



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΚΩΝ/ΝΟΣ ΒΟΥΔΟΥΡΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2009



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	1
---------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο . Τεχνικά χαρακτηριστικά, διάταξη υδρογεώτρησης, είδη γεωτρητικών μεθόδων.

Εισαγωγή.....	3
1.1. Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί.....	3
1.2. Πεδίο εφαρμογής.....	3
1.3. Ορισμοί.....	3
1.4. Γεωτρητική στήλη.....	3
1.4.1. Πύργος.....	5
1.4.2. Αντλίες.....	5
1.4.2.1. Φυγοκεντρικές αντλίες.....	5
1.4.2.2. Αντλίες μετατοπίσεων.....	6
1.4.2.3. Κινητικές αντλίες.....	7
1.4.2.4. Μετατόπισης.....	7
1.4.3. Περιστροφική τράπεζα.....	7
1.4.4. Kelly.....	7
1.4.5. Κινητήρας.....	8
1.4.6. Βαρούλκο.....	9
1.4.7. Διατρητικά στελέχη.....	9
1.4.7.1. Τελική Σωλήνωση Γεωτρήσεων.....	11
1.4.8. Ηλεκτρική διασκόπηση (logging).....	12
1.4.9. Κοπτικό άκρο.....	13
1.4.9.1. Τύποι κοπτικών άκρων από σκληρό μέταλλο.....	13
1.4.9.2. Αδαμαντοκορώνες.....	14
1.4.9.3. Ειδικά κοπτικά άκρα.....	15
1.4.10. Διατρητικά ρευστά.....	16
1.4.11. Δεξαμενή πολφού.....	17
Διατάξεις Φρεατίου.....	18
1.5. Γενικά.....	18
1.5.1. Πιεζομετρικοί Σωλήνες.....	19
1.5.2. Χαλικόφιλτρο.....	19
1.5.3. Ανάπτυξη (καθαρισμός) της γεώτρησης.....	20
1.5.4. Περιφραγματικοί Σωλήνες.....	20
1.5.5. Τσιμεντένια βάση προστασίας.....	20
Η Έρευνα του υπεδάφους.....	21
1.6. Εισαγωγή.....	21
1.7. Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις.....	22
1.8. Δειγματολήπτες.....	25
1.9. Επιτόπου Δοκιμές.....	26

1.10. Η Πρότυπη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT).....	27
1.11. Η Δοκιμή Διείσδυσης Κώνου (CPT).....	29
1.12. Η Δοκιμή Πτερυγίου (FVT).....	29
1.13. Άλλες επιτόπου δοκιμές.....	30
1.13.1. Η δοκιμή πρεσσιομέτρου.....	30
1.13.2. Το επίπεδο ντιλατόμετρο Marchetti.....	30
1.13.3. Οι δοκιμές εισπιέσεων.....	30
1.13.4. Τα πιεζόμετρα.....	30
1.13.5. Τα κύτταρα πίεσης γαιών.....	30
1.13.6. Τα κλισιόμετρα.....	30
1.13.7. Τα καθιζήσιμετρα.....	30
1.14. Εργαστηριακές Δοκιμές.....	30
1.14.1. Δοκιμές κατάταξης.....	30
1.14.2. Δοκιμές συμπίεστότητας.....	31
1.14.3. Δοκιμές αντοχής.....	31
1.14.4. Δοκιμές διαπερατότητας.....	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο . Είδη γεωτρητικών μεθόδων, εργασίες διάνοιξης, κανονισμοί - ασφάλειας εργασίας.

2. Εισαγωγή.....	33
2.1. Εκτέλεση εργασιών.....	33
2.1.1. Γενικά.....	33
2.1.2. Χρονική Ακολουθία των Εργασιών.....	34
2.2. Γεωτρητικές μέθοδοι.....	34
2.3. Περιστροφική διάτρηση.....	35
2.3.1. Γενικά.....	35
2.3.2. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα.....	36
2.3.2.1. Πλεονεκτήματα.....	36
2.3.2.2. Μειονεκτήματα.....	36
2.3.3. Γεωμετρικός εξοπλισμός περιστροφικής διάτρησης.....	37
2.3.4. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα.....	38
2.3.4.1. Υδραυλικό σύστημα μετάδοσης κίνησης στροφών.....	38
2.3.4.2. Σύστημα ξεμπλοκαρίσματος που χρησιμοποιεί η περιστροφική Τράπεζα.....	39
2.3.4.3. Σύστημα άνω ξεμπλοκαρίσματος (Στροφέας απαλλαγής στελεχών).....	39
2.3.4.4. Διάταξη ανύψωσης.....	40
2.3.4.5. Εγκαθιστώντας ένα στέλεχος (Μανούβρα).....	41
2.3.4.6. Δειγματοληψία.....	41
2.3.4.7. Εφαρμογές της περιστροφικής διάτρησης.....	43
2.3.4.8. Περίληψη.....	46

2.4. Κρουστική διάτρηση.....	46
2.4.1. Γενικά.....	46
2.4.2. Περιγραφή διαδικασίας.....	47
2.4.3. Γεωμετρικός εξοπλισμός περιστροφικής διάτρησης.....	48
2.4.3.1. Στροφέας.....	48
2.4.3.2. Ρευστό διάτρησης.....	49
2.4.3.3. Σύστημα ανύψωσης.....	49
2.4.3.4. Αντλία.....	50
2.4.3.5. Κοπτικά άκρα.....	50
2.4.3.6. Σπείρωμα σωλήνων.....	51
2.4.3.7. Σύστημα διακίνησης.....	52
2.4.3.8. Σωλήνες.....	53
2.4.3.9. Κολάρα σύσφιξης σωλήνων.....	53
2.4.4. Διαδικασία διάτρησης.....	54
2.5. Περίληψη κρουστικής μεθόδου.....	55
2.6. Κρουστικοπεριστροφική διάτρηση.....	55
2.7. Σκαμμένα Φρεάτια.....	56
2.8. Προβλήματα κατά την διάνοιξη γεωτρήσεων.....	57
2.9. Αστοχία στελέχους.....	57
2.10. Αποκλίνουσα διάτρηση.....	58
2.11. Πυρηνοληπτικά Γεωτρύπανα.....	58
2.12. Έλεγχος ευθυγραμμίας.....	61
2.13. Έλεγχος κατακορύφωσης.....	62
2.14. Όροι υγιεινής – ασφαλείας και προστασίας του Περιβάλλοντος.....	62
2.14.1. Υγιεινή – Ασφάλεια Εργαζομένων.....	62
2.14.2. Προστασία Του Περιβάλλοντος.....	63
2.15. Σχέδιο ειδικού κανονισμού ασφαλείας για χειριστές Διατρητικών.....	63
2.15.1. Γενικά.....	63
2.15.2. Πριν το ξεκίνημα.....	64
2.15.3. Κατά την λειτουργία.....	65
2.15.4. Κατά το σταμάτημα.....	65
2.15.5. Συμπληρωματικά.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο . Οικονομικά μεγέθη, παραδείγματα μελετών.	
3. Περιλαμβανόμενες δαπάνες.....	67
3.1. Ημερήσια δελτία γεωτρήσεων.....	67
3.2. Τελική έκθεση.....	68
3.3. Λιθολογική τομή σε κλίμακα σελίδας Α4 ή Α3.....	68
3.4. Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	69
Έργο: «Ανόρυξη Γεωθερμικής γεώτρησης» στο Δ.Α. Ταγαράδων του Λήμου Θέρμης	

Μελέτη.....	70
A. Γενικοί Όροι.....	70
B. Προϋπολογισμός.....	73
Γ. Τιμές εφαρμογής για εργασίες κατασκευής γεωθερμικών γεωτρήσεων.....	74
Δ. Τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής γεωθερμικών γεωτρήσεων.....	77
Προϋπολογισμός Μελέτης.....	86
Έργο «Ανόρυξη επτά (7) υδρογεωτρήσεων στις περιοχές της Θεσσαλονίκης»	
Διακήρυξη Δημοπρασίας.....	88
Τεχνική Περιγραφή.....	95
Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων.....	96
Τιμολόγιο Μελέτης.....	103
Προϋπολογισμός Μελέτης.....	115
Τιμολόγιο Προσφοράς.....	117
Προϋπολογισμός Προσφοράς.....	132
Προμέτρηση Εργασιών.....	134
Συμπεράσματα.....	136

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρακάτω διπλωματική εργασία επιχειρεί να δώσει μια πιο συγκεκριμένη εικόνα μιας ολοκληρωμένης γεωτρίτικής διαδικασίας στον αναγνώστη με όσο το δυνατόν απλούστερο τρόπο. Η δομή της αποτελείται από τρία κεφάλαια που αν μελετηθούν ξεχωριστά μπορούν να δώσουν μια γενική και αόριστη γνώση για την δουλεία του χειριστή γεωτρύπανου.

Η συγκέντρωση όμως των παρακάτω στοιχείων στο έντυπο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τεχνικό εγχειρίδιο και οδηγός για έναν γεωλόγο που θα χρειαστεί να δώσει λύσεις και απαντήσεις πάνω στη διαδικασία της γεώτρησης.

Σημαντικό είναι όμως να θυμόμαστε ότι η παρούσα εργασία αποτελεί μια προπτυχιακή βιβλιογραφική εργασία με τυχόν ελλείψεις και λάθη. Σκοπός μας όμως είναι η αρωγή και διευκόλυνση των γεωεπιστημόνων πάνω σε τεχνικά θέματα μιας υδρογεώτρησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

- ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
- ΔΙΑΤΑΞΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΗΣ
- ΕΙΔΗ ΓΕΩΤΡΗΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

1.2. Πεδίο εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής των υδρογεωτρήσεων περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

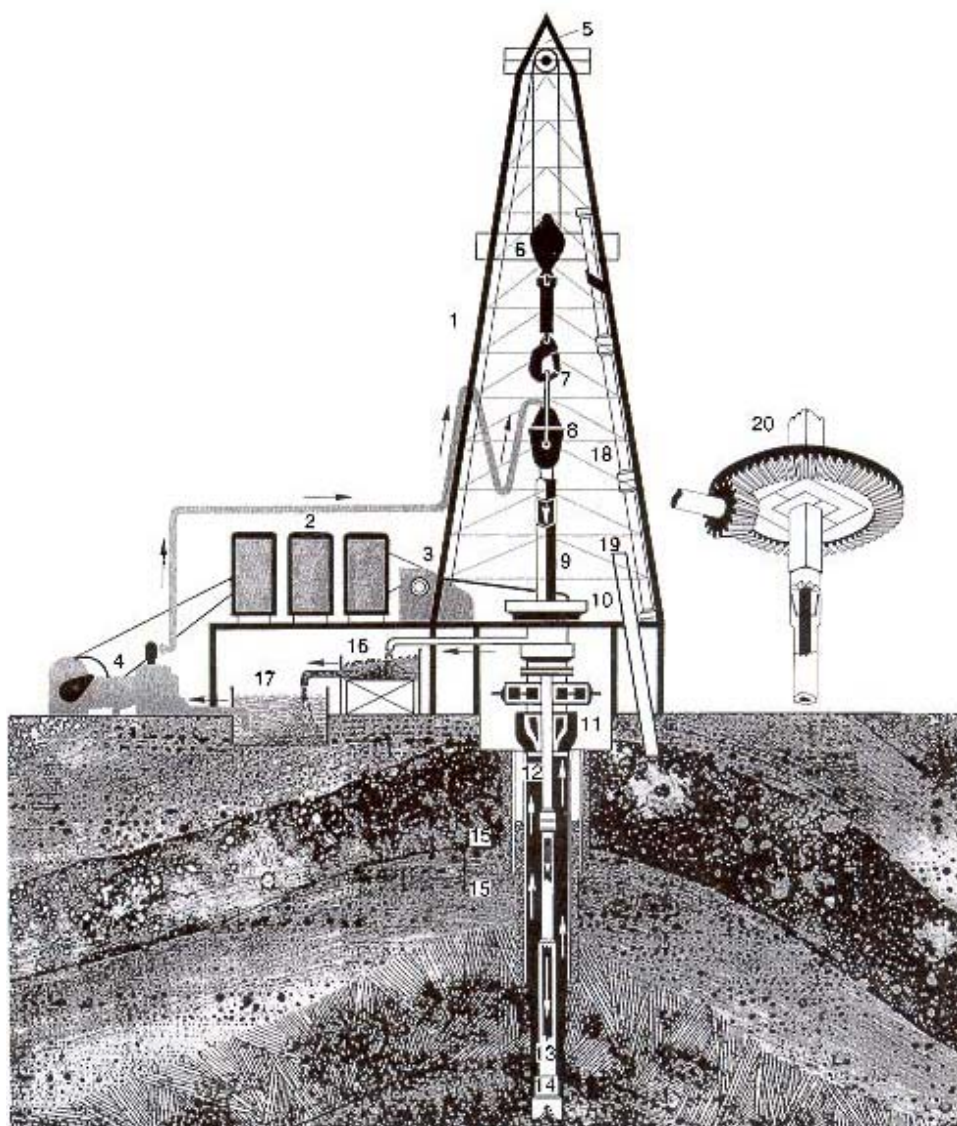
- Κατακόρυφες ερευνητικές υδρογεωτρήσεις διαμέτρου 8,5 in (228 mm) σε κάθε είδους πέτρωμα (μαλακό ή σκληρό)
- Παραγωγικές υδρογεωτρήσεις διαφόρων διαμέτρων σε κάθε είδους πέτρωμα (μαλακό ή σκληρό) με διεύρυνση υπάρχουσας ερευνητικής γεώτρησης διαμέτρου 8,5 in (228 mm).

1.3. Ορισμοί

- Ερευνητική υδρογεώτρηση είναι η γεώτρηση που διανοίγεται με σκοπό τη διασταύρωση των δεδομένων της μελέτης για την υδροφορία της περιοχής και τη λήψη στοιχείων της υδραυλικής συμπεριφοράς των σχηματισμών που θα διατρηθούν.
- Παραγωγική υδρογεώτρηση είναι η μετατροπή της ερευνητικής γεώτρησης σε παραγωγική με της διεύρυνση και σωλήνωση της, με την τοποθέτηση πιεζόμετρου και χαλικόφιλτρου και με τον καθαρισμό και την εκτέλεση δοκιμαστικής άντλησης. Η παραγωγική υδρογεώτρηση έχει σκοπό τον ποσοτικό προσδιορισμό των δυνατοτήτων άντλησης και των προδιαγραφών του απαιτούμενου μόνιμου αντλητικού συγκροτήματος.
- Μαλακό πέτρωμα, όσον αφορά στις υδρογεωτρήσεις, είναι το πέτρωμα με σκληρότητα μικρότερη από 3 MOHS.
- Σκληρό πέτρωμα, όσον αφορά στις υδρογεωτρήσεις, είναι το πέτρωμα με σκληρότητα μεγαλύτερη ή ίση προς 3 MOHS.
- Χαλικόφιλτρο είναι υλικό φυσικής προέλευσης, που αποτελείται από στρογγυλεμένα χαλίκια χαλαζιακής σύστασης και είναι απαλλαγμένο από αργιλικά ή άλλα οργανικά συστατικά.

1.4. Γεωτρητική στήλη

Γενικά με τον όρο γεωτρητική στήλη εννοούμε όλες εκείνες τις διατάξεις οι οποίες βρίσκονται πάνω από το έδαφος και είναι ορατές, αλλά και όσες βρίσκονται κάτω από το έδαφος (εντός του φρεατίου) και διακρίνονται σε: εξοπλισμό επιφανείας, εξοπλισμό φρεατίου και όργανα επί τόπου δοκιμών. Μια τυπική διάταξη η οποία θα παρουσιαστεί αναλυτικότερα παρακάτω αποτελείται από τα παρακάτω επί μέρους στοιχεία του σχήματος 1.



Σχήμα 1

- | | |
|--|--|
| 1.Πύργος (Derrick) | 12.Διατρητικά στελέχη(Drillpipe) |
| 2.Κινητήρες (Engines) | 13.Αντίβαρα(Drill collar) |
| 3.Βαρούλκο (Drawworks) | 14.Κοπτικό άκρο(Bit) |
| 4.Αντλίες λάσπης (Mud pump) | 15.Τσιμεντωμένη σωλήνωση(Cemented casing) |
| 5.Σταθερό σύστημα τροχαλιών (Crown block) | 16.Κόσκινα καθαρισμού λάσπης (Shale shaker) |
| 6.Κινητό σύστημα τροχαλιών (Traveling block) | 17.Δεξαμενές λάσπης (Mud tanks) |
| 7.Άγκιστρο (Hook) | 18.Στήριγμα 3 διαδοχικών διατρητικών στελεχών(Stand of 3 joints of pipe) |
| 8.Περιστρεπτός τροφοδότης(Swivel) | 19.Μικρή οπή στήριξης kelly("Rathole" where kelly is kept during tripping) |
| 9. 4/γωνικό ή 6/γωνικό στέλεχος (Kelly) | 20.Λεπτομέρεια περιστροφ. τράπεζας(Close-up of rotary table) |
| 10.Περιστροφική τράπεζα(Rotary table) | |
| 11.Αποτροπέας εκρήξεων(Blowout preventers) | |

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

1.4.1. Πύργος

Στις γεωτρήσεις νερού (στην Ελλάδα) συνήθως χρησιμοποιείται φορητός εξοπλισμός ο οποίος είναι κατάλληλα προσαρμοσμένος σε φορητό μηχάνημα, έτσι ο πύργος δεν αποτελεί ένα ξεχωριστό αντικείμενο που χρήζει συναρμολόγησης πριν την λειτουργία. Τυπικός πύργος απεικονίζεται στην παρακάτω φωτογραφία.

Ο πύργος του γεωτρύπανου έχει ένα ιδιαίτερο ρόλο, καθώς παρέχει το κατακόρυφο ύψος για την ανύψωση των στελεχών ή την καταβύθιση τους. Όσο μεγαλύτερο είναι το ύψος του πύργου, τόσο περισσότερα στελέχη μπορούν να χειριστούν ταυτόχρονα και επομένως οι νεκροί χρόνοι μειώνονται δραστικά



(Φορητό σύστημα υδρογεώτρησης)

1.4.2. Αντλίες



(Τυπική δοκιμαστική αντλία)

1.4.2.1 Φυγοκεντρικές αντλίες

Οι φυγοκεντρικές αντλίες είναι εκείνες που μετατρέπουν τη μηχανική ενέργεια σε υδραυλική λόγω της φυγοκεντρικής δύναμης που προσδίδεται στο υγρό. Η υδραυλική ενέργεια είναι υπό μορφή πίεσης. Έτσι εάν η μηχανική ενέργεια μετατρέπεται σε «ενέργεια πίεσης» από τη φυγοκεντρική δύναμη στο υγρό τότε οι αντλίες καλούνται φυγοκεντρικές αντλίες. Υπάρχουν κυρίως δύο τύποι των αντλιών.

1. Κινητικές
2. μετατόπισης



Οριζόντιες Μονοβάθμιες Φυγοκεντρικές Αντλίες
ΡΟΗ Α.Ε.Β.Ε. (www.roi.gr)

1.4.2.2. Αντλίες μετατοπίσεων

Μια αντλία μετατοπίσεων αναγκάζει ένα υγρό να κινηθεί με την παγίδευση ενός σταθερού ποσού ρευστού, έπειτα εξαναγκάζει (μετατόπιση) εκείνον τον παγιδευμένο όγκο υγρού στο σωλήνα απαλλαγής να ανέλθει στην επιφάνεια.

Οι αντλίες μετατοπίσεων μπορούν να ταξινομηθούν περαιτέρω είτε ως περιστροφικού-τύπου (παραδείγματος χάριν περιστροφική «vane» αντλία) ή είτε ως εναλλασσόμενου-τύπου (παραδείγματος χάριν αντλία διαφραγμάτων).

Ένας κοινός τύπος είναι η αντλία του σχήματος τύπου (Wendelkolben) ή αλλιώς ελικοειδής στροβιλιζόμενη.

Η παραγωγή και η απόδοση αυτής της αντλίας μετατοπίσεων επιτυγχάνεται λόγω ενός συνδυασμού δύο ελικοειδών στροφών 90°, και μιας τριγωνικής διαμορφωμένης γραμμής σφράγισης στο σημείο της αναρρόφησης και στο σημείο της απαλλαγής του ύδατος



Ελικοειδής τύπος

ΡΟΗ Α.Ε.Β.Ε. (www.roi.gr)

1.4.2.3 Κινητικές αντλίες

1. Συνεχής ενεργειακή προσθήκη
2. Μετατροπή της προστιθέμενης ενέργειας σε κινητική ενέργεια (αύξηση στην ταχύτητα)
3. Αυξανόμενη μετατροπή στην ταχύτητα και συνεπώς αύξηση στην πίεση.

1.4.2.4 Μετατόπισης

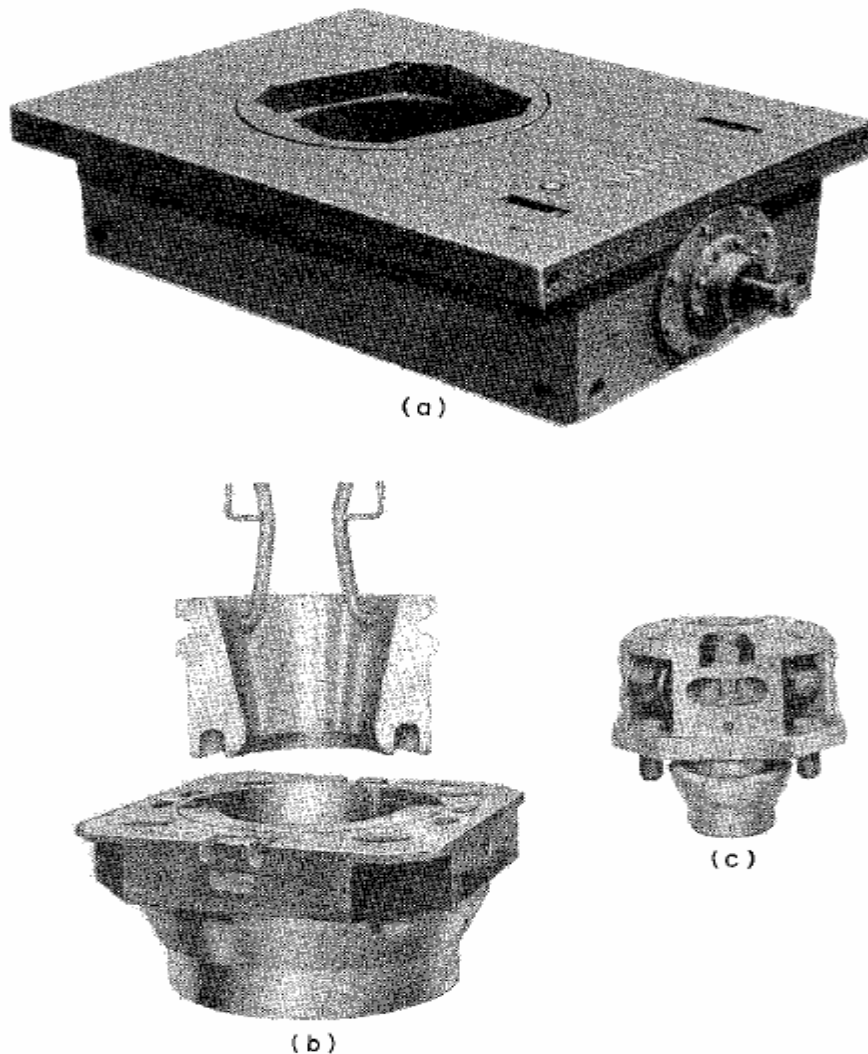
1. Περιοδική ενεργειακή προσθήκη
2. Προστιθέμενη μετατόπιση ενεργειακών δυνάμεων του ρευστού σε έναν εσωκλειόμενο τόμο
3. Μετατόπιση ρευστού με αποτελέσματα την άμεση αύξηση της πίεσης.

1.4.3. Περιστροφική τράπεζα

Η περιστροφική τράπεζα (σχήμα 2) φέρει τον κύριο τριβέα ο οποίος περιστρέφεται και στο άνοιγμά του εδράζονται τα ρουλεμάν οδήγησης του Kelly. Οι διαστάσεις του ανοίγματος πρέπει να είναι ικανές για να διευκολύνεται η δίοδος των κοπτικών που θα χρησιμοποιηθούν. Εντός του ανοίγματος τοποθετούνται και οι λαβές για τους χειρισμούς της διατηρητικής στήλης.

1.4.4. Kelly

Είναι το πρώτο στέλεχος της διατηρητικής στήλης και έχει 4/γωνική ή 6/γωνική διατομή. Η ροπή στρέψης μεταδίδεται στο kelly μέσω των ρουλεμάν οδήγησης τα οποία προσαρμόζονται μέσα στην περιστροφική τράπεζα (σχήμα 2.)

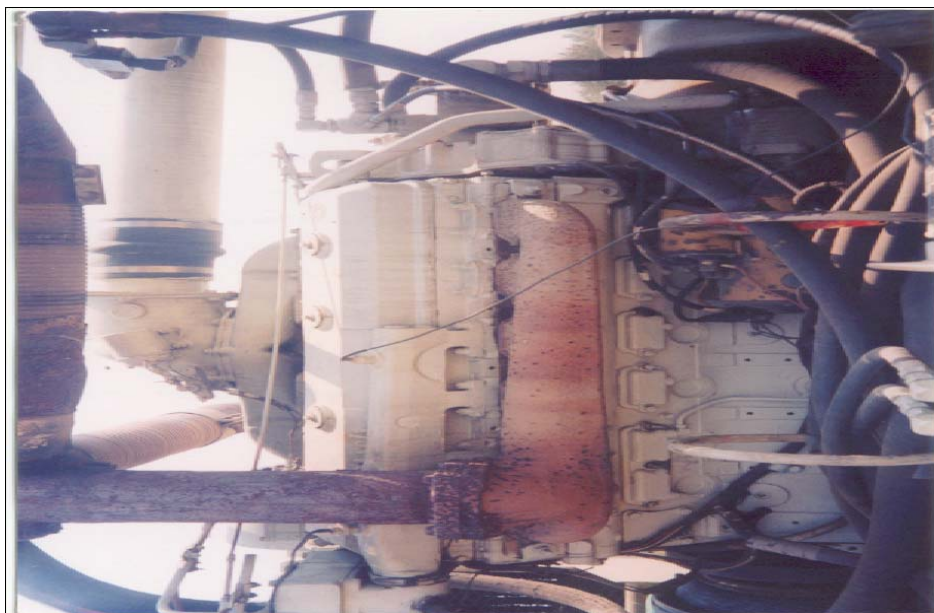


Σχήμα 2 Σύστημα περιστροφής : (α) Περιστροφική τράπεζα, (β) κύριος τριβέας, (c) ρουλεμάν οδήγησης του kelly

1.4.5. Κινητήρας

Ο κινητήρας είναι το πιο νευραλγικό σημείο του εξοπλισμού και είναι πάντα τύπου Diesel. Οι συγκεκριμένοι τύποι κινητήρα χρησιμοποιούνται γιατί προσφέρουν μέγιστη δύναμη ροπής στρέψης με χαμηλό αριθμό στροφών, πράγμα που είναι ιδανικό για την διάτρηση και των πιο σκληρών σχηματισμών.

Ο κινητήρας είναι υπεύθυνος για την μετάδοση της περιστροφικής κίνησης στην αντίστοιχη μέθοδο διάτρησης, για την ανύψωση του βάρους στην κρουστική μέθοδο και τέλος δίνει την απαραίτητη ενέργεια για την κίνηση των τροχαλιών που ευθύνονται για το traveling, την διαδικασία της αλλαγής ή της προσθήκης στελεχών διάτρησης.

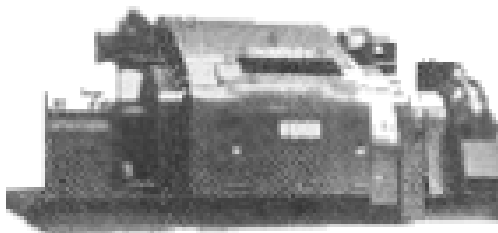


(Ντιζελοκινητήρας γεωτρύπανου ισχύος 575 HP)

1.4.6. Βαρούλκο

Το κύριο βαρούλκο είναι απαραίτητο για την ανέλκυση και γενικά το χειρισμό της διατρητικής στήλης, αλλά και την ανέλκυση ή καθέλκυση των σωλήνων. Το τύμπανο έχει δική του κίνηση και ανεβοκατεβάζει την κινητή τροχαλία και τη διατρητική στήλη ή τις σωληνώσεις.

Υπάρχουν επίσης και δευτερεύοντα, μικρότερα και συνήθως χειροκίνητα βαρούλκα, για τη μεταφορά των βαρέων εξαρτημάτων, για την αποσύνδεση των στελεχών κατά την ανέλκυση της διατρητικής στήλης.



(Βαρούλκο)

1.4.7. Διατρητικά στελέχη

Τα διατρητικά στελέχη είναι κατασκευασμένα από βελτιωμένο χάλυβα. Το μήκος τους είναι 7,62 m. Κάθε σωλήνας έχει στο ένα άκρο του εσωτερικό σπείρωμα και στο άλλο άκρο του εξωτερικό.

Με τη βοήθεια του σπειρώματος συνδέονται μεταξύ τους προς σχηματισμό στήλης. Η πιο σημαντική ευθύνη ενός χειριστή όσον αφορά την καλή λειτουργία των στελεχών είναι το ότι αυτά πρέπει να παραμένουν ευθύγραμμα στο πέρασμα του χρόνου, το σπείρωμα τους να μην παραμορφώνεται και να λιπαίνεται συνέχεια.



(Διατρητικό στέλεχος θηλυκό)



(Διατρητικό στέλεχος αρσενικό)

Στον πίνακα 1 περιγράφονται τύποι σωληνώσεων με τους κανονισμούς κατά DIN.

Πίνακας 1 Κανονισμοί DIN για σωλήνες υδρογεωτρήσεων

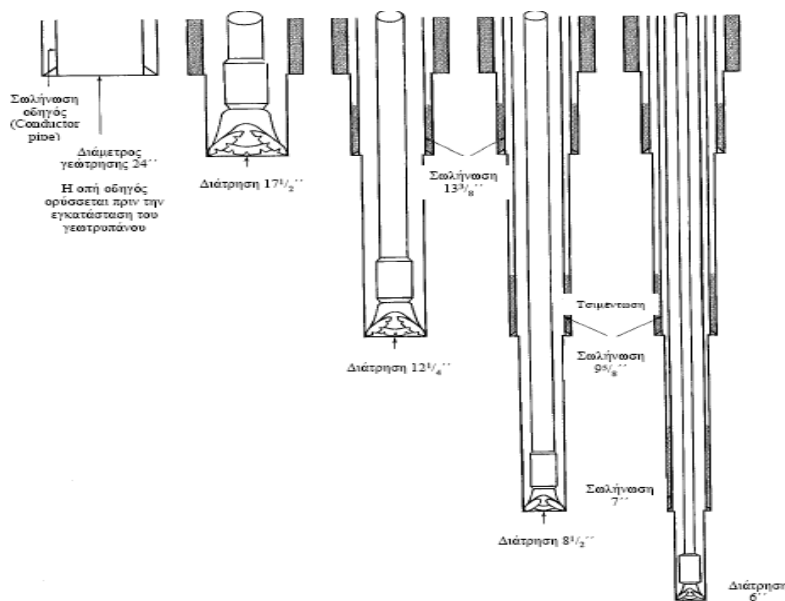
#	Είδος σωλήνα	Πρότυπα
1	2	3
1	Σωλήνες με σπείρωμα	DIN 2440
2	Σωλήνες χωρίς ραφές	DIN 2448
3	Συγκολλημένοι χαλύβδινοι σωλήνες	DIN 2458
3	Διάτρητοι σωλήνες	DIN 4922

1.4.7.1 Τελική Σωλήνωση Γεωτρήσεων

- Στις επιτυχημένες ερευνητικές υδρογεωτρήσεις που μετατρέπονται σε παραγωγικές, τοποθετείται σωλήνωση εσωτερικής διαμέτρου ανάλογα με τη διάσταση της τελικής διαμέτρου:
 - για τελική διάμετρο 12,25 in (311 mm) τοποθετείται σωλήνωση διαμέτρου 8 in (203 mm)
 - για τελική διάμετρο 15,5 in (394 mm) τοποθετείται σωλήνωση διαμέτρου 10,75 (273 mm)
 - για τελική διάμετρο 17,5 in (445 mm) τοποθετείται σωλήνωση διαμέτρου 12 in (305 mm)
- Οι χωρίς διατρήσεις (τυφλοί) σωλήνες κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα με κόλληση κατά γενέτειρα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ελικοειδής ραφή. Το πάχος του τοιχώματος των σωλήνων θα είναι 5 mm για τους σωλήνες διαμέτρου 8,5 in (228 mm) και 6 mm για τους σωλήνες διαμέτρου 10,75 in (273 mm) και 12 in (305 mm). Οι σύνδεσμοι των τυφλών σωλήνων ή / και φιλτροσωλήνων θα έχουν σπειρώματα (μούφες).
- Οι φιλτροσωλήνες θα φέρουν επιμήκη γεφυρωτή διάτρηση.
- Κατά το στάδιο της τελικής τοποθέτησης, ο Ανάδοχος θα διαθέτει στις θέσεις τοποθέτησης τον απαιτούμενο εξοπλισμό, τα ανάλογα εργαλεία και το αναγκαίο προσωπικό για τη σωστή εκτέλεση των εργασιών αυτών, έτσι ώστε να μην προκαλούνται καθυστερήσεις.
- Ο Ανάδοχος προμηθεύεται και τοποθετεί κατάλληλους οδηγούς ανά 6 m στους φιλτροσωλήνες και ανά 15 m στους τυφλούς σωλήνες, ώστε η στήλη των φίλτρων μέσα στην γεώτρηση να τοποθετείται ομόκεντρα. Οι οδηγοί αυτοί μορφώνονται με ελάσματα που έχουν καμφθεί κατάλληλα. Στους χαλυβδοσωλήνες προσαρμόζονται τουλάχιστον 3 ελάσματα οδηγών σε γωνία 120° μεταξύ τους για κάθε οδηγό και με διάμετρο μικρότερη από την διάμετρο της γεώτρησης. Οι οδηγοί πρέπει να είναι της ίδιας σύστασης και φύσης με το υλικό των γαλβανισμένων σωλήνων και να μη δημιουργούν κινδύνους διάβρωσης στους σωλήνες.
- Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ευθύγραμμη σύνδεση των τμημάτων και την κατακόρυφη τοποθέτηση της τελικής σωλήνωσης.

Η διάτρηση ξεκινά με διάμετρο μικρότερη αυτής της οπής οδηγού και προχωρεί μέχρι κάποιου βάθους. Το τμήμα που έχει διατρυθεί, σωληνώνεται και τσιμεντώνεται το διάκενο μεταξύ σωλήνωσης και τοιχωμάτων του πηγαδιού. Ομοίως διεξάγεται η όρυξη και των τμημάτων

που ακολουθούν, έως το τελικό βάθος. Η γεώτρηση αποκτά τηλεσκοπικό σχήμα (σε τομή), μειούμενης διαμέτρου αυξανόμενου του βάθους.



Σχήμα 3 Τομή γεώτρησης κατά φάσεις

1.4.8. Ηλεκτρική διασκόπηση (logging)

Για την κατάλληλη τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων πραγματοποιείται, ηλεκτρική διασκόπηση (logging).

Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης (πριν τη διεύρυνση) και ενώ η γεώτρηση είναι γεμάτη με πολτό κυκλοφορίας. Η κυκλοφορία του πολτού πρέπει να διατηρείται μέχρι τη στιγμή που θα αρχίσει η πραγματοποίηση της διασκόπησης.

Ο ανάδοχος οφείλει να διατηρήσει καθαρή από μπάζα τη γεώτρηση σε όλο το βάθος της, για να είναι δυνατή η δίοδος της βολίδας, ώστε να επιτευχθούν οι απαραίτητες καταγραφές. Σε αντίθετη περίπτωση είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την εργασία, αφού πρώτα καθαρίσει τη γεώτρηση. Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται από τον πυθμένα της γεώτρησης προς την επιφάνεια.

Η ταχύτητα κίνησης της βολίδας θα είναι 3 μέτρα ανά λεπτό για τις ακτίνες γάμμα (γ), ενώ για τις άλλες μετρήσεις 7-10 μέτρα ανά λεπτό. Για να είναι συγκρίσιμα τα διαγράμματα μεταξύ τους πρέπει να χρησιμοποιείται ενιαία κλίμακα βάθους.

Κατά την ηλεκτρική διασκόπηση καταγράφονται:

- Οι ηλεκτρικές αντιστάσεις (Electrical Resistivity)
- Το ίδιο δυναμικό (Spontaneous Potential)
- Οι ακτίνες γ (Gamma-ray)



1.4.9. Κοπτικό άκρο

Τα κοπτικά άκρα, που κατασκευάζονται από τις διάφορες εταιρίες, μπορούμε να τα διακρίνουμε, ανάλογα με το υλικό κατασκευής, σε κοπτικά άκρα α) από σκληρό μέταλλο (hard metal insert bit), β) αδαμαντοκορώνες (diamond bits), γ) ειδικά κοπτικά άκρα.

1.4.9.1. Τύποι κοπτικών άκρων από σκληρό μέταλλο

- Κοπτικά με περιστρεφόμενους κώνους
- Πολυκρυσταλλικά συμπαγή αδαμαντοτρύπανα

1.4.9.2. Αδαμαντοκορώνες

➤ Τύπου HAMMER



Αδαμαντοκορώνα τύπου HAMMER

➤ Κοπτικά κόκκου

- Μαλακά και μέτριας σκληρότητας πετρώματα
Διαμάντια σχετικά μεγάλου μεγέθους, εμφυτευμένα στη μήτρα (έως 130 λίθοι/καράτι) (1 καράτι = 0,2 gr)

➤ Κοπτικά κόνεως

- Σκληρά, φθοροποιά ή ρωγματωμένα πετρώματα
Διαμάντια μικρού μεγέθους, συσσωματωμένα στο υλικό της μήτρας (από 200-4.500 λίθοι/καράτι)

➤ Πολυκρυσταλλικά συμπαγή αδαμαντοκοπτικά

➤ Θερμικά σταθερά πολυκρυσταλλικά αδαμαντοκοπτικά



Πολυκρυσταλλικό συμπαγές



Θερμικώς σταθερό πολυκρυσταλλικό

1.4.9.3. Ειδικά κοπτικά άκρα

➤ Κοπτικά με ελάσματα

Τα κοπτικά με ελάσματα είναι κατάλληλα για σχηματισμούς:

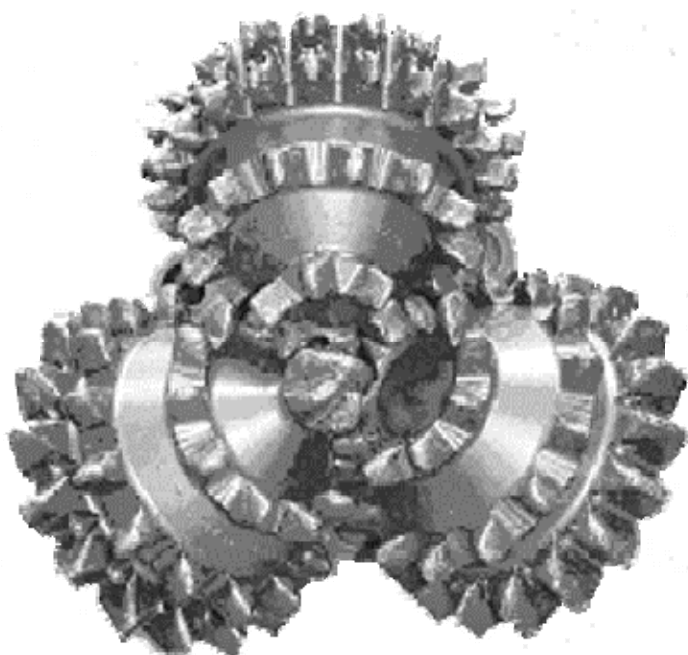
- Μαλακούς
- Κολλώδεις
- Μη συνεκτικούς

➤ Κοπτικά με περιστρεφόμενους κώνους

- με ενσωματωμένους οδόντες
- με ένθετους (εμφυτευμένους) οδόντες

Πίνακας 2 Τύποι κώνων ανάλογα με το έδαφος

Τύπος πετρώματος	Φορτίο	Οδόντες	Διάταξη
Μαλακά	χαμηλά θλιπτικά	λεπτοί, οξύληκτοι, σχετικά μεγάλου μήκους	αραιή
Σκληρά	υψηλά θλιπτικά	μικρού μήκους, στρογγυλεμένοι	πυκνότερη



Τρικωνική κεφαλή για σκληρά πετρώματα

1.4.10. Διατρητικά ρευστά

Οι μέθοδοι κρουστικής / περιστροφικής διάστρωσης και πίπτοντος βάρους βασίζονται στη χρήση «διατρητικών ρευστών» για την ανάσυρση των προϊόντων εκσκαφής.



Drilling Mud

Drilling Waste Management Information System (<http://web.ead.anl.gov/dwm/index.cfm>)

Ο όρος «διατρητικό ρευστό» (drilling fluid) έχει ευρεία έννοια στις γεωτρήσεις και αναφέρεται :

- Στο καθαρό νερό
- Στον ξηρό αέρα
- Σε αιωρήματα στερεών σε νερό
- Σε νέφος σταγονιδίων νερού εντός του αέρα (με ψεκασμό)
- Σε μίγματα νερού τασιενεργών ουσιών (surfactants) και κολλοειδών σε αέρια διασπορά (για τα υλικά της κατηγορίας αυτής χρησιμοποιείται στην πράξη ο όρος «σαπυνοπολτός»)

Τα διατρητικά ρευστά (πολτοί) χρησιμοποιούνται:

- Για την αποκομιδή των προϊόντων της διάτρησης (ο ρυθμός εξαρτάται από το ιξώδες, την ταχύτητα ανόδου του πολτού και το σχήμα και μέγεθος των αποκοπτόμενων)
- Για την σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της οπής και την αντιμετώπιση διογκούμενων αργίλων

- Για την ψύξη και λίπανση της κοπτικής κεφαλής του στελέχους
- Για τον έλεγχο των διαρροών προς τα τοιχώματα της οπής (δημιουργούν αδιαπέρατο υμένα στα τοιχώματα της οπής για τον έλεγχο της διαφυγής προς τα διαπερατά στρώματα του εδάφους)
- Για την καθοδήγηση των αποκοπτόμενων προς την δεξαμενή καθίζησης (mud pit)
- Για την προσωρινή διάτρηση σε αιώρηση των αποκοπτόμενων όταν διακόπτεται η διάτρηση για την προσθήκη στελέχους (αποφυγή ταχείας συγκέντρωσης ιζημάτων στον πυθμένα της οπής)

Τα διατρητικά ρευστά είναι υδατικής βάσης (υγρή φάση ,αιώρημα, κολλοειδή έως 50% κατ' όγκο, εμπεριεχόμενα υποσκαπτόμενα υλικά) ή μόνον αέριας φάσης. Στα διατρητικά ρευστά αέριας φάσης ψεκάζονται συνήθως μικρές ποσότητες νερού (σταγονίδια σε αιώρηση) και με την προσθήκη τασιενεργών (σαπώνων) δημιουργείται αφρός.

1.4.11. Δεξαμενή πολφού

Η δεξαμενή πολφού πρέπει να είναι ικανή να χωράει τουλάχιστον την διπλάσια ποσότητα πολφού από αυτή που κυκλοφορεί εντός του φρεατίου. Πρέπει να είναι σε κοντινή απόσταση από τον πύργο και σε σημείο που να επιτρέπει την γρήγορη επέμβαση σε περίπτωση απώλειας του πολφού. Το κύριο υλικό κατασκευής πρέπει να ανθεκτικό στην διάβρωση και να μην αντιδρά χημικά με τον πολφό. Σε περίπτωση όπου το κόστος πρέπει να περιορισθεί, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και ένα σημείο κοντά στην γεώτρηση, το οποίο διανοίγεται μηχανικά και επενδύεται με γεωμεμβράνη υψηλής ποιότητας και ανθεκτικότητας σαν μονωτικό υλικό.



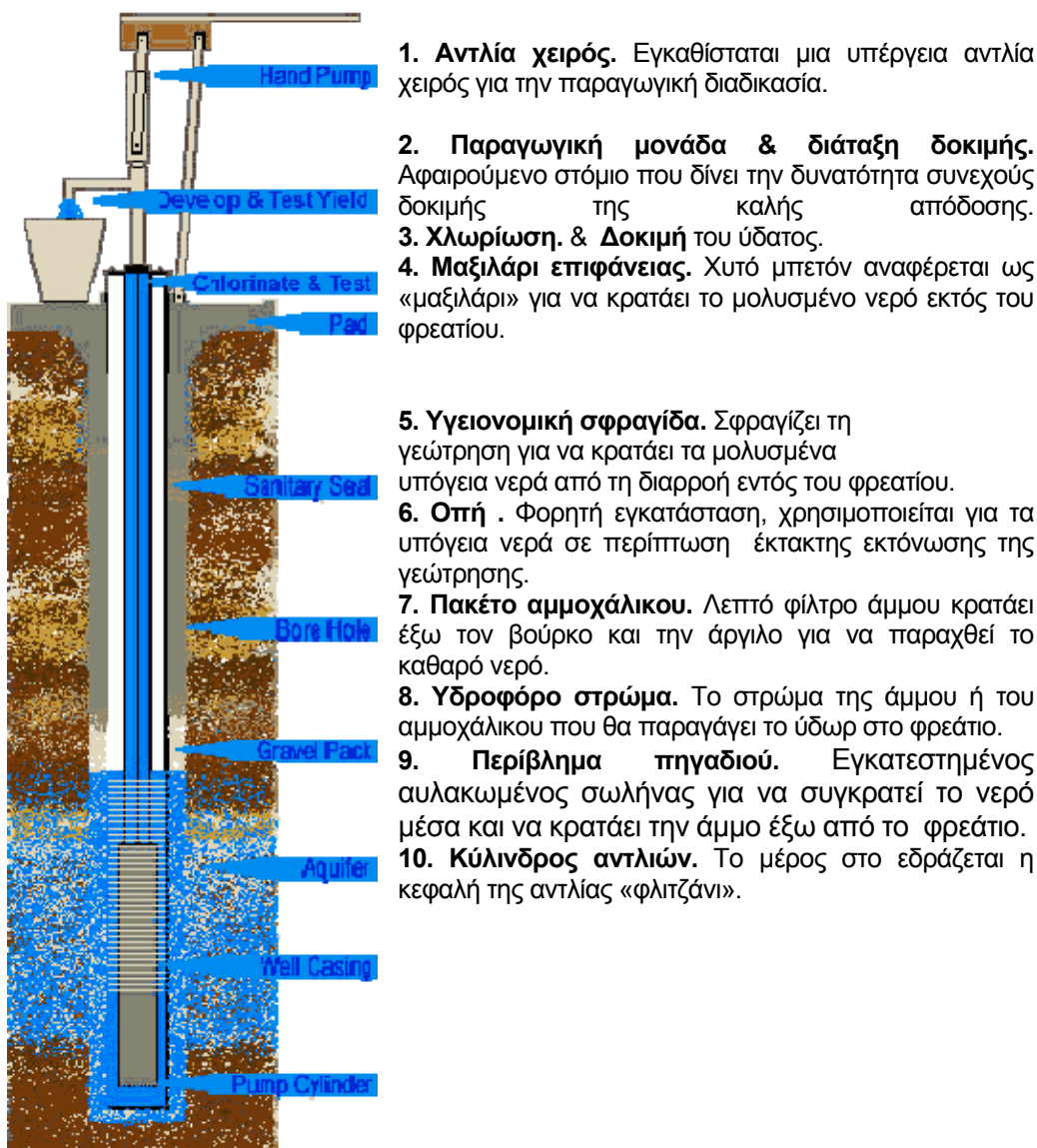
Mud Tank

Drilling Waste Management Information System (<http://web.ead.anl.gov/dwm/index.cfm>)

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ

1.5. Γενικά

Ένα φρέαρ το οποίο έχει δοθεί στην παραγωγική διαδικασία αποτελείται από κάποιες διατάξεις οι οποίες διαφέρουν ελάχιστα σε όλους τους τύπους γεωτρήσεων μικρού βάθους. Στο σχήμα δίνεται μια τυπική αναπαράσταση του φρέατος υδρογεώτρησης.



Σχήμα 4

1.5.1. Πιεζομετρικοί Σωλήνες

Στις γεωτρήσεις τοποθετείται πιεζομετρικός σωλήνας μεταξύ των τοιχωμάτων της διάτρησης και της εξωτερικής επιφάνειας της τελικής σωλήνωσης. Οι σωλήνες αυτοί είναι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 1 in (25,4 mm). Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με κοχλιωτούς συνδέσμους (μούφες). Ο πιεζομετρικός σωλήνας πρέπει να επικοινωνεί στο τέρμα του άνετα με την τελική σωλήνωση και να είναι ανά 6 m συγκολλημένος εξωτερικά με τη μόνιμη σωλήνωση. Μπορεί επίσης να είναι κατά ένα μικρό ποσοστό διάτρητος στο κάτω τμήμα.

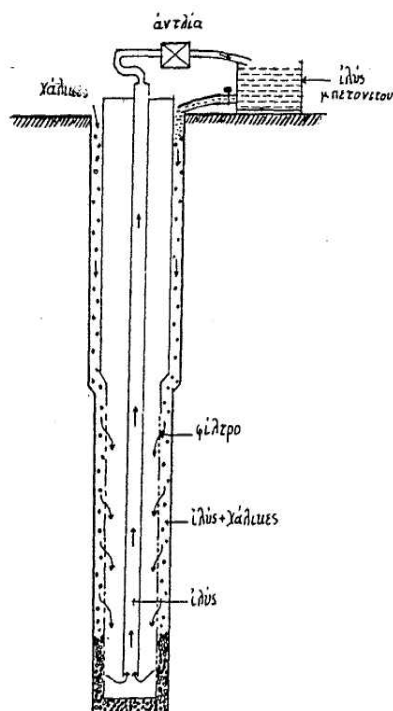
Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των πιεζομετρικών σωλήνων. Η λειτουργία των πιεζομετρικών πρέπει να ελέγχεται κατά την διάρκεια των δοκιμαστικών αντλήσεων.

Εφόσον διαπιστωθεί οποιοδήποτε ελάττωμα που οφείλεται σε κακοτεχνία, παράλειψη και γενικά υπαιτιότητα του Αναδόχου, αυτός είναι υποχρεωμένος με δικά του μέσα και προσωπικό, χωρίς καμία πρόσθετη αμοιβή, να αποκαταστήσει τη λειτουργία του πιεζόμετρου. Σε περίπτωση που η λειτουργία του πιεζόμετρου δεν αποκατασταθεί, η γεώτρηση απορρίπτεται (δεν παραλαμβάνεται). Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να διανοίξει άλλη γεώτρηση χωρίς την καταβολή επιπλέον αμοιβής.

1.5.2. Χαλικόφιλτρο

Το χαλικόφιλτρο τοποθετείται μεταξύ της διάτρησης και της τελικής σωλήνωσης των γεωτρήσεων. Η μέγιστη διάμετρος των διαβαθμισμένων χαλικών θα είναι ίση με το τριπλάσιο του ανοίγματος των φίλτρων, η δε ελάχιστη κατά το 1/3 μεγαλύτερη του ανοίγματος τους, (η μέγιστη και η ελάχιστη διάμετρος των διαβαθμισμένων χαλικών καθορίζεται από την τεχνική έκθεση ή τη μελέτη ή και με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας). Το χαλικόφιλτρο πρέπει πριν από την χρήση του να πλένεται επιμελώς. Το υλικό του χαλικόφιλτρου τοποθετείται προσεκτικά και σε μικρές ποσότητες, με την βοήθεια χωνιού, μέσα στο δακτυλιοειδή χώρο, έτσι ώστε να μη δημιουργούνται κενά γύρω από την τελική σωλήνωση.

Το χαλικόφιλτρο πριν από την τοποθέτηση του πρέπει να έχει πλυθεί με καθαρό νερό. Πριν την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου η γεώτρηση πρέπει να καθαρίζεται με κυκλοφορία και αραίωση του πολτού. Η προμήθεια του χαλικόφιλτρου αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου.



Σχήμα 5 Διάταξη χαλίκωσης της γεώτρησης

1.5.3. Ανάπτυξη (καθαρισμός) της γεώτρησης

Η ανάπτυξη της γεώτρησης γίνεται μετά τη χαλίκωση με τις παρακάτω μεθόδους με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας:

- α) με κυκλοφορία καθαρού νερού με την αντλία
- β) με σύστημα εμβόλου
- γ) με εγκατάσταση εκτόξευσης αέρα με αεροσυμπιεστή (air-lift)

1.5.4. Περιφραγματικοί Σωλήνες

Ο ανάδοχος, εφ' όσον κριθεί αναγκαίο και μετά από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, υποχρεούται για την προμήθεια μεταφορά και τοποθέτηση περιφραγματικών σωλήνων (σωλήνων επένδυσης), κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου, για την προστασία της γεώτρησης από καταπτώσεις.

1.5.5. Τσιμεντένια βάση προστασίας

Μετά το τέλος των εργασιών, ο χώρος που περιβάλλει τη σωλήνωση πρέπει να προστατεύεται στην επιφάνεια από πλάκα σκυροδέματος (με τσιμέντο 350kg/m³), διαστάσεων 1,00 x 1,00 x 0,40 m. Στην επιφανειακή πλάκα της γεώτρησης (πλάκα προστασίας) τοποθετείται ελαφρά κεκλιμένος πλαστικός σωλήνας 4", για συμπλήρωση χαλικοφίλτρου. Η δαπάνη της πλάκας και η κατασκευή του πώματος

ασφαλείας της γεώτρησης περιλαμβάνεται υποχρεωτικά στην τιμή τοποθέτησης της τελικής σωλήνωσης (δεν πληρώνεται χωριστά).

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η γεώτρηση δεν αξιοποιηθεί για οποιονδήποτε λόγο, ο ανάδοχος υποχρεούται να τη σφραγίσει ή καταστρέψει σύμφωνα με εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, χωρίς άλλη αποζημίωση, της σχετικής δαπάνης περιλαμβανομένης υποχρεωτικά στην τιμή διάτρησης.

Η ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΥ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

1.6. Εισαγωγή

Βασικός σκοπός στην έρευνα του υπεδάφους είναι η γνώση της χωρικής κατανομής, σε έκταση και σε βάθος των γεωλογικών χαρακτήρων στην περιοχή που γίνεται η έρευνα. Ο τρόπος με τον οποίο διαπιστώνεται η κατανομή των σχηματισμών γίνεται μέσω της δειγματοληψίας τους, η οποία πραγματοποιείται:

- είτε με χρήση απλών μηχανικών μέσων (πχ. εκσκαφείς), όπου όμως περιορίζεται στο βάθος που μπορεί να σκάψει ο βραχίονας του εκσκαφέα,
- είτε με χρήση ειδικών μηχανημάτων, που ονομάζονται γεωτρύπανα και έχουν τη δυνατότητα να εξορύξουν δείγματα, εδαφικά ή και βραχώδη, σε πολύ μεγαλύτερα βάθη.

Στην πρώτη περίπτωση ο βραχίονας του εκσκαφέα ανοίγει φρέατα, συγκεκριμένων διαστάσεων και βάθους μέχρι 5m έως 6m περίπου, ενώ υπάρχει η δυνατότητα λήψης δειγμάτων, αδιατάρακτων και προσανατολισμένων.

Στη δεύτερη περίπτωση το γεωτρύπανο κάνει μια εργασία που καλείται γεώτρηση, όπου διανοίγεται διάτρημα με συγκεκριμένη διάμετρο, διεύθυνση, ενώ μπορεί να φθάσει σε μεγάλα βάθη για να ληφθεί το δείγμα. Η διάνοιξη γίνεται συνήθως είτε με περιστροφή, είτε με κρούση με τη βοήθεια του νερού ή αέρα.

Τα εδαφικά υλικά, σαν φυσικά υλικά, εμφανίζουν σημαντική ανομοιογένεια. Ειδικότερα, η συμπεριφορά τους ποικίλλει όχι μόνο μεταξύ των διαφορετικών τύπων εδαφών (π.χ. αμμώδη και αργιλικά), αλλά και μεταξύ υλικών του ίδιου τύπου (π.χ. χαλαρές και πυκνές άμμοι), όπως και από θέση σε θέση.

Κατά συνέπεια, ο προσδιορισμός της μηχανικής συμπεριφοράς των εδαφών απαιτεί τη διερεύνηση των ιδιοτήτων εδαφικών δειγμάτων από τη συγκεκριμένη θέση που ενδιαφέρει. Η λήψη δειγμάτων από το έδαφος ονομάζεται γεωτεχνική δειγματοληψία και μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους οι οποίοι εξαρτώνται από το είδος του εδάφους, τον τύπο και τη σημασία του έργου (κυρίως την έκταση, το βάθος επιρροής και τις απαιτήσεις αντοχής και ανεκτών υποχωρήσεων) καθώς και το διαθέσιμο μηχανικό εξοπλισμό.

Η μηχανική συμπεριφορά των εδαφών εξαρτάται και από τη δομή τους, η οποία όμως μπορεί να καταστραφεί κατά τη δειγματοληψία. Συνεπώς, πρέπει να λαμβάνεται κάθε προσοχή ώστε η διατάραξη κατά τη δειγματοληψία να είναι ελάχιστη. Εδαφικά δείγματα που έχουν υποστεί την ελάχιστη δυνατή διατάραξη ονομάζονται αδιατάρακτα.

Η απλούστερη γεωτεχνική δειγματοληψία γίνεται ίσως με την εκσκαφή ενός φρέατος και τη λήψη εδαφικών δειγμάτων από τις παρειές ή τον πυθμένα του.

Η μέθοδος διερεύνησης του εδάφους με ερευνητικά φρέατα επιτρέπει ταυτόχρονα και τη μακροσκοπική παρατήρηση της στρωματογραφίας (εδαφικό προφίλ), της κλίσης των εδαφικών στρώσεων και ποικίλες λεπτομέρειες που δεν είναι εύκολο να αποκαλυφθούν με άλλες μεθόδους. Τα κυριότερα μειονεκτήματα των ερευνητικών φρεάτων είναι το μικρό βάθος τους (που με χρήση συνήθων εκσκαπτικών μηχανημάτων δεν υπερβαίνει τα πέντε περίπου μέτρα) και η δυσκολία εκσκαφής κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα (εκτός από τον κίνδυνο κατάπτωσης των παρειών, η παρατήρηση είναι αδύνατη και η δειγματοληψία δυσχερής).

1.7. Δειγματοληπτικές Γεωτρήσεις

Οι δειγματοληπτικές γεωτρήσεις διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες ως ακολούθως:

Ως προς το βάθος τους:

- σε αβαθείς με μέγιστο βάθος τα 500m. Το γεωτρύπανο έχει συνήθως ισχύ που κυμαίνεται από 50 έως 150HP.
- σε βαθιές με μέγιστο βάθος τα 4000m. Το γεωτρύπανο έχει συνήθως ισχύ που κυμαίνεται από 1000 έως 2000HP.
- και σε πολύ βαθιές με βάθος που μπορεί να υπερβαίνει τα 7000m. Το γεωτρύπανο έχει συνήθως ισχύ κυμαίνεται που υπερβαίνει τους 2000HP.

Ως προς το σκοπό τους:

- σε δειγματοληπτικές ερευνητικές που αν γίνονται στα πλαίσια γεωτεχνικής έρευνας παρέχουν τα απαραίτητα στοιχεία για τη μελέτη και το σχεδιασμό της θεμελίωσης τεχνικών έργων ή τα μέτρα υποστήριξης μετώπου και οροφής σηράγγων, ενώ αν γίνονται στα πλαίσια μεταλλευτικής έρευνας παρέχουν τα απαραίτητα στοιχεία για τον καθορισμό της έκτασης και την εκμετάλλευση κοιτασμάτων.
- σε παραγωγικές με στόχο την εκμετάλλευση κοιτασμάτων φυσικού αερίου
- και σε βοηθητικές (δειγματοληπτικές ή μη) με σκοπό την τοποθέτηση σε αυτές οργάνων για διάφορες μετρήσεις (πχ. πιεζομέτρων για μέτρηση της στάθμης υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, κλισιομέτρων για εύρεση του βάθους της επιφάνειας ολίσθησης σε ένα πρηνές κατολίσθησης, αντλιών για καταβιβασμό

της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα) ή την εισπίεση ενέματος αν πρόκειται για γεωτρήσεις τσιμεντενέσεων κάτω από τη θεμελίωση ενός φράγματος.

Ως προς τη μέθοδο διάτρησης:

- σε περιστροφικές όπου η προχώρηση γίνεται με υδραυλική πίεση και περιστροφή της γεωτρητικής δειγματοληπτικής στήλης λαμβάνοντας συγχρόνως πυρήνες από το εδαφικό ή βραχώδες δείγμα
- και σε κρουστικές όπου η προχώρηση γίνεται κρουστικά χωρίς τη λήψη πυρήνων.

Ως προς τον τρόπο εξαγωγής του δείγματος:

- σε εξαγωγή δείγματος με κανονική έκπλυση, όπου διοχετεύεται συνήθως νερό υπό πίεση μέσω των κοίλων στελεχών της διατρητικής στήλης
- σε εξαγωγή δείγματος με ανάποδη έκπλυση, όπου διοχετεύεται συνήθως νερό μέσα από τα σωληνωμένα τοιχώματα της γεώτρησης και το οποίο επιστρέφει μέσα από τα κοίλη στελέχη της διατρητικής στήλης
- και σε εξαγωγή δείγματος χωρίς έκπλυση, όπου διακόπτεται η κυκλοφορία υγρών κατά τη διάτρηση (φραγμός).

Γεωτεχνικές εργασίες σε βάθη μεγαλύτερα των 4-5 μέτρων συνήθως εκτελούνται με τη διάνοιξη δειγματοληπτικών γεωτρήσεων.

Κατά τη μέθοδο αυτή δημιουργείται μία κυλινδρική οπή στο έδαφος με τη διείσδυση ενός μεταλλικού στελέχους (διατρητική στήλη) εφοδιασμένου με κοπτική κεφαλή. Η διείσδυση γίνεται είτε με κρούση ή δόνηση (κρουστικές γεωτρήσεις) είτε με συνδυασμό πίεσης και περιστροφής του στελέχους (περιστροφικές γεωτρήσεις). Η κατάπτωση των

τοιχωμάτων της γεώτρησης αποφεύγεται με την τοποθέτηση σωλήνωσης (επένδυσης) που προωθείται ταυτόχρονα με την προχώρηση της διατρητικής στήλης. Με τον τρόπο αυτό η γεώτρηση μπορεί να προχωρήσει σε μεγάλα βάθη, με μόνο περιορισμό τις δυνατότητες (βάρος και ισχύ) του γεωτρύπανου και το διαθέσιμο μήκος των στελεχών και της σωλήνωσης.

Το μέγιστο βάθος διάτρησης μιας γεώτρησης συχνά περιορίζεται από την αδυναμία προχώρησης της σωλήνωσης, η οποία υφίσταται την πλευρική τριβή του εδάφους σε ολόκληρη την εξωτερική της επιφάνεια. Στις περιπτώσεις αυτές, μετά τη διάτρηση μέχρι κάποιο βάθος, εισάγεται στο εσωτερικό της ήδη τοποθετημένης σωλήνωσης νέα σωλήνωση μικρότερης διαμέτρου, η οποία και προωθείται κατά την περαιτέρω διάτρηση της οπής.

Η δεύτερη σωλήνωση υφίσταται πλευρικές τριβές μόνο στο τμήμα του μήκους της κάτω από τη βάση της πρώτης σωλήνωσης και συνεπώς μπορεί να προχωρήσει ευκολότερα. Το κυριότερο μειονέκτημα της μεθόδου των διαδοχικών σωληνώσεων, εκτός από το μεγάλο μήκος και την ποικιλία μεγεθών των σωληνώσεων που απαιτούνται, είναι η μείωση της διαμέτρου της γεώτρησης και συνεπώς η μείωση του

μεγέθους των εδαφικών δειγμάτων, τα οποία υπόκεινται σε μεγαλύτερη διατάραξη. Η προχώρηση της γεώτρησης συνήθως γίνεται με ταυτόχρονη εισπίεση νερού διαμέσου της διατρητικής στήλης προς τη διατρητική κεφαλή, ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική φθορά της κεφαλής λόγω υπερθέρμανσης.

Κατά την προχώρηση της γεώτρησης, σε τακτά διαστήματα εκτελούνται επιτόπου δοκιμές όπως η Πρότυπη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT), η Δοκιμή Πτερυγίου (FVT), η Δοκιμή Πρεσσιομέτρου (PMT), δοκιμές εισπίεσης για τη μέτρηση της διαπερατότητας κλπ. Επίσης, περιοδικώς λαμβάνονται αδιατάρακτα δείγματα με κάποια από τις μεθόδους που περιγράφονται στα επόμενα:

- Σε σχετικά μαλακούς εδαφικούς σχηματισμούς η δειγματοληψία γίνεται με εμβολοφόρους δειγματολήπτες (piston samplers) τύπου Denison ή Shelby (Σχήμα 6). Οι δειγματολήπτες αυτοί αποτελούνται από ένα σωλήνα με λεπτό τοίχωμα και αιχμηρό άκρο, προωθούνται στο έδαφος κάτω από τον πυθμένα της γεώτρησης με απλή πίεση και στη συνέχεια ανακτώνται (μαζί με το εδαφικό δείγμα) με εξαγωγή της διατρητικής στήλης στην επιφάνεια του εδάφους.
- Σε σκληρότερους εδαφικούς σχηματισμούς, όπου η προχώρηση του δειγματολήπτη με απλή πίεση δεν είναι δυνατή, χρησιμοποιούνται δειγματολήπτες με κοπτική κεφαλή (καροταρίες). Οι δειγματολήπτες αυτοί από τελούται από ένα κυλινδρικό σωλήνα (ή από διπλό σωλήνα στις καροταρίες διπλού τοιχώματος), στη βάση του οποίου είναι προσαρμοσμένη η κοπτική κεφαλή (αδαμαντοφόρος ή με σκληρομέταλλα). Ο δειγματολήπτης προσαρμόζεται στη βάση της διατρητικής στήλης και προωθείται στο έδαφος κάτω από τον πυθμένα της γεώτρησης με συνδυασμό πίεσης και περιστροφής. Κατά την προώθηση του δειγματολήπτη, συνήθως διακόπτεται η κυκλοφορία νερού προς την κοπτική κεφαλή, ώστε να μη διαταραχθεί το εδαφικό δείγμα (μέθοδος φραγμού).
- Τέλος, στα αμμώδη εδάφη, όπου η αδιατάρακτη δειγματοληψία είναι ιδιαίτερα δυσχερής, χρησιμοποιούνται ειδικοί δειγματολήπτες, οι οποίοι χρησιμοποιούν διάφορες μεθόδους για να εμποδίσουν το δείγμα να διαφύγει κατά τη διαδικασία ανάκτησης του δειγματολήπτη.

Μετά την ανάκτηση του δειγματολήπτη, τα δείγματα συσκευάζονται, ώστε να αποφευχθούν απώλειες υγρασίας (συνήθως περιβάλλονται με ρευστή παραφίνη και τοποθετούνται σε πλαστικούς σάκους) και τοποθετούνται σε κιβώτια, ώστε να περιορισθεί η διατάραξη κατά τη μεταφορά τους στο Εργαστήριο.

Στα προηγούμενα Κεφάλαια έχει επανειλημμένα τονισθεί ότι η μηχανική συμπεριφορά των εδαφών εξαρτάται από τη δομή τους, δηλαδή τη διάταξη των κόκκων (ή των αργιλικών πλακιδίων στα συνεκτικά εδάφη), και τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των κόκκων. Συνεπώς, κατά τη δειγματοληψία πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην καταστρέφεται η εδαφική δομή και να μην μεταβάλλονται οι δυνάμεις μεταξύ των κόκκων (αδιατάρακτη δειγματοληψία).

Η αδιατάρακτη δειγματοληψία είναι μία ιδεατή κατάσταση, η οποία δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί επακριβώς για πολλούς λόγους, οι σημαντικότεροι από τους οποίους είναι:

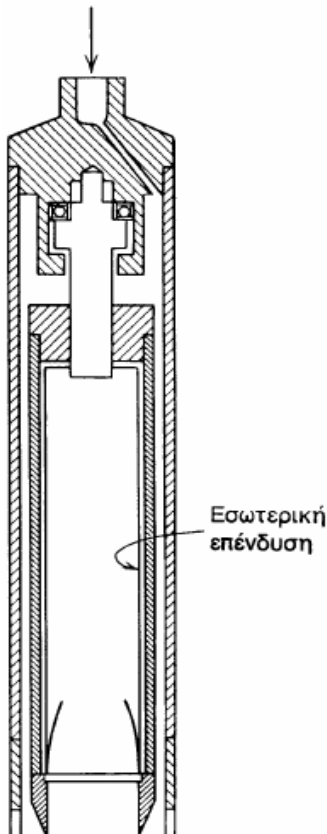
- Ακόμη και κατά την ιδεατή αδιατάρακτη δειγματοληψία, το εδαφικό δείγμα αφαιρείται από το έδαφος και συνεπώς οι επ' αυτού ολικές τάσεις μηδενίζονται. Επιπλέον, η δειγματοληψία γίνεται υπό αστράγγιστες συνθήκες, επειδή λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μη μεταβληθεί η υγρασία του (κορεσμένου) εδαφικού δείγματος (το δείγμα περιβάλλεται με στρώμα παραφίνης αμέσως μόλις αφαιρεθεί από το έδαφος). Συνεπώς, η μείωση των ολικών τάσεων προκαλεί την ανάπτυξη υποπίεσεων πόρων στο εσωτερικό του δοκιμίου και τη μεταβολή των ενεργών τάσεων.
- Η πραγματική δειγματοληψία περιλαμβάνει χειρισμούς που προκαλούν πρόσθετη διατάραξη του εδαφικού δείγματος. Πράγματι, η αποκοπή του τεμάχους από τις παρειές ενός φρέατος και η πυρηνοληψία κατά τις γεωτρήσεις προκαλούν διατάραξη των λαμβανομένων δειγμάτων. Ειδικότερα στην περίπτωση των περιστροφικών γεωτρήσεων, η προχώρηση της κοπτικής κεφαλής γίνεται με κυκλοφορία νερού υπό πίεση ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική φθορά της κεφαλής από υπερθέρμανση. Η εισπίεση νερού στην περιοχή της κοπτικής κεφαλής δημιουργεί διατάραξη των λαμβανομένων δειγμάτων. Ακόμη και στην περίπτωση που κατά τη δειγματοληψία διακόπτεται η κυκλοφορία νερού προς την κοπτική κεφαλή (μέθοδος φραγμού), η διατάραξη δεν αποφεύγεται λόγω της ροπής στρέψης που εφαρμόζεται στο έδαφος. Προφανώς, η διατάραξη αυτού του τύπου μειώνεται όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος της περιστροφικής γεώτρησης. Τέλος, οι κρουστικές γεωτρήσεις παρέχουν κακής ποιότητας δείγματα που δεν μπορούν να αποκληθούν "αδιατάρακτα". Κατά συνέπεια, τα oligότερο διαταραγμένα δείγματα λαμβάνονται είτε από ερευνητικά φρέατα είτε από γεωτρήσεις μεγάλης διαμέτρου (πάνω από 100 mm) με εισπιεζόμενους δειγματολήπτες λεπτού τοιχώματος.
- Ακόμη και μετά την "αδιατάρακτη" δειγματοληψία, η μεταφορά των δειγμάτων στο εργαστήριο, η αποθήκευσή τους, η κοπή και μόρφωση των δοκιμίων και τέλος η τοποθέτησή των δοκιμίων στις εργαστηριακές συσκευές προκαλούν πρόσθετη διατάραξη, που μπορεί να μην είναι ευκαταφρόνητη.

1.8 Δειγματολήπτες

Οι δειγματολήπτες χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή δείγματος, εδαφικού ή βραχώδους, καθώς προχωρά η διάτρηση. Ανάλογα με τη διάτρηση σε εδαφικούς ή βραχώδεις σχηματισμούς διακρίνονται σε:

- Δειγματοληψία εδαφικών δειγμάτων
 - Δειγματοληψία αδιατάρακτων δειγμάτων
 - Δειγματοληψία διαταραγμένων δειγμάτων

- Δειγματοληψία βραχωδών δειγμάτων
 - Δειγματοληψία με μονούς δειγματολήπτες
 - Δειγματοληψία με διπλούς δειγματολήπτες



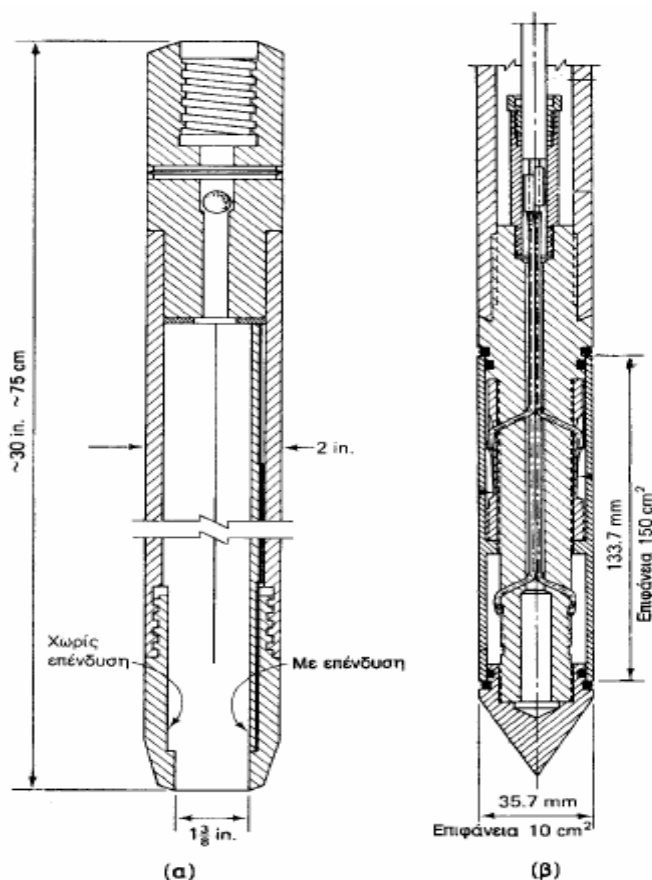
**Σχήμα 6 Δειγματολήπτης
τύπου Denison**

1.9. Επιτόπου Δοκιμές

Η έρευνα του υπεδάφους συχνά συνδυάζεται και με την εκτέλεση επιτόπου δοκιμών. Οι δοκιμές αυτές πλεονεκτούν (σε σχέση με τις Εργαστηριακές), επειδή ελέγχουν τις ιδιότητες του εδάφους στη φυσική του κατάσταση, χωρίς να παρεμβληθεί η δειγματοληψία και οι λοιπές διαδικασίες που το διαταράσσουν και μεταβάλλουν τη δομή του.

Επιπλέον, πολλές από τις επιτόπου δοκιμές εκτελούνται συνεχώς με το βάθος (π.χ. η δοκιμή Διείσδυσης Κώνου), οπότε λαμβάνεται μία συνεχής καταγραφή των εδαφικών χαρακτηριστικών με το βάθος. Το κύριο μειονέκτημα των επιτόπου δοκιμών είναι ότι οι εντατικές καταστάσεις που επιβάλλουν στο έδαφος είναι

ανομοιογενείς και τις περισσότερες φορές άγνωστες. Έτσι, η ερμηνεία των αποτελεσμάτων των επιτόπου δοκιμών είναι δυσχερής και συνήθως βασίζεται σε εμπειρικές συσχετίσεις με περιορισμένο πεδίο εφαρμογής.



Σχήμα 7 (α) Δειγματολήπτης Terzaghi, (β) Ολλανδικός κώνος

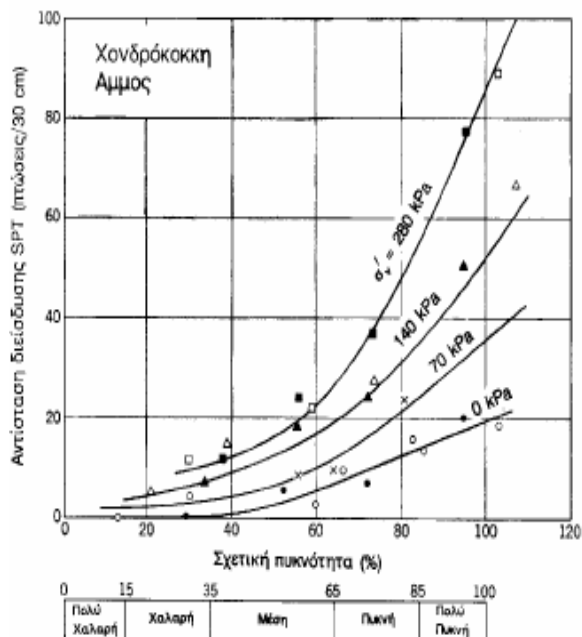
1.10. Η Πρότυπη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT)

Η δοκιμή αυτή είναι μία από τις περισσότερο διαδεδομένες επιτόπου δοκιμές, όχι τόσο για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων της, όσο λόγω της πολυετούς εφαρμογής της και των ποικίλων (εμπειρικών) συσχετίσεων των αποτελεσμάτων της με μηχανικές ιδιότητες του εδάφους (αντοχή, γωνία τριβής, συμπιεστότητα, σχετική πυκνότητα κλπ). Η δοκιμή βασίζεται στην προχώρηση του ειδικού διαιρετού δειγματολήπτη Terzaghi (7α) με πτώση βάρους 63.5 kg από ύψος 76 cm.

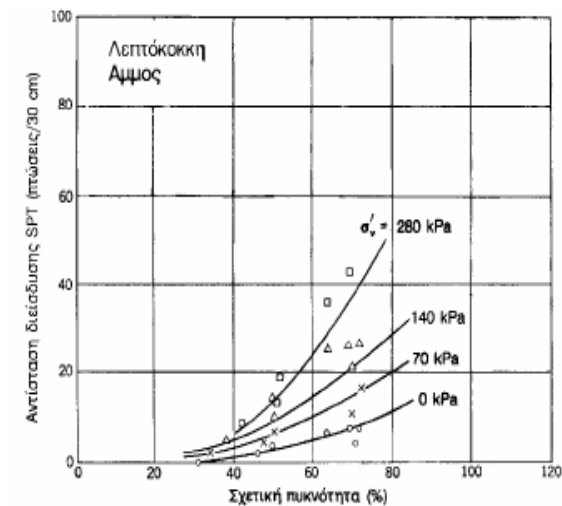
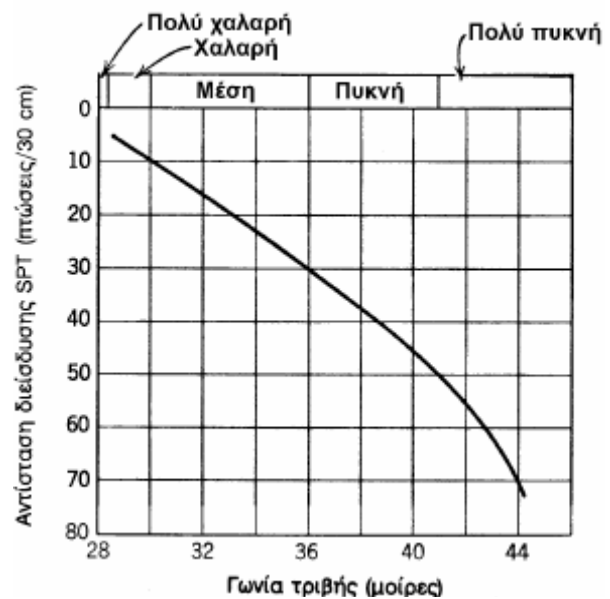
Κατά τη δοκιμή μετράται ο αριθμός των πτώσεων (N = αντίσταση διείσδυσης) που απαιτείται για την προώθηση του δειγματολήπτη κατά 30 cm (μετά από μία αρχική προώθηση 15 cm, κατά την οποία δεν συνυπολογίζεται ο αριθμός πτώσεων). Μετά το τέλος της δοκιμής, από το εσωτερικό του δειγματολήπτη ανακτάται και (διαταραγμένο) εδαφικό δείγμα.

Η δοκιμή SPT αναπτύχθηκε κατ' αρχήν για την εκτίμηση της σχετικής πυκνότητας των αμμωδών εδαφών, στα οποία η αδιατάρακτη δειγματοληψία είναι ιδιαίτερα δυσχερής. Σήμερα, η δοκιμή SPT χρησιμοποιείται σε όλους σχεδόν τους τύπους εδαφών¹ κυρίως για την εκτίμηση της αντοχής τους. Μερικές από τις εμπειρικές

συσχετίσεις των αποτελεσμάτων της δοκιμής SPT με μηχανικές ιδιότητες του εδάφους παρουσιάζονται στα Σχήματα 8 και 9. Το Σχήμα 8 συσχετίζει την αντίσταση διείσδυσης N με τη σχετική πυκνότητα χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων άμμων για διάφορα βάθη εκτέλεσης της δοκιμής (που εκφράζονται με την κατακόρυφη ενεργό τάση σ'_v). Το Σχήμα 9 συσχετίζει την αντίσταση διείσδυσης N με τη γωνία τριβής των κοκκωδών εδαφών.



Σχήμα 8 Συσχετίσεις της αντίστασης διείσδυσης με τη σχετική πυκνότητα



Σχ. 11.4: Συσχέτιση της αντίστασης διείσδυσης με τη γωνία τριβής

1.11. Η Δοκιμή Διείσδυσης Κώνου (CPT)

Η δοκιμή αυτή, που ονομάζεται και δοκιμή του Ολλανδικού Πενετρομέτρου, χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της αστράγγιστης διατμητικής αντοχής μαλακών έως στιφρών αργίλων και της σχετικής πυκνότητας άμμων. Η δοκιμή βασίζεται στη συνεχή προχώρηση (με ταχύτητα 1-2 (m/min) ενός κώνου με αιχμή 60 μοιρών και διατομή 10 cm² (Σχήμα 7β). Κατά τη διείσδυση του κώνου μετράται η αντίσταση στην προχώρηση της αιχμής και η αντίσταση (πλευρική τριβή) στην προχώρηση του πλευρικού μανδύα που έχει επιφάνεια 100 cm².

Η δοκιμή Διείσδυσης Κώνου σήμερα εκτελείται με "ηλεκτρικούς κώνους", στους οποίους οι μετρήσεις λαμβάνονται με ηλεκτρικούς μετατροπείς και καταγράφονται αυτομάτως αναλογικά ή ψηφιακά. Επίσης, συχνά τοποθετείται στην περιοχή της αιχμής και ένα πιεζόμετρο για τη μέτρηση της πίεσης πόρων που αναπτύσσεται κατά την προώθηση του κώνου. Η δοκιμή εκτελείται χωρίς δειγματοληψία και συνεπώς η στρωματογραφία του εδάφους πρέπει να συναχθεί από τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Από τις μετρήσεις της αντοχής αιχμής (q_c), της πλευρικής τριβής (f_s) και της αναπτυσσόμενης πίεσης πόρων (u_s) σε συνδυασμό με την εμπειρία που έχει αποκτηθεί κατά την πολυετή εφαρμογή της μεθόδου αλλά και τη βαθμονόμησή της με την εκτέλεση μερικών δοκιμών δίπλα σε δειγματοληπτικές γεωτρήσεις στην περιοχή του έργου, συνάγεται η στρωματογραφία και η συνεκτικότητα σχετική πυκνότητα των εδαφικών σχηματισμών.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της δοκιμής είναι η ταχύτητα εκτέλεσής της και η συνεχής καταγραφή των εδαφικών χαρακτηριστικών με το βάθος, ενώ το κύριο μειονέκτημα είναι ότι δεν λαμβάνονται εδαφικά δείγματα. Η δοκιμή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εδάφη με χάλικες ή σε σκληρές αργίλους, λόγω αδυναμίας προώθησης του κώνου.

1.12. Η Δοκιμή Πτερύγιου (FVT)

Η δοκιμή αυτή αναπτύχθηκε στις Σκανδιναβικές χώρες για τη μέτρηση της αστράγγιστης διατμητικής αντοχής των μαλακών αργίλων. Κατά τη δοκιμή, που εκτελείται σε συνδυασμό με δειγματοληπτική γεώτρηση, εισάγεται στο έδαφος κάτω από τον πυθμένα της γεώτρησης ένα σύστημα δύο κατακόρυφων μεταλλικών πλακών (περύγιο) σε σχήμα σταυρού. Κατά την περιστροφή του συστήματος μετράται η απαιτούμενη ροπή στρέψης σαν συνάρτηση της γωνίας στροφής καθώς και η μέγιστη ροπή στρέψης, που συσχετίζεται (ημιεμπειρικά) με την αστράγγιστη διατμητική αντοχή του εδάφους. Τα αποτελέσματα της δοκιμής έχουν εφαρμοσθεί με επιτυχία στην ανάλυση της ευστάθειας επιχωμάτων και εδαφικών πρανών. Έχει επίσης αναπτυχθεί και πτερύγιο μικρών διαστάσεων για την εκτέλεση της δοκιμής σε αδιατάρακτα εδαφικά δοκίμια στο εργαστήριο.

1.13. Άλλες επιτόπου δοκιμές

Εκτός από τις παραπάνω δοκιμές, έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται και άλλες επιτόπου δοκιμές, οι κυριότερες από τις οποίες αναφέρονται επιγραμματικά στα επόμενα:

1.13.1. Η δοκιμή πρεσσιομέτρου (PMT), που βασίζεται στη διόγκωση ενός κυλινδρικού ελαστικού σάκου στο εσωτερικό μιας γεώτρησης και στη μέτρηση της πίεσης που απαιτείται για τη διόγκωση.

1.13.2. Το επίπεδο ντιλατόμετρο Marchetti (DLT), που βασίζεται στη διόγκωση μιας επίπεδης πλάκας στον πυθμένα μιας γεώτρησης και στη μέτρηση της πίεσης που απαιτείται για τη διόγκωση.

1.13.3. Οι δοκιμές εισπίεσεων, κατά τις οποίες εκτιμάται η διαπερατότητα του εδάφους με τη μέτρηση της απορρόφησης νερού γύρω από τη γεώτρηση κατά την εισπίεση νερού στο εσωτερικό της.

1.13.4. Τα πιεζόμετρα είναι όργανα που τοποθετούνται σε διάφορες στάθμες της γεώτρησης για τη μέτρηση των μακροχρόνιων υδατικών πιέσεων στις θέσεις αυτές.

1.13.5. Τα κύτταρα πίεσης γαιών τοποθετούνται στο έδαφος (συνήθως στο οριζόντιο επίπεδο) για τη μέτρηση της ολικής κατακόρυφης τάσης.

1.13. 6. Τα κλισιόμετρα είναι εύκαμπτοι ελαστικοί σωλήνες που τοποθετούνται στο εσωτερικό των γεωτρήσεων για τη μέτρηση των μακροχρόνιων οριζόντιων μετακινήσεων σε διάφορα βάθη.

1.13.7. Τα καθιζήσιμετρα είναι ένα σύστημα μεταλλικών δακτυλίων που τοποθετούνται σε διάφορα βάθη στο εσωτερικό γεωτρήσεων για τη μέτρηση των υποχωρήσεων του εδάφους στα βάθη αυτά.

1.14. Εργαστηριακές Δοκιμές

Στα εδαφικά δείγματα που λαμβάνονται κατά τη γεωτεχνική έρευνα εκτελούνται διάφορες εργαστηριακές δοκιμές για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων του εδάφους. Οι κυριότερες από αυτές είναι:

1.14.1. Δοκιμές κατάταξης (μπορούν να εκτελεσθούν και σε διαταραγμένο δείγμα).

- Κοκκομέτρηση με κόσκινα.
- Κοκκομέτρηση με υγρόμετρο.
- Προσδιορισμός ορίων Atterberg.
- Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας.
- Προσδιορισμός πυκνότητας των στερεών κόκκων.
- Προσδιορισμός πυκνότητας του εδαφικού υλικού.
- Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε οργανικά.
- Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε θειικά και χλωρίοντα.

1.14.2. Δοκιμές συμπιεστότητας (μόνο σε αδιατάρακτα δείγματα).

- Δοκιμή συμπιεσομέτρου.
- Δοκιμή διόγκωσης.
- Δοκιμή ερπυσμού.

1.14.3. Δοκιμές αντοχής (μόνο σε αδιατάρακτα δείγματα).

- Κυλινδρική τριαξονική δοκιμή.
- Δοκιμή απευθείας διάτμησης.
- Δοκιμή απλής διάτμησης.

1.14.4. Δοκιμές διαπερατότητας (μόνο σε αδιατάρακτα δείγματα).

- Διαπερατόμετρο σταθερού φορτίου.
- Διαπερατόμετρο μεταβλητού φορτίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

- ΕΙΔΗ ΓΕΩΤΡΗΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ
- ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗΣ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ- ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι διάνοιξης υδρογεωτρήσεων, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση των ποικιλόμορφων γεωλογικών σχηματισμών που απαντώνται κατά την διάτρηση και καλύπτουν το φάσμα από τους σκληρούς δολομιτικούς και γρανιτικούς βραχώδεις σχηματισμούς μέχρι τις ασυμπίεστες προσχωσιγενείς αμμοχαλικώδεις στρώσεις.

Η διάμετρος και το βάθος της οπής αποτελούν δύο σημαντικούς παράγοντες, οι οποίοι πάντα σε συνδυασμό με τις διάφορες γεωλογικές παραμέτρους οδηγούν στην επιλογή της κατά περίπτωσης προσφορότερης τεχνικής και του καταλληλότερου από οικονομοτεχνική άποψη εξοπλισμού για την διάνοιξη.

2.1. Εκτέλεση εργασιών

2.1.1. Γενικά

- (α) Οι υδρογεωτρήσεις εκτελούνται με κατάλληλο εξοπλισμό. Προτιμάται συνήθως περιστροφικό γεωτρύπανο με αερόσφυρα. Στην περίπτωση που επιβάλλεται σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της διάτρησης λόγω της φύσεως του εδάφους, χρησιμοποιείται κατάλληλος διατρητικός πολτός (π.χ. μπεντονίτης).
- (β) Οι υδρογεωτρήσεις κατασκευάζονται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε το εσωτερικό να προστατεύεται έναντι μόλυνσης από ξένα σώματα.
- (γ) Όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός, πριν από τη χρήση τους στην κατασκευή, πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς.
- (δ) Με βάση την υφισταμένη υδρογεωλογική μελέτη διεξάγονται ερευνητικές υδρογεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου σε οποιασδήποτε φύσεως πέτρωμα και με εκτιμώμενο βάθος γεωτρήσεων από 50 m έως 150 m. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει υδρογεωλογική μελέτη, συντάσσεται σχετική μελέτη από τον Ανάδοχο, για την οποία αμείβεται κατά τα ισχύοντα όπως σε ανάλογες μελέτες του Υπουργείου Γεωργίας. Διευκρινίζεται ότι τα παραπάνω ενδεικτικά βάθη δεν αποτελούν συμβατικό στοιχείο και ότι ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις οποιεσδήποτε σχετικές εργασίες, τόσο για βάθη μεγαλύτερα όσο και για μικρότερα από τα προαναφερθέντα με τους ίδιους συμβατικούς όρους.
- (ε) Στη συνέχεια σε όσες ερευνητικές γεωτρήσεις τα αποτελέσματα είναι θετικά, η γεώτρηση μετατρέπεται σε παραγωγική με τη διεύρυνση, τη σωλήνωση και τις υπόλοιπες σχετικές εργασίες.
- (στ) Κατόπιν, με βάση τα αποτελέσματα των παραγωγικών υδρογεωτρήσεων, συντάσσεται σχετική μελέτη και κατασκευάζεται ο απαραίτητος τροφοδοτικός αγωγός από τις θέσεις των γεωτρήσεων μέχρι τις θέσεις άρδευσης.

2.1.2. Χρονική Ακολουθία των Εργασιών

Η χρονική αλληλουχία των εργασιών είναι η ακόλουθη:

- Διάτρηση αρχικών ερευνητικών γεωτρήσεων με διάμετρο 8,5 in (228 mm)
- Διεύρυνση των επιτυχημένων ερευνητικών γεωτρήσεων σε γεωτρήσεις με διαμέτρους 12,25 in (311 mm) ή 15,5 in (394 mm) ή 17,5 in (445 mm) ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες
- Ηλεκτρική διασκόπηση (logging)
- Τοποθέτηση τελικής σωλήνωσης διαμέτρου ανάλογης με την τελική διάμετρο της παραγωγικής γεώτρησης
- Τοποθέτηση πιεζομετρικού σωλήνα διαμέτρου 1 in (25,4 mm)
- Καθαρισμός και πλύσιμο της γεώτρησης
- Χαλίκωση της γεώτρησης
- Κατασκευή στομίου γεώτρησης
- Δοκιμαστική άντληση

2.2. Γεωτρητικές μέθοδοι

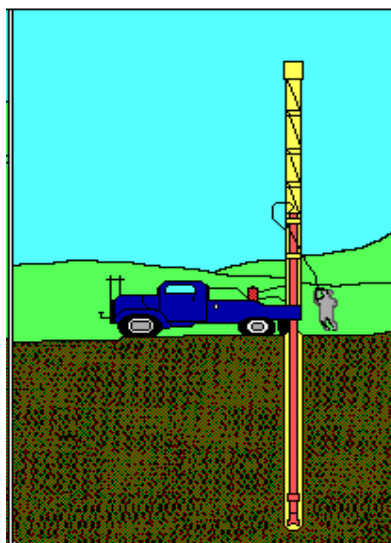
Διακρίνονται οι εξής μέθοδοι διάνοιξης της υδρογεώτρησης:

- Κρουστική (cable tool).
- Περιστροφική διάνοιξη με ορθή κυκλοφορία διατρητικού ρευστού (direct circulation mud rotary).
- Περιστροφική διάνοιξη με ανάστροφη κυκλοφορία διατρητικού ρευστού (indirect circulation mud rotary).
- Περιστροφική διάνοιξη με κινητήρια διάταξη πεπιεσμένου αέρα στην κεφαλή του στελέχους (rotary air percussion).
- Κρουστικοπεριστροφική διάνοιξη με κινητήρια διάταξη πεπιεσμένου αέρα στην βάση του διατρητικού στόλαρχους εντός της οπής (rotary air percussion down-the-hole).
- Με εκτόξευση νερού υπό πίεση (jet percussion drilling).
- Με γεωδράπανα συμπαγούς ή κοίλου στελέχους (solid stem/ hollow stem augers).
- Με εκσκαφή φρέατος με μηχανικά μέσα.

Οι μέθοδοι με εκτόξευση νερού (jetting) ή με γεωδράπανα (αρίδες, augers) είναι κατάλληλες μόνον για χαλαρούς σχηματισμούς.

Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με τις δυο κύριες μεθόδους διάτρησης οι οποίες είναι οι εξής: περιστροφική και κρουστική.

2.3. Περιτροφική διάτρηση



BORED / DRILLED

EPA United States Environmental Protection Agency (www.purdue.edu)

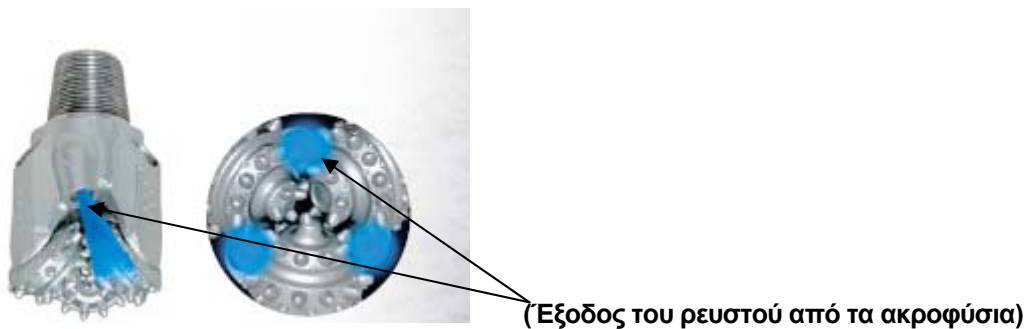
2.3.1. Γενικά

Η αρχή της περιστροφικής διάτρησης είναι βασισμένη σε έναν συνδυασμό περιστρεφόμενων σωλήνων περίπου 15 ποδιών μάκρους και κατάλληλων τρυπανιών φτιαγμένα από ειδικά υλικά κατάλληλα για κάθε είδους εδάφους.

Τα τρυπάνια (κοπτικά άκρα) είναι συνδεδεμένα με ένα «περιλαίμιο» το οποίο διαθέτει σπείρωμα και σταθεροποιεί τα τρυπάνια στο τελικό μέρος του σωλήνα.

Η αρχή της μεθόδου είναι η εξής: Το πρόσθετο βάρος των διατρητικών στελεχών σε συνδυασμό με την περιστροφή δίνουν την κατάλληλη δύναμη στο κοπτικό άκρο για την διάτρηση. Η διάμετρος των κοπτικών ακρών-σωλήνων είναι μεγαλύτερη στα ανώτερα επίπεδα και μειώνεται με το βάθος. Ο κύλινδρος των στελεχών είναι κοίλος και εντός του κυκλοφορεί το ρευστό διάτρησης που είτε είναι λάσπη μπεντονίτη (**Η περιστροφική διάτρηση με χρήση ιλυώδους ρευστού (πολτού) είναι η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη τεχνική διάνοιξης υδρογεωτρήσεων**) είτε αέρας.

Στο επίπεδο των τρυπανιών και μέσω των ακροφυσίων όπως φαίνεται και στην εικόνα το ρευστό εξέρχεται. Το ρευστό διάτρησης εκτελεί δύο εργασίες αυτήν της λίπανσης του διατρηθέντος πετρώματος, αλλά ευθύνεται και για την άνοδο των θραυσμάτων στην επιφάνεια. Καθώς το κοπτικό άκρο σπάει το πέτρωμα και εν συνεχεία θλίβει τα υλικά στο βάθος του πηγαδιού, τα αποκοπόμενα κατά την περιστροφή της κεφαλής εδαφικά υλικά ανεβαίνουν προς την επιφάνεια αιωρούμενα στο διατρητικό ρευστό διαμέσου του δακτυλίου μεταξύ του διατρητικού στελέχους και του τοιχώματος της οπής. Αυτό επιτυγχάνεται με τη ιξώδη ιδιότητα του ρευστού διάτρησης, καθώς και με την περιστρεφόμενη δράση του ρευστού, αποκτιθείσα από την κίνηση των στελεχών.



Εντός του εργοταξίου και κοντά στο πηγάδι έχει προβλεφτεί ένας κατάλληλα επενδυμένος χώρος είτε μια δεξαμενή όπου καταλήγουν τα θραύσματα και η λάσπη.

Η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται αφού τα ανερχόμενα υλικά έχουν διαχωριστεί σε κατάλληλα δονούμενα κόσκινα και η απαλλαγμένη από τα θραύσματα πλέον λάσπη οδηγείται κα πάλι στο πηγάδι, με την προσθήκη της ποσότητας που τειχών χάθηκε στους σχηματισμούς που διέτρησε το κοπτικό άκρο.

2.3.2. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα

2.3.2.1. Πλεονεκτήματα:

- Η διάτρηση των πηγαδιών είναι πολύ γρηγορότερη σε μερικούς σχηματισμούς αργίλου, άμμου και σχιστόλιθου.
- Δεν απαιτείται καμία προσωρινή τοποθέτηση περιβλήματος.
- Η πίεση του ρευστού διάτρησης στο πηγάδι μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο της ανύψωσης σε αμμώδεις σχηματισμούς.
- Χαμηλή απαίτηση ιπποδύναμης.

2.3.2.2. Μειονεκτήματα:

- Απαιτεί εξοπλισμό αποθήκευσης της λάσπης (επενδυμένο φρεάτιο ή τοποθέτηση μεταλλικής δεξαμενής για την κυκλοφορία της λάσπης).
- Απαιτεί σημαντικά ποσά ύδατος διατιθέμενα κοντά στη θέση του πηγαδιού για την αρχική ανάμιξη της λάσπης καθώς και για την διατήρηση την κυκλοφορία της.
- Απαιτεί μια θεμελιώδη γνώση της χρήσης του μπεντονίτη και των πρόσθετων ουσιών που απαιτούνται για να επιτευχθεί επαρκής σταθεροποίηση και διεύθυνση των σχηματισμών.
- Δυσκολότερος ο προσδιορισμός των ζωνών ύδατος που διατρέχονται, ειδικά σε σχηματισμούς όπου υπάρχει χαμηλή ροή.
- Οι υδροφόροι ορίζοντες λόγω της απώλειας διατρητικού ρευστού μπορούν να μολυνθούν.
- Η λάσπη μπορεί να μπλοκάρει το υδροφόρο στρώμα και να προκαλέσει είτε μειωμένη παραγωγή είτε μηδενική.

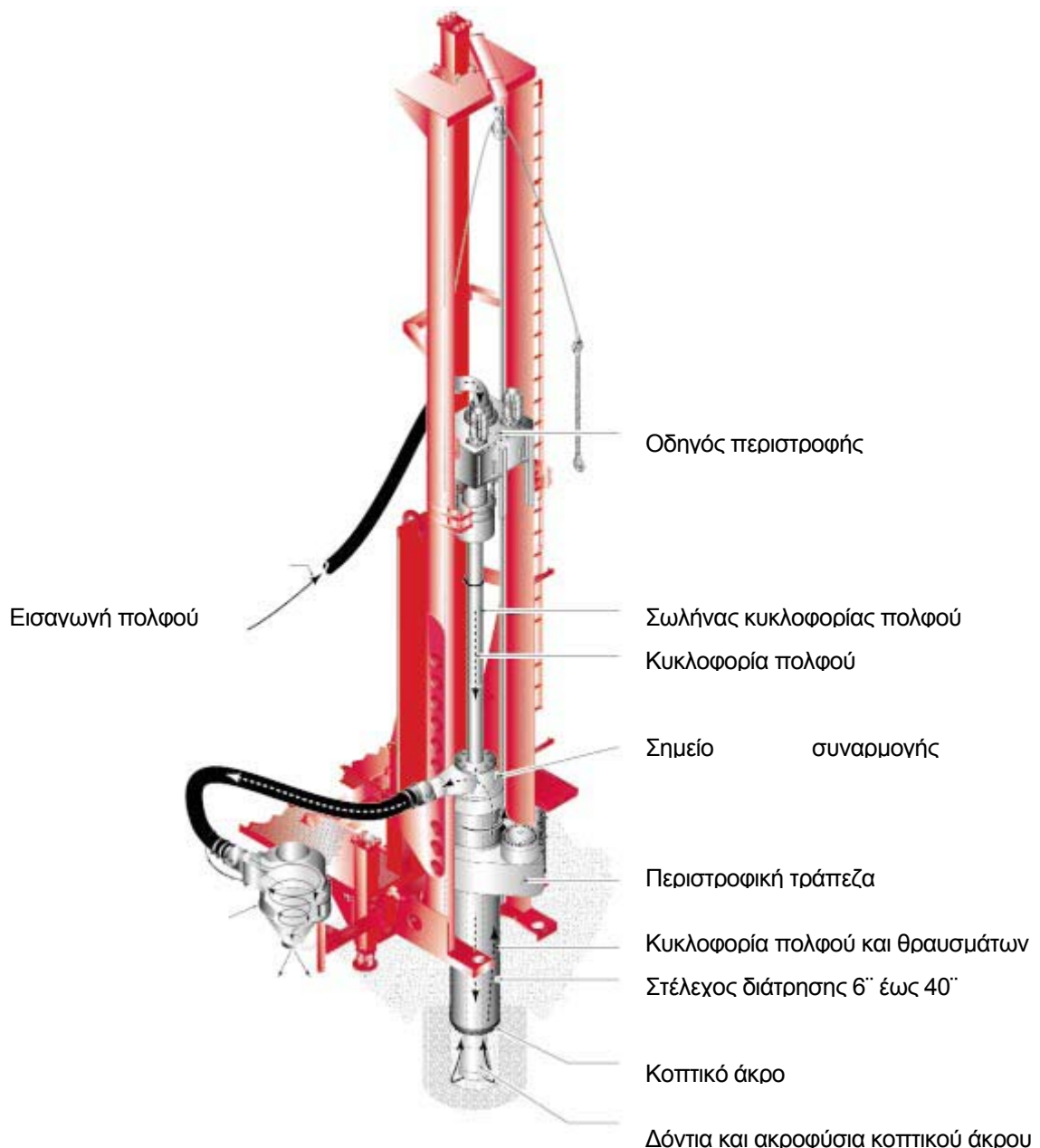
- Ο χειριστής αντιμετωπίζει τον κίνδυνο κατάρρευσης του πηγαδιού, με συνέπεια την πιθανή απώλεια του κοπτικού άκρου ή ακόμα και το μπλοκάρισμα του περιβλήματος κατά τη διάρκεια της διάτρησης ,που θα επιφέρει την ολική απώλεια όλης της εγκατάστασης.
- Η απόρριψη της λάσπης αφότου ολοκληρωθεί η διάτρηση του πηγαδιού μπορεί να είναι δύσκολη και δαπανηρή.
- Οι υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες καθιστούν την εργασία με τη λάσπη δυσκολότερη.

2.3.3. Γεωμετρικός εξοπλισμός περιστροφικής διάτρησης

Ο γεωμετρικός εξοπλισμός επιτελεί τρεις βασικές λειτουργίες:

- Περιστροφή του διατρητικού στελέχους
- Ανύψωση του γεωτρητικού στελέχους
- Κυκλοφορία του διατρητικού στελέχους

Η διαφοροποίηση του εξοπλισμού σε σχέση με τις άλλες μεθόδους συνοψίζεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα.1 (Εξοπλισμός περιστροφικής μεθόδου)

Η απόδοση του εξοπλισμού της κατηγορίας αυτής είναι υψηλότερη σε χαλαρούς και μεσαίας σκληρότητας και σχηματισμούς.

2.3.4. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα

2.3.4.1. Υδραυλικό σύστημα μετάδοσης κίνησης στροφών

Και το ανώτερο αλλά και το χαμηλότερο (περιστροφική τράπεζα) σύστημα μετάδοσης της κίνησης έχουν την ιδιότητα να αυξάνουν και να χαμηλώνουν μέσω των υδραυλικών κυλίνδρων τις στροφές.

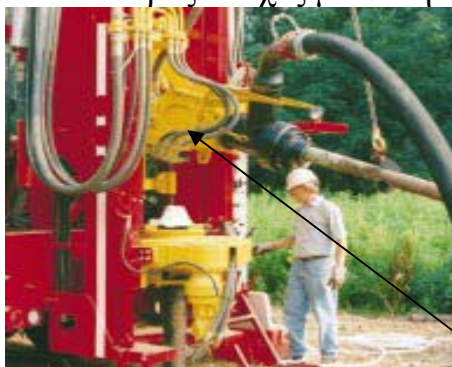
Τα οφέλη από αυτό τον τρόπο μετάδοσης κίνησης περιλαμβάνει ένα ισχυρό πλεονέκτημα στην αναλογία βάρους έργου, αυτό μεταφράζεται ως την μηδενική τιμή φορτίου στην κατασκευή του πύργου, με συνέπεια την μη απαραίτητη παρουσία σύστημα αποσυναρμολόγησης των καλωδίων, αλυσίδων, και των αλυσοτροχών στην κορυφή του πύργου όπως συμβαίνει με τους πύργους των γεωτρήσεων πετρελαίου. Συνέπεια όλων αυτών είναι το μειωμένο κόστος συντήρησης.



(Κατώτερο σύστημα κίνησης)

2.3.4.2. Σύστημα ξεμπλοκαρίσματος που χρησιμοποιεί η περιστροφική Τράπεζα

Η προσθήκη αυτή χρησιμοποιείται για να «σπάσει» τις ενώσεις των περιβλημάτων των στελεχών τα οποία είναι ισχυρά βιδωμένα και δεν μπορούν να ξεβιδωθούν με την δύναμη ενός ανθρώπου. Τα σφυριά τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σε παλιότερες εποχές με αυτή την προσθήκη δεν είναι πια απαραίτητα.



(Σύστημα ξεμπλοκαρίσματος)

2.3.4.3. Σύστημα άνω ξεμπλοκαρίσματος (Στροφέας απαλλαγής στελεχών)

Αυτό το σύστημα σχεδιάστηκε για να βοηθά στην ασφαλή και πιο εύκολη απεμπλοκή των στελεχών με την βοήθεια του προηγούμενου συστήματος. Ο σωλήνας και το περίβλημα εκτρέπονται μέσω ενός στροφέα απαλλαγής ο οποίος

συνδέεται με ρουλεμάν με την κορυφή του περιβλήματος, παρέχει την απαραίτητη δύναμη για τη απεμπλοκή



(Σύστημα απεμπλοκής)

2.3.4.4. Διάταξη ανύψωσης

Είναι μια διάταξη που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα και αποτελείται από ένα μηχανικό βραχίονα (κίτρινο μέρος της εικόνας) ο οποίος περιορίζεται μόνο σε ανοδική και καθοδική πορεία και από το ικρίωμα του πύργου που δίνει το απαραίτητο ύψος για την συναρμολόγηση τουλάχιστον ενός ή παραπάνω στελεχών σε μια «μανούβρα» τοποθέτησης στελεχών



(Διάταξη ανύψωσης)

Ικρίωμα

βραχίονας

2.3.4.5. Εγκαθιστώντας ένα στέλεχος (Μανούβρα)

Η διαδικασία της εγκατάστασης και ένωσης των στελεχών είναι απλή σε μια περιστροφική διάτρηση. Ο χειριστής μόλις εξασφαλίσει ότι ο σωλήνας έχει ανυψωθεί και βρίσκεται σε κάθετη θέση, ευθυγραμμίζει το προς τοποθέτηση στέλεχος με το υποκείμενο του και απλά το οδηγεί στο στόμιο του. Εκεί «αναλαμβάνει» το σύστημα μπλοκαρίσματος το οποίο περιστρέφει το αιωρούμενο στέλεχος με σκοπό να «κουμπώσει». Ταυτόχρονα η περιστροφική τράπεζα έχει περιορίσει την κίνηση του κάτω στελέχους ακινητοποιώντας το πρωτίστως και εν συνεχεία περιστρέφοντας το αντίστροφα με την κίνηση του άνω στελέχους. Η όλη διαδικασία λέγεται νεκρός χρόνος ή μανούβρα (case trip) και προϋποθέτει την μέγιστη προσοχή του χειριστή που πρέπει να στέκεται σε σημείο όπου θα μπορεί να αποφύγει τειχών πτώση του σωλήνα.

Αφού τώρα έχουν ενωθεί τα δυο στελέχη και ανάλογα με την ιδιότητα του πολφού αλλά και την γεώτρηση ο χειριστής θα επιλέξει αν θα ηλεκτροσυγκολλήσει ή όχι τα στελέχη.

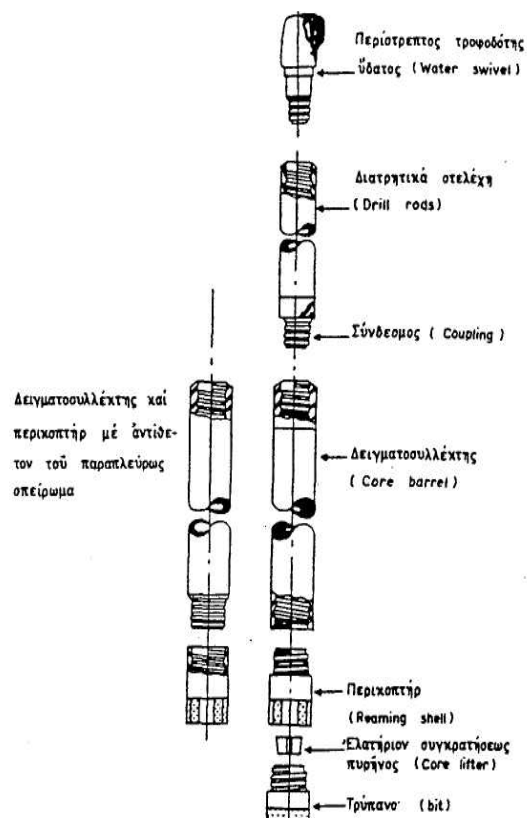
Τώρα σε αυτό το σημείο αρχίζει η καθέλκυση με σαφώς λιγότερες στροφές στον κινητήρα έως ότου ένα ικανό μήκος του σωλήνα βρεθεί εντός του πηγαδιού και δεν υπάρχει κίνδυνος στρέβλωσης του σωλήνα (εκεί αυξάνει τις στροφές κατά το δοκούν).

2.3.4.6. Δειγματοληψία

Η περιστροφική μέθοδος διάτρησης, διαθέτει ένα σύστημα συλλογής δειγμάτων «καρότων» το οποίο στην αγορά λέγεται καροταρία και εξασφαλίζει ένα ακριβές δείγμα του διατρηθέντος του σχηματισμού. Το διαφορετικό που διακρίνει μια καροταρία από ένα κοινό σωλήνα γεώτρησης είναι αφενός το υλικό του, που είναι συνήθως ένα κράμα καρβιδίων και διαμαντιών κοπής, αφετέρου το σχήμα του, που πρέπει να παρέχει ένα όσο το δυνατόν αδιατάραχτο, αρραγές, κυλινδρικό δείγμα.



(Διαμάντια κοπής)



Σχήμα.2 (Δειγματολήπτης κατά Τσουτρέλη από Φυτικής τεχνική γεωτρήσεων)

2.3.4.7. Εφαρμογές της περιστροφικής διάτρησης

Κυρίως χρησιμοποιείται για τη δημιουργία φρεατίων που έχουν ως σκοπό την υδροδότηση είτε για μεγάλη κλίμακα (υδροδότηση πόλεων) είτε σε μικρότερη κλίμακα (υδροδότηση κοινοτήτων μικρών συνοικιών ή και μεμονωμένων κατοικιών).

Εκτός των παραπάνω περιπτώσεων η περιστροφική διάτρηση βρίσκει εφαρμογή και σε άλλες περιπτώσεις όπως:

-
- Δημοτική χρήση : διάτρηση μεγάλης διαμέτρου φρεάτια για ποικίλες χρήσεις όπως η οριοθέτηση ρεμάτων και υπογείων υδάτων κάτω από το πολεοδομικό συγκρότημα της περιοχής του δήμου. Η τοποθέτηση διαφόρων δικτύων (ύδρευσης, αποχέτευσης κ.α.)
- Αγροτική χρήση: φρεάτια των 152 mm για αποκλειστική ή δημόσια άρδευση καλλιεργειών.
- Στην οδοποιία ανοίγοντας ορύγματα εκατέρων του δρόμου.



(Εφαρμογή στην οδοποιία)

- Κατασκευαστικές χρήσεις: Γενική οικοδόμηση συγκροτημάτων οικοδομών
 - Για την αποστράγγιση.
 - Κατανόηση των υποκείμενων σχηματισμών των θεμελίων.
 - Διάτρηση φρεατίων ανελκυστήρων.
- Κατασκευή αποβάθρων: Εγκαταστάσεις γεώτρησης που βοηθούν στην ανύψωση μίας αποβάθρας, η λειτουργία του είναι ζωτικής σημασίας γιατί οι υποκείμενοι σχηματισμοί αν είναι ασταθείς με κίνδυνο την κατάρρευση, γίνονται γνωστοί στον επιβλέποντα

μηχανικό και ο τελευταίος δρα αναλόγως για την ενίσχυση τους πάλι μέσω της γεώτρησης.

- Υποστηρίξεις γεφυρών: Υποστήριξη θεμελίωσης των πέδινων

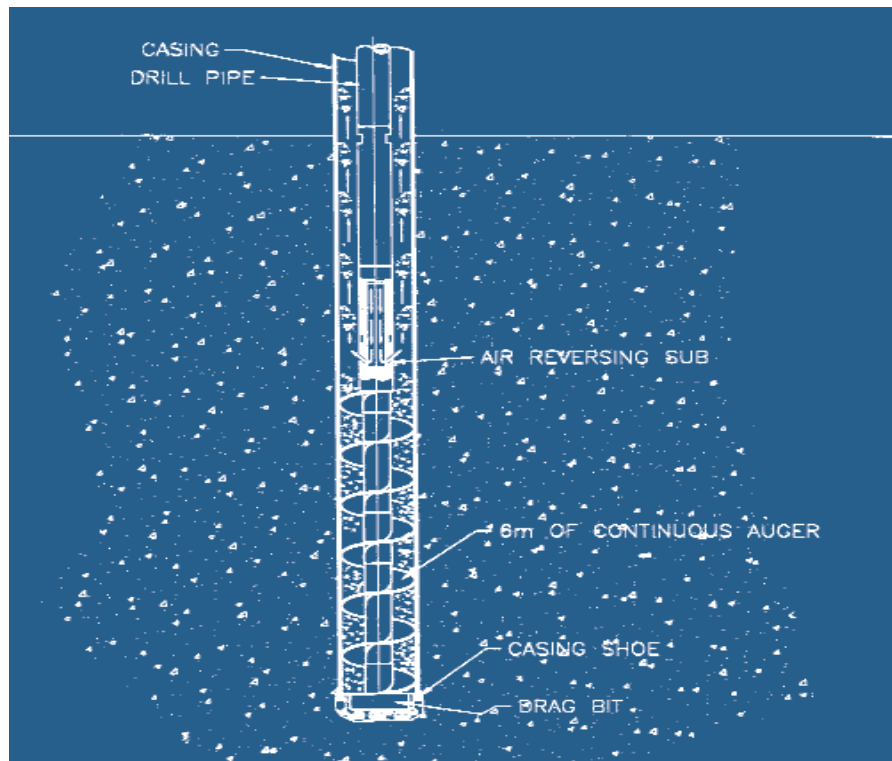


(διοχέτευση σκυροδέματος σε πέδιλο γέφυρας)

- Αποκατάστασης εδάφους: Ενίσχυση ακαμψίας των σχηματισμών
- Κατασκευή και αποκατάσταση φραγμάτων: Εγκαταστάσεις γεώτρησης που προσφέρουν διπλή χρήση πρώτον να απομακρύνει το νερό από το δάπεδο του φράγματος και δεύτερων να εγκαθιστά σε καθορισμένες θέσεις αγκύρια στις πλευρές των φραγμάτων. Για την αποκατάσταση των φραγμάτων είναι ιδανική για τη διάτρηση των εξόδων διαφυγής των υπερχειλιστών καθώς και την έγχυση ρευστοκονιάματος σε περιοχές διαμελισμένου βράχου, Στις περιστάσεις όπως αυτό απαιτείται.



(Εφαρμογή σε φράγμα)



(Τομή του παραπάνω φράγματος)

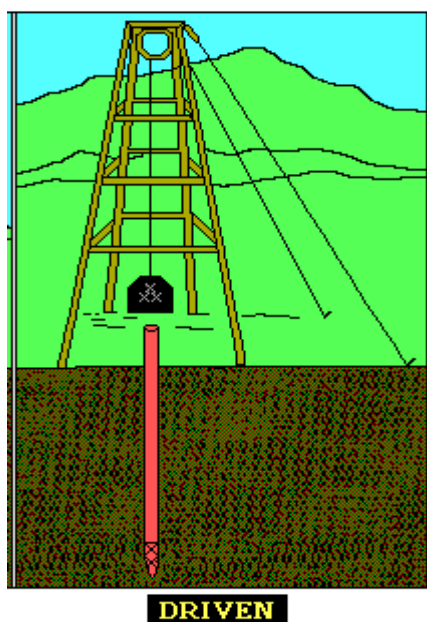
- Εφαρμογές σεισμολογικές: Εγκατάσταση δικτύου σεισμομέτρων σε βάθος μέσα στην μάζα βραχωδών περιοχών ή σε χαλαρότερους σχηματισμούς, για την παρακολούθηση της σεισμικής δραστηριότητας.
- Διάτρηση στις εποικημένες αστικές περιοχές : Η ακρίβεια διάτρησης, και η δυνατότητα να προωθηθούν οι σωλήνες της γεώτρησης χωρίς κρούση καθώς και ο έλεγχος των θραυσμάτων καθιστούν την περιστροφική διάτρηση άριστη επιλογή για τη διάτρηση στις εποικημένες αστικές περιοχές όπου υπάρχουν ευαίσθητες υποδομές ή πλησίον σε αυτές.
- Εφαρμογές μεταλλείας και εξερεύνησης:
 - Σε περιοχές δύσβατες όπου υπάρχει μεταλλευτική εκμετάλλευση αντικαθιστούν τα μεγάλα εργαλεία εξόρυξης. Συνδυαζόμενη πάντα με την ικανότητα διάτρησης υπό γωνία.
 - Διάτρηση μεταλλοφόρων κοιτασμάτων.
 - Γεωτρήσεις οριοθέτησης κοιτασμάτων
- Περιβαλλοντικές εφαρμογές
 - Σε περιπτώσεις που δεν θέλουμε να αλλοιώσει το περιβάλλον μιας περιοχής μια μεταλλευτική δραστηριότητα τότε εκτελούμε γεωτρήσεις για την απομάκρυνση όξινων υδάτων από περιοχές ορυχείων.
 - Φρεάτια ελέγχου των υδροφορέων.
 - Φρεάτια επαναφορτίσεων (εμπλουτισμού)

2.3.4.8. Περίληψη

Από την εισαγωγή ακόμα διαπιστώσαμε τα πολλά πλεονεκτήματα και λύσεις που προσφέρει η μέθοδος της περιστροφικής διάτρησης, η περιστροφική μέθοδος διάτρησης έχει κερδίσει την παγκόσμια αποδοχή ως η οικονομικώς αποδοτική τεχνική διάτρησης.

Έχει αποδειχθεί μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στις συμβατικές μεθόδους κατά τη διάτρηση σε ασταθές υπέδαφος. Η ευελιξία και η μεταβλητότητά της συνεχίζουν να προσδίδουν το οικονομικό πλεονέκτημα στους ανάδοχους χειριστές. Ασυζητητί, η περιστροφική διάτρηση έχει συμβάλει σημαντικά στην προώθηση τεχνολογιών της διάτρησης μεταβαλλόμενου φορτίου σε φρέατα μέσου και μεγάλου βάθους.

2.4. Κρουστική διάτρηση



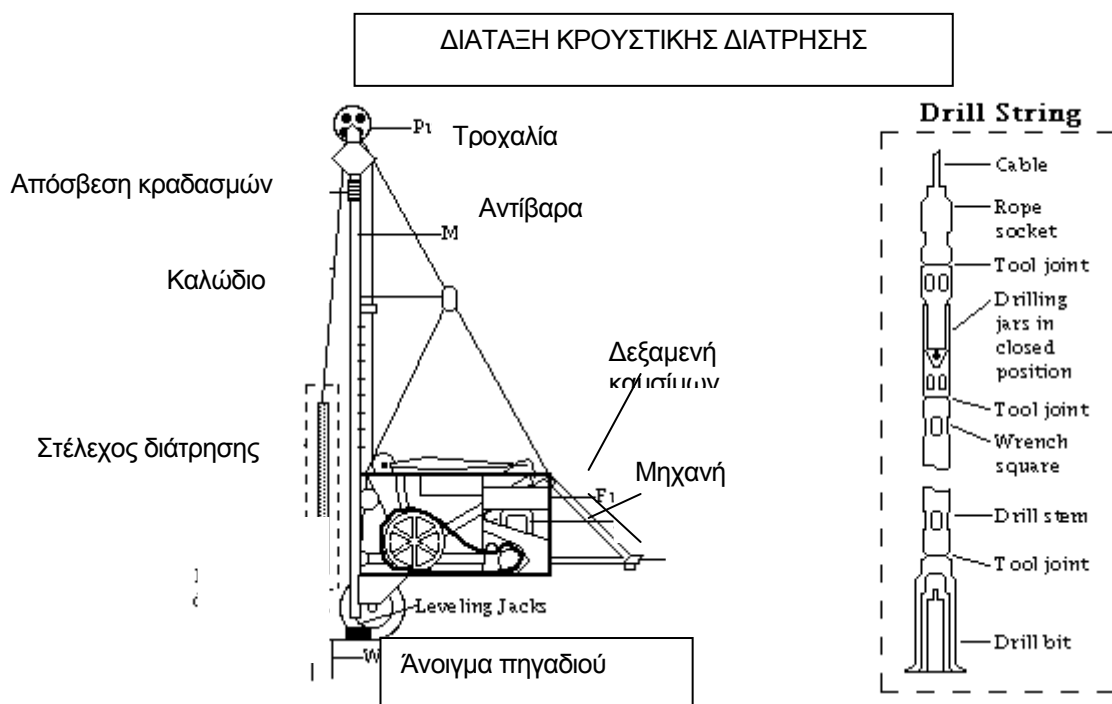
EPA United States Environmental Protection Agency (www.purdue.edu)

2.4.1. Γενικά

Υπάρχουν πέντε ουσιαστικά μέρη εξοπλισμού σε μια πλήρη σειρά κρουστικής μεθόδου και είναι τα παρακάτω: ένα κοπτικό άκρο ή ένα παπούτσι, ένας μίσχος τρυπανιών, βάζα διατρήσεων, μια υποδοχή στροφών, και ένα καλώδιο.

Η κρουστική διάτρηση χρησιμοποιείται ακόμα αποτελεσματικά σε πολλά μέρη του κόσμου. Η λειτουργία της περιληπτικά συνοψίζεται ως εξής: μια σταθμισμένη σειρά αντίβαρων τα οποία συνδέονται με ένα σύστημα ανύψωσης μέσω καλωδίου ανυψώνουν επανειλημμένα τα αντίβαρα και τα αφήνουν να πέσουν ελεγχόμενα πάνω στο ειδικά κατασκευασμένο στέλεχος. Έτσι το αποτέλεσμα αυτής της δύναμης συντρίβει το υλικό στο κατώτατο σημείο της γεώτρησης. Περιοδικά, το συντρίμμένο υλικό καθαρίζεται χρησιμοποιώντας μια αντλία νερού.

Κατά την διάτρηση σε μη σταθεροποιημένους σχηματισμούς με κρουστική μέθοδο, το περίβλημα των σωλήνων είναι συχνά τροποποιημένο ειδικά για να κρατήσει το πηγάδι ανοικτό σε περίπτωση κατάρρευσης των τοιχωμάτων. Όλα τα παραπάνω απεικονίζονται στο σχήμα.



Σχημα.3 (Διάταξη κρουστικής διάτρησης)

Το κοπτικό άκρο διαβιβάζει τη δύναμη στη γη. Το στέλεχος είναι το πιο μεγάλο σε διαστάσεις τμήμα, και συνδέει το κομμάτι με το βάζο διατρήσεων. Τα βάζα διατρήσεων είναι ένα ζευγάρι συνδέσεων τοποθετημένα πάνω σε μια αλυσίδα. Η υποδοχή του στροφέα συνδέει το υπόλοιπο των εργαλείων με το καλώδιο.

2.4.2. Περιγραφή διαδικασίας:

Δύο τύποι μεθόδων διάτρησης χρησιμοποιούνται: Για σκληρά εδάφη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε σχηματισμό συμπεριλαμβανομένου του βασάλτη. Η κρουστική δράση του τρυπανιού συντρίβει το σχηματισμό. Το νερό χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει έναν πηλό (ένας μέσος όρος 10 έως 20 λίτρων νερού προστίθεται). Μια αντλία αφαιρεί τον πηλό από την τρύπα πριν η διαδικασία συνεχιστεί. Ο άλλος τύπος διάτρησης που χρησιμοποιείται είναι η τεχνική κίνησης των αντίβαρων, αποκαλούμενη επίσης ξηρά διάτρηση. Αυτή η μέθοδος είναι «καθοδηγούμενη» δηλαδή τα στελέχη οδηγούνται στο έδαφος με την βοήθεια κάποιων «βαρελιών». Το χώμα ανέρχεται στο εσωτερικό του περιβλήματος και μπορεί να συλλεχθεί σε ένα σύστημα δειγματοληπτικών συσκευών ή πυρηνολυπτών. Η ποιότητα εξαγωγής δειγμάτων που χρησιμοποιεί αυτήν την τεχνική είναι μακρά ανώτερη από αυτήν της μεθόδου για σκληρά εδάφη και επιπλέον δεν προστίθεται νερό στη γεώτρηση.

Πλεονεκτήματα:

- Χαμηλή επένδυση κεφαλαίου.
- Χαμηλή συντήρηση και λειτουργικές δαπάνες.
- Ελάχιστη πιθανότητα μόλυνσης.
- Το νερό είναι τα μόνο μέσο που απαιτείται για την αφαίρεση των θραυσμάτων.
- Με αυτή την μέθοδο μπορούν να διατηρηθούν μεγάλης διαμέτρου πηγάδια.

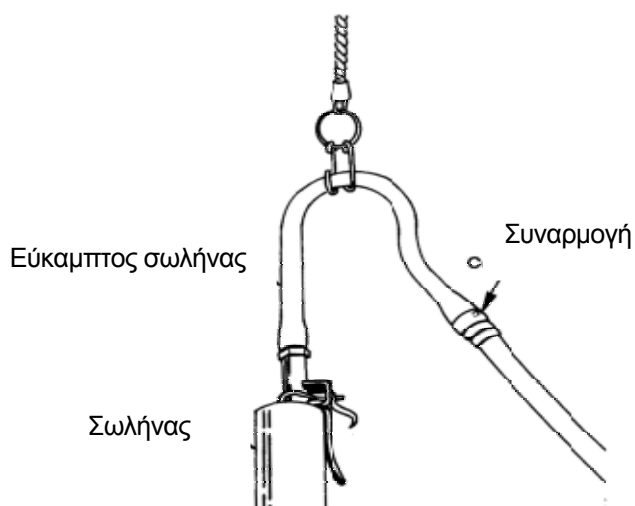
Μειονεκτήματα:

- Η διάτρηση είναι αργή στους σκληρούς σχηματισμούς.
- Υπάρχει δυσκολία στην αρχική διάτρηση των βραχωδών σχηματισμών, απαιτώντας συχνά τη χρήση του δυναμίτη.
- Μείωση της ικανότητας διεύθυνσης των στελεχών με το βάθος σε βαθύτερους σχηματισμούς.
- Η ανάκτηση των περιβλημάτων είναι αργή
- Ο θόρυβος και η δόνηση μπορούν να είναι σημαντικοί, η όχληση κατά την διάτρηση σε εποικημένες περιοχές ή οι κοντινές ευαίσθητες δομές, μπορούν να ασκήσουν μια μακροπρόθεσμη αρνητική επίδραση. Επίσης μπορεί να βλαφτεί η ακρόαση των χειριστών.
- Έλλειψη των πεπειραμένων γεωτρυπανιστών για την κρουστική μέθοδο.

2.4.3. Γεωμετρικός εξοπλισμός περιστροφικής διάτρησης

2.4.3.1. Στροφέας

Ο στροφέας (τροχαλία) πρέπει να είναι ικανός να μπορεί να σηκώνει όλο το βάρος των σωλήνων διάτρησης. Και πρέπει να αντέχει τη μέγιστη πίεση που παραδίδεται από την αντλία.



Σχήμα.4 (Στροφέας)

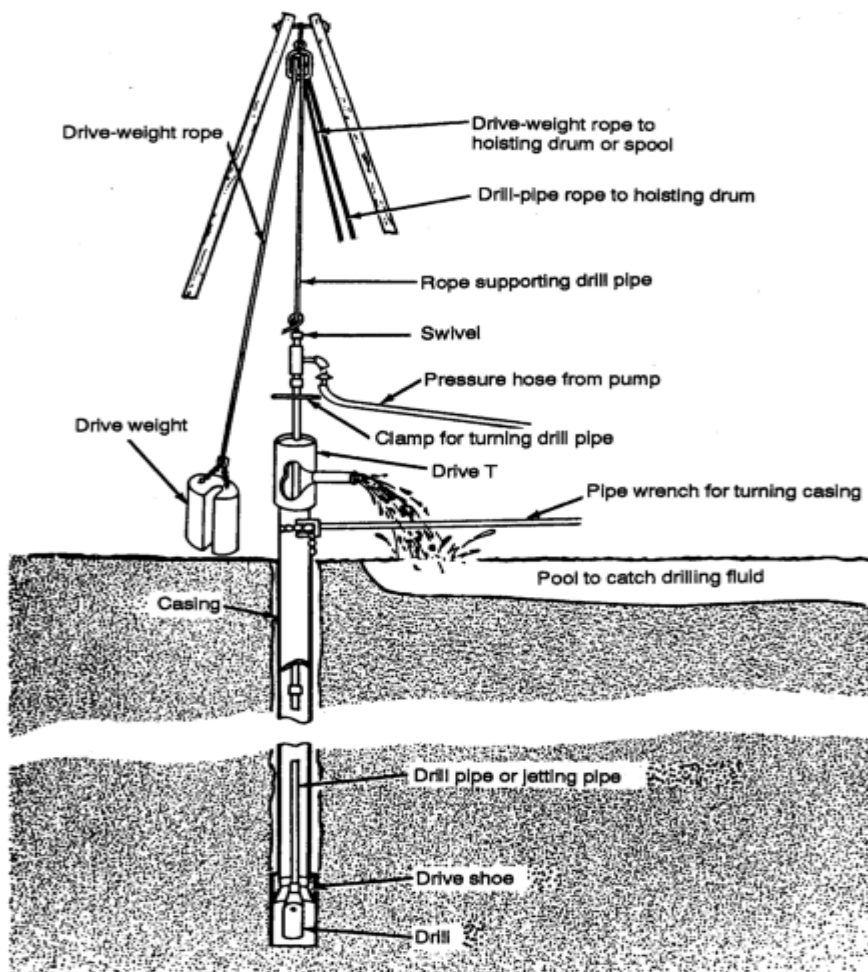
Βάρος του σωλήνα: είναι το βάρος των σωλήνων οι οποίοι έχουν συνδεθεί μέχρι ενός σημείου το οποίο έχει προβλέψει ο χειριστής (βάθος).

2.4.3.2. Ρευστό διάτρησης

Ρευστό διάτρησης: το νερό είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο ρευστό, είναι ένα ρευστό με χαμηλό ιξώδες το οποίο πολλές φορές δεν μπορεί να αναλάβει την ανέλκυση των θραυσμάτων . όμως ένα βαρύτερο υγρό έχει αυτήν την ιδιότητα και το οποίο παρασκευάζεται με την ανάμιξη νερού και μπεντονίτη. Αυτός ο πολφός μπορεί να κρατήσει τα τοιχώματα της γεώτρησης και να διακινήσει τα θραύσματα χωρίς τον κίνδυνο κατάρρευσης ακόμα και σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας.

2.4.3.3. Σύστημα ανύψωσης

Σύστημα ανύψωσης: χρειάζεται για να ανασύρει τους σωλήνες διάτρησης, μπορεί να είναι χειροκίνητος ή μηχανικός.



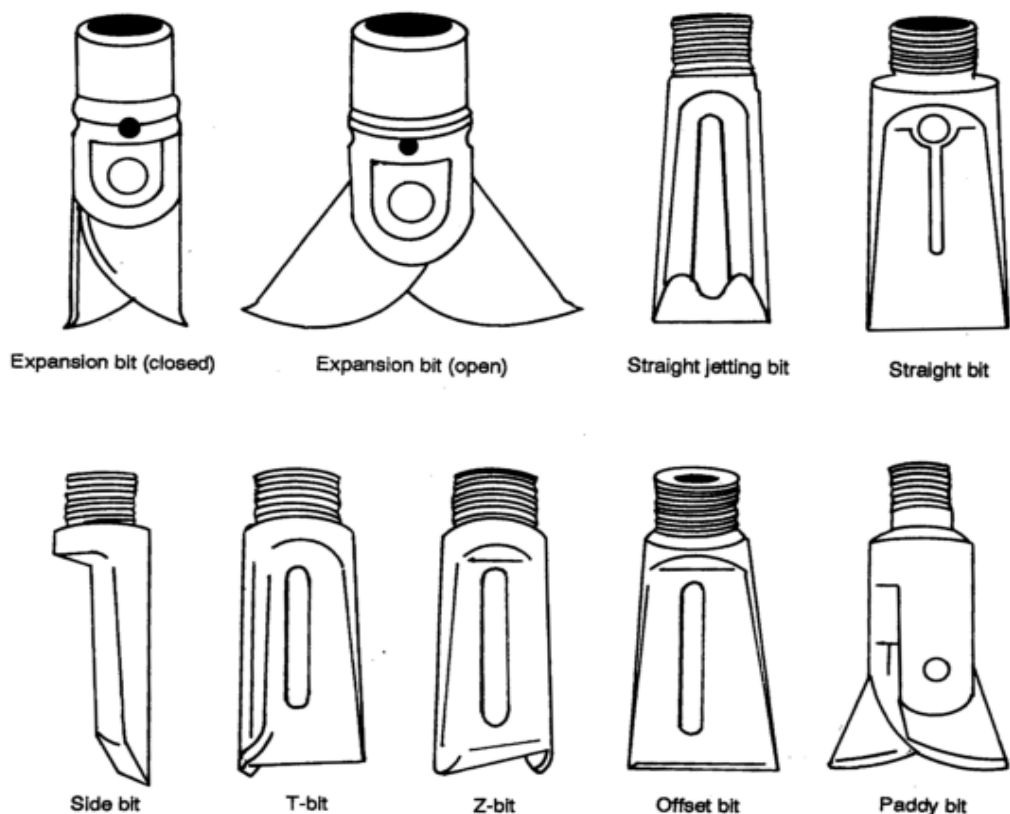
Σχήμα.5 (Σύστημα ανύψωσης)

2.4.3.4. Αντλία

Αντλία: η αντλία πρέπει να είναι συμβατή ως προς τη διάμετρο των στελεχών και ως προς την πίεση. Διότι τα ρευστά τα οποία θα κληθεί να διακινήσει πιθανόν να μην πάντα λεπτόρρευστα οπότε μεγάλες πιέσεις είναι ιδανικές σε εξαιρετικά ιξώδη ρευστά.

2.4.3.5. Κοπτικά άκρα

Κοπτικά άκρα: διάφοροι τύποι οπτικών άκρων απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα. Τα κοπτικά άκρα πρέπει να ανοίγουν μια οπή διάτρησης μεγαλύτερη απ' αυτήν των σωλήνων. Οι διάφοροι τύποι των κοπτικών στην εικόνα χρησιμοποιούνται και σε αντίστοιχα εδάφη.



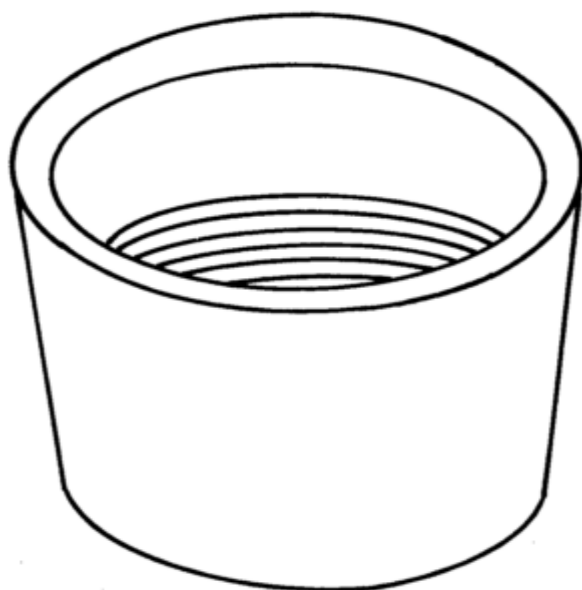
Σχήμα.6 (Κοπτικά άκρα)

2.4.3.6. Σπείρωμα σωλήνων

Σπείρωμα σωλήνων: βρίσκεται στο άνω μέρος των σωλήνων διάτρησης και ονομάζεται θηλυκό όταν έχει εσωτερικό σπείρωμα, και στο κάτω μέρος του σωλήνα εξωτερικό σπείρωμα που ονομάζεται αρσενικό. Η διάμετρος θηλυκού και αρσενικού πρέπει να εφάπτεται τέλεια, που σημαίνει τακτικό έλεγχο για φθορές από τον χειριστή. Το υλικό κατασκευής του είναι υψηλής ανθεκτικότητας, ανοξείδωτο ατσάλι.



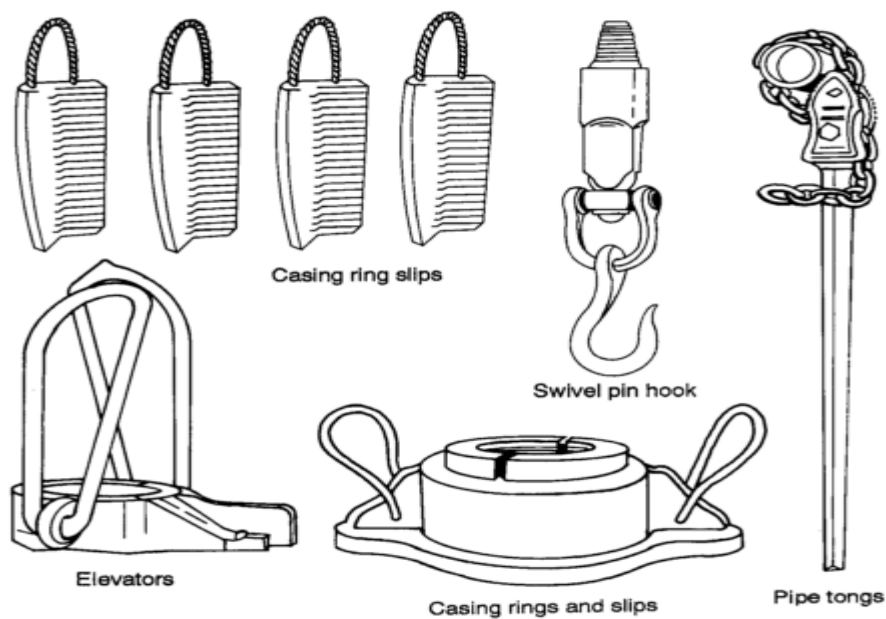
Σχήμα.7 (Σπείρωμα σωλήνα)



Σχήμα.8 (Σπείρωμα σωλήνα)

2.4.3.7. Σύστημα διακίνησης

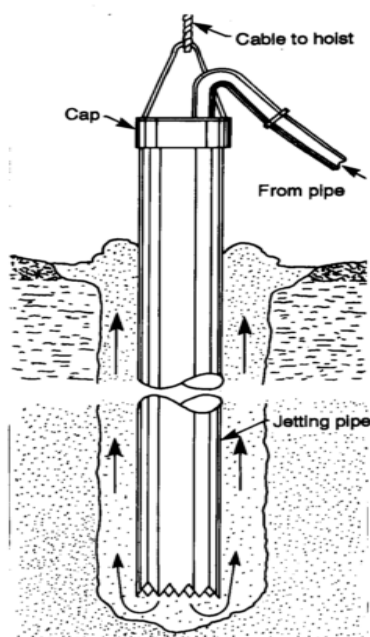
Σύστημα διακίνησης: είναι μια σειρά εύκαμπτων σωλήνων και άλλων κατάλληλων φίλτρων, που με τη βοήθεια των αντλιών μεταφέρουν τον πολφό εντός ή εκτός του περιβλήματος των στελεχών, αναλόγως με την μέθοδο που επιλέξαμε για την διακίνηση του πολφού, ορθή, ή ανάστροφη.



Σχήμα.9 (Σύστημα διακίνησης)

2.4.3.8. Σωλήνες

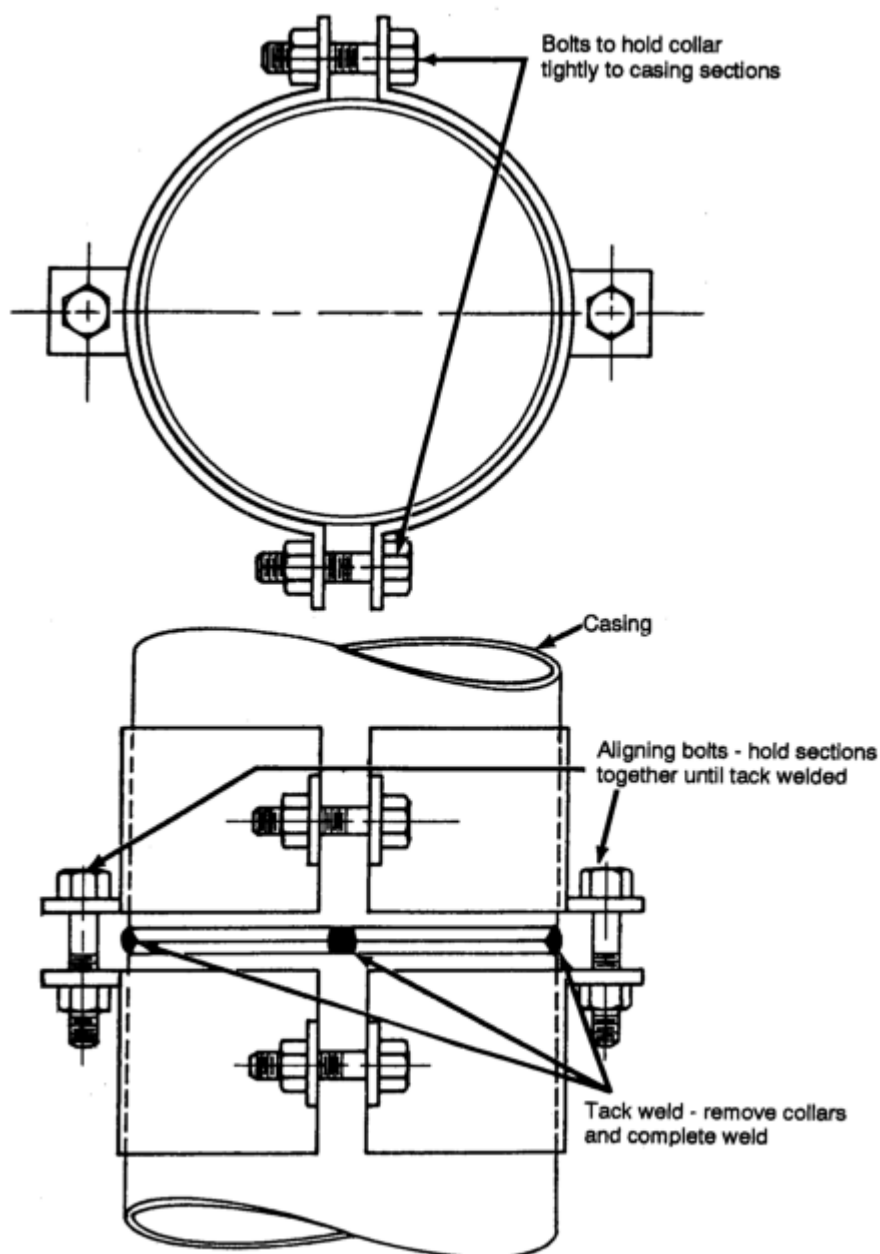
Σωλήνες: είναι ζωτικής σημασίας να μένουν κάθετοι και να μην αποκλίνουν από την νοητή ευθεία της γεώτρησης (ένας όρος αποδοχής του έργου είναι η καθετότητα του πηγαδιού). Επίσης έτσι αποφεύγεται και η πίεση στους σωλήνες που μπορεί να αποφέρει το σπάσιμο τους. Αν αυτό δεν μπορεί να αποφευχθεί ξεκινάμε διάτρηση σε άλλο σημείο. Ξεκινάμε διάτρηση σε άλλο σημείο.



Σχήμα.10 (Σωλήνες διάτρησης)

2.4.3.9. Κολάρα σύσφιξης σωλήνων

Κολάρα σύσφιξης σωλήνων: έχουν την ιδιότητα να σφίγγουν τους σωλήνες στα σημεία της συναρμολόγησής τους (είναι τα πιο ασθενή σημεία υποψήφια να αποκλίνουν από την ευθεία). Μετά το τέλος της μανούβρας είναι έτοιμα για να ξαναχρησιμοποιηθούν.



Σχήμα.11 (κολάρα)

2.4.4. Διαδικασία διάτρησης

Το κοπτικό άκρο αφήνεται με ελεύθερη πτώση πάνω στο έδαφος και το διαρρηγνύει ανάλογα με το διαμέτρημα του. Σε πηλώδη εδάφη ίσως χρειαστεί η χειροκίνητη εκσκαφή έως ότου βρούμε βραχώδες έδαφος.

Στη συνέχεια οι σωλήνες συνδέονται προσεκτικά και αεροστεγώς για την αποφυγή σπασίματος (πρώτα έχουν γρασαριστεί τα σπειρώματα). Γιατί διασφαλίσει του ότι θα μείνουν συνδεδεμένα τα στελέχη μεταξύ τους, ο χειριστής τραντάζει και χτυπά τα στελέχη με σφυρί, στη συνέχεια τα ξαναβιδώνει όπως προηγουμένως με κατάλληλο κλειδί.

2.5. Περίληψη κρουστικής μεθόδου

Γενικά η κρουστική διάνοιξη φρεάτων είναι μια φθηνή μέθοδος όσον αφορά την αγορά των εργαλείων καθώς και η ίδια λειτουργία της δεν απαιτεί πολλά έξοδα. Στα μειονεκτήματα της σίγουρα μπορούμε να προσθέσουμε ότι είναι μια αργή μέθοδος διάτρησης, μη χρησιμοποιούμενη τόσο πολύ όσο η περιστροφική διάτρηση.

Η κρουστική μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως σε βραχώδη εδάφη ή σκληρά ιζηματογενή συμπαγοποιημένα εδάφη. Η διάτρηση δεν απαιτεί μεγάλες ποσότητες διατρητικού ρευστού και συνεπώς δεν απαιτεί μεγάλες δεξαμενές συλλογής λυμάτων.

Όσον βαθαίνει το πηγάδι χρειάζεται να παίρνουμε παραπάνω μέτρα για την αποφυγή της κατάρρευσής (αντίθετα στην περιστροφική τα μέτρα στήριξης των τοιχωμάτων είναι ενιαία για όλο το μήκος του πηγαδιού).

Ο εξοπλισμός διαφέρει από τις άλλες μεθόδους κυρίως στο κοπτικό άκρο, το οποίο στην ουσία είναι μια σκαπάνη βαρέως φορτίου. Η κρουστική απαιτεί πολλούς κύκλους εργασίας με πολύ μεγάλους νεκρούς χρόνους (χρόνους μανούβρας), ίσως διπλάσιους από μια μανούβρα περιστροφικής διάτρησης, και πολλαπλάσιους για μη έμπειρους χειριστές.

Τέλος η σπανιότητα των ανταλλακτικών κοστίζει σε χρόνο και χρήμα. Πράγμα απαράδεκτο για έργα με περιορισμένο χρονοδιάγραμμα.

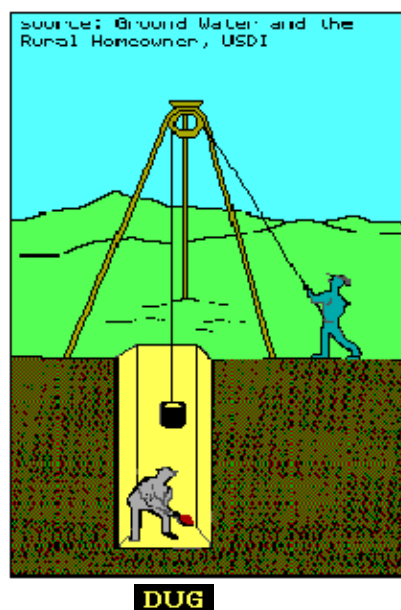
2.6. Κρουστικοπεριστροφική διάτρηση

Μια ακόμα μέθοδος η οποία δεν χρειάζεται λεπτομερή ανάλυση είναι η Κρουστικοπεριστροφική διάτρηση, αποτελεί μια ενδιάμεση κατάσταση των δυο προαναφερθέντων περιπτώσεων. παρακάτω αναφέρουμε κάποια χαρακτηριστικά.

- Καταλληλότερος για την διάτρηση σκληρών σχηματισμών είναι ο κρουστικοπεριστροφικός εξοπλισμός πεπιεσμένου αέρα (percussion drilling). Διακρίνεται σε εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη επί κεφαλής (top hammer) και εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη στη βάση του στελέχους (down-the-hole, DTH). Ο εξοπλισμός DTH είναι ο συνηθέστερα χρησιμοποιούμενος και είναι κατάλληλος για μεγάλα βάθη.
- Τα διατρητικά πεπιεσμένου αέρα συνήθως οδηγούν σε γεωμετρικές αποκλίσεις της οπής (εκτροπή από την κατακόρυφο, παρέκκλιση από την ευθυγραμμία) και για τον λόγο αυτό συνίσταται να διανοίγεται κατ' αρχήν οπή οδηγός διαμέτρου Φ 150-Φ 165mm (6-6 ½) και στην συνέχεια να διευρύνεται η διατομή στην απαιτούμενη διάμετρο με κατάλληλα κοπτικά.
- Η κατακορύφωση του ιστού του γεωτρήπανου είναι κρίσιμη για την επιτυχή διάνοιξη της γεώτρησης.

- Για τον σκοπό αυτό πριν από την έναρξη των εργασιών θα ισοπεδώνεται επαρκώς η επιφάνεια περί την θέση της οπής για την έδραση του γεωτρήπανου (αυτοκινούμενου ή ρυμουλκούμενου) και του βοηθητικού/υποστηρικτικού εξοπλισμού του (αντλίες βορβόρου, αεροσυμπιεστές, γεννήτρια, δεξαμενή καθίζησης – ανακύκλωσης του διατρητικού ρευστού).
- Αποκλίσεις από την κατακόρυφο ή και εκτροπές από την ευθυγραμμία πέραν ορισμένων ορίων καθιστούν προβληματική ή ανέφικτη την τοποθέτηση των προβλεπόμενων ή απαιτούμενων φιλτροσωλήνων ή σωλήνων επένδυσης (περιφραγματικών σωλήνων) καθώς και την εγκατάσταση αντλίας βαθέων φρεατίων (πυθμένας).

2.7. Σκαμμένα Φρεάτια



EPA United States Environmental Protection Agency (www.purdue.edu)

Ιστορικά, τα σκαμμένα φρεάτια διανοίγονταν με το χέρι μέχρι να φτάσουν ελάχιστα κάτω από τη στάθμη του νερού. Στην συνέχεια το πηγάδι ευθυγραμμιζόταν με πέτρες, τούβλα, κεραμίδια, ή άλλο υλικό για να αποτραπεί η κατάρρευση, και τέλος καλύπτονταν με μια καλύπτρα από ξύλο, πέτρα ή σκυρόδεμα. Τα σύγχρονα μεγάλης διαμέτρου σκαμμένα φρεάτια διανοίγονται από ειδικό εξοπλισμό μεγάλης διατρητικής ικανότητας και είναι χαρακτηριστικά ευθυγραμμισμένα με το συγκεκριμένο τύπο σκυροδέματος. Λόγω του τύπου κατασκευής τα μεγάλης διαμέτρου φρεάτια μπορούν να κατέλθουν βαθύτερα πολύ κάτω από τη στάθμη του νερού και επομένως πολύ πιο κάτω από αυτά που σκάφθηκαν με το χέρι.

Τα σκαμμένα φρεάτια έχουν μεγάλη διάμετρο και καταλαμβάνουν μια μεγάλη περιοχή του υδροφόρου στρώματος. Αυτά τα φρεάτια είναι σε θέση να λάβουν το νερό από τα λιγότερο διαπερατά υλικά όπως η πολύ λεπτός άμμος, ο βούρκος, ή η άργιλος. Μερικά μειονεκτήματα αυτού του τύπου είναι ότι είναι ρηχά και κατά τη διάρκεια των περιόδων ξηρασίας η παραγωγή σταματάει λόγω της πτώσης της στάθμης του νερού κάτω από το κατώτατο σημείο του πηγαδιού, επίσης το χαμηλό περίβλημα τους τα καθιστά επικίνδυνα στη μόλυνση από τις κοντινές πηγές επιφανειακής μόλυνσης.

2.8. Προβλήματα κατά την διάνοιξη γεωτρήσεων

Κατά την εκτέλεση των εργασιών περιστροφικών γεωτρήσεων αντιμετωπίζονται κατά κανόνα προβλήματα, μερικά εκ των οποίων είναι ασήμαντα, αλλά ορισμένα μπορούν να οδηγήσουν σε αδυναμία της ολοκλήρωσης της διάτρησης ή και απώλεια εξοπλισμού.

Κάποια από τα προβλήματα μπορεί να πρωτοεμφανισθούν ως ασήμαντα αλλά να εξελιχθούν σε σοβαρά, εάν δεν αντιμετωπισθούν έγκαιρα και ορθά, π.χ.:

Στις ζώνες από χαλαρούς αμμώδεις σχηματισμούς τα τοιχώματα της οπής μπορεί από να εμφανίζουν αυξημένη διαπερατότητα, με αποτέλεσμα την απώλεια γεωτρητικού ρευστού. Ωστόσο εάν το πρόβλημα δεν γίνει αντιληπτό εγκαίρως θα σημειωθεί κατάπτωση του τοιχώματος και θα δημιουργηθεί κοιλότητα, οπότε τα προϊόντα αποκοπής θα αιωρούνται στην περιοχή της κοιλότητας και θα τείνουν να παρασυρθούν στον πυθμένα της οπής κατά την προσθήκη διατρητικού στελέχους. Με τον τρόπο αυτό είναι εύκολο να κολλήσει η κοπτική κεφαλή και να μην μπορεί να ανασυρθεί.

2.9. Αστοχία στελέχους

Το εντός της οπής στέλεχος είναι δυνατόν να αποσυνδεθεί ή να κοπεί (π.χ. από αστοχία της σύνδεσης ή σφήνωση της κοπτικής κεφαλής ή και αστοχία του ίδιου του υλικού λόγω κοπώσεως). Το πρόβλημα αυτό μπορεί να ανακύψει και σε περιπτώσεις σημαντικής απόκλισης της οπής από την κατακόρυφο ή κακής ευθυγράμμισης της οπής. Στην περίπτωση αυτή το στέλεχος υπόκειται σε επαναλαμβανόμενη καμπτική καταπόνηση κατά την περιστροφή του (πέραν συνήθων αξονικών φορτίσεων) και υφίσταται κόπωση. Η διαδικασία ανάκτησης (αλίευση) του εντός της οπής στελέχους γίνεται με ειδικά διαμορφωμένα εξαρτήματα, προσαρμοσμένα στο άκρο του στελέχους, χωρίς όμως οι επεμβάσεις αυτές να είναι πάντοτε επιτυχείς.

2.10. Αποκλίνουσα διάτρηση

Μια αποκλίνουσα διάτρηση συνήθως επιτείνει τα λοιπά προβλήματα και μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της γεώτρησης. Οι περιστροφικές γεωτρήσεις έχουν εκ φύσεως τάση ελίκωσης λόγω της περιστροφής του στελέχους, η οποία γίνεται εντονότερη στις αλλαγές χαρακτηριστικών των εδαφικών στρώσεων. Η εφαρμογή ισχυρής αξονικής φόρτισης στο στέλεχος οδηγεί αυτή και σε γεωμετρικές αποκλίσεις της οπής.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος θα χρησιμοποιούνται οδηγοί και κολλάρα και θα η ασκούμενη πίεση επί του στελέχους.

2.11. Πυρηνοληπτικά Γεωτρύπανα

Η παλαιότερη χρήση της πυρηνοληψίας αναφέρεται ότι έγινε από τους αρχαίους Αιγυπτίους, για την κατασκευή των πυραμίδων, με ράβδους που είχαν στα άκρα τους πολύτιμους λίθους μικρού μεγέθους, περιστρέφονταν χειρονακτικά και άνοιγαν μικρές τρύπες στα πετρώματα για τη μεταξύ τους στήριξη.

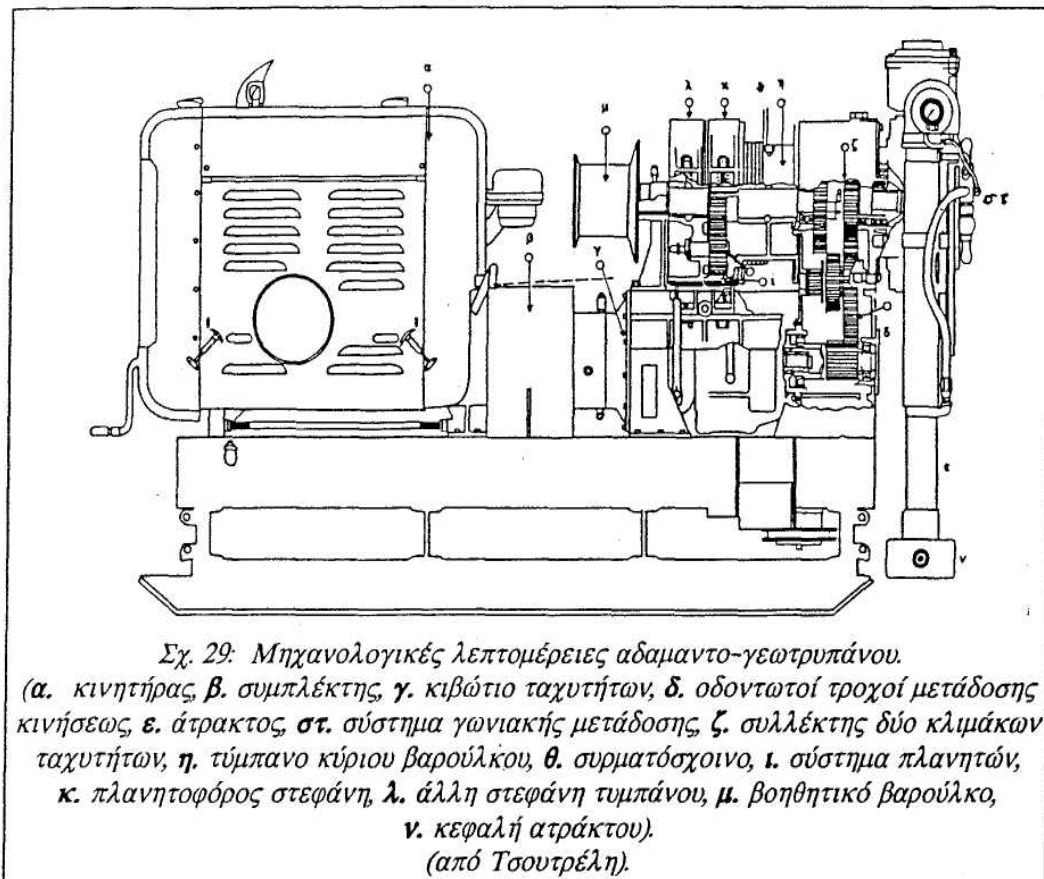
Το πρώτο σύγχρονο πυρηνοληπτικό γεωτρύπανο κατασκευάστηκε το 1863 από τον Ελβετό μηχανικό R.T. Leschot, (με τη βοήθεια του μηχανουργού του), που σκέφθηκε να προσαρμόσει χονδρόκοκκο βιομηχανικά διαμάντια πάνω σε χαλύβδινη στεφάνη και να κάνει διάτρηση του εδάφους. Ένα χρόνο μετά, το γεωτρύπανο αυτό χρησιμοποιήθηκε για να ανοίξει διατρήματα υπονόμευσης στη σήραγγα του Mont Cenis, μεταξύ Γαλλίας και Ιταλίας. Το γεωτρύπανο ήταν ατμοκίνητο και ανέπτυξε ταχύτητα προχώρησης 25-30 mm την ώρα, διατρέχοντας γρανίτη με 30 στροφές το λεπτό και διάμετρο οπής και πυρήνα 43 και 31 mm αντίστοιχα. Το 1872, η ταχύτητα αυξήθηκε σε 60 mm/h και το μέγιστο βάθος διάτρησης τα 700 m.

Κατά το 1885, ο σουηδός P.A.Craelius κατασκεύασε το πρώτο ελαφρό και απλό σε χειρισμό πυρηνοληπτικό γεωτρύπανο. Οι πετρελαιοκινητήρες και οι εξελίξεις στα κράματα, τα υδραυλικά συστήματα κ.λ.π. βελτίωσαν γρήγορα την τεχνολογία και τις αποδόσεις.

Τα πυρηνοληπτικά γεωτρύπανα είναι περιστροφικά και χρησιμοποιούνται κυρίως στη μεταλλευτική έρευνα, αλλά και σε πολλά τεχνικά έργα και όπου αλλού χρειάζεται, για τη συλλογή περισσότερων στοιχείων πάνω στο διατρυνόμενο σχηματισμό. Είναι διαφόρων τύπων, μεγεθών, ισχύων, ανάλογα με το σκοπό που καλούνται να επιτελέσουν. Χρησιμοποιούν συνήθως μικρή διάμετρο, όπως και βάθος διάτρησης, μπορεί όμως να φθάσουν μέχρι 200 έως 400 m, ή και ακόμα περισσότερο. Τα γεωτρύπανα στηρίζονται σε χαλύβδινο πλαίσιο (ελεύθερο) (Σχ. 28 α και β) ή είναι αναρτημένα σε αυτοκίνητο.

Τα κυριότερα μέρη τους είναι : α) πλαίσιο στήριξης, β) σύστημα παραγωγής μετάδοσης και μετατροπής των κινήσεων, γ) διατρητική κεφαλή με την άτρακτο, που εξασφαλίζει την περιστροφή και προώθηση της στήλης, δ) βαρούλκο και πύργος, για την καθέλκυση και ανέλκυση της στήλης.

εμπλεκόμενους γωνιακούς τροχούς (γρανάζια) και άξονα, γ) σύστημα μετατροπής της κίνησης με άτρακτο υδραυλικού και μηχανικού συστήματος, τύπου κοχλία.

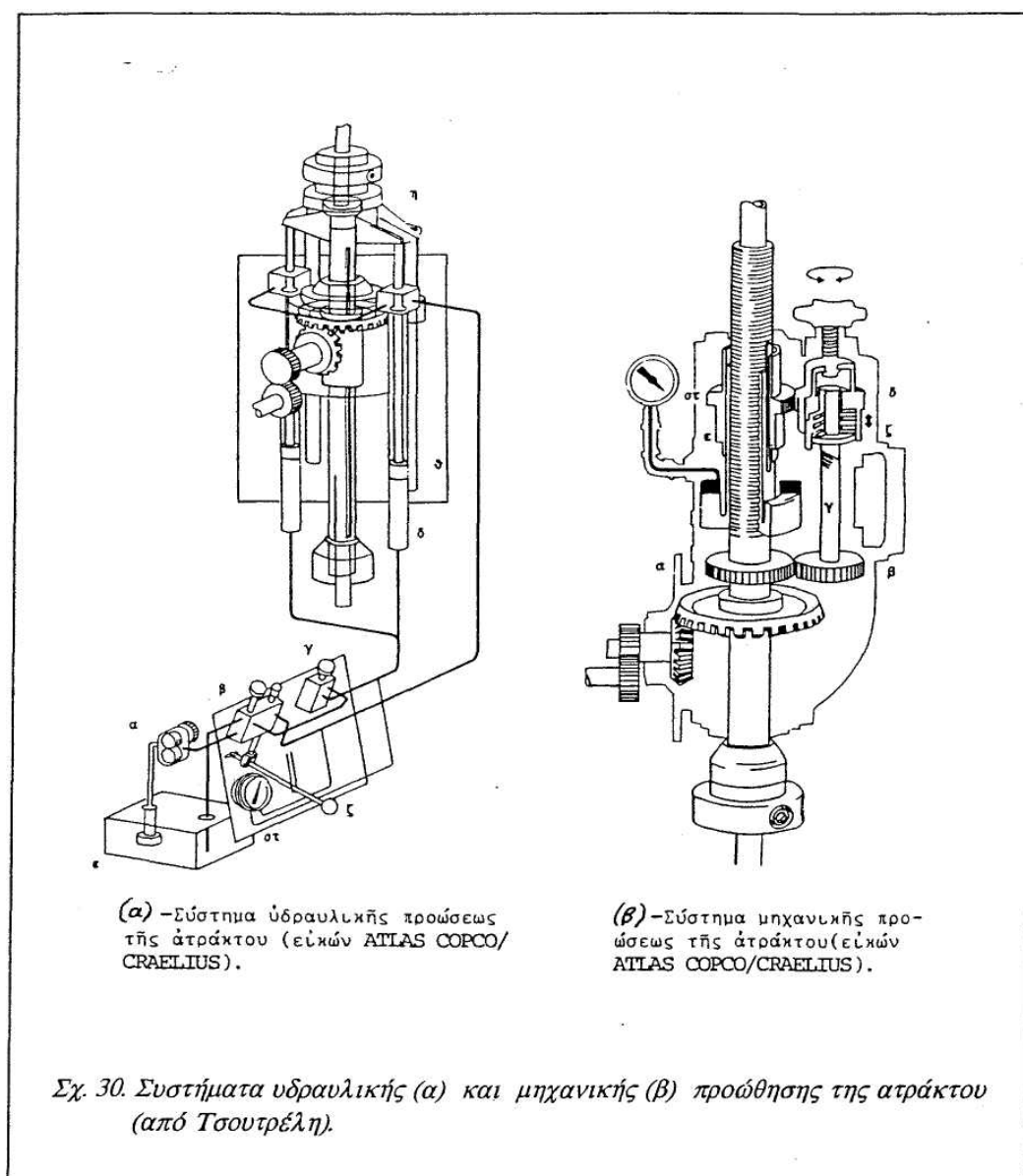


Σχήμα.12 (Από Τεχνική Γεωτρήσεων MIX. ΦΥΤΙΚΑ Θεσσαλονίκη 1998 Α.Π.Θ)

Το κύριο βαρούλκο, όπως και ο άξονας, έχουν συνήθως δύο ταχύτητες. Υπάρχουν και βοηθητικά βαρούλκα. Η προώθηση της ατράκτου και στη συνέχεια της διατρητικής στήλης, γίνεται με υδραυλικό και μηχανικό σύστημα (Σχ. 30 α και β), που συνήθως χρησιμοποιούνται συγχρόνως, για να επιτευχθεί ταχύτερη προχώρηση (ανάλογα βέβαια και με τους γεωλογικούς σχηματισμούς και τον επιδιωκόμενο σκοπό).

Η διατρητική στήλη έχει ένα ειδικό άκρο, που συνδυάζεται με τον καρτοσυλλέκτη (Σχ. 31).

Η προώθηση με υδραυλικό τρόπο είναι πιο ασφαλής, γιατί έτσι δεν κινδυνεύει πολύ το γεωτρύπανο από απότομες μεταβολές της σκληρότητας των σχηματισμών. Επίσης, αυτός ο τρόπος επιτρέπει τις αντίστροφες (προς τα πάνω) κινήσεις. Η προώθηση με μηχανικό τρόπο χρειάζεται συνεχή ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής από το χειριστή, για να αποφευχθούν τα προβλήματα από τυχόν απότομες μεταβολές

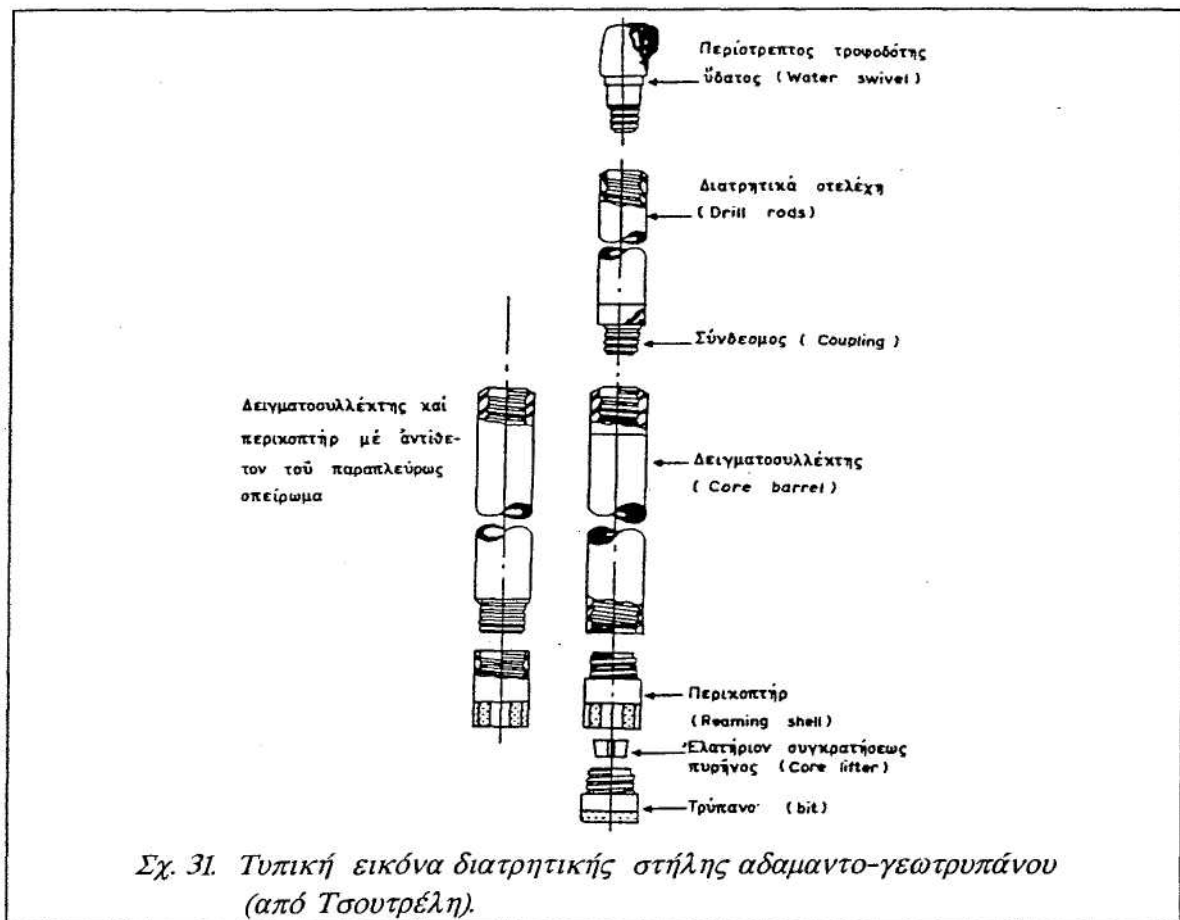


Σχήμα.13 (Από Τεχνική Γεωτρήσεων MIX. ΦΥΤΙΚΑ Θεσσαλονίκη 1998 Α.Π.Θ)

της σκληρότητας των σχηματισμών. Έτσι, χρειάζεται πολύ προσεκτική και συνεχής παρακολούθηση από τον τεχνικό, αλλιώς δημιουργούνται κίνδυνοι για το γεωτρήπανο και τη σωστή εκτέλεση της γεώτρησης και της πυρηνοληψίας.

Η διάτρηση γίνεται συνήθως με χρήση νερού ή πολτού, που διοχετεύονται στην κεφαλή της στήλης με την παρελκόμενη αντλία.

Τα βαρούλκα και ο χειρισμός τους, που γίνεται με χειροκίνητο τρόπο από το γεωτρυπανιστή, παίζουν σημαντικό ρόλο στην ταχεία εκτέλεση των διαφόρων επιχειρήσεων καθέλκυσης και ανέλκυσης της διατρητικής στήλης, των σωλήνων αλλά και στην ενίσχυση της προσπάθειας ανύψωσης της στήλης, όταν ενδεχομένως παγιδευτεί, και τέλος στις βοηθητικές εργασίες.



Σχήμα.14 (Από Τεχνική Γεωτρήσεων MIX. ΦΥΤΙΚΑ Θεσσαλονίκη 1998 Α.Π.Θ)

Ο πύργος του γεωτρύπανου έχει συνήθως ύψος μεγαλύτερο των 6 γπ, για να παίρνει δύο τουλάχιστον στελέχη της διατρητικής στήλης. Κατασκευάζεται για να αντέχει σε μεγάλες τάσεις, παίζει σημαντικό ρόλο, κυρίως στις δύσκολες καταστάσεις, και εξασφαλίζει άνεση στους χειρισμούς.

Η ισχύς (ιπποδύναμη) ενός πυρηνοληπτικού γεωτρύπανου είναι ανάλογη του βάθους των γεωτρήσεων, για τις οποίες προορίζεται [π.χ. 70 ίπποι για γεωτρήσεις βάθους μέχρι 1000 m και μικρής διαμέτρου (4")].

2.12. Έλεγχος ευθυγραμμίας

- Δοκιμή άκαμπτου στελέχους (rigid dummy): χρησιμοποιείται σωλήνας μήκους 12,0 m εξωτερικής διαμέτρου ίσης προς το 80 % της εσωτερικής διαμέτρου του προβλεπόμενου περιφραγματικού σωλήνα.
- Δοκιμή δακτυλιωτού στελέχους (test dolly): τρεις δακτύλιοι ίσης προς το 85 % της εσωτερικής διαμέτρου του προβλεπόμενου περιφραγματικού σωλήνα προσαρμόζονται συγκεντρικά επί άκαμπτου σωληνωτού στελέχους μήκους 12,0 m (ανά ένας στα άκρα και ένας στο μέσον).

Τα ως άνω στελέχη δοκιμής προσδένονται αξονικά με εύκαμπτο συρματόσχοινο και αναρτώνται από τρίποδα τοποθετημένο κεντρικά στην κεφαλή της οπής επί του εδάφους. Εξετάζεται εάν με επενέργεια του ίδιου βάρους το στέλεχος μπορεί να κατέλθει μέχρι την στάθμη τοποθέτησης της αντλίας.

2.13. Έλεγχος κατακόρυφωσης

Σωληνωτό στοιχείο επαρκούς βάρους (βαρίδι) προσδένεται κεντρικά με εύκαμπτο συρματόσχοινο περασμένο από τροχαλία προσαρμοσμένη σε τρίποδα, κατά τρόπο ώστε το συρματόσχοινο να διέρχεται αξονικά στην οπή.

Το βαρίδι καταβιβάζεται στην οπή σε βήματα των 3,00 m και ελέγχεται η απόκλιση του συρματόσχοινου από την κατακόρυφο κατά τις κύριες διευθύνσεις του ορίζοντα (B-A-Δ-N) ή τις ενδιάμεσες αυτών (ΒΔ, ΒΑ, ΝΔ, ΝΑ). Όταν το συρματόσχοινο διατηρείται στο κέντρο η οπή είναι κατακόρυφη μέχρι το συγκεκριμένο βάθος. Όταν εμφανίζει εκτροπή η συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο είναι η μετρούμενη, πολλαπλασιαζόμενη επί τον αριθμό των τρίμετρων διαδοχικών βυθίσεων μέχρι τότε.

2.14. Όροι υγιεινής – ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος

2.14.1 Υγιεινή – Ασφάλεια Εργαζομένων

Για την διάνοιξη υδρογεωτρήσεων χρησιμοποιείται εξοπλισμός σημαντικής ισχύος, πεπιεσμένος αέρας και διάφορα χημικά.

Ο κάθε τύπος γεωτρητικού εξοπλισμού και η κάθε μέθοδος διάτρησης έχουν τις ιδιαιτερότητες τους ως προς τους πιθανούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι κίνδυνοι και τα ληπτέα προστατευτικά μέτρα θα καθορίζονται κατά περίπτωση στο Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Στο πλαίσιο της παρούσας (ΠΕΤΕΠ) επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Το γεωτρύπανο δεν θα εγκαθίσταται επί επιχώσεων. Η δράση των δονήσεων μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικές καθιζήσεις που μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα ακόμη και την ανατροπή του μηχανήματος.
- Κατά την ανύψωση του ιστού εφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στην προσέγγιση σε υπερκείμενα ηλεκτρικά καλώδια. Όλα τα εναέρια καλώδια θα θεωρούνται πάντοτε υπό τάση.

- Πριν από την έναρξη της διάτρησης θα ελέγχεται με ερευνητικά σκάμματα εάν διέρχονται υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές.
- Το κράνος και τα υποδήματα ασφαλείας είναι υποχρεωτικό για όλους όσους πλησιάζουν το γεωτρύπανο σε απόσταση μικρότερη των 15,0 m (εργαζομένους και επιβλέποντες).

2.14.2 Προστασία Του Περιβάλλοντος

Η διάνοιξη υδρογεωτρήσεων συνιστά άμεση επέμβαση στην δίαιτα των υδροφορέων και μπορεί να επιφέρει ρύπανση αυτών, εάν δε τηρηθούν σχολαστικά οι κανόνες ορθής περιβαλλοντικής πρακτικής.

Η ρύπανση / μόλυνση των υδροφορέων μπορεί να προέλθει:

- Από την επικοινωνία διαμέσου της διανοιγόμενης οπής επάλληλων υδροφορέων που διαχωρίζονται από στρώσεις αδιαπέρατων εδαφικών υλικών. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται διασωλήνωση και απομόνωση του μολυσμένου υδροφορέα πριν την συνέχιση της διάτρησης προς το υποκείμενο.
- Από την εισροή ρυπογόνων παραγόντων από την επιφάνεια του εδάφους.
- Από την χρήση ακατάλληλων για το πόσιμο νερό διατρητικών ρευστών και προσθέτων.

Οι υδρογεωτρήσεις θα διανοίγονται σε επαρκή απόσταση (θα καθορίζεται από την Μελέτη Εφαρμογής) ρυπογόνες εστίες όπως γαλακτοκομικές μονάδες, στηπτικές δεξαμενές, τάφρους κατείσδυσης, χώρους απόθεσης απορριμμάτων, χώρους κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, χώρους εκτενής χρήσης χημικών, αποστραγγιστικές τάφρους καλλιεργούμενων περιοχών (υψηλή συγκέντρωση φυτοφαρμάκων) κ.ο.κ.

2.15. Σχέδιο ειδικού κανονισμού ασφαλείας για χειριστές διατρητικών

2.15.1. Γενικά

- 1.Απαγορεύεται αυστηρά ο χειρισμός ή η επέμβαση (συντήρηση-επισκευή) σε μηχανήματα από άτομα που δεν έχουν την απαιτούμενη άδεια (ΚΜΛΕ 20.8) ή που δεν βρίσκονται σε φυσιολογική κατάσταση.
- 2.Να φοράτε πάντοτε κράνος, ωτοασπίδες, άρβυλα ασφαλείας και την ολόσωμη εφαρμοστή φόρμα.
- 3.Ο σχεδιασμός της διάτρησης πρέπει να γίνεται από τον υπεύθυνο μηχανικό μεταλλείων και να εκτελείται με ακρίβεια τόσο κατά τη φάση της διάνοιξης

των διατηρημάτων όσο και της γόμωσης, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της δυνατότητας εκτόξευσης πετρώματος.

4. Όλα τα καινούργια μηχανήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα με βάση έγκυρες διεθνείς προδιαγραφές και να συνοδεύονται από γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή τους. Τα μεταχειρισμένα μηχανήματα, για τα οποία δεν έχει δοθεί η παραπάνω εγγύηση, πρέπει να συνοδεύονται από γνωμάτευση του αρμόδιου Διπλωματούχου. Μηχανικού για την καλή και ασφαλή λειτουργία τους. (ΚΜΛΕ 33.3).

5. Γνωρίζετε και ακολουθείτε πάντα τις οδηγίες χειρισμού του κατασκευαστή.

2.15.2. Πριν το ξεκίνημα

6. Κατά τη διάρκεια πορείας να έχετε κατεβασμένη τη μπούμα και να προσέχετε ιδιαίτερα όταν περνάτε κάτω από υπερκείμενα εμπόδια (ηλεκτρικά καλώδια κ.λ.π.).

7. Όταν πρέπει να κινηθείτε σε δρόμο με μεγάλη κλίση ή ανώμαλο έδαφος, και η κίνηση γίνεται με έλξη από προωθητή, με συρματοσχοινο, πρέπει να βρίσκεστε πάντοτε σε αρκετή απόσταση, ώστε να μην κινδυνεύετε από τυχόν ανατροπή του ή εκτίναξη του συρματοσχοινο.

8. Πριν οποιαδήποτε εργασία σιγουρευτείτε πως δεν υπάρχουν αποτυχημένοι υπόνομοι από προηγούμενη ανατίναξη. Σε αντίθετη περίπτωση ειδοποιήστε αμέσως τον επιστάτη.

9. Πριν αρχίσετε την εργασία ελέγχετε τα σημάδια των διατηρημάτων καθώς και την κατάσταση της υπό διάτρηση βαθμίδας. Εάν αντιληφθείτε οποιαδήποτε διαταραχή της επιφάνειας (ρωγμές, καθιζήσεις κ.λ.π.) να μην ξεκινήσετε καμία εργασία και να ειδοποιήσετε αμέσως τον επιστάτη.

10. Ενημερωθείτε για την κλίση των διατηρημάτων και να χρησιμοποιείτε πάντοτε κλισίμετρο για την εξασφάλισή της. Τοποθετήστε το διατηρητικό στην κατάλληλη θέση και κατεβάστε τους υποστάτες.

11. Ποτέ μην αρχίσετε τη διάτρηση εάν δεν εξασφαλίσετε την οριζοντίωση του φορείου. Εάν τα διατρήματα δεν είναι παράλληλα, δεν θα πετύχει το αποτέλεσμα που αναμένεται από την πυροδότηση. (ΚΜΛΕ 35.2).

12. Ελέγξατε τη λειτουργία όλων των συστημάτων προτού ξεκινήσετε το διατηρητικό. Να αναφέρετε αμέσως οποιαδήποτε βλάβη. (ΚΜΛΕ 33.7).

13. Μην ξεκινήσετε το μηχάνημα εφ' όσον βρίσκονται άτομα μέσα στο πεδίο δράσης του. Επιτρέπεται η προσέγγιση αποκλειστικά και μόνο εξουσιοδοτημένων ατόμων και εφ' όσον αυτό σας έχει γνωστοποιηθεί. (ΚΜΛΕ 35.6).

14. Ελέγξτε την κατάσταση των κοπτικών άκρων. Σε περίπτωση φθοράς ή σπασίματος να τα αντικαταστήσετε.

15. Ελέγξτε την κατάσταση των στελεχών επιμήκυνσης. Σε περίπτωση φθοράς να ενημερώσετε τον επιστάτη για την πιθανή αντικατάστασή τους.

16. Ελέγξτε την καλή κατάσταση των ελαστικών σωλήνων. Φθαρμένος ή κομμένος σωλήνας μπορεί να προκαλέσει ατύχημα.
17. Εφαρμόζετε σωστά το κάλυμμα του κονιοσυλλέκτη πάνω στο στόμιο του διατηρήματος.

2.15.3. Κατά την λειτουργία

18. Να εφαρμόζετε τους κατάλληλους συνδυασμούς στροφών, διατηρητικής στήλης και πίεσης διάτρησης, ώστε να επιτυγχάνετε καλύτερα την όρυξη του διατηρήματος, όταν εργάζεστε σε μαλακό ή σκληρό πέτρωμα.
19. Απομακρύνετε όλους τους γύρω και σε ασφαλή απόσταση.
20. Κατά την αλλαγή στελεχών να χρησιμοποιείτε γάντια.
21. Κατά τη διάρκεια της διάτρησης να προσέχετε να μην έρχεστε σε επαφή με το περιστρεφόμενο τμήμα της στήλης.
22. Απαγορεύεται η κυκλοφορία ανάμεσα στο διατηρητικό και στην άκρη της βαθμίδας.
23. Σε περίπτωση φρακαρίσματος ή σπασίματος της διατηρητικής στήλης να ειδοποιείτε αμέσως τον επιστάτη.
24. Εφ' όσον δουλεύετε νύχτα πρέπει να έχετε τον κατάλληλο φωτισμό.
25. Μην επεμβαίνετε στα κινητά μέρη του μηχανήματος όταν αυτό λειτουργεί.
26. Ποτέ μην εγκαταλείπετε το μηχάνημα με κατεβασμένη τη διατηρητική στήλη. Υπάρχει κίνδυνος να φρακάρει.
27. Απαγορεύεται η διάτρηση να γίνεται ταυτόχρονα με τη γόμωση των διατηρημάτων.
28. Ενημερώσετε τον επιστάτη ή και τον γομωτή, όταν συναντήσετε καρστικά έγκοιλα (σπηλιές), γιατί το διάτρημα αυτό θα πρέπει να γομωθεί με ειδικό τρόπο.

2.15.4. Κατά το σταμάτημα

29. Μετά το τέλος της εργασίας εξασφαλίστε το διατηρητικό φορείο σε ασφαλή θέση με κατεβασμένους τους υποστάτες και τη μπούμα.

2.15.5. Συμπληρωματικά

30. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι διατάξεις του Κώδικα Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΚΜΛΕ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΗΣ
- ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Οι εργασίες ερευνητικών υδρογεωτρήσεων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Την προσκόμιση στη θέση της γεώτρησης του κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού όπως και την αποκόμιση του μετά το πέρας των εργασιών
- Τη διάτρηση με διάμετρο 8,5 in (228 mm)
- Τη δειγματοληψία των προϊόντων διάτρησης, την προμήθεια και χρήση των υγρών διάτρησης του νερού των διαφόρων κοπτικών κτλ.
- Την καταγραφή, παρουσίαση και υποβολή στην Υπηρεσία των στοιχείων της γεώτρησης (στάθμη νερού, στρωματογραφία κτλ.)

Οι εργασίες παραγωγικών υδρογεωτρήσεων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Την προσκόμιση στη θέση της γεώτρησης του κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού όπως επίσης και την αποκόμιση του μετά το πέρας των εργασιών
- Τη διεύρυνση της ερευνητικής γεώτρησης σε γεωτρήσεις διαμέτρων 12,25 in (311 mm), 15,5 in (394 mm), 17,5 in (445 mm) ανάλογα με τις υφισταμένες ανάγκες
- Την προμήθεια και χρήση των υγρών διάτρησης, του νερού, των διαφόρων κοπτικών κτλ.
- Την προμήθεια των απαιτούμενων υλικών, την τοποθέτηση τελικής σωλήνωσης διαμέτρου ανάλογης με την τελική διάμετρο της παραγωγικής γεώτρησης και την τοποθέτηση πιεζομετρικού σωλήνα διαμέτρου 1 in (25 mm)
- Τον καθαρισμό, το πλύσιμο και την ανάπτυξη της γεώτρησης
- Τη χαλίκωση της γεώτρησης
- Την κατασκευή στομίου γεώτρησης με το σύστημα ασφαλείας αυτού
- Την τελική δοκιμαστική άντληση και όλους τους υπόλοιπους ελέγχους και δοκιμές που περιγράφηκαν ανωτέρω

ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	Αρθρο Τιμολ.	Κωδικός Αναθεώρησης	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (€)	Μερική Ολική Δαπάνη Δαπάνη
Ερευνητικές υδρογεωτρήσεις	220.1	ΥΔΡ 7112	m			
Παραγωγικές υδρογεωτρήσεις	220.2	ΥΔΡ 7112	m			

Ενδεικτικό τιμολόγιο κατά Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.

3.1. Ημερήσια δελτία γεωτρήσεων

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί σε κάθε γεώτρηση ημερολόγιο εργασίας σε τριπλούν. Τα δύο από τα τρία αντίτυπα θα τα παραδίδει στον επιβλέποντα κάθε μέρα. Κάθε ημερήσιο δελτίο πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

(Ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός για περισσότερα στοιχεία)

- Ημερομηνία και καιρικές συνθήκες
- Κωδικός αναγνώρισης της εκτελούμενης γεώτρησης
- Τύπος χρησιμοποιούμενου γεωτρύπανου
- Ώρα αρχής και τέλους κάθε βάρδιας
- Σύνθεση προσωπικού (αριθμός, ειδικότητα, ονοματεπώνυμο)
- Ώρες διάτρησης και μέθοδος εκτέλεσης
- Ώρα αρχής και τέλους κάθε εργασίας
- Αναμονές με ή χωρίς διαταγή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- Είδος και διάμετρος του χρησιμοποιούμενου εργαλείου
- Βάρος και διάμετρος των αντίβαρων διάτρησης
- Διάμετρος και είδος αντλιών
- Λιθολογική περιγραφή των σχηματισμών που συναντώνται κατά τη διάτρηση
- Ολική ή μερική απώλεια του πολτού κυκλοφορίας
- Μήκος και διάμετρος σωλήνων και φιλτροσωλήνων που τοποθετήθηκαν
- Όγκος χαλικοφίλτρου που χρησιμοποιήθηκε
- Ώρα αρχής και τέλους εργασιών τσιμέντωσης
- Ώρα αρχής και τέλους εργασιών ανάπτυξης
- Κάθε χρήσιμη πληροφορία για τα δείγματα νερού και πετρωμάτων (ημερομηνία, βάθος κλπ)
- Γενικά κάθε χρήσιμη πληροφορία για την ορθή ερμηνεία των ληφθέντων στοιχείων και αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια της άντλησης
- Μέτρηση υδροστατικής στάθμης κάθε μέρα κατά την έναρξη και τη λήξη της εργασίας

3.2 Τελική έκθεση

Μετά το τέλος των εργασιών υπαίθρου, ο ανάδοχος υποχρεωτικά συντάσσει και υποβάλλει σε πέντε (5) αντίγραφα, τεύχος, που θα περιέχει όλες τις πληροφορίες για κάθε γεώτρηση που ανορύχθηκε. Το τεύχος πρέπει να περιέχει:

Συνοπτική έκθεση που θα περιλαμβάνει περιγραφή εργασιών και μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε γεώτρηση. Η συνοπτική έκθεση πρέπει να περιέχει επίσης στοιχεία όπως η ταχύτητα προχώρησης του γεωτρύπανου, οι απώλειες πολτού κυκλοφορίας, η υδροστατική στάθμη μετά την ανάπτυξη της γεώτρησης, τα πρωτογενή στοιχεία της δοκιμαστικής άντλησης, η κρίσιμη και ωφέλιμη παροχή εκμετάλλευσης, καθώς και κάθε άλλο στοιχείο προβλεπόμενο από τις τεχνικές προδιαγραφές.

3.3 Λιθολογική τομή σε κλίμακα σελίδας A4 ή A3

Επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δοκιμαστικών αντλήσεων, κατάρτιση διαγραμμάτων κρίσιμης παροχής, διάγραμμα

απεικόνισης πτώσης και επαναφοράς στάθμης-χρόνου, για τον υπολογισμό υδραυλικών παραμέτρων.

Τοπογραφικό χάρτη, κλίμακας που καθορίζεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, με τις θέσεις των γεωτρήσεων.

Για κάθε δαπάνη που αφορά την τήρηση των ημερήσιων δελτίων γεωτρήσεων, την τελική έκθεση και την υποβολή τους στην Υπηρεσία, δεν καταβάλλεται αποζημίωση στον ανάδοχο, δοθέντος ότι οι δαπάνες αυτές υποχρεωτικά περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του.

3.4 Επιμέτρηση και Πληρωμή

(α) Ερευνητικές υδρογεωτρήσεις διαμέτρου 8,5 in (228 mm):

Οι εργασίες διάνοιξης ερευνητικών υδρογεωτρήσεων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) , ανεξαρτήτως βάθους, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία πετρώματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

(β) Παραγωγικές υδρογεωτρήσεις διαφόρων διαμέτρων:

Οι εργασίες διάνοιξης παραγωγικών υδρογεωτρήσεων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m), ανεξαρτήτως βάθους, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία πετρώματος και διάμετρο διεύρυνσης που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες πετρωμάτων και διαμέτρων διευρύνσεων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

Παρακάτω θα παρατεθούν δυο μελέτες υδρογεώτρησης που διενεργήθηκαν για λογαριασμό του Ι.Γ.Μ.Ε. Θεσσαλονίκης και δείχνουν πρώτον τις δαπάνες τις οποίες έχει να αναλάβει ο χειριστής-ιδιοκτήτης-ανάδοχος της γεωτρητικής στήλης, αλλά και τι πρέπει να περιέχει μια μελέτη υποψήφια για ανάληψη έργου.

Για ευνόητους λόγους όλες οι σφραγίδες και ότι άλλο αποτελεί δημόσιο έγγραφο δεν περιλαμβάνονται γιατί υπάρχουν ποινικές κυρώσεις για παράνομη δημοσίευση αναλόγων εγγράφων.

Όλες οι τιμές είναι ενδεικτικές εκείνης της περιόδου που εκπονήθηκαν οι μελέτες και το πιθανότερο είναι ότι δεν ανταποκρίνονται στις σημερινές

Αρ. Μελέτης : 274/2006

ΜΕΛΕΤΗ

Με τη μελέτη αυτή προβλέπεται η ανόρυξη ερευνητικής - παραγωγικής γεώτρησης, στο υπ' αριθμό 2 αγροτεμάχιο του αγροκτήματος Ταγαράδων του Δήμου Θέρμης με σκοπό την αξιοποίηση των γεωθερμικών ρευστών.

Το σημείο ανόρυξης υποδείχθηκε από ιδιώτη Μελετητή ύστερα από Περιβαλλοντική Μελέτη που εγκρίθηκε από ΔΙΠΕ.ΧΩ.Κ.Μ. (Εγκριση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το έργο «Ανόρυξη - λειτουργία γεωθερμικών γεωτρήσεων παραγωγής και επαναισθαγωγής για την εκμετάλλευση του γεωθερμικού πεδίου Θέρμης, του Ν. Θεσ/νίκης» με αριθμό απόφασης 252 και αρ. συνεδρίασης 15/13-7-2006 του Νομαρχιακού Συμβουλίου Θεσ/νίκης.). Η γεώτρηση θα εκτελεσθεί σε χώρο που παραχωρήθηκε σύμφωνα με το μισθωτήριο συμβόλαιο (Αρ. Συμβ. 28/25-7-2003). Η συνολική δαπάνη του έργου προϋπολογίζεται στο ποσό 170.275,56 Ευρώ, και η χρηματοδότηση του θα γίνει από ίδιους πόρους σύμφωνα με το υπ' αριθμ. 13813/28-7-2006 έγγραφο του Δήμου Θέρμης.

Α. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Η ανόρυξη της γεώτρησης θα γίνει με υδραυλικό - περιστροφικό γεωτρύπανο και θα έχει προβλεπόμενο βάθος 620m.

Έναρξη της προθεσμίας αποπεράτωσης του έργου θεωρείται η ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης (Ιδιωτικό συμφωνητικό), από την οποία αρχίζουν οι προθεσμίες του άρθρου 36 του Π.Δ. 609/1985.

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου, που προβλέπεται από το άρθρο 32 του Π.Δ.609/85 και θα πρέπει ο ανάδοχος να υποβάλλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία σε δεκαπέντε (15) ημέρες, είναι οι ακόλουθες.

Ά φάση - ερευνητική γεώτρηση

1. Αρχική διάτρηση μέχρι το βάθος των 30 μέτρων με διάμετρο ΦΙ 05/8
2. Προμήθεια και τοποθέτηση από 0-30 μέτρα περιφραγματικών σωλήνων διαμέτρου Φ 18", πάχους 6 χιλιοστών ?
3. Τσιμέντωση περιφραγματικών σωλήνων. Αναμονή 48 ωρών για στερεοποίηση του τσιμέντου.
4. Διάτρηση έως το βάθος των 620μ με Φ101/2".
5. Εκτέλεση διαγραφιών και θερμομέτρηση μέχρι το βάθος των 620m.

Β' φάση - παραγωγική γεώτρηση

6. Διεύρυνση σε Φ17½" από τα 30 m ως το βάθος που θα προκύψει από την ερμηνεία των διαγραφιών και της λιθολογικής στήλης από τον επιβλέποντα γεωλόγο.
7. Προμήθεια και τοποθέτηση από 0m ως το τέλος διευρυμένης γεώτρησης σωλήνων διαμέτρου Φ10½", πάχους 5 χιλιοστών γαλβανισμένου εν θερμώ αφανούς ραφής.
8. Τοποθέτηση πιεζομετρικού σωλήνα 11/2" παράλληλα με το σωλήνα των 10½" μέχρι το βάθος που θα ορίσει ο Επιβλέπων.
9. Τσιμέντωση της γεώτρησης παράλληλα με τη σωλήνα των 10½" με ανάστροφη κυκλοφορία και χρήση βαλβίδας αντεπιστροφής. Αναμονή 48-72 ωρών για στερεοποίηση του τσιμέντου.
10. Διάτρηση από τέλος προηγούμενης σωλήνας ως 620m με Φ95/8.
11. Προμήθεια και τοποθέτηση στο διάστημα από τέλος προηγούμενης σωλήνας ως τέλος γεώτρησης τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων διαμέτρου Φ65/8", πάχους 5 χιλιοστών, γαλβανισμένων εν θερμώ αφανούς ραφής.
12. Εγκατάσταση AIR-LIFT και καθαρισμός-ανάπτυξη της γεώτρησης επί 30 ώρες.
13. Δοκιμαστική άντληση της γεώτρησης επί 9 ώρες με μεταβαλλόμενη παροχή (σε τρεις βαθμίδες) και στη συνέχεια επί 48-72 ώρες με σταθερή παροχή.

Η διάτρηση θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη και κατακόρυφη (άρθρο 7, Τ.Π.), θα γίνεται δε δειγματοληψία των υλικών διάτρησης σε κάθε αλλαγή στελέχους τουλάχιστον, όπως επίσης και σε κάθε αλλαγή της λιθολογίας (Άρθρο 1, Τ.Π.).

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την σύνταξη σχεδίου επένδυσης (τοποθέτησης) των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων, σύμφωνα με τη γεωλογική τομή της γεώτρησης και τα αποτελέσματα των διαγραφιών, οι προδιαγραφές των σωλήνων καθορίζονται στο άρθρο 3α, τ.π.

Περιφραγματικοί σωλήνες θα τοποθετηθούν, αν χρειασθεί μετά από πρόταση της επιβλέπουσας υπηρεσίας (Άρθρο 3β, Τ.Π.).

Στην κύρια φάση της σωλήνωσης προβλέπεται και η τοποθέτηση παιδομετρικού σωλήνα 1,5" ίντσας σύμφωνα με το άρθρο 3γ, Τ.Π.

Ο ανάδοχος θα προβεί στην ανάπτυξη της γεώτρησης για να εξασφαλίσει διαυγές νερό απαλλαγμένο από άμμο και άλλες προσμίξεις στην άντληση της μέγιστης παροχής (Άρθρο 6, Τ.Π.).

Αφού διαπιστωθεί ο καθαρισμός της γεώτρησης θα ακολουθήσει η δοκιμαστική άντληση με πομώνα (Άρθρο 8, Τ.Π.).

Με το πέρας της δοκιμαστικής άντλησης ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να φροντίσει να βρίσκεται εκπρόσωπος κρατικής υπηρεσίας για να πάρει δείγμα νερού από τη γεώτρηση. Το κόστος των χημικών και μικροβιολογικών αναλύσεων βαρύνει τον φορέα του έργου.

Ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να παραδώσει πλήρη γεωλογική έκθεση και τομή της γεώτρησης στην οποία να φαίνονται τουλάχιστον τα αναφερόμενα στο άρθρο 11, Τ.Π.

Οι ώρες ανάπτυξης και άντλησης της γεώτρησης πιστοποιούνται, κατόπιν σχετικής βεβαίωσης παραλαβής των ωρών αυτών, από τον Σύμβουλο Παραλαβής έργων του Δήμου, λόγω αδυναμίας της υπηρεσίας για συνεχή επίβλεψη.

Ο Ανάδοχος με αίτηση του μπορεί να ζητήσει την προσωρινή παραλαβή του έργου οπότε και του επιστρέφεται μέρος των εγγυήσεων που κατέθεσε, το δε υπόλοιπο μέρος αυτών αποδίδεται μετά την οριστική παραλαβή (άρθρο 27 του Π.Δ.609/85).

Ο χρόνος εγγύησης, κατά τον οποίο ο Ανάδοχος φέρει τον κίνδυνο του έργου και υποχρεούται στη συντήρηση του (άρθρο 7 παρ.6 και άρθρο 11 παρ. 1 του Ν. 1418/85) ορίζεται γενικά σε δεκαπέντε (15) μήνες (άρθρο 54 του Π.Δ.609/85).

Η αξιοποίηση της γεώτρησης θα αποφασισθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία αφού ληφθούν υπόψη η εκμεταλλεύσιμη παροχή και η θερμοκρασία του νερού της γεώτρησης.

Β. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΕΡΓΟ: Ανόρυξη Γεωθερμικής Γεώτρησης σε έκταση του Δήμου Θέρμης

Αριθμός μελέτης ΤΥΔΚ : /2006

α/α		Σχ. Αρθ.	Τιμολ.	Μ.Μ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (€)	Σύνολο (€)
1	Εισκόμιση γεωτρητικού εξοπλισμού – Διαμόρφωση χώρου – Εκσκαφή δεξαμενών καθίζησης - Αποκόμιση	ΥΔΡ-7118	1	τεμάχιο	1	1000,00	1.000,00
2	Διάτρηση 10 1/2"	ΕΙΔΙΚΟ	2β	Μ.Μ.	620	49,10	30.442,00
3	Διάτρηση 9 5/8"	ΥΔΡ-7122	2α	Μ.Μ.	270	45,00	12.150,00
4	Ηλεκτρικές διαγραφίες (loggings)	ΕΙΔΙΚΟ	3	Μ.Μ.	590	8,00	4.720,00
5	Διεύρυνση από 10 1/2" σε 17 1/2"	ΥΔΡ-7124	5	Μ.Μ.	320	35,00	11.200,00
6	Περιφραγματικός χαλυβδοσωλήνωνας, διαμ. 18", 4 mm	ΥΔΡ-7108	4	Μ.Μ.	30	58,00	1.740,00
7	Χαλυβδοσωλήνωνας, διαμ. 10 3/4", 5 mm, γαλβανισμένων εν θερμώ αφανούς ραφής	ΥΔΡ-7127	6β	Μ.Μ.	320	57,00	18.240,00
8	Χαλυβδοσωλήνες (τυφλοί και φίλτροσωλήνες) διαμέτρου 6 5/8", πάχους 5mm γαλβανισμένων εν θερμώ αφανούς ραφής	ΕΙΔΙΚΟ	6α	Μ.Μ.	270	45,00	12.150,00
9	Προμήθεια – μεταφορά – τοποθέτηση σωλήνων διαμέτρου 1 1/2"	ΥΔΡ-7113	7	Μ.Μ.	350	4,00	1.400,00
10	Απομόνωση τυφλών σωλήνων	ΕΙΔΙΚΟ	8	κ.μ	11	70,00	770,00
11	Εισκόμιση - Αποκόμιση Air-Lift	ΥΔΡ-7121.1	9	τεμάχιο	1	200,00	200,00
12	Ανάπτυξη γεώτρησης	ΥΔΡ-7104	10	ώρες	30	15,00	450,00
13	Εισκόμιση - Εγκατάσταση - Αποκόμιση αντλητικού συγκροτήματος ικανού για άντληση ρευστών έως 60°C	ΥΔΡ-7120	11	τεμάχιο	1	200,00	200,00
	Δοκιμαστική άντληση	ΥΔΡ-7103	12	ώρες	80	30,00	2.400,00
5	Πινακίδα αναγγελίας έργου	1.01	13	τεμάχιο	1	145,00	145,00
Σύνολο							97.207,00
Γ.Ε. & Ο.Ε. 28%							27.217,96
Σύνολο							124.424,96
Απροβλεπτα 15%							18.663,74
Σύνολο							143.088,70
Φ.Π.Α. 16%							27.186,85
Γενικό Σύνολο							170.275,56

Γ. ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Σύμφωνα με τις τιμές εφαρμογής για εργασίες κατασκευής Υδρογεωτρήσεων όπως έχουν διαμορφωθεί από την Τ.Υ.Δ.Κ. Θεσ/νίκης (Απρίλιος 2005) σε συσχέτιση με το νέο τιμολόγιο υδραυλικών έργων του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Α.Τ. 1, (ΣΧ.ΥΔΡ-7118) ΜΕΤΑΦΟΡΑ - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ - ΑΠΟΚΟΜΙΣΗ

Για την εισκόμιση στον τόπο του έργου και εγκατάσταση στην πρώτη γεώτρηση ετοιμού για εργασία γεωτρητικού συγκροτήματος και αποκόμιση αυτού, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης. Στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνεται και η μεταφορά όλων των μηχανημάτων και του εξοπλισμού για την εξασφάλιση νερού και ενέργειας, η διάνοιξη λάκκων, η διαμόρφωση του χώρου εγκατάστασης όπου χρειάζεται και η πλήρη αποκατάσταση του χώρου μετά το πέρας των εργασιών.

Ένα τεμάχιο

T.E. Euro Χίλια (1000,00)

Α.Τ. 2. ΔΙΑΤΡΗΣΗ

Για τη διάτρηση ενός μέτρου κατακόρυφης γεώτρησης με κοπήρα διαμέτρου 95/8" ή 10 3/8" στην τιμή συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες για την χρήση των απαιτούμενων μέσων μέτρησης ευθυγραμμίας και κατακορυφότητας, εργασιών και καθυστερήσεων, οι δαπάνες δειγματοληψίας των προϊόντων διάτρησης, μπετονίτου, νερού και κοπτικών. Η τιμή διαμορφώνεται σε συνάρτηση της σκληρότητας των πετρωμάτων που διατρύονται (Τ.Π.αρ.1) και της διαμέτρου του κοπήρα.

α) Ένα μέτρο μήκους με κοπήρα διαμέτρου 9 5/8" σε μαλακά - μετρίου σκληρότητας πετρώματα (Σχ ΥΔΡ-7122)

T.E. Euro Σαράντα πέντε (45,00)

β) Ένα μέτρο μήκους με κοπήρα διαμέτρου 10 1/2" σε μαλακά - μετρίου σκληρότητας πετρώματα (ΕΙΔΙΚΟ)

T.E. . Euro Σαράντα εννιά και 10 λεπτά (49,10)

Α.Τ. 3. (ΕΙΔΙΚΟ) ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΦΙΑ (LOGGIN)

Για την εκτέλεση ηλεκτρικής διαγραφία (LOGGIN) μέσα σε ασωλήνωτη και πλυμένη γεώτρηση (ΦΕΚ 292/Β/12.3.2003) (Τ.Π.αρ.2) για τις παρακάτω μετρήσεις: μέτρηση ακτινοβολίας Γάμα (G.R.), φυσικού δυναμικού (S.P.), ειδική ηλεκ. αντίσταση, ηλεκ. αγωγιμότητας και θερμοκρασίας σε όλο το μήκος της γεώτρησης, η τιμή διαμορφώνεται ανά μέτρο μήκους.

Ένα μέτρο μήκους γεώτρησης

T.E. Euro Οχτώ(8,00)

A.T. 4. (Σχ ΥΔΡ-7108) ΠΕΡΙΦΡΑΓΜΑΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Για την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση ενός μέτρου μήκους περιφραγματικού σωλήνα με πάχος 4mm, συμπεριλαμβανομένης και της δαπάνης πάκτωσης με σκυρόδεμα και καθυστέρησης για την πήξη καθώς και της δαπάνης για την διεύρυνση της γεώτρησης, η τιμή διαμορφώνεται ανάλογα με την διάμετρο του περιφραγματικού.

α) Ένα μέτρο μήκους περιφ/κού σωλήνα διαμέτρου 18 ", πάχους 4in διαμήκης ραφής.

T.E. Euro Πενήντα οκτώ(58,00)

A.T.5. ΔΙΕΥΡΥΝΣΗ

Για την διεύρυνση ενός μέτρου μήκους κατακόρυφης γεώτρησης ανεξαρτήτως βάθους, η τιμή διαμορφώνεται ανά μέτρο μήκους ανάλογα με την διάμετρο διεύρυνσης.

Ένα mm. διεύρυνσης σε μαλακά πετρώματα με διάμετρο $95/8 < d < 171/2$ " (Σχ. ΥΔΡ-7124)

T.E. Euro Τριάντα πέντε(35,00)

A.T. 6. ΣΩΛΗΝΩΣΗ

Για την προμήθεια, φόρτωση, μεταφορά στο τόπο του έργου, εκφόρτωση και τοποθέτηση μέσα στη γεώτρηση ενός μέτρου (in) μήκους χαλυβδοσωλήνα (τυφλός ή γεφυρωτό φίλτρο με άνοιγμα σχισμών 2ΐηη), θερμού γαλβανίσματος αφανούς ραφής.

α) Ένα μέτρο (m) μήκους χαλυβδοσωλήνα Φ 6 5/8", πάχους 5in, θερμό γαλβάνισμα και αφανούς ραφής (**ΕΙΔΙΚΟ**)

T.E. Euro σαράντα πέντε(45,00)

β) Ένα μέτρο (ηι) μήκους χαλυβδοσωλήνα Φ10 1/2", πάχους 5in, θερμό γαλβάνισμα και αφανούς ραφής (Σχ. ΥΔΡ-7127)

T.E. Euro πενήντα επτά(57,00)

A.T. 7.(Σχ. ΥΔΡ-7113) ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ

Για την προμήθεια, φόρτωση, μεταφορά επιτόπου του έργου, εκφόρτωση και τοποθέτηση μέσα στη γεώτρηση και εκτός τελικής σωλήνωσης ενός μέτρου μήκους σιδηροσωλήνα γαλβανισμένου, ανεξάρτητα συνολικού μήκους στήλης, με πώμα και κλειδί στο άνω μέρος και στο κάτω να επικοινωνεί με το εσωτερικό της τελικής σωλήνωσης μετά από ειδική κατασκευή.

Ένα μέτρο (m) μήκους

T.E. Euro τέσσερα.. (4,00)

A.T. 8. (ΕΙΔΙΚΟ) ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΙΣ

Για την προμήθεια μεταφορά επί τόπου του έργου και τοποθέτηση ενός κυβικού μέτρου (m³) τσιμέντου και ειδικών χημικών υλών για απομόνωση επιβαρυνμένων υδροφόρων οριζόντων μέσα στη γεώτρηση. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η ταυτόχρονη λειτουργία του γεωτρύπανου για κυκλοφορία νερού και πλύση της γεώτρησης.

Ένα κυβικό μέτρο (m³)

Euro

Εβδομήντα.....(70,00)

A.T. 9. (Σχ.ΥΔΡ-7121.1) ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΟΣΥΜΠΕΣΤΟΥ (AIR-LIFT και JET)

Για την εισκόμιση στο τόπο του έργου και τοποθέτηση στη γεώτρηση συγκροτήματος AIR-LIFT και JET, εξαγωγή αυτού και αποκόμιση, ανεξάρτητα από το βάθος τοποθέτησης για την εκτέλεση εργασιών ανάπτυξης ή άντλησης προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.

Ένα τεμάχιο

T.E. Euro Διακόσια.... (200,00)

A.T.10. (Σχ.ΥΑΡ-7104) ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Για μία ώρα πραγματικής λειτουργίας για εργασία ανάπτυξης με αεροσυμπιεστή AIR-LIFT, ανεξάρτητα από την διάμετρο και το βάθος τοποθέτησης του συστήματος εμφύσησης στη γεώτρηση.

Μια ώρα λειτουργίας

T.E. Euro Δεκαπέντε.....(15,00)

A.T.11. (ΣΧ.ΥΔΡ-7120) ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Για την εισκόμιση στο τόπο του έργου και εγκατάσταση στη πρώτη γεώτρηση ανεξάρτητα από το βάθος τοποθέτησης αντλητικού συγκροτήματος τύπου πομάνας, διαμέτρου 4" ή 6" ιντσών, ικανής για άντληση ρευστών θερμοκρασίας έως 60 °0 (βαθμούς Κελσίου) εξαγωγή αυτού και αποκόμιση προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.

Για ένα τεμάχιο

T.E. Euro Διακόσια .(200,00)

A.T.12. (Σχ.ΥΔΡ-7103) ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΑΝΤΛΗΣΗ

Για μία ώρα λειτουργίας και ωριαία αποζημίωση εργασίας για την άντληση.

T.E. Euro Τριάντα.....(30,00)

A.T.13. (ΑΡΘ. 1.01) ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ ΕΡΓΟΥ

Για την προμήθεια, την αρχική τοποθέτηση, την απομάκρυνση και την επανατοποθέτησης σε νέες θέσεις, καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης του έργου, ενός τεμαχίου ρυθμιστικής πινακίδας ή αναγγελίας κινδύνου μεσαίου μεγέθους σε κίτρινο πλαίσιο, που χρησιμοποιείται για την προσωρινή εργοταξιακή σήμανση, με υλικά ανακλαστικότητας τύπου Π.

Τιμή ανά τεμάχιο πινακίδας (τεμ)

T.E. Euro Εκατόν σαράντα πέντε (145,00)

Δ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

1. ΔΙΑΤΡΗΣΗ — ΔΙΕΥΡΥΝΣΗ — ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Η αρχική διάτρηση γίνεται με κοπήρα 10 5/8" στα πρώτα 30 μέτρα και με κατάλληλο κοπήρα στη συνέχεια ούτως ώστε να εξασφαλισθεί η τελική διάμετρος και το βάθος που προβλέπεται στην τεχνική έκθεση ή στη μελέτη.

Στις διατρητικές εργασίες χρησιμοποιείται κατάλληλος πολτός κυκλοφορίας, που καθορίζεται από την τεχνική έκθεση ή τη μελέτη και επιβεβαιώνεται επί τόπου από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Κατά τη διάτρηση πρέπει να λαμβάνονται δείγματα των πετρογραφικών σχηματισμών ανά δύο μέτρα, καθώς και σε κάθε λιθολογική αλλαγή. Πρέπει να λαμβάνονται ισόποσες ποσότητες ενός πλυμένου και ενός άπλυτου δείγματος (περίπου 0,5 lit) κάθε φορά, εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιείται σαπωναπολτός, οπότε θα λαμβάνεται ένα δείγμα.

Τα δείγματα στα οποία αναγράφονται τα βάθη από τα οποία ελήφθησαν, φυλάσσονται σε ειδικά κιβώτια και είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Μετά το τέλος των εργασιών, ο ανάδοχος υποχρεούται με δικές του δαπάνες να μεταφέρει τα δείγματα που θα επιλεγούν, σε μέρος που θα υποδειχθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προμήθεια και μεταφορά καθαρού νερού στον τόπο του έργου, για τον καθαρισμό και ανάπτυξη της γεώτρησης. Κάθε δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς νερού βαρύνει τον ανάδοχο, ο οποίος υποχρεωτικά έχει περιλάβει τις δαπάνες αυτές ανηγμένες στην προσφορά του.

2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΗ (LOGGING)

Για την κατάλληλη τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων πραγματοποιείται, ηλεκτρική διασκόπηση - διαγραφή (logging), αν προβλέπεται από την μελέτη.

Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης (πριν την διεύρυνση) και ενώ η γεώτρηση είναι γεμάτη με πολύ κυκλοφορίας. Η κυκλοφορία του πολτού πρέπει να διατηρείται μέχρι τη στιγμή που θα αρχίσει η πραγματοποίηση της διασκόπησης.

Ο ανάδοχος οφείλει να διατηρήσει καθαρή από μάζα τη γεώτρηση σε όλο το βάθος της, για να είναι δυνατή η δίοδος της βολίδας, ώστε να επιτευχθούν οι απαραίτητες καταγραφές. Σε αντίθετη περίπτωση είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την εργασία, αφού πρώτα καθαρίσει τη γεώτρηση. Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται από τον πυθμένα της γεώτρησης προς την επιφάνεια.

Η ταχύτητα κίνησης της βολίδας, θα είναι 3 μέτρα ανά λεπτό για τις ακτίνες γάμα (γ), ενώ για τις άλλες μετρήσεις 7-10 μέτρα ανά λεπτό. Για να είναι συγκρίσιμα τα διαγράμματα μεταξύ τους πρέπει να χρησιμοποιείται ενιαία κλίμακα βάθους.

Κατά την ηλεκτρική διασκόπηση καταγράφονται:

- Οι ειδικές ηλεκτρικές αντιστάσεις (Electrical Resistivity)
- Αγωγιμότητα
- Το ίδιο δυναμικό (Spontaneous Potential)
- Οι ακτίνες γ (Gamma - ray)
- Θερμοκρασία

Οι μετρήσεις πρέπει να δίνουν ακριβές και διαγνώσιμο αποτέλεσμα.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΗ

Α. ΣΩΛΗΝΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι ευθύγραμμοι, κατασκευασμένοι από χαλύβδινο έλασμα ποιότητας FE 360 B, σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 10025 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος -Μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Ο.Χ.), που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας.

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι αυτογενούς συγκόλλησης, σε ευθεία γραμμή και χωρίς προστιθέμενο μέταλλο, με τη μέθοδο Electric Resistance Welded with high frequency (ERW/HF), σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 10028-1 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος -Μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Ο.Χ.), που να

εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας. Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες δεν πρέπει να έχουν εγκάρσια ραφή.

Οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι τύπου γέφυρας (bridge slot) και να έχουν άνοιγμα 1 ή 1,5 ή 2,0 ή 2,5mm, σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου και μετά από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όταν χρησιμοποιούνται φιλτροσωλήνες διαμέτρου 4" μπορούν να είναι τύπου σχιστών φίλτρων.

Η ελεύθερη επιφάνεια πρέπει να είναι τουλάχιστον 10% της συνολικής επιφάνειας του φιλτροσωλήνα.

Το ωφέλιμο μήκος των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων πρέπει να είναι 6 μέτρα, χωρίς να προσμετράται το αρσενικό σπείρωμα. Εάν ο σχεδιασμός της στήλης σωλήνωσης απαιτεί μικρότερου μήκους σωλήνες και φιλτροσωλήνες, αυτοί χρησιμοποιούνται ύστερα από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι σύνδεσμοι (μούφες) των τυφλών σωλήνων και των φιλτροσωλήνων, πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 4922 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος-Μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Ο.Χ.), που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας, από το ίδιο υλικό ποιοτικά με τους τυφλούς σωλήνες και τους φιλτροσωλήνες και να έχουν μήκος τουλάχιστον 100 mm και πάχος 12mm, για δε τους σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης των 12 'Y' να έχουν μήκος τουλάχιστον 120mm και πάχος 15mm.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κοχλιοτομημένοχ με σπείρωμα ημικυκλικής διατομής με δύο (2) σπείρες ανά ίντσα και σε βάθος τουλάχιστον 70mm από τα άκρα, σύμφωνα με το σκαρίφημα της με αριθ. ΔΙΠΑΔ/β/606 (ΦΕΚ 292B/12.3.2003X να υπάρχει απόλυτη συνεργασία του αρσενικού με το θηλυκό σύνδεσμο καινά είναι καθαροί από «γρέζια».

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι συγκολλημένοι στα άκρα των σωλήνων με συνεχή ραφή εξωτερικά και εσωτερικά και να είναι απόλυτα ομόκεντροι ως προς τον άξονα του σωλήνα.

Οι τυφλοί σωλήνες οι φιλτροσωλήνες και οι σύνδεσμοι τους πρέπει να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ. Το γαλβάνισμα πρέπει να έχει γίνει με κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας (αμμοβολή), το δε πάχος του γαλβανίσματος να είναι τουλάχιστον 40 μικρά.

Το πάχος των τοιχωμάτων των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων διαμέτρου 6 5/8" πρέπει να είναι 5 in και για διαμέτρους 8 5/8", 10 'Y" και 12 'Y" ή μεγαλύτερο πρέπει να είναι το ελάχιστο 4 πυη.

Το κατώτερο μέρος της στήλης της σωλήνωσης πρέπει να καταλήγει σε κωνικό τυφλό σωλήνα, το δε ανώτερο να προφυλάσσεται με κατάλληλο βιδωτό πώμα και κλειδαριά ασφαλείας.

Οι σωλήνες πρέπει να συνοδεύονται από νόμιμο πιστοποιητικό της κατασκευάστριας εταιρίας σύμφωνα με την νομοθεσία της χώρας προέλευσης, στο οποίο θα αναγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών ως προς τα ακόλουθα:

- χημική ανάλυση υλικού κατασκευής,
- υδραυλική δοκιμή και
- ποιοτικός έλεγχος συγκολλήσεων,

και θα επιβεβαιώνει την αντιστοιχία των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

B. ΠΕΡΙΦΡΑΓΜΑΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Ο ανάδοχος, εφ' όσον κριθεί αναγκαίο και μετά από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, υποχρεούται για την προμήθεια μεταφορά και τοποθέτηση

περιφραγματικών σωλήνων (σωλήνων επένδυσης), κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου, για την προστασία της γεώτρησης από καταπτώσεις.

Γ. ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Στις γεωτρήσεις πρέπει να τοποθετούνται πιεζομετρικοί σωλήνες. Αυτοί πρέπει να είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες του εμπορίου μήκους 6 μέτρων, ονομαστικής διαμέτρου 1½” και να έχουν συνδέσμους (μούφες). Οι πιεζομετρικοί σωλήνες τοποθετούνται μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων της σωλήνωσης και των τοιχωμάτων της γεώτρησης και έχουν σκοπό την παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού.

Ο πιεζομετρικός σωλήνας κάθε γεώτρησης, θα συγκοινωνεί με τυφλό σωλήνα της γεώτρησης, σε βάθος που καθορίζεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Επίσης ο πιεζομετρικός σωλήνας πρέπει να φέρει πώμα και κλειδαριά ασφαλείας στο άνω μέρος του. Η προμήθεια των πιεζομετρικών σωλήνων αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου.

4. ΧΑΛΙΚΩΣΗ

Το χαλικόφιλτρο τοποθετείται στο διάκενο μεταξύ των τοιχωμάτων της γεώτρησης και του εξωτερικού τοιχώματος της σωλήνωσης. Αποτελείται από αποστρογγυλευμένα χαλίκια, στα οποία πρέπει να κυριαρχεί η πυριτική σύσταση (προτιμάται η ποτάμια προέλευση).

Σπαστά (θραυστά) χαλίκια λατομείων δεν γίνονται αποδεκτά. Επίσης δεν γίνονται αποδεκτά χαλίκια με άργιλο ή τεμάχια που προέρχονται από μαλακά πετρώματα (μάργες, σχιστόλιθοι κλπ.)

Το χαλικόφιλτρο πριν από την τοποθέτηση του πρέπει να έχει πλυθεί με καθαρό νερό.

Η μέγιστη και η ελάχιστη διάμετρος των διαβαθμισμένων χαλικιών καθορίζεται από την τεχνική έκθεση ή την μελέτη ή και με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Πριν την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου η γεώτρηση πρέπει να καθαρίζεται με κυκλοφορία και αραίωση του πολτού. Η προμήθεια του χαλικόφιλτρου αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου.

5. ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ

Η απομόνωση συγκεκριμένων υδροφόρων σύμφωνα με τις εντολές του επιβλέποντα θα πραγματοποιηθεί με την τσιμέντωση του δακτυλιοειδούς χώρου μεταξύ της οπής και της σωλήνας της γεώτρησης με ανάστροφη κυκλοφορία και χρήση βαλβίδας αντεπιστροφής. Η αναλογία νερού - τσιμέντου θα είναι 1-1.

6. ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ) ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Η ανάπτυξη της γεώτρησης γίνεται μετά τη χαλίκωση με τις παρακάτω μεθόδους με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας:

- α) με κυκλοφορία καθαρού νερού με την αντλία
- β) με σύστημα εμβόλου (σουμπάπ)
- γ) με εγκατάσταση εκτόξευσης αέρα με αεροσυμπιεστή (air-lift)

7. ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

α) Οι γεωτρήσεις πρέπει να είναι ευθύγραμμες και κατακόρυφες, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΤΗΤΑ : Η απόκλιση από την κατακορυφότητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 μέτρο ανά 100 μέτρα (1%).

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ : Η ευθυγραμμία της γεώτρησης πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ένας σωλήνας μήκους 9 μέτρων και εξωτερικής διαμέτρου μικρότερης κατά 1,5" της εσωτερικής διαμέτρου της σωλήνωσης να διέρχεται άνετα από αυτή. Σε γεώτρηση που δεν πρόκειται να σωληνωθεί πρέπει να περνά ελεύθερα σωλήνας 12 μέτρων, εξωτερικής διαμέτρου κατά 3" μικρότερης από τη διάμετρο του κοπήρα που χρησιμοποιήθηκε. β) Η μέτρηση της ευθυγραμμίας και της κατακορυφότητας γίνεται με εξοπλισμό του αναδόχου, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της γεώτρησης και πριν την άντληση της. Ο τελικός έλεγχος της κατακορυφότητας και της ευθυγραμμίας γίνεται παρουσία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Αποδεκτά όργανα μέτρησης της κατακορυφότητας είναι ο τρίποδας με συρματοσχίνο πάχους μεγαλύτερου από 1,5"mm, με φτερωτή διαμέτρου κατά ένα τέταρτο της ίντσας (1/4") μικρότερης της εσωτερικής διαμέτρου της τελικής σωλήνωσης είτε με ανάλογο φωτοκαθετόμετρο. Ένα από τα δύο προαναφερόμενα όργανα πρέπει να περιλαμβάνεται απαραίτητα στα παρελκόμενα του μηχανικού εξοπλισμού του αναδόχου. γ) Αν μετά την τελική σωλήνωση διαπιστωθεί ότι η γεώτρηση δεν τηρεί τις προδιαγραφές της κατακορυφότητας και της ευθυγραμμίας δεν γίνεται δεκτή.

Ειδικά όσον αφορά την κατακορυφότητα, σε περίπτωση που η Διευθύνουσα Υπηρεσία κρίνει ότι η γεώτρηση δύναται να αξιοποιηθεί με κάποιο τύπο αντλίας, που θα αποδίδει την παροχή εκμετάλλευσης της γεώτρησης, η γεώτρηση γίνεται δεκτή αφού γίνουν περικοπές στο συνολικό κόστος της όπως παρακάτω:

- Απόκλιση 1,01 % - 1,5 %, περικοπή δαπάνης 10 %
- Απόκλιση 1,51 % - 2,0 %, περικοπή δαπάνης 20 %
- Απόκλιση 2,01 % - 2,5 %, περικοπή δαπάνης 30 %
- Αν η γεώτρηση έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 2,5 % δεν γίνεται αποδεκτή.

Οι δαπάνες των παραπάνω απαιτούμενων μέσων, εργασιών και καθυστερήσεων υποχρεωτικά συμπεριλαμβάνονται ανηγμένες στην τιμή μονάδας της διάτρησης,

8. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΑΝΤΛΗΣΗ

Η δοκιμαστική άντληση διεξάγεται σύμφωνα με γραπτό πρόγραμμα, που συντάσσεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι μετρήσεις παροχής γίνονται ογκομετρικά ή με συσκευή PITOT ή υδρόμετρο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η δε στάθμη του νερού μετράται με ηλεκτρικό σταθμήμετρο ακριβείας, μέσα στον πιεζομετρικό σωλήνα.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντλητικού συγκροτήματος (διάμετρος αντλίας στροβίλου, βάθος τοποθέτησης ιπποδύναμη κλπ.) καθορίζονται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία με βάση την τεχνική έκθεση ή μελέτη και είναι δεσμευτικά για τον ανάδοχο, ασχέτως αν οι αναμενόμενες παροχές μπορεί να επιτευχθούν και με άλλων διαμέτρων αντλητικά συγκροτήματα.

Το αντλητικό συγκρότημα πρέπει να έχει δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας για μακράς διάρκειας αντλήσεις.

Η παροχή ρυθμίζεται με δικλείδα ή με αλλαγή των στροφών του κινητήρα όπου είναι δυνατόν.

Το νερό πρέπει να παροχετεύεται σε κατάλληλη απόσταση, ώστε να μην επηρεάζεται η δοκιμή της άντλησης.

Ο ανάδοχος οφείλει να διαθέτει κατάλληλο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό κατά την διάρκεια της άντλησης, καθώς και τα αναγκαία όργανα

μετρήσεων. Τα στοιχεία της άντλησης αναγράφονται σε ειδικά δελτία. Μετά το πέρας της άντλησης γίνονται μετρήσεις επαναφοράς της στάθμης του νερού. Ο χρόνος επαναφοράς δεν μπορεί να υπερβαίνει το χρόνο άντλησης.

Εάν κατά την διάρκεια της άντλησης ή των μετρήσεων επαναφοράς στάθμης υπάρχει γεωτρύπανο στη γεώτρηση, στον ανάδοχο δεν καταβάλλεται αποζημίωση για σταλία, δοθέντος ότι η δαπάνη αυτή υποχρεωτικά περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές της προσφοράς του.

9. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΙΑ ΒΑΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Μετά το τέλος των εργασιών, ο χώρος που περιβάλλει τη σωλήνωση, πρέπει να προστατεύεται στην επιφάνεια από πλάκα σκυροδέματος (με τσιμέντο 35 kg/m³), διαστάσεων 2,00 x 2,00 x 0,40m.

Στην επιφανειακή πλάκα της γεώτρησης (πλάκα προστασίας) τοποθετείται ελαφρά κεκλιμένος πλαστικός σωλήνας 4", για συμπλήρωση χαλικοφίλτρου.

Η δαπάνη της πλάκας και η κατασκευή του πώματος ασφαλείας της γεώτρησης περιλαμβάνεται υποχρεωτικά στην τιμή τοποθέτησης της τελικής σωλήνωσης (δεν πληρώνεται χωριστά).

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η γεώτρηση δεν αξιοποιηθεί για οποιοδήποτε λόγο, ο ανάδοχος υποχρεούται να τη σφραγίσει ή καταστρέψει σύμφωνα με εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, χωρίς άλλη αποζημίωση, της σχετικής δαπάνης περιλαμβανομένης στην τιμή διάτρησης.

10. ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΕΛΤΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί σε κάθε γεώτρηση ημερολόγιο εργασίας σε τριπλούν. Τα δύο από τα τρία αντίτυπα θα τα παραδίδει στον επιβλέποντα κάθε μέρα. Κάθε ημερήσιο δελτίο πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

(Ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός για περισσότερα στοιχεία)

- Ημερομηνία καιρικές συνθήκες
- Κωδικός αναγνώρισης της εκτελούμενης γεώτρησης
- Τύπος χρησιμοποιούμενου γεωτρύπανου
- Ώρα αρχής και τέλους κάθε βάρδιας
- Σύνθεση προσωπικού (αριθμός, ειδικότητα, ονοματεπώνυμο)
- Ώρες διάτρησης και μέθοδος εκτέλεσης
- Ώρες αρχής και τέλους κάθε εργασίας
- Αναμονές με ή χωρίς διαταγή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- Είδος και διάμετρος του χρησιμοποιούμενου εργαλείου
- Βάρος και διάμετρος των αντίβαρων διάτρησης
- Διάμετρος και είδος αντλιών
- Λιθολογική περιγραφή των σχηματισμών που συναντώνται κατά τη διάτρηση
- Ολική ή μερική απώλεια του πολτού κυκλοφορίας
- Μήκος και διάμετρος σωλήνων και φιλτροσωλήνων που τοποθετήθηκαν
- Όγκος χαλικοφίλτρου που χρησιμοποιήθηκε
- Ώρα αρχής και τέλους εργασιών τσιμέντωσης
- Ώρα αρχής και τέλους εργασιών ανάπτυξης
- Κάθε χρήσιμη πληροφορία για τα δείγματα νερού και πετρωμάτων (ημερομηνία, βάθος)
- Γενικά κάθε χρήσιμη πληροφορία για την ορθή ερμηνεία των ληφθέντων στοιχείων και αποτελεσμάτων κατά την διάρκεια της άντλησης

- Μέτρηση υδροστατικής στάθμης κάθε μέρα κατά την έναρξη και τη λήξη της εργασίας
- Χώρο για τις παρατηρήσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

11. ΤΕΛΙΚΗ ΈΚΘΕΣΗ

Μετά το τέλος των εργασιών υπαίθρου, ο ανάδοχος υποχρεωτικά συντάσσει και υποβάλλει σε πέντε (5) αντίγραφα, τεύχος που θα περιέχει όλες τις πληροφορίες για κάθε γεώτρηση που ανορύχθηκε. Το τεύχος πρέπει να περιέχει:

- Συνοπτική έκθεση που θα περιλαμβάνει περιγραφή εργασιών και μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε γεώτρηση. Η συνοπτική έκθεση πρέπει να περιέχει επίσης στοιχεία όπως η ταχύτητα προχώρησης του γεωτρήσανου, οι απώλειες πολτού κυκλοφορίας, η υδροστατική στάθμη μετά την ανάπτυξη της γεώτρησης, τα πρωτογενή στοιχεία της δοκιμαστικής άντλησης, η κρίσιμη καιωφέλιμη παροχή εκμετάλλευσης, καθώς και κάθε άλλο στοιχείο προβλεπόμενο από τις τεχνικές προδιαγραφές.
- Λιθολογική τομή και τομή σωλήνωσης σε κλίμακα σελίδας Α4 ή Α3.
- Αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των εκτελεσθέντων ηλεκτρικών διασκοπήσεων - διαγραφιών
- Επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δοκιμαστικών αντλήσεων, κατάρτιση διαγραμμάτων κρίσιμης παροχής, διάγραμμα απεικόνισης πτώσης και επαναφοράς στάθμης - χρόνου, για των υπολογισμό υδραυλικών παραμέτρων.
- Τοπογραφικό χάρτη, κλίμακας που καθορίζεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, με τις θέσεις των γεωτρήσεων.

Για κάθε δαπάνη που αφορά την τήρηση των ημερήσιων δελτίων γεωτρήσεων, την τελική έκθεση και την υποβολή τους στην Υπηρεσία, δεν καταβάλλεται αποζημίωση στον ανάδοχο, δοθέντος ότι οι δαπάνες αυτές υποχρεωτικά περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του.

12. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

- Για την εισκόμιση στον τόπο του έργου και εγκατάσταση στην πρώτη γεώτρηση ετοιμού για εργασία γεωτρητικού συγκροτήματος και αποκόμιση αυτού, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.
- Για τη μεταφορά από θέση σε θέση και εγκατάσταση ετοιμού για εργασία γεωτρητικού συγκροτήματος, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.
- Η επιμέτρηση των εργασιών διάτρησης ή διεύρυνσης και η πληρωμή γίνεται με αντίστοιχες τιμές μονάδος ανάλογα με τη διάμετρο διάτρησης ή διεύρυνσης. Η δειγματοληψία περιλαμβάνεται στην πληρωμή των εργασιών διάτρησης,
- Η επιμέτρηση και πληρωμή της ηλεκτρικής διασκόπησης - διαγραφίας γίνεται με αντίστοιχες τιμές μονάδος.

- Η επιμέτρηση των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων γίνεται ανά μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου τυφλού σωλήνα ή φιλτροσωλήνα και η πληρωμή μεαντίστοιχες τιμές μονάδος ανάλογα με τη διάμετρο του τυφλού σωλήνα ή φιλτροσωλήνα.
- Η επιμέτρηση των περιφραγματικών σωλήνων γίνεται ανά μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου περιφραγματικού σωλήνα και η πληρωμή με αντίστοιχες τιμές μονάδος ανάλογα με τη διάμετρο του περιφραγματικού σωλήνα.
- Η επιμέτρηση των πιεζομετρικών σωλήνων γίνεται ανά μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου πιεζομετρικού σωλήνα και η πληρωμή με αντίστοιχες τιμές μονάδος πιεζομετρικού σωλήνα διαμέτρου 1 mm.
- Η επιμέτρηση του χαλικόφιλτρου γίνεται με το κυβικό μέτρο πλήρως τοποθετημένου χαλικόφιλτρου και η πληρωμή με την αντίστοιχη τιμή μονάδος.
- Η επιμέτρηση των εργασιών ανάπτυξης της παραγράφου 6 της παρούσας Τ.Π. στις περιπτώσεις (α) και (β) γίνεται σε ώρες λειτουργίας γεωτρύπανου, ενώ στην περίπτωση (γ) γίνεται σε ώρες λειτουργίας για εργασία ανάπτυξης με αεροσυμπιεστή (air-lift), και η πληρωμή πραγματοποιείται με αντίστοιχες τιμές μονάδος ωριαίας αποζημίωσης.
- Οι εργασίες δοκιμαστικών αντλήσεων της παραγράφου 8 της παρούσας Τ.Π. επιμετρούνται και πληρώνονται ως εξής:

- Για την εισκόμιση στον τόπο του έργου και εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος στην πρώτη γεώτρηση με κατ' αποκοπή τιμή.
- Για την μεταφορά από θέση σε θέση και εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος στη γεώτρηση με κατ' αποκοπή τιμή.
- Ανά ώρα λειτουργίας και ωριαία αποζημίωση εργασίας για την άντληση ανάλογα με τη διάμετρο του αντλητικού συγκροτήματος.
- Ανά ώρα και ωριαία αποζημίωση για τη μέτρηση της επαναφοράς της στάθμης του νερού.

Όλες οι άλλες εργασίες ή αναμονές περιλαμβάνονται στις παραπάνω τιμές.

- Για την εισκόμιση στον τόπο του έργου και τοποθέτηση στη γεώτρηση συγκροτήματος AIR-LIFT , εξαγωγή αυτού και αποκόμιση, ανεξάρτητα από το βάθος τοποθέτησης για την εκτέλεση εργασιών ανάπτυξης ή άντλησης, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.

13. ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΙΣ

Για καθυστερήσεις των εργασιών μετά από έγγραφη εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, προβλέπεται τιμή μονάδος ωριαίας αποζημίωσης.

14. ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ

Ο έλεγχος των εργασιών και η επίβλεψη θα γίνονται από την Υπηρεσία σε όλες τις φάσεις και τόσο συχνά όσο αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών ο ανάδοχος θα επιτρέπει στους εκπροσώπους της υπηρεσίας την εκτέλεση ελέγχων κατά την κρίση τους και θα τους βοηθάει στην εκτέλεση των εργασιών αυτών. Η Υπηρεσία θα έχει από μέρους του αναδόχου απόλυτη ελευθερία δράσης στα θέματα αυτά.

15. ΕΥΘΥΝΗ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Ο ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος τόσο αστικάς όσο και ποινικώς κατά την εκτέλεση των εργασιών που του ανατέθηκαν.

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΜΕΛΕΤΗΣ
Όρυξης 2 γεωτρήσεων 400μ έκαστη στ Λουτρά Θέρμης**

A/A	ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Μονάδες	Ποσότητες	Τιμή Μονάδος	Δαπάνη
1	2	3	4	5	6
1	Εισκόμιση-αποκόμιση πλήρη εξαγωγή γεωτρυπάνου	km	1000	1.500	1.500.000
2	Μετακίνηση γεωτρυπάνου				300.000
3	Διάτρηση γεώτρησης με διάμετρο 8½" για βάθη από 0-250μ				
4	α) Μαλακά πετρώματα	m	450	12.000	4.200.000
	β) Σκληρά πετρώματα	m	50	14.000	700.000
5	Διάτρηση γεώτρησης με διάμετρο 9½" για βάθη από 250-400μ				
	α) Μαλακά πετρώματα	m	200	15.000	3.000.000
7	β) Σκληρά πετρώματα	m	100	18.000	1.800.000
	Διεύρυνση από 8½" σε 15" σε βάθη από 0- 250μ				
	α) Μαλακά πετρώματα	m	450	12.000	5.400.000
	β) Σκληρά πετρώματα	m	50	12.500	625.000
	Διεύρυνση σε μαλακά πετρώματα από 8"-20"	m	40	12.500	500.000
	Σωλήνωση γεωτρήσεων Φ 16" από 0-20	m	40	25.000	1.000.000
Σε μεταφορά					19.025.000

8	Σωλήνωση γεωτρήσεων Φ 10 ^{3/4"} πάχους 5x4 γαλβανιζέ διπλά	m	500	18.000	9.000.000
9	Σωλήνωση γεωτρήσεων Φ 6 ^{5/8"} πάχους 5x4 γαλβανιζέ	m	300	14.000	4.200.000
10	Τσιμεντώσεις σε βάθη 0- 250μ	m ³	30	90.000	2.700.000
11	Χαλίκωση σε ασταθή	m ³	20	30.000	600.000
12	Προμήθεια&εγκατάσταση πιεζομετρικών σωλήνων 1/4" διπλά γαλβανιζέ	m	600	2.500	1.500.000
13	Στήσιμο γεωτρητικού προγράμματος επί της γλης	ώρες	70	12.000	840.000
14	Πυρηνοληψία	ώρες	2	200.000	400.000
15	Διαγραφία (Logging)	m	1600	2.000	3.200.000
16	Εγκατάσταση Air-Lift	cm	400x2	150.000	300.000
17	Καθαρισμός Air-Lift	ώρες	50	18.000	900.000
18	Εγκατάσταση αντλίας, δοκιμές	ώρες	2	250.000	500.000
19	Τελικές δοκιμές αντλίας	ώρες	150	22.000	3.300.000

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΕΡΓΟ:
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.

Ανατολικές
Δ/ΝΣΗ : ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ : ΜΕΛΕΤΩΝ

**«Ανόρυξη επτά (7) υδρογεω-
τρήσεων στις**

περιοχές της Θεσσαλονίκης»

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΗΜΟΠΡΑΣΙΑΣ

ΑΡΘΡΟ 1ο

Από την Εταιρεία Ύδρευσης-Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης Α.Ε. (Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.) εκτίθεται σε δημόσιο μυστικό μειοδοτικό διαγωνισμό με συμπλήρωση τιμολογίου και έλεγχο ομαλότητας σύμφωνα με το Π.Δ. 609/1985 «Περί εκτελέσεως του Ν. 1418/84 για τα «Δημόσια Έργα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων», το Ν. 1418/84 όπως τροποποιήθηκε με τον Ν. 2229/94, τον Ν. 2338/95, τον Ν. 2372/96 (Άρθρο 4), το Π.Δ. 402/96 και το Ν. 2576/98 (ΦΕΚ 25Α/9-2-98) και τις Δ17α/08/16/ΦΝ402/10-2-98 και Δ17α/10/65/ΦΝ402/1998 Αποφάσεις Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. και ισχύουν σήμερα η εκτέλεση του έργου «Ανόρυξη επτά (7) υδρογεωτρήσεων στις Ανατολικές περιοχές της Θεσσαλονίκης», προϋπολογισθείσης δαπάνης 175.000.000 δρχ. μετά του κονδυλίου των απροβλέπτων και του ΦΠΑ και χωρίς την αξία των υλικών που τυχόν θα χορηγηθούν από την Υπηρεσία.

ΑΡΘΡΟ 2ο

Η δημοπρασία θα διεξαχθεί στη Θεσσαλονίκη στα Κεντρικά Γραφεία της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. οδός Εγνατία αριθ. 127 από επιτροπή που θα συσταθεί αρμοδίως.

ΑΡΘΡΟ 3ο

Η ημερομηνία, ημέρα της εβδομάδος και ώρα διεξαγωγής της δημοπρασίας θα ορισθούν και θα ανακοινωθούν με περίληψη της διακήρυξης αυτής που θα δημοσιευθεί όπως προβλέπει ο Νόμος.

ΑΡΘΡΟ 4ο

Στη δημοπρασία γίνονται δεκτές εξειδικευμένες επιχειρήσεις εγγεγραμμένες στο ΜΕΕΠ Γ' τάξης και άνω για έργα γεωτρήσεων και κοινοπραξίες εργοληπτικών επιχειρήσεων Γ', Δατ., Δ', Ε' και ΣΤ' τάξης για έργα υδραυλικά με εργοληπτικές επιχειρήσεις Β' τάξεως και άνω για έργα γεωτρήσεων (άρθρο 2 παρ. 4 και 5 του Π.Δ. 609/85), εφ' όσον πληρούν τους όρους των κατωτάτων ορίων, όπως αυτά διαμορφώθηκαν μετά την Δ17α/03/74 Φ.Ν. 312/16-12-94 Υπουργική Απόφαση και υποβάλλουν έγγραφη δήλωση ότι έλαβαν πλήρη γνώση των τοπικών συνθηκών κατόπιν αυτοψίας. Το έργο εντάσσεται στην κατηγορία β' (Υδραυλικά) της Απόφασης Δ17α/10/65/ΦΝ402/1998 (Αρ. 1 παρ. 1) για τον καθορισμό του συντελεστή ρ.

ΑΡΘΡΟ 5ο

Η εγγύηση συμμετοχής στο διαγωνισμό ορίζεται σε δρχ. 3.000.000, ήτοι 2% περίπου επί του προϋπολογισμού της μελέτης, άσχετα από το ύψος

του προϋπολογισμού προσφοράς και παρέχεται με γραμμάτιο του Ταμείου Παρακαταθηκών & Δανείων, είτε με εγγυητική επιστολή ανεγνωρισμένης Τράπεζας ή του ΤΣΜΕΔΕ ή ανεγνωρισμένης Τράπεζας της Ε.Ε. συνοδευόμενη από επίσημη μετάφραση της στην Ελληνική, σύμφωνα με τον τύπο που ισχύει για τα Δημόσια Έργα.

Η εγγύηση συμμετοχής καταπίπτει υπέρ του κυρίου του έργου σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 1418/84, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τον Ν. 2229/94 και τον Ν. 2576/98.

ΑΡΘΡΟ 6ο

Με την υποβολή της προσφοράς γίνεται αυτόματα αποδεκτό ότι ο διαγωνιζόμενος αποδέχεται τους όρους της παρούσας διακήρυξης, της εγκεκριμένης Συγγραφής Υποχρεώσεων και των λοιπών συμβατικών στοιχείων της εργολαβίας όπως αυτά αναγράφονται στη Συγγραφή Υποχρεώσεων, της οποίας θεωρείται ότι έλαβε πλήρη γνώση.

ΑΡΘΡΟ 7ο

Οι διαγωνιζόμενοι θα συντάξουν την προσφορά τους σε ειδικά έντυπα, που θα τους χορηγήσει η Υπηρεσία, τα οποία μπορούν να προμηθευτούν από τα Γραφεία της Διεύθυνσης Έργων της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε., οδός Εγνατία αρ. 127, 4ος όροφος κατά τις εργάσιμες ημέρες και ώρες.

ΑΡΘΡΟ 8ο

Οι ατομικές εργοληπτικές επιχειρήσεις μπορούν να καταθέτουν την προσφορά τους είτε αυτοπροσώπως στην Επιτροπή Διαγωνισμού, είτε με αντιπρόσωπο διορισμένο με ειδικό συμβολαιογραφικό πληρεξούσιο, που κατατίθεται στην Επιτροπή.

Οι λοιπές εργοληπτικές επιχειρήσεις καταθέτουν την προσφορά τους διά του νομίμου εκπροσώπου τους ή δια πληρεξουσίου διορισμένου, σύμφωνα με το καταστατικό, με συμβολαιογραφικό έγγραφο που κατατίθεται στην Επιτροπή.

Σε περίπτωση κοινοπραξίας, την προσφορά καταθέτουν είτε όλοι οι κοινοπρακτούντες, ο καθένας νόμιμα εκπροσωπούμενος ή αντιπροσωπευόμενος, όπως παραπάνω, ή κοινός εκπρόσωπος, διορισμένος με συμβολαιογραφικό έγγραφο.

Απαγορεύεται η εκπροσώπηση δύο ή περισσότερων διαγωνιζομένων εργοληπτικών επιχειρήσεων ή κοινοπραξιών από τον ίδιο εκπρόσωπο.

Οι ημεδαπές εργοληπτικές επιχειρήσεις οποιασδήποτε νομικής μορφής, οι εργοληπτικές επιχειρήσεις των λοιπών Κρατών-Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Ο.Χ.) καθώς και οι κοινοπραξίες των ανωτέρω εργοληπτικών επιχειρήσεων, μπορούν να υποβάλλουν προσφορές, με συστημένη επιστολή, με δική τους ευθύνη ως προς το περιεχόμενο των προσφορών και τον χρόνο περιέλευσης αυτών στην έδρα ή τις έδρες των Υπηρεσιών στις οποίες θα γίνει η παραλαβή των προσφορών από τις Επιτροπές Διαγωνισμού. Η Προσφορά για να γίνει κατ' αρχήν δεκτή από την Επιτροπή Διαγωνισμού πρέπει να περιέχει τα εξής δικαιολογητικά:

α. Το εργολαβικό πτυχίο του μαζί με τα αποδεικτικά πληρωμής των νομίμων εισφορών του προς τρίτους (Εφορία, ΤΣΜΕΔΕ, ΠΕΔΜΕΔΕ, οικεία Εργοληπτική Ένωση κλπ.)

β. Οποιοδήποτε δημόσιο έγγραφο, από το οποίο να προκύπτει η έδρα της επιχείρησης (ισχύει για επιχειρήσεις Δ' τάξης και άνω).

γ. Εγγύηση συμμετοχής όπως ορίζεται στο άρθρο 5 της διακήρυξης αυτής.

δ. Υπεύθυνη δήλωση ότι έλαβε γνώση της οικείας εγκεκριμένης μελέτης και των τοπικών συνθηκών εκτέλεσης του έργου.

ε. Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599/86 για το ανεκτέλεστο τμήμα των εν ενεργεία εργολαβιών, όπως προβλέπεται από την διάταξη της παρ. 7 του άρθρου 16 του Ν. 1418/84 για τα "Δημόσια έργα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων", καθώς και το άρθρο 5 της απόφασης ΕΔ2α/01/27/Φ.Ν. 294/18/29-3-85 (ΦΕΚ 170 Β') για τα "Μητρώα ΜΕΕΠ, ΜΕΚ κλπ."

στ. Βεβαιώσεις του Μ.Ε.Ε.Π. ή των αρμοδίων Υπηρεσιών, που θα εκδίδονται μέσα στο προηγούμενο τρίμηνο πριν από την ημερομηνία δημοπράτησης του έργου, για διαπίστωση του ανεκτέλεστου τμήματος των εν ενεργεία εργολαβιών, που αναφέρονται στην υπεύθυνη δήλωση της παραγ. 1ε του άρθρου αυτού.

ζ. Βεβαιώσεις των αρμοδίων Υπηρεσιών για την καλή και εμπρόθεσμη ή μη εκτέλεση των εργολαβιών της παραγ. 1ε του άρθρου αυτού, καθώς και την τήρηση ή μη του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος.

η. 1) (Για τους κατόχους Μ.Ε.) Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599/86, στην οποία θα αναφέρονται όλα τα μηχανήματα έργων που έχει στην κατοχή της η εργοληπτική επιχείρηση σε ολόκληρη την επικράτεια, καθώς και βεβαίωση της αρμόδιας Αρχής για την καταβολή των προβλεπόμενων στο άρθρο 20 του Ν. 2052/92 (ΦΕΚ 94Α) τελών για τα μηχανήματα έργων που αναφέρονται στην ως άνω δήλωση, σύμφωνα με το άρθρο 4 παρ. 14 του Ν. 2229/94.

(Για τους μη κατόχους Μ.Ε.) Βεβαίωση της αρμόδιας Αρχής περί μη κατοχής Μ.Ε.

(Για τους κατόχους και μη Μ.Ε.) Υπεύθυνη δήλωση του Ν. 1599/86, στην οποία θα αναφέρεται, ότι η Εργοληπτική Επιχείρηση αναλαμβάνει την υποχρέωση να προσκομίσει στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία αντίγραφο βεβαίωσης καταβολής τελών χρήσης Μ.Ε. για κάθε μηχανήμα που θα χρησιμοποιήσει κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου.

θ. Βεβαιώσεις των αρμοδίων Υπηρεσιών για εξόφληση των ασφαλιστικών εισφορών (ασφάλιση προσωπικού) και φορολογική ενημερότητα για τα δημόσια έργα που εκτελεί μόνος του ή σε κοινοπραξία.

1. Ιδιαίτερο φάκελο, καλά σφραγισμένο, περιέχοντα την προσφορά με αναγεγραμμένο στο εξωτερικό του το ονοματεπώνυμο ή τον τίτλο και την διεύθυνση της εργοληπτικής επιχείρησης, καθώς και την φράση: "Προς την Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. οικονομική προσφορά για την δημοπρασία του Έργου «Ανόρυξη επτά (7) υδρογεωτρήσεων στις Ανατολικές περιοχές της Θεσσαλονίκης».

Το Τιμολόγιο και ο Προϋπολογισμός προσφοράς θα είναι απαραίτητα συντεταγμένα στα έντυπα της Υπηρεσίας με γραφομηχανή ή ανεξίτηλη μελάνη, ευανάγνωστα χωρίς αλλοιώσεις, διαγραφές ή προσθήκες και υπογεγραμμένα από τον νόμιμο εκπρόσωπο της εργοληπτικής επιχείρησης ή κοινοπραξίας, ο οποίος μονογράφει τις προσφορές κατά φύλλο.

2. Προκειμένου για Εταιρείες πρέπει, εκτός από τα παραπάνω, να κατατεθούν στην Επιτροπή και τα εξής δικαιολογητικά:

α. Πρακτικό του Διοικητικού Συμβουλίου της Εταιρίας που να εγκρίνει τη συμμετοχή στην παρούσα Δημοπρασία. Στο πρακτικό θα καθορίζεται ο νόμιμος εκπρόσωπος της Εταιρείας ή πληρεξούσιος διορισμένος σύμφωνα με το καταστατικό, με συμβολαιογραφικό έγγραφο που κατατίθεται στην επιτροπή διεξαγωγής της δημοπρασίας. Απαγορεύεται η εκπροσώπηση δύο (2) ή περισσότερων διαγωνιζομένων εργοληπτικών επιχειρήσεων ή κοινοπραξιών από τον ίδιο εκπρόσωπο.

β. Το καταστατικό της Εταιρίας, καθώς και αποδεικτικό εγγραφής της στο ΜΕΕΠ.

γ. Αποδεικτικά εκπλήρωσης των οικονομικών υποχρεώσεων, τόσο της Εταιρείας, όσο και των μετόχων της, προς τους οικείους Οργανισμούς, εφόσον η εκπλήρωση αυτή αποτελεί κατά νόμο προϋπόθεση για την συμμετοχή στη Δημοπρασία ΤΣΜΕΔΕ, ΠΕΔΜΕΔΕ, οικεία ένωση εργοληπτικών επιχειρήσεων κλπ.),

δ. Πράξη του Διοικητικού Συμβουλίου της Εταιρίας που καθορίζει αντίκλητο, κάτοικο της έδρας της δημοπρατούσης Αρχής, εξουσιοδοτημένο για την παραλαβή των κοινοποιουμένων στην εταιρία εγγράφων των σχετικών με την διεξαγωγή της παρούσας Δημοπρασίας.

ΑΡΘΡΟ 9ο

Τα δικαιολογητικά που κατατίθενται όπως παραπάνω καταγράφονται αμέσως από την Επιτροπή περιληπτικά στο Πρακτικό, για κάθε μία εργοληπτική επιχείρηση, κατά τη σειρά κατάθεσης.

ΑΡΘΡΟ 10ο

Αντιπροσφορές δεν γίνονται δεκτές, τυχόν δε υποβαλλόμενες στην Ε..Υ.Α.Θ. Α.Ε. δεν λαμβάνονται υπόψη.

ΑΡΘΡΟ 11ο

Τεύχη Οικονομικής Προσφοράς

Ο φάκελος της Οικονομικής Προσφοράς κάθε διαγωνιζόμενου πρέπει να περιέχει:

1.Το τιμολόγιο προσφοράς στο οποίο αναγράφονται ολογράφως στις οικείες θέσεις

οι προσφερόμενες τιμές μονάδος. Οι τιμές αυτές δεν περιλαμβάνουν το εργολαβικό όφελος.

2.Τον Προϋπολογισμό Προσφοράς, στον οποίο αναγράφονται στις οικείες θέσεις:

α) Οι τιμές που προσφέρονται με το τιμολόγιο προσφοράς.

β) Η δαπάνη κάθε εργασίας (γινόμενο της ποσότητας επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος).

γ) Το ολικό άθροισμα της δαπάνης εργασιών.

δ) Χρηματικό ποσό για γενικά και επισφαλή έξοδα, εργαλεία, εγκαταστάσεις κλπ., για τα πάσης φύσεως βάρη ή υποχρεώσεις του εργολάβου, ως και για όφελος αυτού, που καθορίζεται σαν ποσοστό του ανωτέρω ολικού αθροίσματος (γ) των δαπανών προσφοράς, που ανέρχεται σε 18%.

Το άθροισμα των ποσών που υπολογίζονται σύμφωνα με τα προηγούμενα εδάφια (δ) και (ε), αποτελεί την κατά την προσφορά δαπάνη του έργου και συμβολίζεται με το σύμβολο Σ.Π. Σ' αυτήν προστίθενται αρχικά τα ανάλογα ποσά για απρόβλεπτα-απολογιστικά και αναθεώρηση και στη συνέχεια το ποσό για ΦΠΑ και το άθροισμα τους δίνει την συνολική δαπάνη προσφοράς. (Για κρατήσεις βλέπε στη Συγγραφή Υποχρεώσεων). Τα ως άνω ποσά για απρόβλεπτα-απολογιστικά και αναθεώρηση προκύπτουν από τα αντίστοιχα του προϋπολογισμού μελέτης με την εφαρμογή του τεκμαρτού ποσοστού έκπτωσης της προσφοράς του συμμετέχοντα.

ΑΡΘΡΟ 12ο

Μετά τη λήξη της παράδοσης των προσφορών κατά τα νόμιμα η Επιτροπή σε μυστική συνεδρίαση ελέγχει τα κατατεθέντα δικαιολογητικά και αποφασίζει, ποιοί από τους διαγωνιζόμενους πληρούν τους όρους της διακήρυξης. Στη συνέχεια η συνεδρίαση γίνεται πάλι δημόσια και ανακοινώνεται από τον Πρόεδρο της Επιτροπής, ποιοί από τους συμμετέχοντες γίνονται δεκτοί και ποιοί αποκλείονται, καθώς και τους λόγους του αποκλεισμού τους.

Κάθε προσφορά πρέπει να είναι χαρτοσημασμένη σύμφωνα με τον Νόμο και υπογεγραμμένη δεόντως επί ποινή απαραδέκτου.

ΑΡΘΡΟ 13ο

Ο χρόνος ισχύος των προσφορών είναι εξήντα (60) ημέρες σύμφωνα με το άρθρο 23 παρ. 2 του Π.Δ. 609/85.

ΑΡΘΡΟ 14ο

Η Επιτροπή Διαγωνισμού διαβιβάζει τις προσφορές στην Επιτροπή Εισήγησης για Ανάθεση. Η Επιτροπή αυτή ενεργεί σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις εφαρμόζοντας την διαδικασία των άρθρων 2 και 3 της Δ 17α/08/16/ΦΝ402/10-2-98 Απόφασης Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. καθώς και της υπ' αρ. Δ17α/10/65/ΦΝ402/1998 Απόφασης Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. Για την προσέγγιση των μεγεθών της διαδικασίας των ως άνω Αποφάσεων καθορίζεται η προσέγγιση «εκατοστού» με διατήρηση του τρίτου δεκαδικού ψηφίου, εφ' όσον αυτό είναι ακριβώς το 5 (και όχι το 5 να προκύπτει από προσέγγιση δεκάκις χιλιοστού).

ΑΡΘΡΟ 15ο

Ο Πρόεδρος της Επιτροπής Εισήγησης για Ανάθεση υποβάλλει στο Διοικητικό Συμβούλιο της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. το πρακτικό της Δημοπρασίας μαζί με τα σχετικά δικαιολογητικά και τις τυχόν ενστάσεις κατά του κύρους αυτής, καθώς και τη σχετική γνωμάτευση επί του αποτελέσματος της δημοπρασίας, για τα περαιτέρω. Η έγκριση του αποτελέσματος της δημοπρασίας υπόκειται στην κρίση του αρμοδίου οργάνου και γίνεται μετά σύμφωνη γνώμη της Επιτροπής Εισήγησης για ανάθεση (Ε.Ε.Α.) η οποία εφαρμόζει την διαδικασία του Ν.2576/98 και των άρθρων 2 και 3 της Δ17α/08/16/ΦΝ402/10-2-98 Απόφασης Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. καθώς και της υπ' αριθ. Δ17α/10/65/ΦΝ402/1998 Απόφασης Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

ΑΡΘΡΟ 16ο

Μετά την τελική έγκριση του αποτελέσματος της δημοπρασίας από την αρμοδία Προϊσταμένη Αρχή (άρθρο 24 Π.Δ. 609/85) καλείται ο ανακηρυχθείς ανάδοχος του έργου (αρ. 26 του Π.Δ. 609/85) να προσέλθει μέσα σε τακτή προθεσμία 15 ημερών από τη λήψη της πρόσκλησης για την υπογραφή της σύμβασης, προσκομίζοντας εγγύηση καλής εκτέλεσης Δημ. Έργων το ποσό της οποίας ορίζεται από το άρθρο 27 του Π.Δ. 609/85 "Για την κατασκευή Δημ. Έργων".

Εάν ο ανάδοχος δεν προσέλθει για την υπογραφή της σύμβασης ή δεν προσκομίσει τις απαιτούμενες εγγυήσεις για την καλή εκτέλεση της σύμβασης κυρώσσεται έκπτωτος και καταπίπτει υπέρ της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. η εγγύηση συμμετοχής του στη δημοπρασία ως ειδική ποινή.

ΑΡΘΡΟ 17ο

Τα έντυπα που χορηγούνται απαραίτητα στους ενδιαφερόμενους για να τα συμπληρώσουν, προκειμένου να πάρουν μέρος στη δημοπρασία, είναι τα εξής: α. Το τιμολόγιο προσφοράς, β. Ο Προϋπολογισμός προσφοράς, γ. Ο Προϋπολογισμός της μελέτης, δ. Η διακήρυξη δημοπρασίας, ε. Η τεχνική περιγραφή.

ΑΡΘΡΟ 18ο

Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να λαμβάνουν γνώση των τευχών της μελέτης και να προμηθεύονται τα αναγκαία για τη δημοπρασία έντυπα προσερχόμενοι στα γραφεία της Δ/σης Έργων της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. (Εγνατία 127, Θεσσαλονίκη, 4ος όροφος) όλες τις εργάσιμες ημέρες και ώρες από τη δημοσίευση της σχετικής προκήρυξης (περίληψης της παρούσας) μέχρι και την προηγούμενη ημέρα διεξαγωγής του διαγωνισμού.

ΑΡΘΡΟ 19ο

Συμβατικά στοιχεία της εργολαβίας που θα συσταθεί είναι κατά σειρά ισχύος τα εξής στοιχεία της μελέτης:

- α. Το εργολαβικό συμφωνητικό,
- β. Η παρούσα διακήρυξη δημοπρασίας,
- γ. Το τιμολόγιο προσφοράς,
- δ. Το τιμολόγιο μελέτης,
- ε. Ο προϋπολογισμός Προσφοράς,
- στ. Η Συγγραφή Υποχρεώσεων (Ειδική).
- ζ. Η Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Αριθμ. πρωτ. Γ.Γ. Δ/25 7/679/Φ4/11-3-74) Υπ. Δημ. Έργων και στην οποία, όπου αναγράφεται το Π.Δ. 56/73 ισχύει το Π.Δ. 609/85.
- η. Η Τεχνική Περιγραφή και τεχνική μελέτη,
- θ. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές,
- ι. Το πρόγραμμα κατασκευής του έργου, όπως θα εγκριθεί τελικά από την Υπηρεσία.
- ια. Ο προϋπολογισμός της Μελέτης,
- ιβ. Η ανάλυση τιμών.

Όποιος συμμετέχει στη Δημοπρασία πρέπει να έχει λάβει γνώση και να έχει μελετήσει δεόντως τους όρους δημοπράτησης σε συνδυασμό με τις τοπικές και ειδικές συνθήκες εκτέλεσης του έργου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η Προμέτρηση των εργασιών δεν έχει συμβατική ισχύ και αποτελεί πληροφοριακό μόνο στοιχείο, η δε Ανάλυση Τιμών θα χρησιμοποιηθεί μόνο στη σύνταξη Νέων Τιμών, σύμφωνα με το Π.Δ. 286/94.

ΑΡΘΡΟ 20ο

Στην παρούσα Διακήρυξη ή στα λοιπά συμβατικά στοιχεία της εργολαβίας, όπου δεν γίνεται ρητή αναφορά, εφαρμόζονται οι ισχύουσες διατάξεις α) του Ν. 1418/84, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τον Ν. 2229/94, τον Ν. 2338/95, τον Ν. 2372/96 και τον Ν. 2576/98 και ισχύει σήμερα β) του Π.Δ. υπ' αριθ. 609/85 περί εκτέλεσης του Ν. 1418/84 για τα "Δημόσια Έργα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων" και γ) του Π.Δ. 1073/81 περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών σε εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων

αρμοδιότητας Πολ. Μηχανικού, λαμβανομένου υπόψη ότι η Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. όσον αφορά την εκτέλεση των Έργων διέπεται από τις διατάξεις που ισχύουν για τα ΝΠΔΔ.

Για την αναθεώρηση των τιμών εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 10 του Ν. 1418/84, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τον Ν. 2229/94, και τον Ν. 2576/98 και του άρθρου 41 του Π.Δ. 609/85.

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΕΡΓΟ:
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.

Ανατολικές
Δ/ΝΣΗ : ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ : ΜΕΛΕΤΩΝ

**«Ανόρυξη επτά (7) υδρογεω-
τρήσεων στις**

περιοχές της Θεσσαλονίκης»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. Σκοπός.

Τα έργα που προβλέπεται να κατασκευασθούν με την παρούσα μελέτη έχουν σαν σκοπό να αυξήσουν την διατιθέμενη για την υδροδότηση της περιοχής Ανατολικής Θεσσαλονίκης ποσότητα νερού.

2. Αντικείμενο της μελέτης.

α) Τα συνταχθέντα σχέδια και τεύχη δημοπράτησης αναφέρονται στην εκτέλεση επτά (7) υδρογεωτρήσεων, στις Ανατολικές περιοχές της Θεσσαλονίκης σύμφωνα με την ενδεικτική τομή που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Ο τρόπος κατασκευής των υδρογεωτρήσεων περιγράφεται με λεπτομέρεια, στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης. Εδώ επισημαίνεται ότι για την διάτρηση θα εφαρμοσθεί υδραυλική μέθοδος ή άλλη παραδεκτή εφαρμοζόμενη μέθοδος, αφού προηγουμένα εγκριθεί από την επιβλέπουσα Τεχνική Υπηρεσία της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.

Η σταθεροποίηση των τοιχωμάτων των γεωτρήσεων κατά την ανόρυξη τους θα επιτευχθεί μέσω υπερπίεσης του ύδατος και κυκλοφορίας πυκνότερου υγρού διαλύματος (λάσπη κλπ.) και χρήση κολλοειδούς αργίλου (μπετονίτη) ή άλλων θιξοτροπικών υλικών.

β) Έκθεση αξιολόγησης στοιχείων

Μετά το πέρας των εργασιών ανόρυξης των υδρογεωτρήσεων ο ανάδοχος υποχρεούται μέσα σε πέντε (5) ημέρες να υποβάλλει στην Υπηρεσία Έκθεση, η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα σχετικά με τις υδρογεωλογικές συνθήκες κλπ. στοιχεία της περιοχής που θα προκύψουν, όπως λεπτομερώς περιγράφονται στο σχετικό άρθρο του τιμολογίου της παρούσας μελέτης.

Την ως άνω έκθεση θα συντάξει επιστήμων υδρογεωλόγος που θα προσληφθεί με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου και θα διευθύνει επί τόπου την άρτια εκτέλεση των εργασιών μέχρι την περαίωση τους και την παράδοση των γεωτρήσεων σε πλήρη λειτουργία στην Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.

Η ολική προθεσμία περαίωσης του έργου ορίζεται σε τριάντα (30) ημερολογιακές ημέρες από την ημέρα που θα υπογραφεί η σύμβαση.

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΕΡΓΟ: «Ανόρυξη επτά (7)
υδρογεω-
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε. (Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.) τρήσεων στις Ανατολικές
Δ/ΝΣΗ : ΕΡΓΩΝ περιοχές της
Θεσσαλονίκης»
ΤΜΗΜΑ : ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΑΡΘΡΟ 1ο

Αντικείμενο

1.1. Η παρούσα Ειδική- Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΕΣΥ) διέπει την εργολαβική εκτέλεση των απαραίτητων εργασιών για την ανόρυξη γεωτρήσεων εκμεταλλεύσεως σε περιοχές των Νομών Πέλλας και Θεσ/νίκης.

1.2. Το όλο αντικείμενο εκτίθεται λεπτομερέστερα στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.

ΑΡΘΡΟ 2ο

Δαπάνη του έργου

Σύμφωνα με την μελέτη ο προϋπολογισμός δαπάνης του προς εκτέλεση έργου ανέρχεται σε 175.000.000 δρχ. περιλαμβανομένου του κονδυλίου των απροβλέπτων, της αναθεώρησης και του ΦΠΑ.

Κατά την εφαρμογή της σύμβασης που θα υπογραφεί, σαν προϋπολογισμός δαπάνης θα λογίζεται αυτός που προκύπτει με βάση τις τιμές προσφοράς του μειοδότη, μαζί με το κονδύλιο των απροβλέπτων και του ΦΠΑ.

ΑΡΘΡΟ 3ο

Ισχύουσες διατάξεις

3.1. Όπου στην παρούσα Ε.Σ.Υ. γίνεται χρήση του όρου "Εργοδότης" νοείται η Εταιρεία Ύδρευσης-Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης (Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.), όπου δε του όρου "Ανάδοχος" ή "Εργολάβος", νοείται το νομικό ή φυσικό πρόσωπο στο οποίο ανατίθεται η εκτέλεση των εργασιών του αντικειμένου της παρούσης.

3.2. Με τον όρο "Επίβλεψη" ή "Επιβλέπων" ή "Υπηρεσία Επίβλεψης" ή απλά "Υπηρεσία", νοούνται τα εντεταλμένα από τον εργοδότη πρόσωπα καθώς και οι από τις διατάξεις των κειμένων Νόμων Δημόσιες Υπηρεσίες για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της καλής εκτέλεσης των έργων και της πιστής εφαρμογής των όρων της σύμβασης.

Έχουν εφαρμογή οι διατάξεις που διέπουν την εκτέλεση Δημόσιων Έργων δηλ. ο Ν. 1418/84, το Π.Δ. 609/85 για την εκτέλεση του Ν. 1418/84 για τα Δημόσια έργα όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν και ισχύουν κατά την ημέρα υπογραφής της Σύμβασης κατασκευής του έργου, καθώς και η Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Γ.Σ.Υ.) κατασκευής Δημ. Έργων, που εγκρίθηκε με την απόφαση Γ.Γ.Δ./257/ 679/Φ4/11.3.74 και στην οποία, όπου αναφέρεται το Π.Δ.

56/73 ισχύει το Π.Δ. 609/85, σε συνδυασμό με τις διατάξεις που διέπουν την λειτουργία της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. Η λεπτομερής προμέτρηση των εργασιών και η ανάλυση τιμών της Μελέτης έχουν μόνο χαρακτήρα και όχι συμβατική

ΑΡΘΡΟ 4ο

4.1.Από την έγγραφη κοινοποίηση από την Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. στον μειοδότη της τελικής του αποτελέσματος της δημοπρασίας, υποχρεούται αυτός να προθεσμία που ορίζεται από τον Νόμο για υπογραφή της ; του έργου.

4.2.Η ολική προθεσμία περαίωσης του έργου ορίζεται σε τριάντα (30) ημερολογιακές ημέρες από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης. Σ' αυτήν περιλαμβάνεται και ο αναγκαίος χρόνος για τις προεργασίες, τον λεπτομερή προγραμματισμό οργάνωση του εργοταξίου και όλες γενικά τις κύριες και Επίσης σαν τμηματικές προθεσμίες ισχύουν οι χρόνοι περαίωσης των επί μέρους εργασιών, όπως καθορίζονται με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου.

ΑΡΘΡΟ 5ο

Τόπος διαμονής του

5.1.Κατά την κατάρτιση της σύμβασης ο ανάδοχος υποχρεούται να δηλώσει τον τόπο και την διεύθυνση της διαμονής του στη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου, συγχρόνως δε να διορίσει αντίκλητο, αποδεκτό από την υπηρεσία κάτοικο της πόλης Θεσ/νίκης, εξουσιοδοτημένο για την παραλαβή των κοινοποιούμενων σ' αυτόν εγγράφων της Υπηρεσίας.

5.2.Εφ' όσον ο ανάδοχος δεν εδρεύει στη Θεσσαλονίκη υποχρεούται μέσα σε 15 ημέρες από την υπογραφή της σύμβασης να ιδρύσει, με δικές του δαπάνες, Γραφείο στη Θεσσαλονίκη πλήρως εξοπλισμένο (με τηλεφ. σύνδεση κλπ.) και με το τεχνικό προσωπικό για την διεύθυνση της εκτέλεσης του έργου και την επαφή και συνεργασία με την

ΑΡΘΡΟ 6ο

Πρόγραμμα κατασκευής των έργων

6.1.Μέσα σε τρεις (3) ημέρες από την υπογραφή της σύμβασης ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην διευθύνουσα υπηρεσία της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. πρόγραμμα κατασκευής του όλου έργου με μορφή γραμμικού διαγράμματος ανταποκρινόμενο στις απαιτήσεις των συμβατικών τευχών.

6.2.Ειδικότερα, για την κατάρτιση του προγράμματος πρέπει ο ανάδοχος να λάβει υπόψη του, ύστερα από μελέτη των σχεδίων κατασκευής των υδρογεωτρήσεων που θα του χορηγήσει η Υπηρεσία και των λοιπών τευχών της σύμβασης και εμπειριστατωμένη έρευνα των επιτόπιων συνθηκών εκτέλεσης των επί μέρους εργασιών, και τα αναφερόμενα στη συνέχεια.

6.3.Το πρόγραμμα που θα καταρτισθεί θα συνοδεύεται από τα αναγκαία βοηθητικά σχέδια και διαγράμματα, θα συνοδεύεται δε από έκθεση που θα αναλύει και θα αιτιολογεί πλήρως τον προτεινόμενο προγραμματισμό, με το σχετικό υπόμνημα για τον εξοπλισμό και το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί. Σημειώνεται ότι για την εμπρόθεσμη εκτέλεση του έργου ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει κατ'ελάχιστον τα εξής:

- Τέσσερα (4) γεωτρύπανα
- Δύο (2) συγκροτήματα AIR-LIFT

- Δύο (2) αντλητικά συγκροτήματα με δυνατότητα παροχής μέχρι 250M³/ώρα
- Ένα (1) Γερανό
- Ένα (1) Φωτοκαθετόμετρο

6.4.Η έγκριση του προγράμματος με τις τυχόν τροποποιήσεις πρέπει να συντελεσθεί,

μέσα σε δύο (2) ημέρες από την υποβολή του, κατά τα λοιπά εφαρμόζονται οι σχετικές διατάξεις του Ν. 1418/84 και του Π.Δ. 609/85. 6.5.Για την κατά το δυνατό αξιοποίηση του χρόνου, μέχρι την έγκριση του ως άνω

χρονοδιαγράμματος ενδείκνυται η εκτέλεση διαφόρων εργασιών, (προσκόμιση μηχανικού εξοπλισμού κλπ.) για τις οποίες δεν απαιτείται η ανάμιξη τρίτων πλην της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. 6.6.Με την έγκριση του χρονοδιαγράμματος θεωρείται ότι καθορίζονται αυτόματα σαν

τμηματικές προθεσμίες οι χρόνοι περαίωσης των επί μέρους εργασιών που ορίζονται από αυτό.

ΑΡΘΡΟ 7ο

Διεύθυνση και προσωπικό των έργων

7.1.Εφαρμόζονται οι κείμενες διατάξεις με την προσθήκη ότι ο διευθύνων την εκτέλεση των έργων εργολάβος ή ο αντιπρόσωπος του πρέπει απαραίτητα να είναι πτυχιούχοι γεωλόγοι ή διπλωματούχοι Μηχανικοί αναλόγου ειδικότητας με αποδεικνυόμενη εμπειρία σε παρόμοιες κατασκευές.

7.2.Ειδικότερα για τις ειδικές εργασίες, πρέπει να διαθέτει πτυχιούχο γεωλόγο και κατάλληλο έμπειρο προσωπικό, με πρόσφατη εμπειρία σύμφωνα με τις απαιτήσεις των οικείων τεχνικών προδιαγραφών.

7.3.Ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει εγκαίρως στην Υπηρεσία για έγκριση ονομαστικούς πίνακες των στελεχών του καθώς και του ειδικευμένου προσωπικού, το οποίο θα χρησιμοποιήσει μαζί με τα απαιτούμενα βεβαιωτικά στοιχεία για την συγκεκριμένη εμπειρία τους.

ΑΡΘΡΟ 8ο

Ανόρυξη υδρογεωτρήσεων

α) Σκοπός: Σκοπός της κατασκευής των εν λόγω γεωτρήσεων είναι η έρευνα για ανεύρεση νέων υδροφόρων στρωμάτων και η εκμετάλλευσή τους με άντληση για την υδροδότηση της Θεσ/νίκης. β) Τρόπος κατασκευής των γεωτρήσεων

β1 Οι ακριβείς θέσεις των γεωτρήσεων θα καθοριστούν επί τόπου πριν από την έναρξη των εργασιών από ειδικούς επιστήμονες συμβούλους της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε. και αρμοδίους υπαλλήλους του, σε περιοχές της Ανατολικής Θεσσαλονίκης.

Το βάθος και η διάμετρος των γεωτρήσεων θα καθορισθούν από την Υπηρεσία σε συνεργασία με τον ανάδοχο, αφού ληφθούν υπόψη τα στοιχεία που θα προκύψουν κατά τη φάση της διάτρησης, όπως δείγματα, σκληρότητα πετρωμάτων, δυσκολία διείσδυσης γεωτρήπανου λόγω συναντημένων υδροφόρων στρωμάτων κλπ.

Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Ο επικεφαλής γεωτρυπανιστής οφείλει να τηρεί για κάθε θέση γεώτρησης σχετικό ημερολόγιο σε τρία (3) αντίγραφα, στα οποία θα εμφανίζονται:

1. Ο αύξων αριθμός της γεώτρησης
2. Η ημερομηνία, η ώρα έναρξης και περαίωσης των εργασιών
3. Η σύνθεση του συνεργείου
4. Η χρησιμοποιούμενη για την διάτρηση μηχανή

5. Οι επικρατούσες στη διάρκεια των εργασιών καιρικές συνθήκες
6. Η ώρα έναρξης και περαίωσης κάθε φάσης διάτρησης, μη συμπεριλαμβανομένων των φάσεων αφαίρεσης και τοποθέτησης των διατρητικών στελεχών
7. Το αρχικό και τελικό βάθος κάθε φάσης της διάτρησης
8. Τα βάθη στα οποία θα διαπιστώνονται απότομες επιταχύνσεις της προώθησης
9. Τα μήκη και οι διάμετροι των τοποθετούμενων σωλήνων

Το ημερολόγιο αυτό θα υπογράφεται από τον επικεφαλής γεωτρυπανιστή και από τον συνεργάτη γεωλόγο του αναδόχου που διευθύνει το έργο.

Ένα αντίτυπο του ημερολογίου θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία, ένα θα παραμένει μόνιμα στο εργοτάξιο (το πρωτότυπο, το οποίο θα παραδοθεί στην Υπηρεσία μετά το πέρας του έργου) και ένα θα παραμείνει στον ανάδοχο.

Με βάση το ανωτέρω ημερολόγιο ο ανάδοχος θα συντάξει τα ακόλουθα τελικά στοιχεία, τα οποία θα υποβάλει στην Υπηρεσία σε 4/πλουν και ένα σε διαφανές μαζί με την τελική Έκθεση.

Για κάθε γεώτρηση μία τομή αυτής σε διαφανές χαρτί με κλίμακα 1:100 εμφανίσιμα σε σχέση με το βάθος, το είδος των συναντημένων πετρωμάτων, τις διαμέτρους της διάτρησης και της σωλήνωσης, την τυχόν χρήση αδαμάντινης στεφάνης, την ταχύτητα διάτρησης, το μήκος για κάθε φάση διάτρησης, και γενικά κάθε χρήσιμο στοιχείο που περιγράφει τις εργασίες που εκτελέστηκαν.

Οι εργασίες διάτρησης - διεύρυνσης θα είναι 24ωρου βάσεως και χωρίς διακοπή στις ημέρες αργίας. Ο ανάδοχος υποχρεούται αμέσως μετά το πέρας της διάτρησης μιας γεώτρησης να προσδιορίσει με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια την αναμενόμενη παροχή της γεώτρησης, βασιζόμενος τόσο στα στοιχεία που έχουν προκύψει (δείγματα κλπ.), όσο και στην γενικότερη εμπειρία που έχει αποκομίσει κατά τη διάρκεια της διάτρησης, προκειμένου η Υπηρεσία με βάση αυτήν να αποφασίσει την συνέχιση ή μη των εργασιών της γεώτρησης. Εάν η γεώτρηση ολοκληρωθεί και από τις δοκιμαστικές αντλήσεις αποδειχθεί ότι η απόδοση της είναι μικρότερη της παροχής που προσδιόρισε ο ανάδοχος και πάντως μικρότερη των 60 μ³/ώρα, ο ανάδοχος επιβαρύνεται με την δαπάνη όλων των εργασιών που αφορούν την γεώτρηση και που εκτελέστηκαν μετά την διάτρηση.

Πάντως κατά την πρόοδο της διάτρησης, ο ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώνει κάθε φορά την Υπηρεσία για την σύσταση των στρωμάτων που συναντάει και να μην προχωράει σε βαθύτερα στρώματα χωρίς την ρητή έγκριση της επίβλεψης. Ο επιβλέπων θα ορίσει το ανώτατο όριο πυκνότητας του διαλύματος μπετονίτη, η οποία πυκνότητα θα ελέγχεται συνεχώς.

Επίσης ο ανάδοχος υποχρεούται να φροντίσει κατά την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης - διεύρυνσης, ώστε η γεώτρηση να κατασκευασθεί απολύτως κατακόρυφη.

Ο έλεγχος της κατακορυφότητας της γεώτρησης θα γίνει μετά το τέλος των εργασιών, και οπωσδήποτε πριν από την παραλαβή της, με ειδικό μηχανικό καθετόμετρο ή φωτοκαθετόμετρο, με το οποίο ο ανάδοχος πρέπει να είναι εφοδιασμένος. Η κατακόρυφη απόκλιση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1% του μήκους του μετρηθέντος τμήματος. Η δαπάνη για τον έλεγχο της κατακορυφότητας καθώς και κάθε δαπάνη για την διόρθωση του κατακόρυφου και ευθύγραμμου της γεώτρησης, θα βαρύνει τον ανάδοχο. Στην περίπτωση που η κατακόρυφη απόκλιση μιας γεώτρησης υπερβεί το ως άνω όριο του 1% και η περαιτέρω βελτίωση της είναι αδύνατη, η γεώτρηση θα θεωρηθεί αποτυχή από υπαιτιότητα του αναδόχου, ο οποίος θα επιβαρυνθεί με την δαπάνη όλων

των σχετικών μ' αυτήν εργασιών. Τέλος εάν παρατηρηθεί κατάπτωση των τοιχωμάτων, η γεώτρηση θα επαναλαμβάνεται σε άλλη θέση πλησίον της προηγούμενης χωρίς να πληρωθούν οι εργασίες κατασκευής της άστοχης γεώτρησης.

β2. Περιφραγματικοί σωλήνες. Στη γεώτρηση θα τοποθετηθεί μόνιμος περιφραγματικός σωλήνας διαμέτρου Φ500 πάχους 6 mm. και μήκους σύμφωνα με τις επί τόπου εντολές της Επίβλεψης.

Σκοπός του περιφραγματικού σωλήνα, που πρέπει να πακτωθεί με σκυρόδεμα 350 kgf. τσιμέντου τουλάχιστον, είναι η απομόνωση των επιφανειακών νερών, η συγκράτηση των ανωτέρων χαλαρών στρωμάτων και η προστασία των νερών από τυχόν μολύνσεις. Η παραπάνω πάκτωση του περιφραγματικού σωλήνα θα γίνει με τη βοήθεια βαλβίδας.

β3. Τελική σωλήνωση. Η τελική σωλήνωση της γεώτρησης θα γίνει με σωλήνες πάχους 6 m. τουλάχιστον και διαμέτρου Φ300 mm. σύμφωνα με το Τιμολόγιο, όπως φαίνεται στο σχέδιο ενδεικτικής τομής που συνοδεύει την παρούσα μελέτη και η οποία μπορεί να τροποποιηθεί με εντολή της επίβλεψης. Στα υδροφόρα στρώματα θα τοποθετηθούν φιλτροσωλήνες πάχους 6 χιλ. τουλάχιστον και διαμέτρου Φ300 χιλ. Όλοι οι παραπάνω σωλήνες πρέπει να έχουν αντιδιαβρωτική προστασία (γαλβάνισμα) για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Στα υδροφόρα στρώματα μεγάλου πάχους τα μήκη των φιλτροσωλήνων να είναι μικρότερα ή ίσα των δώδεκα (12) μέτρων, διακοπτόμενα από αδιάτρητους σωλήνες για την καταβίβαση σε αυτούς (τους αδιάτρητους σωλήνες) του στελέχους της αντλίας αν χρειασθεί.

β4. Ανάπτυξη γεώτρησης. Για τον πλήρη καθαρισμό του υδροφορέα πρέπει να γίνει ανάπτυξη της γεώτρησης με πεπιεσμένο αέρα σε δύο στάδια, δηλαδή βίαιες εκτονώσεις του αέρα αρχικά και συνεχή άντληση μετά, και πλήρη απομάκρυνση των προϊόντων εξαμμώσεως ή σύμφωνα με τις εντολές του επιβλέποντα Μηχανικού ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες για την ικανοποιητική ανάπτυξη του υδροφορέα.

β5. Δοκιμαστικές αντλήσεις. Σκοπός των αντλήσεων αυτών είναι η πλήρης ανάπτυξη του υδροφορέα και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την παροχή εκμετάλλευσης της γεώτρησης. Λεπτομερή στοιχεία του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών και του απαραίτητου γι' αυτές εξοπλισμού αναφέρονται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της παρούσης μελέτης.

Η μέτρηση της αντλούμενης από κάθε γεώτρηση παροχής θα γίνεται με σωλήνα PITOT ή άλλη αντίστοιχη διάταξη πάνω στον σωλήνα εκροής.

β6. Κεφαλή Γεώτρησης - Πάκτωση γεωτρήσεων. Θα χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα τουλάχιστον 350 kgf. τσιμέντου και θα εφαρμοσθεί το σχετικό σχέδιο ενδεικτικής τομής.

Στα χαλαρά εδάφη η γεώτρηση θα είναι πάντα σωληνωμένη και θα τοποθετείται χαλκόφιλτρο περιμετρικά του σωλήνα.

Ο συντελεστής ομοιομορφίας του χαλκόφιλτρου να είναι μικρότερος του $1/2$.

Η τοποθέτηση του θα πρέπει να γίνεται με ανασυρόμενους σωληνίσκους ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία κενών (γεφυρών).

Η δαπάνη των απαιτούμενων κατά την κρίση της υπηρεσίας ελέγχων για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του χαλκόφιλτρου θα βαρύνει τον ανάδοχο.

β7. Διάφορες εργασίες. Όταν τελειώσουν όλες οι εργασίες, ο ανάδοχος πρέπει να απομακρύνει κάθε ξένο αντικείμενο, που μεταφέρθηκε στο χώρο της γεώτρησης και το οποίο δεν είναι πλέον απαραίτητο, να επιχώσει τους λάκκους

που είχε ανοίξει και να διευθετήσει γενικά τον χώρο γύρω από την γεώτρηση. Να κάνει επίσης έλεγχο του μπαζώματος, γιατί η γεώτρηση πρέπει να παραδοθεί καθαρή σε όλο το μήκος της.

ΑΡΘΡΟ 9ο

Ποινικές ρήτρες

α. Για υπέρβαση της ολικής συμβατικής προθεσμίας με υπαιτιότητα του αναδόχου επιβάλλονται ποινικές ρήτρες για κάθε ημέρα καθυστέρησης που καθορίζονται από το άρθρο 36 του Π.Δ. 609/85.

β. Για κάθε ημέρα υπέρβασης με υπαιτιότητα του αναδόχου κάθε τμηματικής προθεσμίας που τάσσεται από το πρόγραμμα κατασκευής του έργου, όπως αυτό προβλέπεται να συνταχθεί από το άρθρο 6 της παρούσης, επιβάλλεται ποινική ρήτρα διακοσίων χιλιάδων (200.000) δραχμών την ημέρα για κάθε ημέρα υπέρβασης της κάθε προθεσμίας.

ΑΡΘΡΟ 10ο

Προκαταβολές

Δεν επιτρέπεται η χορήγηση προκαταβολών στον ανάδοχο.

ΑΡΘΡΟ 11ο

Κανονισμός τιμών μονάδος νέων εργασιών

Εάν παραστεί ανάγκη σύνταξης κανονισμού τιμών μονάδος νέων εργασιών, εφαρμόζονται τα οριζόμενα στο σχετικό άρθρο του Π.Δ. 609/85, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε και ισχύει κατά την ημέρα υπογραφής της Σύμβασης.

ΑΡΘΡΟ 12ο

Αναθεώρηση τιμών

Εφαρμόζονται οι διατάξεις που ισχύουν κατά την ημέρα υπογραφής της Σύμβασης του έργου (άρθρο 10 του Ν. 1418/84 και άρθρο 41 του Π.Δ. 609/85).

ΑΡΘΡΟ 13ο

Λήψη φωτογραφιών

α. Ο ανάδοχος υποχρεούται στην λήψη και εκτύπωση με δαπάνες του καταλλήλων φωτογραφιών κατά τις πλέον ενδιαφέρουσες φάσεις εκτέλεσης του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, και τα οριζόμενα με την υπ' αριθμ. Α 7603/1960 εγκ. 20 του Υπ. Δ.Ε.

β. Τα αρνητικά των φωτογραφιών θα παραδίδονται στην Υπηρεσία.

ΑΡΘΡΟ 14ο

Πιστοποίηση αξίας εκτελεσθεισών εργασιών

Ισχύει το άρθρο 40 του Π.Δ. 609/85.

Άρθρο 15ο

Ισχύουσες διατάξεις

Αυτές καλύπτονται από τις διατάξεις του Ν. 1418/84, του Π.Δ. 609/85 όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν και ισχύουν κατά την ημέρα υπογραφής της Σύμβασης κατασκευής του Έργου. Οι βαρύνουσες τον εργολήπτη υπέρ τρίτων κρατήσεις, ΙΚΑ, δώρα εορτών και λοιπές ασφαλιστικές εισφορές σχετικές με το έργο, καθώς και το Δικαίωμα Είσπραξης εσόδων ΤΣΜΕΔΕ υπέρ τρίτων σε ποσοστό 6%, θα καταβάλλονται απ' αυτόν εμπρόθεσμα όπου πρέπει κατά τα νόμιμα, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία την ημέρα δημοπράτησης του έργου. Ισχύει ο Ν. 1642/86 για την εφαρμογή του φόρου προστιθέμενης αξίας (ΦΠΑ), ο οποίος βαρύνει την Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.

ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1. Όλα τα είδη εργασιών που αναφέρονται στο τιμολόγιο αυτό περιέχουν, αφ' ενός την επί τόπου των έργων αξία όλων των απαιτούμενων υλικών, όπως αυτά καθορίζονται σε κάθε άρθρο και αφ' ετέρου την αξία της απαιτούμενης εργασίας, που εκτελείται είτε χειρωνακτικά, είτε με μηχανήματα, είτε με οποιονδήποτε άλλο τρόπο για την ολοκλήρωση των επί μέρους εργασιών και του όλου έργου.

2. Όλες οι τιμές μονάδος του τιμολογίου αυτού αναφέρονται σε ολοκληρωμένες εργασίες. Αναλυτικότερα περιέχονται σ' αυτές:

α) Η αξία όλων των απαιτούμενων υλικών επί τόπου του έργου και ετοιμών για χρήση, στα οποία περιλαμβάνονται και αυτά που δεν αναφέρονται ρητά στην περιγραφή του τιμολογίου, αλλά είναι απαραίτητα για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση και εμφάνιση των εργασιών καθώς και η δαπάνη φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς αυτών των υλικών επί τόπου του έργου.

β) Η δαπάνη λόγω φθοράς και απομείωσης των υλικών είτε αυτά πρόκειται να ενσωματωθούν στα επί μέρους έργα, είτε να χρησιμοποιηθούν για βοηθητικές εργασίες.

γ) Οι δαπάνες για την καταβολή ημερομισθίων και συναφών προς αυτά εισφορών και επιβαρύνσεων (εισφορές ΙΚΑ, δώρα εορτών κλπ.) που αφορούν στην εκτέλεση όλων των κυρίων και βοηθητικών εργασιών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων.

δ) Τα μισθώματα των πάσης φύσεως μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, η απόσβεση της αξίας τους, οι δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης τους, οι άγονες απασχολήσεις, η δαπάνη για καύσιμα, λιπαντικά και ενέργεια, καθώς και κάθε άλλη σχετική δαπάνη.

ε) Οι δαπάνες για την λήψη των επιβαλλομένων μέτρων ασφαλείας όπως προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία και ειδικότερα από το Π.Δ. 1073/81 "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού"

3. Στις τιμές μονάδος του τιμολογίου αυτού δεν περιέχεται το εργολαβικό ποσοστό (γενικά και επισφαλή έξοδα και όφελος εργολάβου), αφού αυτό καταβάλλεται ιδιαίτερα και υπολογίζεται σαν ποσοστό επί της αξίας όλων των εργασιών που πληρώνονται με βάση τις τιμές μονάδος του τιμολογίου αυτού και θεωρείται ότι καλύπτει συμβατικά τα γενικά και επισφαλή έξοδα του εργολάβου και τις επιβαρύνσεις που οφείλονται στο απασχολούμενο υπαλληλικό προσωπικό του, δηλ. μισθούς, αποζημιώσεις πάσης φύσεως και αιτίας, έξοδα κίνησης,

θέρμανσης, ιατρικής περίθαλψης, ενοικίων, ανανέωση πάσης φύσεως αδειών, έξοδα διακήρυξης και σύνταξης της σύμβασης της εργολαβίας, φόρους, τέλη, το δικαίωμα είσπραξης εσόδων ΤΣΜΕΔΕ υπέρ τρίτων σε ποσοστό 6% και άλλες οποιεσδήποτε επιβαρύνσεις, έξοδα εγγυήσεων και τόκους καθώς και έξοδα κίνησης κεφαλαίων, έξοδα αποθήκευσης και διαφύλαξης των πάσης προέλευσης και είδους υλικών, έξοδα χαράξεων και κάθε είδους καταμετρήσεων, επιμετρήσεων και ελέγχου των εργασιών, έξοδα σύνταξης και υποβολής των επιμετρήσεων, των επιμετρητικών σχεδιαγραμμάτων και των λογαριασμών στα απαραίτητα αντίγραφα, έξοδα ασφάλισης ή αποζημίωσης λόγω ατυχημάτων του προσωπικού του ή τρίτων, έξοδα προμήθειας, προσκόμισης, φθοράς και αποκόμισης εργαλείων και μηχανημάτων για όφελος του εργολάβου και κάθε άλλη δαπάνη του εργολάβου που δεν περιέχεται στις τιμές μονάδος των εργασιών σύμφωνα με όσα είναι καθορισμένα.

4.Ο τρόπος κατασκευής και επιμέτρησης καθορίζεται στα επί μέρους άρθρα του Τιμολογίου αυτού σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα Τεύχη της Μελέτης και τις ισχύουσες διατάξεις περί εκτελέσεως των Δημ. Έργων.

5.Επί της αξίας των κάθε είδους υλικών που θα χορηγηθούν από την Υπηρεσία, δεν αναγνωρίζεται κανένα εργολαβικό όφελος.

ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Άρθρο 1ο

Εισκόμιση και αποκόμιση γεωτρητικού εξοπλισμού, που είναι αναγκαίος για την ανόρυξη των γεωτρήσεων. Η δαπάνη αυτή καθορίζεται κατ' αποκοπή και καλύπτει τις κατωτέρω επί μέρους επιβαρύνσεις:

1.Συγκέντρωση και φόρτωση ολοκλήρου του αναγκαιούντος γεωτρητικού εξοπλισμού όπως γεωτρύπανων αντλητικών συγκροτημάτων, βοηθητικών αντλιών και μηχανών, αεροσυμπιεστών, συσκευών AIR-LIFT, πλήρους εξοπλισμού δοκιμαστικών αντλήσεων και καλλιέργειας των υδρογεωτρήσεων, εξαρτημάτων, εργαλείων, ειδών καταυλισμού, τροχόσπιτου-γραφείου και λοιπών υλικών και ειδών ιδιοκτησίας ή προμήθειας του αναδόχου απαραίτητων για την εκτέλεση των κυρίων και βοηθητικών εργασιών προς κατασκευή υδρογεωτρήσεων όπου αυτά βρίσκονται αποθηκευμένα (εργοτάξια του αναδόχου, αποθήκες κλπ.)

2.Μεταφορά του ως άνω εξοπλισμού από τις θέσεις φόρτωσης όπου ο εξοπλισμός είναι εγκατεστημένος ή αποθηκευμένος, μέχρι την περιοχή των προς εκτέλεση έργων, και όχι μακράν των προς ανόρυξη γεωτρήσεων συμπεριλαμβανομένων των ενδιάμεσων φορτοεκφορτώσεων και της τελικής εκφόρτωσης και αποθήκευσης σε αποθήκες του αναδόχου σε γήπεδο που θα εξασφαλιστεί απ' αυτόν.

3.Μεταφορά του ανωτέρω εξοπλισμού από την αρχική θέση απόθεσης στην θέση της πρώτης υδρογεώτρησης.

4. Συγκέντρωση, φόρτωση και αποκόμιση του ως άνω εξοπλισμού από την περιοχή των έργων, στο σύνολο του ή και τμηματικά, όταν δεν απαιτείται η χρησιμοποίηση του στα έργα, μετά την περαίωση τους.

5. Πάσης φύσεως επιβαρύνσεις του αναδόχου για την ασφάλιση της μεταφοράς ή άλλη ασφάλιση του εξοπλισμού, εξαρτημάτων κλπ. Επισημαίνεται, ότι για τις ανωτέρω δαπάνες και λοιπές συναφείς μη ρητά κατονομαζόμενες, η τιμή καθορίζεται κατ' αποκοπή και καταβάλλεται κατά 50% με το πέρας τουλάχιστον της πρώτης γεώτρησης, κατά δε το υπόλοιπο 50% με την αποκόμιση του εξοπλισμού από τον ανάδοχο και την προσωρινή παραλαβή όλων των γεωτρήσεων.

Κατ' αποκοπή ολική δαπάνη.

Δρχ. Τετρακόσιες είκοσι μία χιλιάδες (421.000)

ΑΡΘΡΟ 2ο

Εργοταξιακές μετακινήσεις και εγκαταστάσεις του εισκομισθέντος γεωτρητικού εξοπλισμού για ανόρυξη γεωτρήσεων περιλαμβανομένου και του εξοπλισμού για δοκιμαστικές αντλήσεις και ανηγμένες στην προσέγγιση και εγκατάσταση του εξοπλισμού από τη θέση μιας περαιωμένης γεώτρησης σε άλλη θέση.

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες αποσυναρμολόγησης του γεωτρητικού εξοπλισμού, συγκέντρωσης υλικών και εργαλείων, αποκατάστασης του χώρου της περαιωμένης γεώτρησης (επίχωση λάκκων κλπ.), διαμόρφωσης του χώρου της νέας γεώτρησης (διάνοιξη λάκκων κλπ.), φόρτωσης και μεταφοράς του γεωτρητικού εξοπλισμού, των υλικών, εργαλείων κλπ. στην θέση της νέας γεώτρησης, εκφόρτωση και συναρμολόγηση του γεωτρητικού εξοπλισμού έτοιμου για την έναρξη εργασιών ανόρυξης της νέας γεώτρησης, περιλαμβανομένης της αποζημίωσης για καθυστερήσεις για το χρόνο που μεσολαβεί από την παύση της λειτουργίας του λόγω περαίωσης μιας γεώτρησης μέχρι την έναρξη της λειτουργίας του για ανόρυξη της επόμενης νέας γεώτρησης.

Διευκρινίζεται ότι η περιοχή όπου βρίσκονται οι προς ανόρυξη γεωτρήσεις θεωρείται ότι αποτελεί ένα ενιαίο εργοτάξιο, οι δε μετακινήσεις του άρθρου αυτού είναι όσες και οι προς ανόρυξη γεωτρήσεις πλην μιας, άσχετα από την σειρά ανόρυξης τους, η οποία θα καθορισθεί από την Υπηρεσία.

Καθορίζεται ότι αλληπάλληλες μετακινήσεις στην αυτή γεώτρηση τμήματος ή ολόκληρου του εξοπλισμού δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, λογιζόμενης συμβατικά μιας και μόνης προσέγγισης και αποκόμισης για κάθε ανορυχθείσα γεώτρηση, στην τιμή δε αυτή περιλαμβάνονται και τυχόν συμπληρωματικές μετακινήσεις που οφείλονται είτε στην ανάγκη διαδοχικής εργασίας σε περισσότερες της μιας γεωτρήσεις, είτε σε οποιαδήποτε άλλη αιτία και δεν καλύπτονται από άλλα άρθρα του Τιμολογίου και άσχετα από το δρομολόγιο και την απόσταση μετακίνησης.

Για κάθε ως άνω μετακίνηση

Δρχ. Εκατόν σαράντα οκτώ χιλιάδες (148.000)

ΑΡΘΡΟ 3ο

Διάτρηση υδρογεώτρησης με ταυτόχρονη δειγματοληψία.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη διάτρησης, η δαπάνη χρησιμοποίησης θιξοτροπικών υλικών (μπετονίτου ή άλλων), εάν χρειαστούν, η δαπάνη του νερού, η δαπάνη για τον έλεγχο κατά την διάτρηση ενδεχομένων αρτεσιανών αναβλύσεων, η δαπάνη για την λήψη δειγμάτων κάθε 2 m. βάθους περίπου και την συντήρηση τους μέχρι την παράδοση της έκθεσης αξιολόγησης καθώς και η δαπάνη κάθε άλλης εργασίας μη ρητά αναφερομένης, αλλά απαραίτητης για την έντεχνη εκτέλεση της γεώτρησης.

Υπενθυμίζεται ότι η γεώτρηση κατά το αρχικό τμήμα της θα επενδυθεί με χαλυβδοσωλήνα που θα χρησιμεύει όχι μόνο για την πλήρη σταθεροποίηση του τοιχώματος της γεώτρησης (λόγω κραδασμών των μηχανημάτων κλπ.) και ως οδηγός για το υπόλοιπο τμήμα, αλλά και για την απομόνωση των επιφανειακών υδροφόρων στρωμάτων, η δε συνέχιση της γεώτρησης από του βάθους αυτού θα συντελεσθεί μετά την τοποθέτηση και πάκτωση του περιφραγματικού αυτού σωλήνα.

Η διάτρηση θα πραγματοποιηθεί με οποιαδήποτε μέθοδο ή μέσον, χωρίς προσωρινή επένδυση των τοιχωμάτων της γεώτρησης με την απαίτηση της πραγματοποίησης αυτής μέχρι του τελικού βάθους όπως αυτό καθορίζεται στην ενδεικτική τομή που συνοδεύει την παρούσα μελέτη, εκτός αν τροποποιηθεί λόγω ειδικών συνθηκών από την επίβλεψη, χωρίς πρόσθετη αμοιβή του αναδόχου εξαιτίας της τροποποίησης αυτής. Η τιμή εφαρμόζεται για κάθε βάθος γεώτρησης ανεξάρτητα από το συνολικό βάθος αυτής.

Επίσης στην τιμή της διάτρησης περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για τον έλεγχο της κατακορυφότητας των γεωτρήσεων και την εκτέλεση κοκκομετρικών αναλύσεων των δειγμάτων που παίρνονται κατά την διάτρηση, ώστε με την περαίωση της διάτρησης να έχει συνταχθεί η αντίστοιχη καμπύλη, με βάση την οποία θα επιλέγονται τόσο οι φιλτροσωλήνες, όσο και η διάμετρος του χαλικοφίλτρου. Ευνόητο είναι, ότι οι ως άνω αναλύσεις, τρεις ανά γεώτρηση, θα εκτελούνται μόνον εφ' όσον οι σχηματισμοί συνίστανται από άμμους και μικρούς χάλικες, οι οποίοι δεν θρυμματίζονται από τους κοπτήρες του γεωτρυπάνου.

Από τους πετρογραφικούς σχηματισμούς που θα διατρηθούν θεωρούνται σαν "μαλακά στρώματα" οι αλλουβιακές αποθέσεις οποιασδήποτε φύσης και σύστασης, οι οποιασδήποτε ηλικίας άργιλοι, άμμοι, χάλικες, μάργες, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, χαλαροί ψαμμίτες, χαλαρά κροκαλοπαγή, τραβερτίνες, μερικώς οι ηφαιστειακοί τόφοι και ορισμένοι σχιστόλιθοι. Όλοι οι υπόλοιποι πετρογραφικοί σχηματισμοί θεωρούνται σαν "σκληρά πετρώματα".

α) Διάτρηση σε μαλακά πετρώματα

Διάτρηση διαμέτρου 305 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξαρτήτως βάθους
ΔΡΧ. Δεκαπέντε χιλιάδες τριακόσιες (15.300).

β) Διάτρηση σε σκληρά πετρώματα

Διάτρηση διαμέτρου 305 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξαρτήτως βάθους
ΔΡΧ. Είκοσι επτά χιλιάδες πεντακόσιες (27.500).

"ΑΡΘΡΟ 4ο

Διεύρυνση υδρογεώτρησης σε μαλακά ή σκληρά πετρώματα όπως αυτά περιγράφονται στο προηγούμενο άρθρο, ανεξάρτητα από το βάθος αυτής και από

τον αριθμό των κοπτικών που θα χρησιμοποιηθούν για να επιτευχθεί η τελική διάμετρος, περιλαμβανομένης της δαπάνης προμήθειας και χρήσης θιξοτροπικών υλικών (μπεντονίτη ή άλλων), της δαπάνης του ύδατος καθώς και της δαπάνης για κάθε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά, αλλά είναι απαραίτητη για την έντεχνη κατασκευή της γεώτρησης. Η διεύρυνση θα εκτελεσθεί με οποιοδήποτε μέσο και μέθοδο μέχρι το τελικό βάθος χωρίς προσωρινή επένδυση των τοιχωμάτων της γεώτρησης και σε τελική διάμετρο που καθορίζεται από το σχέδιο της ενδεικτικής τομής που συνοδεύει την παρούσα μελέτη, το οποίο όμως μπορεί και να τροποποιηθεί από την Υπηρεσία κατά την εκτέλεση των εργασιών χωρίς πρόσθετη αποζημίωση του αναδόχου.

α. Σε μαλακά πετρώματα από διάμ. Φ 305 σε διάμ. Φ 560 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξάρτητα από το βάθος
ΔΡΧ. Δέκα έξι χιλιάδες τριακόσιες (16.300).

β. Σε μαλακά πετρώματα από διάμ. Φ 560 σε διάμ. Φ 900 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξάρτητα από το βάθος
ΔΡΧ. Δεκαεπτά χιλιάδες εξακόσιες (17.600).

γ. Σε σκληρά πετρώματα από διάμ. Φ 305 σε διάμ. Φ 560 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξάρτητα από το βάθος
ΔΡΧ. Είκοσι τρεις χιλιάδες εκατό (23.100).

ΑΡΘΡΟ 5ο

Για την εκτέλεση γεωφυσικών καταγραφών (Loggin) στις γεωτρήσεις μετά το στάδιο της ερευνητικής διάτρησης, με σκοπό τον ακριβή προσδιορισμό του βάθους και του πάχους των υδροφόρων στρωμάτων καθώς και τον εντοπισμό υφάλμυρων υδροφόρων στρωμάτων. Στην τιμή περιλαμβάνεται:

1. Η δαπάνη εισκόμισης και αποκόμισης όλου του απαιτούμενου εξοπλισμού.

2. Η εκτέλεση γεωφυσικών καταγραφών που περιλαμβάνουν:

α) Ραδιομετρικές καταγραφές της στήλης διάτρησης με ακτίνες GAMMA για τον προσδιορισμό του βάθους και του πάχους των υδροφόρων στρωμάτων.

β) Μετρήσεις ηλεκτρικής αντίστασης και ίδιου δυναμικού του ρευστού της στήλης διάτρησης για τον εντοπισμό υφάλμυρων υδροφόρων στρωμάτων και τον προσδιορισμό της υφαλμυρότητας.

3. Η επεξεργασία των μετρήσεων πεδίου με την βοήθεια προγράμματος σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, η ερμηνεία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και η παρουσίαση των σχετικών στοιχείων.

4. Η καθυστέρηση του λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού λόγω της εκτέλεσης των γεωφυσικών καταγραφών και μέχρι την έκδοση των αποτελεσμάτων της γεωφυσικής έρευνας, από τα οποία εξαρτάται η συνέχιση ή μη της γεώτρησης.

Οι ως άνω καταγραφές θα εκτελεσθούν πριν από την σωλήνωση της γεώτρησης, με την χρήση κατάλληλης οβίδας, η οποία θα κινείται από τον πυθμένα της γεώτρησης προς την επιφάνεια. Η ταχύτητα μετακίνησης της οβίδας κατά την διάρκεια της καταγραφής με ακτίνες GAMMA θα είναι 2m/min. Για τα διαγράμματα που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθεί ενιαία μετρική κλίμακα βάθους.

Τιμή για ένα μέτρο μήκους ανεξαρτήτως βάθους
Δρχ. Τέσσερις χιλιάδες τετρακόσιες (4.400)

ΑΡΘΡΟ 6ο

Προμήθεια και τοποθέτηση μέσα σε διευρυνθείσα γεώτρηση περιφραγματικών χαλύβδινων σωλήνων ονομαστ. διαμέτρου Φ 500 mm. και πάχους τουλάχιστον 6 mm. ανεξάρτητα από το βάθος τοποθέτησης για να υποστηρίξει τα κατακόρυφα τοιχώματα της γεώτρησης και κυρίως να απομονώσει την κυκλοφορία ανεπιθύμητων ή επιφανειακών υδροφορέων, συμπεριλαμβανομένης της δαπάνης προμήθειας, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς των σωλήνων επί τόπου των έργων της προσαρμογής και συγκόλλησης των διαφόρων τεμαχίων των σωλήνων μεταξύ τους και των συναφών εργασιών και δαπανών μέχρι της πλήρους τοποθέτησης. Το προς πληρωμή μήκος πιστοποιείται μετά την πλήρη κατασκευή της γεώτρησης και επιμετρείται σε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους.

Για κάθε τρέχον μέτρο σωλήνα διαμέτρου Φ 500 mm.

ΔΡΧ. Είκοσι επτά χιλιάδες (27.000)

ΑΡΘΡΟ 7ο

Πάκτωση περιφραγματικών σωλήνων, τελικής σωλήνωσης και κεφαλής γεώτρησης με στεγανό σκυρόδεμα περιεκτικότητας τουλάχιστον 350 kgf. τσιμέντου το οποίο χυτεύεται στον περιμετρικό ισοπαχή δακτυλιοειδή κενό χώρο μεταξύ του περιφραγματικού σωλήνα και των τοιχωμάτων της γεώτρησης που αρχίζει από την επιφάνεια του εδάφους και μέχρι βάθους ίσου προς τον περιφραγματικό σωλήνα για την προστασία της αρχής της γεώτρησης από τυχόν καταπτώσεις.

Στην τιμή αυτή περιλαμβάνονται:

- Υλικά και κατεργασία σκυροδέματος επί τόπου του έργου.
- Χύτευση του σκυροδέματος κατά στρώσεις και ισχυρή τύπανση αυτού.
- Η δαπάνη λειτουργίας του γεωτρητικού συγκροτήματος και της διάταξης σκυροδέτησης (τσιμέντωσης), καθώς και η δαπάνη αναμονής στη διάρκεια της πήξης του σκυροδέματος.
- Συγκόλληση δακτυλίου πάκτωσης στο εντός του σκυροδέματος τμήμα του περιφραγματικού σωλήνα πάχους 10 mm. και προεξοχής 100 mm. περίπου με την ανάλογη ποσότητα τεμαχίων λάμων πάκτωσης που θα καθορίζεται από την επίβλεψη.

Για ένα m³ σκυροδέματος πλήρως τοποθετημένου για πάκτωση της γεώτρησης. Δρχ. Δεκαεννέα χιλιάδες διακόσιες πενήντα (19.250)

ΑΡΘΡΟ 8ο

Χαλυβδοσωλήνες μήκους 6,0 m ή 3,0 m γαλβανισμένοι εν θερμώ εσωτερικής διαμέτρου Φ 300 και πάχους 6 mm. προς μόρφωση του κυρίως σωληνωτού φρέατος, με γαλβάνισμα εν θερμώ εσωτερικό και εξωτερικό, πλήρως τοποθετημένοι και συνδεδεμένοι με τα λοιπά στοιχεία της σωλήνωσης (φίλτροσωλήνες και εξαρτήματα) της υδρογεώτρησης, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας, φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς επί τόπου του έργου και της εργασίας διαμόρφωσης της σωλήνωσης. Οι σωλήνες θα είναι σε μονοκόμματα τεμάχια 3 ή 6 μέτρων κατασκευασμένοι σύμφωνα με το DIN 1626/2-2458 και κατά τα λοιπά χαρακτηριστικά, όπως αυτά προκύπτουν από τις γερμανικές προδιαγραφές DIN 4922/1955.

Οι συνδέσεις των σωλήνων, με τους εν συνεχεία (κάτω και άνω) φιλτροσωλήνες θα είναι κοχλιωτές (μούφες) ή άλλου κατάλληλου τύπου της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Επιμετρείται το ωφέλιμο μήκος της σωλήνωσης δηλ. από τον πυθμένα του σωληνωτού φρέατος, αφαιρουμένων των ωφελίμων μηκών των στοιχείων της σωλήνωσης που αμείβονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου αυτού (δηλ. πυθμένα γεώτρησης, φιλτροσωλήνων, συστολές κλπ.). Τέλος διευκρινίζεται, ότι οι ως άνω αναφερόμενες διάμετροι των σωλήνων μπορούν να αυξηθούν κατά 20ητη περίπου χωρίς μεταβολή της τιμής τους.

Για κάθε τρέχον μέτρο σωλήνωσης διαμέτρου Φ 300 mm.
ΔΡΧ. Είκοσι χιλιάδες εξακόσιες (20.600)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Η εργασία αυτή θεωρείται περατωμένη μόνο μετά την πλήρη έγχυση και του χαλικοφίλτρου που αναφέρεται σε επόμενο άρθρο.

ΑΡΘΡΟ 9ο

Φιλτροσωλήνες γαλβανισμένοι εν θερμώ χαλύβδινοι εσωτερικής διαμέτρου Φ 300 με επιμήκη γεφυρωτή διάτρηση.

Για την προμήθεια και τοποθέτηση σε υδρογεώτρηση φιλτροσωλήνων, μήκους 6,0m. ή 3,0m (εάν τα συναντώμενα υδροφόρα στρώματα το απαιτούν), κατασκευασμένων σύμφωνα με το Ε)IN 1626/2-2458, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας, της φορτοεκφόρτωσης, της μεταφοράς επί τόπου του έργου και της εργασίας διαμόρφωσης της σωλήνωσης, με λοιπά χαρακτηριστικά όπως προκύπτουν από τις γερμανικές προδιαγραφές DIN 4922/1955 και από τα αναφερόμενα στη συνέχεια.

Οι συνδέσεις των φιλτροσωλήνων με τους εν συνεχεία (κάτω και άνω) αδιάτρητους σωλήνες θα είναι κοχλιωτές (μούφες) ή άλλου κατάλληλου τύπου της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Η ονομαστική διάμετρος των φιλτροσωλήνων θα είναι η ίδια με την ονομαστική διάμετρο του αντιστοίχου τμήματος της όλης σωλήνωσης δηλαδή Φ 300 mm, τα δε σχετικά με την διάμετρο χαρακτηριστικά των φιλτροσωλήνων εμφανίζονται στον κάτωθι πίνακα.

A/A	Λεπτομέρειες	
1	Ονομαστική διάμετρος	Φ 300 mm
2	Ελάχιστο πάχος τοιχώματος 8=	6 mm.
3	Γεφυρωτό άνοιγμα 1,8	0,5 μέχρι 2 mm.
4	Μήκος οπής χιλ. 1,9	29 mm.
5	Πλάτος οπής χιλ. ΙΑΟ	5 mm.
6	Απόσταση οπών κατά μήκος 1,11	6 mm.
7	Απόσταση οπών κατά πλάτος 112	5,5 mm.

Διευκρινίζεται ότι το πάχος των φιλτροσωλήνων καθορίστηκε τουλάχιστον σε 6 mm, μη αποκλειόμενης και της χρησιμοποίησης μεγαλύτερου πάχους κατά την εκλογή του αναδόχου για λόγους ασφαλείας (λόγω του σημαντικού βάθους του φρέατος), χωρίς όμως μεταβολή της τιμής. Επίσης διευκρινίζεται ότι δεν αποκλείεται η χρησιμοποίηση και άλλου δοκίμου τύπου χαλυβδίνων φιλτροσωλήνων, εφόσον είναι πλέον σύγχρονος και καλύτερης ποιότητας του προδιαγραφέντος βάσει του Γερμανικού DIN 4922/1955. Τέλος διευκρινίζεται, ότι οι ως άνω αναφερόμενες διαμέτροι των σωλήνων μπορούν να αυξηθούν κατά 20in περίπου χωρίς μεταβολή της τιμής τους.

Οι φιλτροσωλήνες επιμετρούνται σε μέτρα μήκους μετά την τοποθέτηση τους στη γεώτρηση.

Για κάθε τρέχον μέτρο φιλτροσωλήνων πλήρως τοποθετημένων διαμέτρου Φ300 mm

ΔΡΧ. Είκοσι μία χιλιάδες οκτακόσιες (21.800)

ΑΡΘΡΟ 10ο

Πυθμένας σωληνωτής υδρογεώτρησης πλήρως εγκατεστημένος

Κάθε πυθμένας αποτελείται από τεμάχιο χαλυβδοσωλήνα μήκους 1,0 m. και διαμέτρου που αναφέρεται παραπάνω, το οποίο στο άνω άκρο του θα είναι συνδεδεμένο με τον πρώτο εκ των κάτω σωλήνα της γεώτρησης (τυφλό), ενώ το άλλο άκρο του θα είναι διαμορφωμένο σε κολουροκωνική μορφή, με την μικρή βάση προς τα κάτω πωματισμένη, ή και άλλη κατάλληλη μορφή, που διευκολύνει την άρτια κατασκευή και λειτουργία της γεώτρησης ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας.

Για κάθε τεμάχιο πυθμένα πλήρως τοποθετημένο διαμέτρου Φ 300 m.

ΔΡΧ. Είκοσι τέσσερις χιλιάδες διακόσιες (24.200)

ΑΡΘΡΟ 11ο

Τοποθέτηση πιεζόμετρου (σωλήνα παρατήρησης στάθμης) από σιδηροσωλήνα γαλβάνιζε διαμέτρου 2,0 in. Στη τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών και μικρούλικων και η εργασία πλήρους τοποθέτησης. Το βάθος του σημείου σύνδεσης του πιεζόμετρου στον σωλήνα της γεώτρησης θα καθοριστεί από την επίβλεψη. Θα κατασκευασθεί πώμα και κλειδαριά στο άνω του εδάφους τμήμα του.

Για ένα τρέχον μέτρο

ΔΡΧ. Χίλιες εννιακόσιες (1.900)

ΑΡΘΡΟ 12ο

Μόρφωση χαλικόφιλτρου που καταλαμβάνει τον χώρο μεταξύ του σωλήνα και των τοιχωμάτων της γεώτρησης ή του σωλήνα της γεώτρησης και του περιφραγματικού. Τούτο θα αποτελείται από κατάλληλα διαβαθμισμένο διηθητικό υλικό υψηλού βαθμού στρογγυλότητας και σφαιρικότητας που θα παραχθεί με διπλό κοσκίνισμα φυσικού αμμοχάλικου πυριτικής σύστασης και θα μεταφερθεί έτοιμο επί τόπου του έργου.

Η διάστρωση του υλικού προς μόρφωση του χαλικόφιλτρου θα αρχίζει από την στάθμη του πυθμένα της γεώτρησης και θα φθάνει μέχρι την επιφάνεια του εδάφους για κάθε υδρογεώτρηση.

Οι επί μέρους βασικές εργασίες για την κατασκευή του χαλικοφίλτρου οποιουδήποτε φρέατος, περιληπτικά είναι οι εξής:

α) Παραγωγή διαβαθμισμένου υλικού (εξόρυξη και διπλό κοσκίνισμα) στην περιοχή Λαρίσης ή Κατερίνης ή και σε οποιαδήποτε άλλη περιοχή της εκλογής του Αναδόχου,

β) Πλύση, μεταφορά και αποθήκευση του διαβαθμισμένου υλικού κοντά στη γεώτρηση έτοιμου για χρήση,

γ) Προοδευτική διάστρωση του διαβαθμισμένου υλικού γύρω από την σωλήνωση με τη βοήθεια χοάνης με σύγχρονη κυκλοφορία νερού από το γεωτρύπανο και συνεχή έλεγχο της ομαλής διάστρωσης αυτού χωρίς κατάπτωση υλικών από τις μη επενδεδυμένες παρειές της γεώτρησης.

Επισημαίνεται, ότι κατ' αρχήν προβλέπεται η αυτή διαβάθμιση υλικού σε όλο το ύψος του δακτυλίου, εκτός από την περίπτωση που ενδιάμεσα υδροφόρα στρώματα θα απαιτούσαν αλλαγή της διαβάθμισης, οπότε αυτή θα εφαρμοσθεί δεόντως και σύμφωνα με τις σχετικές Γερμανικές προδιαγραφές (DIN 4924) με βάση τα τηρούμενα δείγματα κατά την διάτρηση της γεώτρησης και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Ασχετα με τα τελικά όρια διαβάθμισης του διηθητικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί, επιμετρείται το τελικά μορφωθέν χαλικοφίλτρο με βάση τον πληρωθέντα όγκο όπως αυτός προκύπτει από τις σχετικές διαστάσεις του δακτυλίου, δηλ. την διάμετρο της γεώτρησης και την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης.

Στη συνέχεια ακολουθεί η πλύση της γεώτρησης (καθαρισμός) από μπεντονίτη, άργιλο, ιλύ και λοιπά συντρίμματα, η οποία συνίσταται στην διοχέτευση καθαρού νερού με την στήλη των στελεχών του γεωτρύπανου. Η εργασία αυτή διαρκεί μερικές ώρες και τελειώνει, όταν το ανερχόμενο νερό βγαίνει καθαρό, η δε δαπάνη της περιλαμβάνεται στην τιμή του άρθρου αυτού.

Επίσης στην τιμή περιλαμβάνεται και η δαπάνη όλων των απαιτούμενων κατά την κρίση της Υπηρεσίας ελέγχων για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του χαλικοφίλτρου.

Η τιμή είναι ενιαία, ασχέτως διαβάθμισης κλπ.

Για κάθε κυβικό μέτρο διηθητικού υλικού χαλικοφίλτρου

ΔΡΧ. Έξι χιλιάδες εννιακόσιες (6.900)

ΑΡΘΡΟ 13ο

Τσιμέντωση τελικής σωλήνωσης γεώτρησης με κατάλληλο υλικό, το οποίο αποτελείται από 1050Kg τσιμέντου διαλυόμενα σε 1m³ νερού. Η τσιμέντωση θα γίνει με την μέθοδο HALIBURTON (τσιμέντωση από την βάση). Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη για την προμήθεια των υλικών και την μεταφορά τους επί τόπου του έργου και η εργασία πλήρους κατασκευής της τσιμέντωσης, στην οποία περιέχεται και η χρήση του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού (αντλία, πέδιλα τσιμέντωσης με βαλβίδα κλπ.) για την έντεχνη περαίωση της όλης εργασίας. Η εργασία επιμετρείται σε κυβικά μέτρα ύδατος, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του απαιτούμενου για την ολοκλήρωση της τσιμέντωσης υλικού.

Για ένα κυβικό μέτρο

ΔΡΧ. Τριάντα έξι χιλιάδες τριακόσιες (36.300)

ΑΡΘΡΟ 14ο

Ανάπτυξη γεωτρήσεων με πεπιεσμένο αέρα με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και προσωπικό του αναδόχου. Η ανάπτυξη της γεώτρησης θα πραγματοποιηθεί με χρησιμοποίηση αεροσυμπιεστή μεγάλης παροχής τουλάχιστον 1000 * 1200 κυβικών ποδών ανά λεπτό (1000PM) και πίεσης τουλάχιστον δεκαοκτώ (18) ατμοσφαιρών και οπωσδήποτε σύμφωνα με τις εντολές του επιβλέποντα κυρίως ως προς το βάθος καταβίβασμού των στελεχών, ανάλογα και με τις ειδικές συνθήκες που επικρατούν κατά την εκτέλεση των εργασιών της γεώτρησης.

Εφ' όσον εκ των πραγμάτων απαιτηθεί, ο ανάδοχος υποχρεούται κατά την ανάπτυξη μιας γεώτρησης να προβεί και στη χρήση πολυφωσφορικών ή αναλόγων ουσιών και πομώνας (του αναδόχου) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Οι εργασίες ανάπτυξης του άρθρου αυτού αποσκοπούν στο να παραδοθεί η γεώτρηση:

α) Με διαυγές νερό, απαλλαγμένο στερεών ουσιών, π.χ. άμμου, αργίλου, μπεντονίτη κλπ. και όταν ακόμη αντλείται η μέγιστη παροχή αυτής, και χωρίς ίζημα σε όλο το βάθος της.

β) Μετρητή παροχής ακριβείας (ιδιοκτησίας του αναδόχου) κατά προτίμηση σωλήνα Pilot.

γ) Δυο κινητούς σταθμηγράφους με ωρολογιακό μηχανισμό 24ώρου φόρτισης από τους οποίους ο ένας θα τοποθετηθεί στον εκχειλιστή και ο άλλος στη γεώτρηση.

Ως προς το κατ' αρχήν προβλεπόμενο πρόγραμμα αντλήσεων ανάπτυξης και καλλιέργειας των γεωτρήσεων, τούτο περιγράφεται στις παρακάτω φάσεις, μπορεί όμως να τροποποιείται και να προσαρμόζεται στις κατά περίπτωση συνθήκες αντλήσεων και αποτελεσμάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Προάντληση

Πριν από την κυρίως άντληση, μια προκαταρκτική άντληση διάρκειας 6-12 ωρών απαραίτητη για τον έλεγχο και την καλύτερη ανάπτυξη της γεώτρησης. Η προάντληση γίνεται με μικρή παροχή, που αυξάνεται προοδευτικά κατά βήματα. Αν το αντλούμενο νερό είναι θολό, λόγω της περιεκτικότητας σε άμμο ή ιλύ, ενδείκνυται η εκτέλεση ενός είδους ανάπτυξης της γεώτρησης με συχνές διακοπές ή αλλαγές της παροχής της γεώτρησης μέχρις ότου επιτευχθεί απόληψη καθαρού νερού, για την μέγιστη αντλήσιμη παροχή της γεώτρησης.

Κατά την διάρκεια της προάντλησης γίνεται και ο έλεγχος:

- της επίτευξης της ανάπτυξης της γεώτρησης (έλεγχος απωλειών φορτίου)
- της ικανότητας του αντλητικού συγκροτήματος να αντλήσει την αναμενόμενη μέγιστη παροχή της γεώτρησης
- της επαρκούς αποχέτευσης του αντλούμενου νερού προς αποφυγήν του κινδύνου επανακύκλωσης
- κατά προσέγγιση των χαρακτηριστικών της γεώτρησης για την σύνταξη του προγράμματος της κανονικής άντλησης
- των διαφόρων άλλων οργάνων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν

Άντληση κατά βαθμίδες. Σκοπός της δοκιμής αυτής είναι η λήψη στοιχείων παροχής-πτώσης στάθμης, με τη βοήθεια των οποίων θα κατασκευαστεί η

χαρακτηριστική καμπύλη της γεώτρησης και θα προσδιοριστεί η κρίσιμη παροχή της. Η διάρκεια της ως άνω άντλησης είναι περίπου 6-12 ώρες. Το διάστημα αυτό διαιρείται κατά την εκτέλεση σε 4 ισόχρονες βαθμίδες των 2-3 ωρών εκάστη, κατά τις οποίες οι παροχές άντλησης ανέρχονται στο 1/4, 1/2, 3/4 και 4/4 αντίστοιχα της μέγιστης παροχής που επιτεύχθηκε κατά την προάντληση.

Μετά από κάθε βαθμίδα η άντληση διακόπτεται και επαναλαμβάνεται μετά από 2-3 ώρες ανάλογα με την διάρκεια της βαθμίδας παροχής ή όταν η στάθμη επανέλθει στην αρχική της θέση. Επίσης κατά την διάρκεια της τελικής δοκιμαστικής άντλησης θα προσδιορισθούν οι απώλειες εντός των φίλτροσωλήνων και του χαλικοφίλτρου. Στην περίπτωση υψηλών απωλειών πίεσης (φορτίου) η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον ανάδοχο την επανάληψη της ανάπτυξης του προηγούμενου άρθρου, την χρήση πολυφωσφορικών αλάτων κλπ., έως ότου οι απώλειες φορτίου στη γεώτρηση κυμανθούν σε ανεκτά όρια. Στην περίπτωση διαφωνίας μεταξύ Υπηρεσίας και αναδόχου ο τελευταίος υποχρεούται να αποδείξει την ποιότητα της εργασίας του, με την ανόρυξη, με δική του δαπάνη, ενός πιεζομέτρου σε απόσταση 2 m. από την γεώτρηση και την επανάληψη της δοκιμαστικής άντλησης. Εάν οι ασυνήθεις αυτές απώλειες δεν αποδοθούν στην κακή κατασκευή της γεώτρησης, η δαπάνη ανόρυξης του πιεζομέτρου θα καταβληθεί στον ανάδοχο. Η ανάπτυξη δεν θα θεωρηθεί ότι τελείωσε, παρά μόνον όταν από τις δοκιμαστικές αντλήσεις αποδειχθεί, ότι το νερό είναι διαυγές, χωρίς ξένα υλικά, και δεν παρατηρούνται ασυνήθιστα υψηλές απώλειες πίεσης (φορτίου). Άντληση σταθερής παροχής. Η εκτέλεση της αποβλέπει στην απεικόνιση της ευθείας πτώσης στάθμης σε συνάρτηση με τον λογάριθμο του χρόνου άντλησης. Με το διάγραμμα αυτό υπολογίζεται ο συντελεστής διαβιβαστικότητας ή υδατοαγωγιμότητας (T) των αντλούμενων υδροφόρων, μελετάται η εξέλιξη του κώνου πτώσης στάθμης κατά την διάρκεια της άντλησης και προσδιορίζεται η πτώση στάθμης για άντληση μεγαλύτερης διάρκειας από αυτή της δοκιμαστικής άντλησης.

Η άντληση αυτή αρχίζει μετά από 24ωρη ανάπαυση της γεώτρησης και η διάρκεια της θα είναι 24 περίπου ώρες. Η τιμή της παροχής που θα εφαρμοσθεί θα πρέπει να βρίσκεται μεταξύ της τιμής της κρίσιμης και της μέγιστης παροχής που επιτεύχθηκε κατά την διάρκεια της άντλησης κατά βαθμίδες.

Η παροχή πρέπει να διατηρείται σταθερή σε όλη την διάρκεια της άντλησης, γι' αυτό πρέπει να μετριέται κάθε ώρα.

Αμέσως μετά την διακοπή της άντλησης, αρχίζει η λήψη μετρήσεων επαναφοράς της στάθμης με την ίδια συχνότητα που γινόταν και κατά την διάρκεια της άντλησης για χρονικό διάστημα ίσο με εκείνο της άντλησης.

Εννοείται ότι ο επιβλέπων μπορεί να τροποποιήσει τη διάρκεια της άντλησης, τη διάρκεια μετρήσεων στάθμης κατά την επαναφορά κλπ.

Για κάθε ώρα πραγματικής άντλησης αντλητικού συγκροτήματος μεγαλύτερου των 6 ιντσών άσχετα από τη φάση της εργασίας.

ΔΡΧ. Δώδεκα χιλιάδες εκατό (12.100)

ΆΡΘΡΟ 16ο

Προσωρινός στεγανός πωματισμός υδρογεώτρησης που περιλαμβάνει:

- α) Πωματισμό των σωλήνων παρατήρησης στάθμης (πιεζόμετρων).
- β) Την πλήρη τοποθέτηση πώματος, βιδωτού στο άνω άκρο της σωλήνωσης, το οποίο θα φέρει διαμετρικά συγκολλημένα λάμα 80X10in, η οποία θα προεξέχει της

περιμέτρου και από τις δύο πλευρές κατά 80mm. Επίσης λάμες με αντίστοιχες προεξοχές θα συγκολληθούν και στο άνω μέρος της σωλήνωσης. Οι ως άνω προεξοχές θα φέρουν οπές για την ασφάλιση του πώματος με κλειδαριά ασφαλείας τύπου YALE Φ9-10mm. Για κάθε πωματισμό σύμφωνα με τα ανωτέρω ΔΡΧ. Πέντε χιλιάδες διακόσιες (5.200).

ΑΡΘΡΟ 17ο

Έκθεση αξιολόγησης στοιχείων υδρογεωτρήσεων

Η Έκθεση θα υποβληθεί στην Υπηρεσία σε πενταπλούν και θα περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που θα προκύψουν για την πετρογραφική σύσταση και τις υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής. Η έκθεση θα περιλαμβάνει επίσης λεπτομερείς γεωλογικές και γεωτεχνικές τομές των υδρογεωτρήσεων, στις οποίες θα φαίνονται τα τεχνικά και υδρογεωλογικά δεδομένα, καθώς και κάθε άλλο στοιχείο σύμφωνα με τις ισχύουσες σχετικές τεχνικές προδιαγραφές, θα συνταχθεί δε από επιστήμονα διπλωματούχο γεωλόγο-υδρογεωλόγο που θα παρακολουθήσει επί τόπου τις εργασίες σαν υπεύθυνος για την άρτια εκτέλεση τους. Η δαπάνη αποζημίωσης του γεωλόγου-υδρογεωλόγου θα βαρύνει εξ ολοκλήρου τον ανάδοχο του έργου. Στην ανωτέρω έκθεση θα περιλαμβάνονται και τα αποτελέσματα καθαρισμού, ανάπτυξης και δοκιμαστικής άντλησης των υδρογεωτρήσεων, καθώς και οι απαιτούμενες οδηγίες λειτουργίας τους με σταθερή παροχή. Τέλος με την έκθεση θα παραδοθούν στην Υπηρεσία και τα δείγματα που πάρθηκαν κατά τη διάτρηση, σε κατάσταση τέτοια ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος των περιγραφομένων στην έκθεση, χωρίς να καταβληθεί ιδιαίτερη αποζημίωση για την συντήρηση και φύλαξη τους.

Κατ' αποκοπή ολική δαπάνη

ΔΡΧ. Τριακόσιες δεκαεννέα χιλιάδες (319.000)

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.
(Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.)
Δ/ΝΣΗ : ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΡΓΟ : Ανόρυξη επτά (7) υδρογεω-
τρήσεων στις Ανατολικές
περιοχές της Θεσσαλονίκης.

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

A/A	ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	A.T.	Μονάδες	Ποσό- τητες	Τιμή Μονάδος	Δαπάνη	Αντίστοιχα κονδύλια για αναθεώρηση
1	2	3	4	5	6	7	8
	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ & ΟΜΑΔΑ (Γεωτεχνικά)						
1.	Εισκόμιση & αποκόμιση γεωτρητικού εξοπλισμού	1	τεμ.	3	421.000	1.263.000	ΥΔΡ 7118
2.	Εργοταξιακές μετακινήσεις	2	τεμ.	5	148.000	740.000	ΥΔΡ 7118
3.	Διάτρηση υδρογεώτρησης με ταυτόχρονη δειγματο- ληψία						
	α) Σε μαλακά πετρώματα διαμ. 305 χιλ.	3α	μμ	1300	15.300	19.890.000	ΥΔΡ 7122
	β) Σε σκληρά πετρώματα διαμ. 305 χιλ.	3β	μμ	140	27.500	3.850.000	ΥΔΡ 7123
4.	Διεύρυνση υδρογεώτρησης Σε μαλακά πετρώματα						
	α) Από διαμ. 305 χιλ. σε διαμ. 560 χιλ.	4α	μμ	950	16.300	15.485.000	ΥΔΡ 7124
	β) Από διαμ. 560 χιλ. σε διαμ. 900 χιλ.	4β	μμ	300	17.600	5.280.000	ΥΔΡ 7124
	Σε σκληρά πετρώματα						
	γ) Από διαμ. 305 χιλ. σε διαμ. 560 χιλ.	4γ	μμ	140	23.100	3.234.000	ΥΔΡ 7125
5.	Εκτέλεση γεωφυσικών καταγραφών (Logging)	5	μμ	1400	4.400	6.160.000	ΥΔΡ 7113
6.	Προμήθεια και τοποθέτηση περιφραγματικού σωλήνα Φ500 χιλ.	6	μμ	300	27.000	8.100.000	ΥΔΡ 7126
7.	Πάκτωση περιφραγματικού σωλήνα, τελικής σωλήνωσης & κεφαλής της γεώτρησης	7	m ³	30	19.250	577.500	ΥΔΡ 6326
8.	Χαλύβδ/νες γαλβανισμένοι Φ 300 χιλ.	8	μμ	1200	20.600	24.720.000	ΥΔΡ 7128
9.	Φιλτροσωλήνες χαλύβδινοι γαλβανισμένοι Φ 300 χιλ.	9	μμ	300	21.800	6.540.000	ΥΔΡ 7127
10.	Πυθμένας σωληνωτής υδρογεώτρησης Φ 300 χιλ.	10	τεμ.	7	24.200	169.400	ΥΔΡ 7127
Σε μεταφορά						96.008.900	

1	2	3	4	5	6	7	8
	Από μεταφορά					96.008.900	
11.	Πιεζόμετρο 2,0 ιντσών	11	μμ	1200	1.900	2.280.000	
12.	Χαλικόφιλτρο γεωτρήσεων	12	M3	140	6.900	966.000	ΥΔΡ 7113
13.	Τσιμέντωση γεώτρησης	13	M3	35	36.300	1.270.500	ΥΔΡ 7115
14.	Ανάπτυξη γεώτρησης με πεπιεσμένο αέρα	14	ώρες	300	9.700	2.910.000	ΟΙΚ 7122
15.	Δοκιμαστικές αντλήσεις Αντλητικό συγκρότημα μεγαλύτερο των 6 ιντσών	15	ώρες	300	12.100	3.630.000	ΥΔΡ 7105
16.	Προσωρινός πωματισμός υδρογεώτρησης	16	τεμ.	7	5.200	36.400	ΥΔΡ 7103
17.	Έκθεση αξιολόγησης στοιχείων υδρογεωτρήσεων	17	τεμ.	1	319.000	319.000	ΥΔΡ 7129
							ΥΔΡ 7107

Σσ = 107.420.800

Γ.Ε. & Ο.Ε. 18% X Σσ = 19.335.744

Σύνολο ΣΣ = 126.756.544

Απρόβλεπτα & Απολογιστικά 15% X ΣΣ = 19.013.482

Αναθεώρηση = 2.535.059

Άθροισμα = 148.305.085

Φ.Π.Α. 18% = 26.694.915

Ήτοι συνολική δαπάνη = 175.000.000

ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1. Όλα τα είδη εργασιών που αναφέρονται στο τιμολόγιο αυτό περιέχουν, αφ' ενός την επί τόπου των έργων αξία όλων των απαιτούμενων υλικών, όπως αυτά καθορίζονται σε κάθε άρθρο και αφ' ετέρου την αξία της απαιτούμενης εργασίας, που εκτελείται είτε χειρωνακτικά, είτε με μηχανήματα, είτε με οποιονδήποτε άλλο τρόπο για την ολοκλήρωση των επί μέρους εργασιών και του όλου έργου.

2. Όλες οι τιμές μονάδος του τιμολογίου αυτού αναφέρονται σε ολοκληρωμένες εργασίες. Αναλυτικότερα περιέχονται σ' αυτές:

α) Η αξία όλων των απαιτούμενων υλικών επί τόπου του έργου και ετοιμών για χρήση, στα οποία περιλαμβάνονται και αυτά που δεν αναφέρονται ρητά στην περιγραφή του τιμολογίου, αλλά είναι απαραίτητα για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση και εμφάνιση των εργασιών καθώς και η δαπάνη φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς αυτών των υλικών επί τόπου του έργου.

β) Η δαπάνη λόγω φθοράς και απομείωσης των υλικών είτε αυτά πρόκειται να ενσωματωθούν στα επί μέρους έργα, είτε να χρησιμοποιηθούν για βοηθητικές εργασίες.

γ) Οι δαπάνες για την καταβολή ημερομισθίων και συναφών προς αυτά εισφορών και επιβαρύνσεων (εισφορές ΙΚΑ, δώρα εορτών κλπ.) που αφορούν στην εκτέλεση όλων των κυρίων και βοηθητικών εργασιών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων.

δ) Τα μισθώματα των πάσης φύσεως μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, η απόσβεση της αξίας τους, οι δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης τους, οι άγονες απασχολήσεις, η δαπάνη για καύσιμα, λιπαντικά και ενέργεια, καθώς και κάθε άλλη σχετική δαπάνη.

ε) Οι δαπάνες για την λήψη των επιβαλλομένων μέτρων ασφαλείας όπως προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία και ειδικότερα από το Π.Δ. 1073/81 "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού"

3. Στις τιμές μονάδος του τιμολογίου αυτού δεν περιέχεται το εργολαβικό ποσοστό (γενικά και επισφαλή έξοδα και όφελος εργολάβου), αφού αυτό καταβάλλεται ιδιαίτερα και υπολογίζεται σαν ποσοστό επί της αξίας όλων των εργασιών που πληρώνονται με βάση τις τιμές μονάδος του τιμολογίου αυτού και θεωρείται ότι καλύπτει συμβατικά τα γενικά και επισφαλή έξοδα του εργολάβου και τις

επιβαρύνσεις που οφείλονται στο απασχολούμενο υπαλληλικό προσωπικό του, δηλ. μισθούς, αποζημιώσεις πάσης φύσεως και αιτίας, έξοδα κίνησης, θέρμανσης, ιατρικής περίθαλψης, ενοικίων, ανανέωση πάσης φύσεως αδειών, έξοδα διακήρυξης και σύνταξης της σύμβασης της εργολαβίας, φόρους, τέλη, το δικαίωμα είσπραξης εσόδων ΤΣΜΕΔΕ υπέρ τρίτων σε ποσοστό 6% και άλλες οποιεσδήποτε επιβαρύνσεις, έξοδα εγγυήσεων και τόκους καθώς και έξοδα κίνησης κεφαλαίων, έξοδα αποθήκευσης και διαφύλαξης των πάσης προέλευσης και είδους υλικών, έξοδα χαράξεων και κάθε είδους καταμετρήσεων, επιμετρήσεων και ελέγχου των εργασιών, έξοδα σύνταξης και υποβολής των επιμετρήσεων, των επιμετρητικών σχεδιαγραμμάτων και των λογαριασμών στα απαραίτητα αντίγραφα, έξοδα ασφάλισης ή αποζημίωσης λόγω ατυχημάτων του προσωπικού του ή τρίτων, έξοδα προμήθειας, προσκόμισης, φθοράς και αποκόμισης εργαλείων και μηχανημάτων για όφελος του εργολάβου και κάθε άλλη δαπάνη του εργολάβου που δεν περιέχεται στις τιμές μονάδος των εργασιών σύμφωνα με όσα είναι καθορισμένα.

4. Ο τρόπος κατασκευής και επιμέτρησης καθορίζεται στα επί μέρους άρθρα του Τιμολογίου αυτού σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα Τεύχη της Μελέτης και τις ισχύουσες διατάξεις περί εκτελέσεως των Δημ. Έργων.

5. Επί της αξίας των κάθε είδους υλικών που θα χορηγηθούν από την Υπηρεσία, δεν αναγνωρίζεται κανένα εργολαβικό όφελος.

ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Άρθρο Ιο

Εισκόμιση και αποκόμιση γεωτρητικού εξοπλισμού, που είναι αναγκαίος για την ανόρυξη των γεωτρήσεων. Η δαπάνη αυτή καθορίζεται κατ' αποκοπή και καλύπτει τις κατωτέρω επί μέρους επιβαρύνσεις:

1. Συγκέντρωση και φόρτωση ολοκλήρου του αναγκαίου γεωτρητικού εξοπλισμού όπως γεωτρύπανων αντλητικών συγκροτημάτων, βοηθητικών αντλιών και μηχανών, αεροσυμπιεστών, συσκευών AIR-LIFT, πλήρους εξοπλισμού δοκιμαστικών αντλήσεων και καλλιέργειας των υδρογεωτρήσεων, εξαρτημάτων, εργαλείων, ειδών καταυλισμού, τροχόσπιτου-γραφείου και λοιπών υλικών και ειδών ιδιοκτησίας ή προμήθειας του αναδόχου απαραίτητων για την εκτέλεση των κυρίων και βοηθητικών εργασιών προς κατασκευή υδρογεωτρήσεων όπου αυτά βρίσκονται αποθηκευμένα (εργοτάξια του αναδόχου, αποθήκες κλπ.).

2. Μεταφορά του ως άνω εξοπλισμού από τις θέσεις φόρτωσης όπου ο εξοπλισμός είναι εγκατεστημένος ή αποθηκευμένος, μέχρι την περιοχή των προς εκτέλεση έργων, και όχι μακράν των προς ανόρυξη γεωτρήσεων συμπεριλαμβανομένων των

ενδιαμέσων φορτοεκφορτώσεων και της τελικής εκφόρτωσης και αποθήκευσης σε αποθήκες του αναδόχου σε γήπεδο που θα εξασφαλιστεί απ' αυτόν.

3.Μεταφορά του ανωτέρω εξοπλισμού από την αρχική θέση απόθεσης στην θέση της πρώτης υδρογεώτρησης.

4.Συγκέντρωση. φόρτωση και αποκόμιση του ως άνω εξοπλισμού από την περιοχή των έργων, στο σύνολο του ή και τμηματικά, όταν δεν απαιτείται η χρησιμοποίηση του στα έργα, μετά την περαίωση τους.

5.Πάσης φύσεως επιβαρύνσεις του αναδόχου για την ασφάλιση της μεταφοράς ή άλλη ασφάλιση του εξοπλισμού, εξαρτημάτων κλπ. Επισημαίνεται, ότι για τις ανωτέρω δαπάνες και λοιπές συναφείς μη ρητά κατονομαζόμενες, η τιμή καθορίζεται κατ' αποκοπή και καταβάλλεται κατά 50% με το πέρας τουλάχιστον της πρώτης γεώτρησης, κατά δε το υπόλοιπο 50% με την αποκόμιση του εξοπλισμού από τον ανάδοχο και την προσωρινή παραλαβή όλων των γεωτρήσεων. Κατ' αποκοπή ολική δαπάνη.

ΑΡΘΡΟ 2ο

Εργοταξιακές μετακινήσεις και εγκαταστάσεις του εισκομισθέντος γεωτρητικού εξοπλισμού για ανόρυξη γεωτρήσεων περιλαμβανομένου και του εξοπλισμού για δοκιμαστικές αντλήσεις και ΑΙΚ.-IPT ανηγμένες στην προσέγγιση και εγκατάσταση του εξοπλισμού από τη θέση μιας περαιωμένης γεώτρησης σε άλλη θέση.

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες αποσυναρμολόγησης του γεωτρητικού εξοπλισμού, συγκέντρωσης υλικών και εργαλείων, αποκατάστασης του χώρου της περαιωμένης γεώτρησης (επίχωση λάκκων κλπ.), διαμόρφωσης του χώρου της νέας γεώτρησης (διάνοιξη λάκκων κλπ.), φόρτωσης και μεταφοράς του γεωτρητικού εξοπλισμού, των υλικών, εργαλείων κλπ. στην θέση της νέας γεώτρησης, εκφόρτωση και συναρμολόγηση του γεωτρητικού εξοπλισμού έτοιμου για την έναρξη εργασιών ανόρυξης της νέας γεώτρησης, περιλαμβανομένης της αποζημίωσης για καθυστερήσεις για το χρόνο που μεσολαβεί από την παύση της λειτουργίας του λόγω περαίωσης μιας γεώτρησης μέχρι την έναρξη της λειτουργίας του για ανόρυξη της επόμενης νέας γεώτρησης.

Διευκρινίζεται ότι η περιοχή όπου βρίσκονται οι προς ανόρυξη γεωτρήσεις θεωρείται ότι αποτελεί ένα ενιαίο εργοτάξιο, οι δε μετακινήσεις του άρθρου αυτού είναι όσες και οι προς ανόρυξη γεωτρήσεις πλην μιας, άσχετα από την σειρά ανόρυξής τους, η οποία θα καθορισθεί από την Υπηρεσία.

Καθορίζεται ότι αλληπάλληλες μετακινήσεις στην αυτή γεώτρηση τμήματος ή ολόκληρου του εξοπλισμού δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, λογιζόμενης συμβατικά μιας και μόνης προσέγγισης και αποκόμισης για κάθε ανορυχθείσα γεώτρηση, στην τιμή δε αυτή περιλαμβάνονται και τυχόν συμπληρωματικές μετακινήσεις που οφείλονται είτε στην ανάγκη διαδοχικής εργασίας σε περισσότερες της μιας γεωτρήσεις, είτε σε οποιαδήποτε άλλη αιτία και δεν καλύπτονται από άλλα άρθρα του Τιμολογίου και άσχετα από το δρομολόγιο και την απόσταση μετακίνησης.

Για κάθε ως άνω μετακίνηση

ΑΡΘΡΟ 3ο

Διάτρηση υδρογεώτρησης με ταυτόχρονη δειγματοληψία.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη διάτρησης, η δαπάνη χρησιμοποίησης θιξοτροπικών υλικών (μπετονίτου ή άλλων), εάν χρειαστούν, η δαπάνη του νερού, η δαπάνη για τον έλεγχο κατά την διάτρηση ενδεχομένων αρτεσιανών αναβλύσεων, η δαπάνη για την λήψη δειγμάτων κάθε 2 m. βάθους περίπου και την συντήρηση τους μέχρι την παράδοση της έκθεσης αξιολόγησης καθώς και η δαπάνη κάθε άλλης εργασίας μη ρητά αναφερομένης, αλλά απαραίτητης για την έντεχνη εκτέλεση της γεώτρησης.

Υπενθυμίζεται ότι η γεώτρηση κατά το αρχικό τμήμα της θα επενδυθεί με χαλυβδοσωλήνα που θα χρησιμεύει όχι μόνο για την πλήρη σταθεροποίηση του τοιχώματος της γεώτρησης (λόγω κραδασμών των μηχανημάτων κλπ.) και ως οδηγός για το υπόλοιπο τμήμα, αλλά και για την απομόνωση των επιφανειακών υδροφόρων στρωμάτων, η δε συνέχιση της γεώτρησης από του βάθους αυτού θα συντελεσθεί μετά την τοποθέτηση και πάκτωση του περιφραγματικού αυτού σωλήνα.

Η διάτρηση θα πραγματοποιηθεί με οποιαδήποτε μέθοδο ή μέσον, χωρίς προσωρινή επένδυση των τοιχωμάτων της γεώτρησης με την απαίτηση της πραγματοποίησης αυτής μέχρι του τελικού βάθους όπως αυτό καθορίζεται στην ενδεικτική τομή που συνοδεύει την παρούσα μελέτη, εκτός αν τροποποιηθεί λόγω ειδικών συνθηκών από την επίβλεψη, χωρίς πρόσθετη αμοιβή του αναδόχου εξαιτίας της τροποποίησης αυτής. Η τιμή εφαρμόζεται για κάθε βάθος γεώτρησης ανεξάρτητα από το συνολικό βάθος αυτής.

Επίσης στην τιμή της διάτρησης περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για τον έλεγχο της κατακορυφότητας των γεωτρήσεων και την εκτέλεση κοκκομετρικών αναλύσεων των δειγμάτων που παίρνονται κατά την διάτρηση, ώστε με την περαίωση της διάτρησης να έχει συνταχθεί η αντίστοιχη καμπύλη, με βάση την οποία θα επιλέγονται τόσο οι φίλτροσωλήνες, όσο και η διάμετρος του χαλικόφιλτρου. Ευνόητο είναι, ότι οι ως άνω αναλύσεις, τρεις ανά γεώτρηση, θα εκτελούνται μόνον εφ' όσον οι σχηματισμοί συνίστανται από άμμους και μικρούς χάλικες, οι οποίοι δεν θρυμματίζονται από τους κοπτήρες του γεωτρύπανου.

Από τους πετρογραφικούς σχηματισμούς που θα διατρηθούν θεωρούνται σαν "μαλακά στρώματα" οι αλλουβιακές αποθέσεις οποιασδήποτε φύσης και σύστασης, οι οποιασδήποτε ηλικίας άργιλοι, άμμοι, χάλικες, μάργες, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, χαλαροί ψαμμίτες, χαλαρά κροκαλοπαγή, τράβερτίνες, μερικώς οι ηφαιστειακοί τόφοι και ορισμένοι σχιστόλιθοι. Όλοι οι υπόλοιποι πετρογραφικοί σχηματισμοί θεωρούνται σαν "σκληρά πετρώματα".

α) Διάτρηση σε μαλακά πετρώματα

Διάτρηση διαμέτρου 305 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξαρτήτως βάθους

ΔΡΧ.....

β) Διάτρηση σε σκληρά πετρώματα

Διάτρηση διαμέτρου 305 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξαρτήτως βάθους
ΔΡΧ

ΑΡΘΡΟ 4ο

Διεύρυνση υδρογεώτρησης σε μαλακά ή σκληρά πετρώματα όπως αυτά περιγράφονται στο προηγούμενο άρθρο, ανεξάρτητα από το βάθος αυτής και από τον αριθμό των κοπτικών που θα χρησιμοποιηθούν για να επιτευχθεί η τελική διάμετρος, περιλαμβανομένης της δαπάνης προμήθειας και χρήσης θιξοτροπικών υλικών (μπεντονίτη ή άλλων), της δαπάνης του ύδατος καθώς και της δαπάνης για κάθε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά, αλλά είναι απαραίτητη για την έντεχνη κατασκευή της γεώτρησης. Η διεύρυνση θα εκτελεσθεί με οποιοδήποτε μέσο και μέθοδο μέχρι το τελικό βάθος χωρίς προσωρινή επένδυση των τοιχωμάτων της γεώτρησης και σε τελική διάμετρο που καθορίζεται από το σχέδιο της ενδεικτικής τομής που συνοδεύει την παρούσα μελέτη, το οποίο όμως μπορεί και να τροποποιηθεί από την Υπηρεσία κατά την εκτέλεση των εργασιών χωρίς πρόσθετη αποζημίωση του αναδόχου.

α. Σε μαλακά πετρώματα από διάμ. Φ 305 σε διάμ. Φ 560 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξάρτητα από το βάθος
ΔΡΧ

β. Σε μαλακά πετρώματα από διάμ. Φ 560 σε διάμ. Φ 900 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξάρτητα από το βάθος
ΔΡΧ

γ. Σε σκληρά πετρώματα από διάμ. Φ 305 σε διάμ. Φ 560 mm.

Τιμή ανά μέτρο μήκους ανεξάρτητα από το βάθος
ΔΡΧ

ΑΡΘΡΟ 5ο

Για την εκτέλεση γεωφυσικών καταγραφών (Loggin) στις γεωτρήσεις μετά το στάδιο της ερευνητικής διάτρησης, με σκοπό τον ακριβή προσδιορισμό του βάθους και του πάχους των υδροφόρων στρωμάτων καθώς και τον εντοπισμό υφάλμυρων υδροφόρων στρωμάτων. Στην τιμή περιλαμβάνεται:

1. Η δαπάνη εισκόμισης και αποκόμισης όλου του απαιτούμενου εξοπλισμού.

2. Η εκτέλεση γεωφυσικών καταγραφών που περιλαμβάνουν:

α) Ραδιομετρικές καταγραφές της στήλης διάτρησης με ακτίνες GAMMA για τον προσδιορισμό του βάθους και του πάχους των υδροφόρων στρωμάτων.

β) Μετρήσεις ηλεκτρικής αντίστασης και ίδιου δυναμικού του ρευστού της στήλης διάτρησης για τον εντοπισμό υφάλμυρων υδροφόρων στρωμάτων και τον προσδιορισμό της υφαιμυρότητας.

3. Η επεξεργασία των μετρήσεων πεδίου με την βοήθεια προγράμματος σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, η ερμηνεία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και η παρουσίαση των σχετικών στοιχείων.

4. Η καθυστέρηση του λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού λόγω της εκτέλεσης των γεωφυσικών καταγραφών και μέχρι την έκδοση των αποτελεσμάτων της γεωφυσικής έρευνας, από τα οποία εξαρτάται η συνέχιση ή μη της γεώτρησης.

Οι ως άνω καταγραφές θα εκτελεσθούν πριν από την σωλήνωση της γεώτρησης, με την χρήση κατάλληλης οβίδας, η οποία θα κινείται από τον πυθμένα της γεώτρησης προς την επιφάνεια. Η ταχύτητα μετακίνησης της οβίδας κατά την διάρκεια της καταγραφής με ακτίνες GAMMA θα είναι 2m/min. Για τα διαγράμματα που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθεί ενιαία μετρική κλίμακα βάθους.

Τιμή για ένα μέτρο μήκους ανεξαρτήτως βάθους

Δρχ.....

ΑΡΘΡΟ 6ο

Προμήθεια και τοποθέτηση μέσα σε διευρυνθείσα γεώτρηση περιφραγματικών χαλύβδινων σωλήνων ονομαστ. διαμέτρου Φ 500 mm. και πάχους τουλάχιστον 6 χιλστ. ανεξάρτητα από το βάθος τοποθέτησης για να υποστηρίξει τα κατακόρυφα τοιχώματα της γεώτρησης και κυρίως να απομονώσει την κυκλοφορία ανεπιθύμητων ή επιφανειακών υδροφορέων, συμπεριλαμβανομένης της δαπάνης προμήθειας, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς των σωλήνων επί τόπου των έργων της προσαρμογής και συγκόλλησης των διαφόρων τεμαχίων των σωλήνων μεταξύ τους και των συναφών εργασιών και δαπανών μέχρι της πλήρους τοποθέτησης. Το προς πληρωμή μήκος πιστοποιείται μετά την πλήρη κατασκευή της γεώτρησης και επιμετρείται σε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους.

Για κάθε τρέχον μέτρο σωλήνα διαμέτρου Φ 500 m.

ΔΡΧ.....

ΑΡΘΡΟ 7ο

Πάκτωση περιφραγματικών σωλήνων, τελικής σωλήνωσης και κεφαλής γεώτρησης με στεγανό σκυροδέμα περιεκτικότητας τουλάχιστον 350 kgf. τσιμέντου το οποίο χυτεύεται στον περιμετρικό ισοπαχή δακτυλιοειδή κενό χώρο μεταξύ του περιφραγματικού σωλήνα και των τοιχωμάτων της γεώτρησης που αρχίζει από την επιφάνεια του εδάφους και μέχρι βάθους ίσου προς τον περιφραγματικό σωλήνα για την προστασία της αρχής της γεώτρησης από τυχόν καταπτώσεις.

Στην τιμή αυτή περιλαμβάνονται:

- Υλικά και κατεργασία σκυροδέματος επί τόπου του έργου.
- Χύτευση του σκυροδέματος κατά στρώσεις και ισχυρή τύπανση αυτού.
- Η δαπάνη λειτουργίας του γεωτρητικού συγκροτήματος και της διάταξης σκυροδέτησης (τσιμέντωσης), καθώς και η δαπάνη αναμονής στη διάρκεια της πήξης του σκυροδέματος.
- Συγκόλληση δακτυλίου πάκτωσης στο εντός του σκυροδέματος τμήμα του περιφραγματικού σωλήνα πάχους 10 mm. και προεξοχής 100 mm. περίπου με την

ανάλογη ποσότητα τεμαχίων λάμων πάκτωσης που θα καθορίζεται από την επίβλεψη.

Για ένα m^3 σκυροδέματος πλήρως τοποθετημένου για πάκτωση της γεώτρησης.

Δρχ.....

ΑΡΘΡΟ 8ο

Χαλυβδοσωλήνες μήκους 6,0 m ή 3,0 m γαλβανισμένοι εν θερμώ εσωτερικής διαμέτρου Φ 300 και πάχους 6 mm. προς μόρφωση του κυρίως σωληνωτού φρέατος, με γαλβάνισμα εν θερμώ εσωτερικό και εξωτερικό, πλήρως τοποθετημένοι και συνδεδεμένοι με τα λοιπά στοιχεία της σωλήνωσης (φιλτροσωλήνες και εξαρτήματα) της υδρογεώτρησης, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας, φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς επί τόπου του έργου και της εργασίας διαμόρφωσης της σωλήνωσης. Οι σωλήνες θα είναι σε μονοκόμματα τεμάχια 3 ή 6 μέτρων κατασκευασμένοι σύμφωνα με το $\ddot{U}$ IN 1626/2-2458 και κατά τα λοιπά χαρακτηριστικά, όπως αυτά προκύπτουν από τις γερμανικές προδιαγραφές DIN 4922/1955.

Οι συνδέσεις των σωλήνων, με τους εν συνεχεία (κάτω και άνω) φιλτροσωλήνες θα είναι κοχλιωτές (μούφες) ή άλλου κατάλληλου τύπου της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Επιμετρείται το ωφέλιμο μήκος της σωλήνωσης δηλ. από τον πυθμένα του σωληνωτού φρέατος, αφαιρουμένων των ωφελίμων μηκών των στοιχείων της σωλήνωσης που αμείβονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου αυτού (δηλ. πυθμένα γεώτρησης, φιλτροσωλήνων, συστολές κλπ.). Τέλος διευκρινίζεται, ότι οι ως άνω αναφερόμενες διάμετροι των σωλήνων μπορούν να αυξηθούν κατά 20in περίπου χωρίς μεταβολή της τιμής τους.

Για κάθε τρέχον μέτρο σωλήνωσης διαμέτρου Φ 300 m.

ΔΡΧ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Η εργασία αυτή θεωρείται περατωμένη μόνο μετά την πλήρη έγχυση και του χαλικοφίλτρου που αναφέρεται σε επόμενο άρθρο.

ΑΡΘΡΟ 9ο

Φιλτροσωλήνες γαλβανισμένοι εν θερμώ χαλύβδινοι εσωτερικής διαμέτρου Φ 300 με επιμήκη γεφυρωτή διάτρηση.

Για την προμήθεια και τοποθέτηση σε υδρογεώτρηση φιλτροσωλήνων, μήκους 6,0m. ή 3,0 m (εάν τα συναντώμενα υδροφόρα στρώματα το απαιτούν), κατασκευασμένων σύμφωνα με το DIN 1626/2-2458, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας, της φορτοεκφόρτωσης, της μεταφοράς επί τόπου του έργου και της εργασίας διαμόρφωσης της σωλήνωσης, με λοιπά χαρακτηριστικά όπως προκύπτουν από τις γερμανικές προδιαγραφές DIN 4922/1955 και από τα αναφερόμενα στη συνέχεια.

Οι συνδέσεις των φιλτροσωλήνων με τους εν συνεχεία (κάτω και άνω) αδιάτρητους σωλήνες θα είναι κοχλιωτές (μούφες) ή άλλου κατάλληλου τύπου της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Η ονομαστική διάμετρος των φιλτροσωλήνων θα είναι η ίδια με την ονομαστική διάμετρο του αντιστοίχου τμήματος της όλης σωλήνωσης δηλαδή Φ 300 mm, τα δε σχετικά με την διάμετρο χαρακτηριστικά των φιλτροσωλήνων εμφανίζονται στον κάτωθι πίνακα.

A/A	Λεπτομέρειες	
1	Ονομαστική διάμετρος	Φ 300 mm
2	Ελάχιστο πάχος τοιχώματος 8=	6 mm.
3	Γεφυρωτό άνοιγμα 1.8	0,5 μέχρι 2 mm.
4	Μήκος οπής χιλ. 1.9	29 mm.
5	Πλάτος οπής χιλ. 1,10	5 mm.
6	Απόσταση οπών κατά μήκος EI 1	6 mm.
7	Απόσταση οπών κατά πλάτος E12	5,5 mm.

Διευκρινίζεται ότι το πάχος των φιλτροσωλήνων καθορίστηκε τουλάχιστον σε 6 mm, μη αποκλειόμενης και της χρησιμοποίησης μεγαλύτερου πάχους κατά την εκλογή του αναδόχου για λόγους ασφαλείας (λόγω του σημαντικού βάθους του φρέατος), χωρίς όμως μεταβολή της τιμής. Επίσης διευκρινίζεται ότι δεν αποκλείεται η χρησιμοποίηση και άλλου δοκίμου τύπου χαλύβδινων φιλτροσωλήνων, εφόσον είναι πλέον σύγχρονος και καλύτερης ποιότητας του προδιαγραφέντος βάσει του Γερμανικού DIN 4922/1955. Τέλος διευκρινίζεται, ότι οι ως άνω αναφερόμενες διαμέτροι των σωλήνων μπορούν να αυξηθούν κατά 20mm περίπου χωρίς μεταβολή της τιμής τους.

Οι φιλτροσωλήνες επιμετρούνται σε μέτρα μήκους μετά την τοποθέτησή τους στη γεώτρηση.

Για κάθε τρέχον μέτρο φιλτροσωλήνων πλήρως τοποθετημένων
διαμέτρου Φ300
 ΔΡΧ.....

Άρθρο 10ο

Πυθμένας σωληνωτής υδρογεώτρησης πλήρως εγκατεστημένος

Κάθε πυθμένας αποτελείται από τεμάχιο χαλυβδοσωλήνα μήκους 1,0 m. και διαμέτρου που αναφέρεται παραπάνω, το οποίο στο άνω άκρο του θα είναι συνδεδεμένο με τον πρώτο εκ των κάτω σωλήνα της γεώτρησης (τυφλό), ενώ το άλλο άκρο του θα είναι διαμορφωμένο σε κολουροκωνική μορφή, με την μικρή βάση προς τα κάτω

πωματισμένη, ή και άλλη κατάλληλη μορφή, που διευκολύνει την άρτια κατασκευή και λειτουργία της γεώτρησης ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας.

Για κάθε τεμάχιο πυθμένα πλήρως τοποθετημένο διαμέτρου Φ 300
ΔΡΧ.....

ΑΡΘΡΟ 11ο

Τοποθέτηση πιεζόμετρου (σωλήνα παρατήρησης στάθμης) από σιδηροσωλήνα γαλβανίζει διαμέτρου 2,0 in. Στη τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών και μικρούλικων και η εργασία πλήρους τοποθέτησης. Το βάθος του σημείου σύνδεσης του πιεζόμετρου στον σωλήνα της γεώτρησης θα καθοριστεί από την επίβλεψη. Θα κατασκευασθεί πώμα και κλειδαριά στο άνω του εδάφους τμήμα του.

Για ένα τρέχον μέτρο

ΔΡΧ.....

ΑΡΘΡΟ 12ο

Μόρφωση χαλικοφίλτρου που καταλαμβάνει τον χώρο μεταξύ του σωλήνα και των τοιχωμάτων της γεώτρησης ή του σωλήνα της γεώτρησης και του περιφραγματικού. Τούτο θα αποτελείται από κατάλληλα διαβαθμισμένο διηθητικό υλικό υψηλού βαθμού στρογγυλότητας και σφαιρικότητας που θα παραχθεί με διπλό κοσκίνισμα φυσικού αμμοχάλικου πυριτικής σύστασης και θα μεταφερθεί έτοιμο επί τόπου του έργου.

Η διάστρωση του υλικού προς μόρφωση του χαλικοφίλτρου θα αρχίζει από την στάθμη του πυθμένα της γεώτρησης και θα φθάνει μέχρι την επιφάνεια του εδάφους για κάθε υδρογεώτρηση.

Οι επί μέρους βασικές εργασίες για την κατασκευή του χαλικοφίλτρου οποιουδήποτε φρέατος, περιληπτικά είναι οι εξής:

α) Παραγωγή διαβαθμισμένου υλικού (εξόρυξη και διπλό κοσκίνισμα) στην περιοχή Λαρίσης ή Κατερίνης ή και σε οποιαδήποτε άλλη περιοχή της εκλογής του Αναδόχου,

β) Πλύση, μεταφορά και αποθήκευση του διαβαθμισμένου υλικού κοντά στη γεώτρηση έτοιμου για χρήση,

γ) Προοδευτική διάστρωση του διαβαθμισμένου υλικού γύρω από την σωλήνωση με τη βοήθεια χοάνης με σύγχρονη κυκλοφορία νερού από το γεωτρύπανο και συνεχή έλεγχο της ομαλής διάστρωσης αυτού χωρίς κατάπτωση υλικών από τις μη επενδυμένες παρειές της γεώτρησης.

Επισημαίνεται, ότι κατ' αρχήν προβλέπεται η αυτή διαβάθμιση υλικού σε όλο το ύψος του δακτυλίου, εκτός από την περίπτωση που ενδιάμεσα υδροφόρα στρώματα θα απαιτούσαν αλλαγή της διαβάθμισης, οπότε αυτή θα εφαρμοσθεί δεόντως και σύμφωνα με τις σχετικές Γερμανικές προδιαγραφές (DIN 4924) με βάση τα τηρούμενα δείγματα κατά την διάτρηση της γεώτρησης και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Άσχετα με τα τελικά όρια διαβάθμισης του διηθητικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί, επιμετρείται το τελικά μορφωθέν χαλικοφίλτρο με βάση τον

πληρωθέντα όγκο όπως αυτός προκύπτει από τις σχετικές διαστάσεις του δακτυλίου, δηλ. την διάμετρο της γεώτρησης και την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης.

Στη συνέχεια ακολουθεί η πλύση της γεώτρησης (καθαρισμός) από μπεντονίτη, άργιλο, ιλύ και λοιπά συντρίμματα, η οποία συνίσταται στην διοχέτευση καθαρού νερού με την στήλη των στελεχών του γεωτρύπανου. Η εργασία αυτή διαρκεί μερικές ώρες και τελειώνει, όταν το ανερχόμενο νερό βγαίνει καθαρό, η δε δαπάνη της περιλαμβάνεται στην τιμή του άρθρου αυτού.

Επίσης στην τιμή περιλαμβάνεται και η δαπάνη όλων των απαιτούμενων κατά την κρίση της Υπηρεσίας ελέγχων για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του χαλκόφιλτρου.

Η τιμή είναι ενιαία, ασχέτως διαβάθμισης κλπ.

Για κάθε κυβικό μέτρο διηθητικού υλικού χαλκόφιλτρου

ΔΡΧ

ΆΡΘΡΟ 13ο

Τσιμέντωση τελικής σωλήνωσης γεώτρησης με κατάλληλο υλικό, το οποίο αποτελείται από 1050Kg τσιμέντου διαλυόμενα σε 1m³ νερού. Η τσιμέντωση θα γίνει με την μέθοδο HALIBURTON (τσιμέντωση από την βάση). Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη για την προμήθεια των υλικών και την μεταφορά τους επί τόπου του έργου και η εργασία πλήρους κατασκευής της τσιμέντωσης, στην οποία περιέχεται και η χρήση του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού (αντλία, πέδιλα τσιμέντωσης με βαλβίδα κλπ.) για την έντεχνη περαίωση της όλης εργασίας. Η εργασία επιμετρείται σε κυβικά μέτρα ύδατος, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του απαιτούμενου για την ολοκλήρωση της τσιμέντωσης υλικού.

Για ένα κυβικό μέτρο

ΔΡΧ

ΆΡΘΡΟ 14ο

Ανάπτυξη γεωτρήσεων με πεπιεσμένο αέρα με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και προσωπικό του αναδόχου. Η ανάπτυξη της γεώτρησης θα πραγματοποιηθεί με χρησιμοποίηση αεροσυμπιεστή μεγάλης παροχής τουλάχιστον 1000 + 1200 κυβικών ποδών ανά λεπτό (1000PM) και πίεσης τουλάχιστον δεκαοκτώ (18) ατμοσφαιρών και οπωσδήποτε σύμφωνα με τις εντολές του επιβλέποντα κυρίως ως προς το βάθος καταβίβασμού των στελεχών, ανάλογα και με τις ειδικές συνθήκες που επικρατούν κατά την εκτέλεση των εργασιών της γεώτρησης.

Εφ' όσον εκ των πραγμάτων απαιτηθεί, ο ανάδοχος υποχρεούται κατά την ανάπτυξη μιας γεώτρησης να προβεί και στη χρήση πολυφωσφορικών ή αναλόγων ουσιών και πομώννας (του αναδόχου) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Οι εργασίες ανάπτυξης του άρθρου αυτού αποσκοπούν στο να παραδοθεί η γεώτρηση:

α) Με διαυγές νερό, απαλλαγμένο στερεών ουσιών, π.χ. άμμου, αργίλου, μπεντονίτη κλπ. και όταν ακόμη αντλείται η μέγιστη παροχή αυτής, και χωρίς ίζημα σε όλο το βάθος της.

β) Με κανονικές απώλειες πίεσης μέσα στα φίλτρα και το χαλικόφιλτρο, οι οποίες μετρούνται κατά την διάρκεια της άντλησης.

Η ανάπτυξη αυτή περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες ή μέρος αυτών ανάλογα με την περίπτωση:

- Άντληση με διπλό ΠΑΚΕΡ κατά τμήματα 2 m. περίπου
- Άντληση με AIR-LIFT
- Εκτόξευση ύδατος με αντλία (JET)

Κατά την διάρκεια της ανάπτυξης ο ανάδοχος υποχρεούται να μετράει την παροχή και την στάθμη του ύδατος μέσα στη γεώτρηση ή στο πιεζόμετρο σε κανονικά διαστήματα. Επίσης υποχρεούται να ελέγχει την περιεκτικότητα του νερού σε άμμο και να μετράει την ποσότητα των στερεών υλικών ανά λίτρο νερού κάθε 10 λεπτά. Προς τούτο πρέπει να διαθέτει σε κάθε γεωτρύπανο τουλάχιστον έξι (6) κώνους IMHOFF του ενός (1) λίτρου με την εξής βαθμολόγηση:

100-40/2 ML
40-10/1 ML
10- 2/0,5 ML.
2- 0/0,1 ML.

Η δαπάνη για τις μετρήσεις αυτές περιλαμβάνεται στην τιμή του άρθρου αυτού.

Για κάθε ώρα πραγματικής λειτουργίας του όλου συστήματος ανάπτυξης της γεώτρησης.

ΔΡΧ.....

ΑΡΘΡΟ 15ο

Δοκιμαστικές αντλήσεις γεωτρήσεων που εκτελούνται με τον ανάλογο μηχανολογικό εξοπλισμό και το απαιτούμενο έμπειρο προσωπικό υπό την άμεση παρακολούθηση των οργάνων της επίβλεψης και σύμφωνα με πρόγραμμα που προσαρμόζεται στις εκάστοτε συνθήκες ανάλογα με την συμπεριφορά του υδροφορέα.

Με τις δοκιμαστικές αντλήσεις επιδιώκεται η συγκέντρωση στοιχείων για τον προσδιορισμό της εκμεταλλεύσιμης παροχής της γεώτρησης ή τον υπολογισμό ορισμένων υδραυλικών χαρακτηριστικών του υδροφόρου στρώματος, που έχουν σχέση με την δυναμικότητα του.

Τέτοιες δοκιμαστικές αντλήσεις και συναφείς εργασίες πληρώνονται με βάση τον χρόνο πραγματικής άντλησης και άσχετα από τον συνολικό χρόνο

απασχόλησης του οικείου συνεργείου και του αναγκαιούντος εξοπλισμού, της όλης εργασίας εκτελουμένης αμέσως μετά το πέρας της κατασκευής κάθε γεώτρησης κατά φάσεις όπως περιγράφεται παρακάτω:

Ο βασικός εξοπλισμός που απαιτείται εν προκειμένω, πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής:

α) Αντλητικά συγκροτήματα μη καθαρού ύδατος παροχής από 50 έως 650 m³ την ώρα σε μανομετρικό ύψος τουλάχιστον 40 m. με κατάλληλα όργανα ρύθμισης παροχής.

β) Γερανό, στελέχη και σωληνώσεις.

γ) Σωλήνα ταχυσύνδετο για την απομάκρυνση του αντλούμενου ύδατος σε απόσταση τουλάχιστον 100 m. σε επαρκή ποσότητα, για να αποφευχθεί η κατάκλιση γειτονικών ιδιοκτησιών ή οδών και κυρίως, η ανακύκλωση του νερού (επανατροφοδοσία του υδροφόρου).

δ) Μετρητή παροχής ακριβείας (ιδιοκτησίας του αναδόχου) κατά προτίμηση σωλήνα Pilot.

ε) Δυο κινητούς σταθμηγράφους με ωρολογιακό μηχανισμό 24ώρου φόρτισης από τους οποίους ο ένας θα τοποθετηθεί στον εκχειλιστή και ο άλλος στη γεώτρηση.

Ως προς το κατ' αρχήν προβλεπόμενο πρόγραμμα αντλήσεων ανάπτυξης και καλλιέργειας των γεωτρήσεων, τούτο περιγράφεται στις παρακάτω φάσεις, μπορεί όμως να τροποποιείται και να προσαρμόζεται στις κατά περίπτωση συνθήκες αντλήσεων και αποτελεσμάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Προάντληση

Πριν από την κυρίως άντληση, μια προκαταρκτική άντληση διάρκειας 6-12 ωρών απαραίτητη για τον έλεγχο και την καλύτερη ανάπτυξη της γεώτρησης. Η προάντληση γίνεται με μικρή παροχή, που αυξάνεται προοδευτικά κατά βήματα. Αν το αντλούμενο νερό είναι θολό, λόγω της περιεκτικότητας σε άμμο ή ιλύ, ενδείκνυται η εκτέλεση ενός είδους ανάπτυξης της γεώτρησης με συχνές διακοπές ή αλλαγές της παροχής της γεώτρησης μέχρις ότου επιτευχθεί απόληψη καθαρού νερού, για την μέγιστη αντλήσιμη παροχή της γεώτρησης.

Κατά την διάρκεια της προάντλησης γίνεται και ο έλεγχος:

- της επίτευξης της ανάπτυξης της γεώτρησης (έλεγχος απωλειών φορτίου)
- της ικανότητας του αντλητικού συγκροτήματος να αντλήσει την αναμενόμενη μέγιστη παροχή της γεώτρησης
- της επαρκούς αποχέτευσης του αντλούμενου νερού προς αποφυγήν του κινδύνου επανακύκλωσης
- κατά προσέγγιση των χαρακτηριστικών της γεώτρησης για την σύνταξη

του προγράμματος της κανονικής άντλησης
- των διαφόρων άλλων οργάνων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν

Άντληση κατά βαθμίδες.

Σκοπός της δοκιμής αυτής είναι η λήψη στοιχείων παροχής-πτώσης στάθμης, με τη βοήθεια των οποίων θα κατασκευαστεί η χαρακτηριστική καμπύλη της γεώτρησης και θα προσδιοριστεί η κρίσιμη παροχή της. Η διάρκεια της ως άνω άντλησης είναι περίπου 6-12 ώρες. Το διάστημα αυτό διαιρείται κατά την εκτέλεση σε 4 ισόχρονες βαθμίδες των 2-3 ωρών εκάστη, κατά τις οποίες οι παροχές άντλησης ανέρχονται στο $1/4$, $1/2$, $3/4$ και $4/4$ αντίστοιχα της μέγιστης παροχής που επιτεύχθηκε κατά την προάντληση. Μετά από κάθε βαθμίδα η άντληση διακόπτεται και επαναλαμβάνεται μετά από 2-3 ώρες ανάλογα με την διάρκεια της βαθμίδας παροχής ή όταν η στάθμη επανέλθει στην αρχική της θέση. Επίσης κατά την διάρκεια της τελικής δοκιμαστικής άντλησης θα προσδιορισθούν οι απώλειες εντός των φιλτροσωλήνων και του χαλικοφίλτρου. Στην περίπτωση υψηλών απωλειών πίεσης (φορτίου) η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον ανάδοχο την επανάληψη της ανάπτυξης του προηγούμενου άρθρου, την χρήση πολυφωσφορικών αλάτων κλπ., έως ότου οι απώλειες φορτίου στη γεώτρηση κυμανθούν σε ανεκτά όρια. Στην περίπτωση διαφωνίας μεταξύ Υπηρεσίας και αναδόχου ο τελευταίος υποχρεούται να αποδείξει την ποιότητα της εργασίας του, με την ανόρυξη, με δική του δαπάνη, ενός πιεζόμετρου σε απόσταση 2 m. από την γεώτρηση και την επανάληψη της δοκιμαστικής άντλησης. Εάν οι ασυνήθεις αυτές απώλειες δεν αποδοθούν στην κακή κατασκευή της γεώτρησης, η δαπάνη ανόρυξης του πιεζόμετρου θα καταβληθεί στον ανάδοχο.

Η ανάπτυξη δεν θα θεωρηθεί ότι τελείωσε, παρά μόνον όταν από τις δοκιμαστικές αντλήσεις αποδειχθεί, ότι το νερό είναι διαυγές, χωρίς ξένα υλικά, και δεν παρατηρούνται ασυνήθιστα υψηλές απώλειες πίεσης (φορτίου).

Άντληση σταθερής παροχής.

Η εκτέλεση της αποβλέπει στην απεικόνιση της ευθείας πτώσης στάθμης σε συνάρτηση με τον λογάριθμο του χρόνου άντλησης. Με το διάγραμμα αυτό υπολογίζεται ο συντελεστής διαβιβαστικότητας ή υδατοαγωγιμότητας (T) των αντλούμενων υδροφόρων, μελετάται η εξέλιξη του κώνου πτώσης στάθμης κατά την διάρκεια της άντλησης και προσδιορίζεται η πτώση στάθμης για άντληση μεγαλύτερης διάρκειας από αυτή της δοκιμαστικής άντλησης.

Η άντληση αυτή αρχίζει μετά από 24ωρη ανάπαυση της γεώτρησης και η διάρκεια της θα είναι 24 περίπου ώρες. Η τιμή της παροχής που θα εφαρμοσθεί θα πρέπει να βρίσκεται μεταξύ της τιμής της κρίσιμης και της μέγιστης παροχής που επιτεύχθηκε κατά την διάρκεια της άντλησης κατά βαθμίδες.

Η παροχή πρέπει να διατηρείται σταθερή σε όλη την διάρκεια της άντλησης, γι' αυτό πρέπει να μετριέται κάθε ώρα.

Αμέσως μετά την διακοπή της άντλησης, αρχίζει η λήψη μετρήσεων επαναφοράς της στάθμης με την ίδια συχνότητα που γινόταν και κατά την διάρκεια της άντλησης για χρονικό διάστημα ίσο με εκείνο της άντλησης.

Εννοείται ότι ο επιβλέπων μπορεί να τροποποιήσει τη διάρκεια της άντλησης, τη διάρκεια μετρήσεων στάθμης κατά την επαναφορά κλπ.

Για κάθε ώρα πραγματικής άντλησης αντλητικού συγκροτήματος μεγαλύτερου των 6 in άσχετα από τη φάση της εργασίας

ΔΡΧ

ΑΡΘΡΟ 16ο

Προσωρινός στεγανός πωματισμός υδρογεώτρησης που περιλαμβάνει:

- α) Πωματισμό των σωλήνων παρατήρησης στάθμης (πιεζόμετρων)
- β) Την πλήρη τοποθέτηση πώματος, βιδωτού στο άνω άκρο της σωλήνωσης, το οποίο θα φέρει διαμετρικά συγκολλημένη λάμα 80X10mm, η οποία θα προεξέχει της περιμέτρου και από τις δύο πλευρές κατά 80mm. Επίσης λάμες με αντίστοιχες προεξοχές θα συγκολληθούν και στο άνω μέρος της σωλήνωσης.

Οι ως άνω προεξοχές θα φέρουν οπές για την ασφάλιση του πώματος με κλειδαριά ασφαλείας τύπου YALE Φ9-10mm.

Για κάθε πωματισμό σύμφωνα με τα ανωτέρω

ΔΡΧ

ΑΡΘΡΟ 17ο

Έκθεση αξιολόγησης στοιχείων υδρογεωτρήσεων

Η Έκθεση θα υποβληθεί στην Υπηρεσία σε 5 πλουν και θα περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που θα προκύψουν για την πετρογραφική σύσταση και τις υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής.

Η έκθεση θα περιλαμβάνει επίσης λεπτομερείς γεωλογικές και γεωτεχνικές τομές των υδρογεωτρήσεων, στις οποίες θα φαίνονται τα τεχνικά και υδρογεωλογικά δεδομένα, καθώς και κάθε άλλο στοιχείο σύμφωνα με τις ισχύουσες σχετικές τεχνικές προδιαγραφές, θα συνταχθεί δε από επιστήμονα διπλωματούχο γεωλόγο-υδρογεωλόγο που θα παρακολουθήσει επί τόπου τις εργασίες σαν υπεύθυνος για την άρτια εκτέλεση τους. Η δαπάνη αποζημίωσης του γεωλόγου-υδρογεωλόγου θα βαρύνει εξ ολοκλήρου τον ανάδοχο του έργου. Στην ανωτέρω έκθεση θα περιλαμβάνονται και τα αποτελέσματα καθαρισμού, ανάπτυξης και δοκιμαστικής άντλησης των υδρογεωτρήσεων, καθώς και οι απαιτούμενες οδηγίες λειτουργίας τους με σταθερή παροχή. Τέλος με την έκθεση θα παραδοθούν στην Υπηρεσία και τα δείγματα που πάρθηκαν κατά τη διάτρηση, σε κατάσταση τέτοια ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος των περιγραφομένων στην έκθεση, χωρίς να καταβληθεί ιδιαίτερη αποζημίωση για την συντήρηση και φύλαξη τους.

Κατ' αποκοπή ολική δαπάνη
ΔΡΧ.....

Θεσσαλονίκη.....

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.
(Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.)

Δ/ΝΣΗ : ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΡΓΟ : Ανόρυξη επτά (7) υδρογεω-
τρήσεων στις Ανατολικές
περιοχές της Θεσσαλονίκης.

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

A/A	ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	A.T.	Μονάδες	Ποσό- τητες	Τιμή Μονάδος	Δαπάνη	Αντίστοιχα κονδύλια για αναθεώρηση
1	2	3	4	5	6	7	8
	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ & ΟΜΑΔΑ (Γεωτεχνικά)						
1.	Εισκόμιση & αποκόμιση γεωτρητικού εξοπλισμού	1	τεμ.	3			ΥΔΡ 7118
2.	Εργοταξιακές μετακινήσεις	2	τεμ.	5			ΥΔΡ 7118
3.	Διάτρηση υδρογεώτρησης με ταυτόχρονη δειγματο- ληψία						
	α) Σε μαλακά πετρώματα διαμ. 305 χιλ.	3α	μμ	1300			ΥΔΡ 7122
	β) Σε σκληρά πετρώματα διαμ. 305 χιλ.	3β	μμ	140			ΥΔΡ 7123
4.	Διεύρυνση υδρογεώτρησης Σε μαλακά πετρώματα						
	α) Από διαμ. 305 χιλ. σε διαμ. 560 χιλ.	4α	μμ	950			ΥΔΡ 7124
	β) Από διαμ. 560 χιλ. σε διαμ. 900 χιλ.	4β	μμ	300			ΥΔΡ 7124
	Σε σκληρά πετρώματα						
	γ) Από διαμ. 305 χιλ. σε διαμ. 560 χιλ.	4γ	μμ	140			ΥΔΡ 7125
5.	Εκτέλεση γεωφυσικών καταγραφών (Logging)	5	μμ	1400			ΥΔΡ 7113
6.	Προμήθεια και τοποθέτηση περιφραγματικού σωλήνα Φ500 χιλ.	6	μμ	300			ΥΔΡ 7126
7.	Πάκτωση περιφραγματικού σωλήνα, τελικής σωλήνωσης & κεφαλής της γεώτρησης	7	m ³	30			ΥΔΡ 6326
8.	Χαλυβδ/νες γαλβανισμένοι Φ 300 χιλ.	8	μμ	1200			ΥΔΡ 7128
9.	Φιλτροσωλήνες χαλύβδινοι γαλβανισμένοι Φ 300 χιλ.	9	μμ	300			ΥΔΡ 7127
10.	Πυθμένας σωληνωτής υδρογεώτρησης Φ 300 χιλ.	10	τεμ.	7			ΥΔΡ 7127
	Σε μεταφορά						

1	2	3	4	5	6	7	8
11.	Από μεταφορά	11	μμ	1200			
12.	Πιεζόμετρο 2,0 ιντσών	12	M3	140			ΥΔΡ 7113
13.	Χαλικόφιλτρο γεωτρήσεων	13	M3	35			ΥΔΡ 7115
14.	Τσιμέντωση γεώτρησης						
15.	Ανάπτυξη γεώτρησης με πεπιεσμένο αέρα	14	ώρες	300			ΟΙΚ 7122
16.	Δοκιμαστικές αντλήσεις						ΥΔΡ 7105
17.	Αντλητικό συγκρότημα μεγαλύτερο των 6 ιντσών	15	ώρες	300			ΥΔΡ 7103
18.	Προσωρινός πωματισμός υδρογεώτρησης	16	τεμ.	7			ΥΔΡ 7129
19.	Έκθεση αξιολόγησης στοιχείων υδρογεωτρήσεων	17	τεμ.	1			ΥΔΡ 7107

Σπ =
Γ.Ε. & Ο.Ε. 18% X Σπ =

Σύνολο ΣΠ = _____
Απρόβλεπτα & Απολογιστικά 15% X ΣΠ = _____
Αναθεώρηση = _____
Άθροισμα = _____
Φ.Π.Α. 18% = _____

Ήτοι συνολική δαπάνη = _____

Θεσσαλονίκη,
Ο Προσφέρων

Θεσσαλονίκη, Ιούνιος 1999

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.
(Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.)

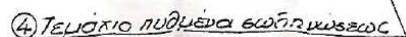
Δ/ΝΣΗ : ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΡΓΟ : Ανόρυξη επτά (7) υδρογεωτρήσεων
στις Ανατολικές περιοχές
της Θεσσαλονίκης.

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Α/Α	ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Α.Τ.	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
	<u>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ & ΟΜΑΔΑ</u> <u>(ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ)</u>			
1.	Εισκόμιση και αποκόμιση γεωτρητικού εξοπλισμού	1	τεμ.	3
2.	Εργοταξιακές μετακινήσεις	2	τεμ.	5
3.	Διάτρηση υδρογεώτρησης με ταυτόχρονηδευματοληψία			
	α)Διάτρηση σε μαλακά πετρώματα διαμέτρου 305 χιλ.	3α	μμ	1300
	β)Διάτρηση σε σκληρά πετρώματα διαμέτρου 305 χιλ.	3β	μμ	140
4.	Διεύρυνση υδρογεώτρησης			
	Σε μαλακά πετρώματα			
	α)από διαμ. 305 χιλ. σε διαμ. 560 χιλ.	4α	μμ	950
	β)από διαμ. 560 χιλ. σε διαμ. 900 χιλ.	4β	μμ	300
	Σε σκληρά πετρώματα			
	γ)από διαμ. 305 χιλ. σε διαμ. 560 χιλ.	4γ	μμ	140
5.	Εκτέλεση γεωφυσικών καταγραφών	5	μμ	1400
6.	Περιφραγματικός σωλήνας Φ 500 χιλ.	6	μμ	300
7.	Πάκτωση περιφραγματικού σωλήνα τελικής σωλήνωσης & κεφαλής γεώτρησης	7	m ³	30
8.	Χαλυβδοσωλήνες υδρογεώτρησης γαλβανισμένοι Φ300 χιλ.	8	μμ	1200
9.	Φιλτροσωλήνες χαλύβδινοι γαλβανισμένοι Φ300 χιλ.	9	μμ	300
10.	Πυθμένας σωληνωτής υδρογεώτρησης Φ 300 χιλ.	10	τεμ.	7
11.	Πιεζόμετρο 2,0 ιντσών	11	μμ	1200
12.	Χαλικόφιλτρο γεωτρήσεων	12	m ³	140
13.	Τσιμέντωση γεώτρησης	13	m ³	35
14.	Ανάπτυξη γεωτρήσεων με πεπιεσμένο αέρα	14	ώρες	300
15.	Δοκιμαστικές αντλήσεις			
	Αντλητικό συγκρότημα μεγαλύτερο των 6 ιντσών	15	ώρες	300
16.	Προσωρινός πωματισμός υδρογεώτρησης	16	τεμ.	7
17.	Έκθεση αξιολόγησης στοιχείων υδρογεωτρήσεων	17	τεμ.	1

ΕΥΘΕΙΣΤΗΤΗ ΤΟΜΗ ΧΕΩΤΡΗΘΕΩΣ



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ίσως το πιο σημαντικό αυτής της εργασίας να εντοπίζεται στο τρίτο κεφάλαιο, το οποίο ασχολείται με τα οικονομικά μεγέθη μιας υδρογεώτρησης. Με πολύ σπάνια ή σχεδόν ανύπαρκτα οικονομικά δεδομένα στην αγορά, οι μελέτες του ΙΓΜΕ (το οποίο μας τις χορήγησε για την εκπόνηση της εργασίας) δίνουν μια σημαντική λύση στην αναζήτηση για ένα πρότυπο στο οποίο θα βασιστεί ο νέος γεωλόγος.

Όσον αφορά τα τεχνικά θέματα με τη βοήθεια των συγγραμμάτων, των ηλεκτρονικών πηγών και αυτή του επιβλέποντος καθηγητή επιχειρήθηκε να μπει μια σειρά στις εργασίες που απαιτούνται για μια επιτυχημένη και προσοδοφόρα γεώτρηση.

Σημαντικό επίσης σημείο της εργασίας είναι και αυτό των κανονισμών και της ασφάλειας της εργασίας, σε μια επικίνδυνη εργασία όπως είναι αυτή του χειριστή γεωτρύπανου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Μ. ΦΥΤΙΚΑΣ (1998) «*Τεχνική Γεωτρήσεων*» Τομέας Γεωλογίας , Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σελ. 56-60.

Ε. ΚΑΡΓΙΩΤΗΣ (1997) «*Γεωφυσικές Καταγραφές*» Logging» Τομέας Έρευνας Υδρογονανθράκων, Τμήμα Τεχνολογίας Πετρελαίου & Φυσικού Αερίου Καβάλα, σελ. 5, 107, 38.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ (ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ).

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ):

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα, Τεύχη Δημοπράτησης, Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Υδρογεωτρήσεις **(ΦΕΚ 292, 12 Μαρτίου 2003)**.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (Ι.Γ.Μ.Ε.)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΑΚΗΡΥΞΗΣ 5/2004

Ανοιχτού Διαγωνισμού για προμήθεια στελεχών γεωτρύπανων, υδρογεωτρύπανων, συστήματος αλιεύσεως διατρητικής στήλης γεωτρύπανων, αερόσφυρων, βενζινοκίνητου φορητού τρυπανιού πυρηνολήψιας, υδραυλικού πυρηνολήπτη.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ Δ/ΝΣΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗΣ & ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΜΗΜΑ ΤΥΔΚ

ΔΗΜΟΣ ΘΕΡΜΗΣ ΕΡΓΟ : «Ανόρυξη Γεωθερμικής γεώτρησης» στο Δ.Α. Ταγαράδων του Δήμου Θερμής

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

www.agwt.org: (American Ground Water Trust).

www.mred.tuc.gr: (p013217.htm).

www.lifewater.ca: (ndexdril.htm).

www.iok.gr: (Υπουργείο ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. Πρόγραμμα δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημ. Έργων 2η Ομάδα Διοίκησης Έργου Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (Ι.Ο.Κ) Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές Π.Ε.ΤΕ.Π.).

www.nr.qld.gov.au: (Natural Resources and Water).

en.wikipedia.org: (Wikipedia, the free encyclopedia Redirected from Water wells).

www.usgs.gov

www.drillshop.com: (Cable Tool Drilling).

www.ucanr.org: (Reference: Water Well Design and Construction).

Loughborough University Leicestershire www.iboro.ac.uk/departments/cv/wedc.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas Ivano-Frankivsk
Ukraine.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA Division of Agriculture and Natural Resources

<http://anrcatalog.ucdavis.edu>.

<http://waterquality.ucanr.org>.

www.ypan.gr/docs/drilling.doc

<http://w3.pnl.gov:2080/WEBTECH/voc/cabtool.html>

www.foremost.ca