



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΠΑΛΑΜΑ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ &  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
Β. ΠΑΠΑΚΥΡΙΤΣΗ 4  
432 00 ΠΑΛΑΜΑΣ  
Αριθμ. Μελέτης: 5/2019

Έργο: «ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ  
ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ Δ.Ε. ΦΥΛΛΟΥ»

Θέση: Δ.Ε. ΦΥΛΛΟΥ  
CPV : 76300000-6

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

- ΑΡΘΡΟ 1ο:** Σκοπός και Αντικείμενο εργασιών.  
**ΑΡΘΡΟ 2ο:** Τοποθεσία.  
**ΑΡΘΡΟ 3ο:** Πετρώματα.  
**ΑΡΘΡΟ 4ο:** Τρόπος εκτέλεσης των γεωτρήσεων.  
**ΑΡΘΡΟ 5ο:** Μέσα εκτελέσεως  
**5.1.** Γενικά.  
**5.2.** Γεωτρύπανα.  
**5.3.** Προσωπικό.  
**5.4.** Μεταφορά εγκατάσταση μηχανικού και λοιπού εξοπλισμού στη θέση της γεώτρησης.  
**5.5.** Προμήθεια ύδατος.  
**5.6.** Προμήθεια ενέργειας.  
**5.7.** Προμήθεια υλικών.  
**ΑΡΘΡΟ 6ο:** Πολτοί - Σάπωνες και απώλειες τούτων.  
**ΑΡΘΡΟ 7ο:** Δειγματοληψία - Δείγματα εκπλύσεως (CUTTINGS).  
**ΑΡΘΡΟ 8ο:** Πυρήνες (Καρόττα).  
**ΑΡΘΡΟ 9ο:** Δοκιμές περατότητας.  
**ΑΡΘΡΟ 10ο:** Κοκκομετρικές Αναλύσεις.  
**ΑΡΘΡΟ 11ο:** Γεωφυσικές διασκοπήσεις γεωτρήσεων.  
**ΑΡΘΡΟ 12ο:** Σωληνώσεις  
**12.1.** Προσωρινή σωλήνωση.  
**12.2.** Τελική σωλήνωση γεωτρήσεων.  
**ΑΡΘΡΟ 13ο:** Πιεζομετρικοί σωλήνες.  
**ΑΡΘΡΟ 14ο:** Χαλικόφιλτρο.  
**ΑΡΘΡΟ 15ο:** Τσιμεντώσεις.  
**ΑΡΘΡΟ 16ο:** Πλύσιμο καθαρισμός - ανάπτυξη της γεώτρησης.  
**16.1.** Έλεγχος περιεκτικότητας σε άμμο.  
**16.2.** Έλεγχος απωλειών πίεσης (φορτίου).  
**ΑΡΘΡΟ 17ο:** Δοκιμές προσωρινών αντλήσεων.  
**ΑΡΘΡΟ 18ο:** Τελικές δοκιμές αντλήσεως.  
**ΑΡΘΡΟ 19ο:** Χημικές Αναλύσεις.  
**ΑΡΘΡΟ 20ο:** Βάσεις γεωτρήσεως - Στόμια γεωτρήσεων.  
**ΑΡΘΡΟ 21ο:** Έλεγχος του κατακορύφου και ευθυγράμμου της γεωτρήσεως.  
**ΑΡΘΡΟ 22ο:** Εγκατάληψη εργασιών.  
**ΑΡΘΡΟ 23ο:** Απόρριψη εργασιών.  
**23.1.** Για τις γεωτρήσεις.  
**23.2.** Για τις αναπτύξεις.  
**23.3.** Για τις δοκιμές αντλήσεως.  
**ΑΡΘΡΟ 24ο:** Στοιχεία τηρούμενα στο εργοτάξιο.

**ΑΡΘΡΟ 25ο:** Παρουσίαση αποτελεσμάτων του έργου.

**ΑΡΘΡΟ 26ο:** Έλεγχος και Επίβλεψη.

**ΑΡΘΡΟ 27ο:** Χρόνος αποπεράτωσης των εργασιών.

**ΑΡΘΡΟ 28ο:** Υποχρεώσεις του αναδόχου σε προσωπικό μηχανικό εξοπλισμό.

**ΑΡΘΡΟ 29ο:** Ευθύνη του αναδόχου.

**ΑΡΘΡΟ 30ο:** Αναθεωρήσεις

**ΑΡΘΡΟ 31ο:** Τρόπος Πληρωμής

## **ΑΡΘΡΟ 1ο: Σκοπός και αντικείμενο των εργασιών**

**1.1.** Αντικείμενο των εργασιών είναι η κατασκευή γεωτρήσεως για

.....

**1.2.** Η γεώτρηση θα έχει αρχικώς ερευνητικό χαρακτήρα και θα διανοιχθεί με κοπήρα μικρής διαμέτρου (8 1/2"). Το τελικό βάθος της θα εξαρτηθεί από τα γεωλογικά και υδρολογικά δεδομένα κατά την πορεία της διατρήσεως. Εφ' όσον τα ληφθέντα στοιχεία (Δείγματα εκπλύσεως, τεστ περατότητας, παροχή, υδροστατική στάθμη, κ.λ.π.) είναι ευνοϊκά θα προχωρήσει στη διερεύνηση και σωλήνωση της γεώτρησης.

**1.3.** Στις γεωτρήσεις θα εκτελεσθούν οι παρακάτω εργασίες: λήψεις δειγμάτων εκπλύσεως και ενδεχομένως πυρήνων. γεωφυσικές μετρήσεις (logging). - δοκιμαστικές αντλήσεις μικρής ή μακράς διάρκειας (AIRLIFT ή τεστ περατότητας). τοποθέτηση σωλήνων και φίλτρων. τοποθέτηση πιεζομετρικού σωλήνα πλευρικώς, εξωτερικά της κυρίας σωληνώσεως. - τσιμεντώσεις. ανάπτυξη με AIRLIFT ή με JET και επεξεργασία με οξέα ή πολυφωσφορικά άλατα. δοκιμές παροχής προς καθορισμό των υδραυλικών παραμέτρων, (T = μεταβιβαστικότητα, K = υδροπερατότητα, S = υδροχωρητικότητα, Q/m = ειδική ικανότητα) της κρίσιμης παροχής και εκμεταλλεύσιμης .

## **ΑΡΘΡΟ 2ο: Τοποθεσία**

### **Για την Υ 60:**

Περιφερειακή Ενότητα: Καρδίτσας

Δήμος: Παλαμά

Δημοτική Ενότητα: Φύλλου

Τοπική Κοινότητα: Φύλλου

Τοπωνύμιο: Κτήμα Χατζή

Υδατικό διαμέρισμα: Θεσσαλίας (Κ.Α. 08)

Λεκάνη απορροής: Πηνειού (Κ.Α. EL 16)

Υπόγειο υδατικό σύστημα: Πεδιάδας Νοτιοδυτικής Θεσσαλίας (EL0800030)

Συντεταγμένες πηγής υδροληψίας (ΕΓΣΑ '87): X= 345346 , Ψ= 4364368

### **Για την Υ 16:**

Περιφερειακή Ενότητα: Καρδίτσας

Δήμος: Παλαμά

Δημοτική Ενότητα: Φύλλου

Τοπική Κοινότητα: Ορφανών

Τοπωνύμιο: Μεριάδες- Κτήμα Λιαππη

Υδατικό διαμέρισμα: Θεσσαλίας (Κ.Α. 08)

Λεκάνη απορροής: Πηνειού (Κ.Α. EL 16)

Υπόγειο υδατικό σύστημα: Πεδιάδας Νοτιοδυτικής Θεσσαλίας (EL0800030)

Συντεταγμένες πηγής υδροληψίας (ΕΓΣΑ '87): X= 347370 , Ψ= 4362892

### **ΑΡΘΡΟ 3ο: Πετρώματα**

**3.1.** Όλα τα πετρώματα εκτός των προνεογενών ασβεστολίθων, δολομιτών, χαλαζιτών και εκρηξιγενών πετρωμάτων, όχι αποσαθρωμένων, θεωρούνται μαλακά ή μέσης σκληρότητας πετρώματα. Τα παραπάνω πετρώματα (προνεογενείς ασβεστόλιθοι, δολομίτες, χαλαζίτες και εκρηξιγενή) θεωρούνται και αυτά μαλακά σε περίπτωση που είναι εξαλλοιωμένα, αποσαθρωμένα.

**3.2.** Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί στο τόπο του εργοταξίου ημερήσιο ημερολόγιο γεωτρήσεως στο οποίο θα αναγράφονται η διάμετρος και το βάθος διατρήσεως, η κατηγορία των διατρηθέντων πετρωμάτων, ο χρόνος διατρήσεως ανά στέλεχος, οι ατμόσφαιρες, οι απώλειες, καταπτώσεις, κ.λ.π.

**3.3.** Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιεί την υπηρεσία σε κάθε αλλαγή του πετρώματος διατρήσεως για τη διάκρισή τους σε μαλακά ή σκληρά προκειμένου για τη σύνταξη των λογαριασμών.

### **ΑΡΘΡΟ 4ο: Τρόπος εκτελέσεως των γεωτρήσεων**

Η γέωτρηση θα εκτελείται με περιστροφικό γεωτρύπανο θετικής, αναστρόφου κυκλοφορίας ή με γεωτρύπανο κρούσης και περιστροφής. Η διάτρηση θα γίνει με τρίκωνους

κοπήρες ή όπου χρειάζεται με άλλους κοπήρες. Ανάλογα επιτρέπεται και η χρήση κρουστικού γεωτρύπανου. Πιο κάτω αναφέρεται μία ενδεικτική σειρά εργασιών:

**1ο:** Διάτρηση γεωτρήσεως με μικρή διάμετρο.

**2ο:** Γενική ή μερική διεύρυνση της γεωτρήσεως.

**3ο:** Δοκιμαστική άντληση (AIRLIFT, TEST ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ, κ.λ.π.).

**4ο:** Τοποθέτηση σωλήνων, φίλτρων και πιεζομετρικού σωλήνα.

**5ο:** Προμήθεια και τοποθέτηση χαλικόφιλτρου.

**6ο:** Πλήρεις εργασίες αναπτύξεως.

**7ο:** Κατά περίπτωση και ανάλογα με τη φύση του υδροφορέα, χημικές επεξεργασίες διά πολυφωσφορικών αλάτων ή με οξέα.

**8ο:** Δοκιμές παροχής και χημικές αναλύσεις.

**9ο:** Μετά το πέρας των εργασιών, τοποθέτηση πώματος με λουκέτο ασφαλείας.

### **ΑΡΘΡΟ 5ο: Μέσα εκτελέσεως των Γεωτρήσεων**

## **5.1. Γενικά**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει ιδιόκτητο μηχανικό εξοπλισμό ελεύθερο δέσμευσης για χρήση για την κατασκευή του έργου, ή να συνεργάζεται με επιχείρηση που διαθέτει ιδιόκτητο μηχανικό εξοπλισμό. Όλα τα Μηχανήματα - Γεωτρύπανα και ο βοηθητικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του έργου θα έχουν αριθμό μηχανημάτων έργων και θα έχουν πληρώσει τα τέλη χρήσης των Μ.Ε. του τρέχοντος έτους. Κάθε τυχόν αλλαγή Μηχανήματος Γεωτρυπάνου στην κατασκευή του έργου θα γίνεται με αίτηση του εργολάβου και κατόπιν σύμφωνου γνώμης της επιβλέπουσας Υπηρεσίας και εφ' όσον συντρέχουν λόγοι κατασκευαστικοί και μόνο.

### **1.2. Γεωτρύπανα**

Με την υπογραφή του συμφωνητικού, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία υπεύθυνη δήλωση με πίνακα όπου θα αναφέρεται ο τύπος του γεωτρυπάνου που θα χρησιμοποιηθεί με τα πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά του, π.χ. τις διατηρητικές του ικανότητες, τον τρόπο λειτουργίας του (αερόσφουρα θετικής ή ανάστροφης κυκλοφορίας, κ.λ.π.), το δυναμικό των αεροσυμπιεστών σε P.S.I. ή c.f.p.min., καθώς επίσης, και το βοηθητικό εξοπλισμό με τα τεχνικά στοιχεία εκάστου μηχανήματος ή συσκευής όπως, π.χ. των παρακάτω αναφερομένων:

**5.2.1.** Αντλητικά συγκροτήματα.

**5.2.2.** Κομπρεσέρ.

**5.2.3.** Συσκευές ηλεκτρικής διασκόπησης (logging) και φωτοκαθετομέτρησης, για τον έλεγχο της καθετότητας, καθώς και ομοιώματα για τον έλεγχο της ευθυγραμμίας.

**5.2.4.** Αυτοκίνητα.

**5.2.5.** Γερανοί.

**5.2.6.** Στελέχη και κοπτικά εργαλεία, ισορροπητές, οδηγοί διαφόρων διαμέτρων για κοπήρες 81/2", 121/2", 151/2", 171/2", 20" και 22" μήκους 79 μέτρων.

**5.2.7.** Πηλαντλία, ηλεκτροκολλητές, κ.λ.π.

Τα παραπάνω θα χρησιμοποιηθούν και θα βρίσκονται στον τόπο του έργου. Ο επιβλέπων Γεωλόγος έχει δικαίωμα στην περίπτωση που διαπιστώσει ότι δεν υπάρχει ο πιο πάνω εξοπλισμός στον τόπο του έργου να διακόψει τις εργασίες του εργοταξίου χωρίς ο ανάδοχος να δικαιούται οποιαδήποτε αποζημίωση.

### **5.3. Προσωπικό**

Με την υπογραφή του συμφωνητικού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει υπεύθυνη δήλωση του 1992/96 για το τεχνικό και επιστημονικό προσωπικό που θα χρησιμοποιήσει στην κατασκευή της Γεωτρήσεως, με παράλληλη υποβολή φωτοαντιγράφου της Άδειας Διπλώματος του Γεωτρυπανιστού Χειριστού του Γεωτρυπάνου.

Εάν κατά τη διάρκεια των εργασιών η Υπηρεσία κρίνει ότι υπάλληλος του αναδόχου δεν διαθέτει τα προσόντα για την σωστή εκτέλεση των εργασιών δικαιούται να διατάξει την αντικατάστασή του. Κάθε δαπάνη που θα προκύψει από την αντικατάσταση θα βαρύνει τον ανάδοχο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να καθορίσει το ημερήσιο ωράριο εργασίας το οποίο θα ακολουθήσει και θα πρέπει να εξασφαλίσει συνεχή εργασία εφ' όσον απαιτείται τούτο και ειδικά για τις δοκιμές της άντλησης, σωλήνωσης, χαλίκωσης, κ.λ.π. Το προσωπικό πρέπει να είναι αριθμητικώς επαρκές και πεπειραμένο σε συνεχή βάση. Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών ο ανάδοχος υποχρεούται να διαθέσει ένα τουλάχιστο πεπειραμένο γεωλόγο επί τόπου του έργου ο οποίος θα παρακολουθεί συνεχώς τις εκτελούμενες εργασίες.

### **5.4. Μεταφορά εγκατάσταση μηχανικού και λοιπού εξοπλισμού στη θέση της γεωτρήσεως και αποκόμιση**

Θέση γεώτρησης σημαίνει το τοπογραφικό σημείο ανόρυξης της γεώτρησης, σε τοπογραφικό χάρτη 1:50000 με τις συντεταγμένες x, y, z. Στην τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνονται τα έξοδα για τη μεταφορά, εγκατάσταση και αποκόμιση όλου του γεωτρητικού εξοπλισμού για την εκτέλεση των γεωτρήσεων, την εξασφάλιση ύδατος και ενέργειας. Επίσης, η προμήθεια των απαραίτητων υλικών για την εκτέλεση του περιγραφόμενου έργου, ως και τα έξοδα ταξιδιού των μηχανημάτων, των γεωλόγων και των ειδικευμένων για τις διατρήσεις προσωπικού έως τη θέση της γεώτρησης καθώς και από τη θέση στην έδρα του Αναδόχου.

Το κονδύλιο τούτο περιλαμβάνει επίσης την αξία μεταφοράς των ανταλλακτικών, του εξοπλισμού και τα έξοδα συντηρήσεως των μηχανημάτων.

### **5.5. Προμήθεια ύδατος**

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προμήθεια νερού στον τόπο του έργου,

για την ανόρυξη γεώτρησης, για την πλήση της γεώτρησης θα χρησιμοποιηθεί διαυγές νερό. Ο ανάδοχος οφείλει να ελέγξει τις τοπικές συνθήκες και να λάβει γνώση των τοπικών δυνατοτήτων υδροδότησης.

Κάθε δαπάνη προμήθειας ή κατασκευής έργου συλλογής ή καθαρού νερού βαρύνει τον Ανάδοχο.

#### **5.6. Προμήθεια ενέργειας**

Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με την προμήθεια στο εργοτάξιο καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας, εάν τούτο κριθεί αναγκαίο.

#### **5.7. Προμήθεια υλικών**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει όλα τα υλικά και τις απαιτούμενες ποσότητες για την εκτέλεση, καθαρισμό, ανάπτυξη και άντληση των γεωτρήσεων.

### **ΑΡΘΡΟ 6ο: Πολτοί Χημικά πρόσθετα Σάπωνες και απώλειες τούτων**

Ο ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει τους καταλληλότερους κατά την κρίση του, πολτούς μπετονίτου και χημικά πρόσθετα πολτού ή σάπωνος για την καλή εκτέλεση των εργασιών.

Οι μετρήσεις της πυκνότητας και του ιξώδους στην περίπτωση χρήσεως μπετονίτου θα γίνεται με τα παρακάτω όργανα που θα διατίθενται από τον ανάδοχο: Ιξωδόμετρο MARSH, Ζυγός τύπου Baroid.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πυκνότητα για τον πολτό είναι 1,2 και το πάχος πλακούντος δεν θα υπερβαίνει τα 3χλστ. Η Υπηρεσία δύναται να εκτελέσει σε κάθε στιγμή συμπληρωματικές μετρήσεις, οι οποίες θα θεωρούνται χρήσιμες. Όλα τα όργανα μετρήσεως θα βρίσκονται σε κατάσταση λειτουργίας.

Όλες οι δαπάνες από την χρησιμοποίηση του πολτού, χημικών πρόσθετων πολτού ή σάπωνος επιβαρύνουν τον ανάδοχο, ακόμη και στην περίπτωση ολικών απωλειών. Θεωρείται υποχρέωση του η μετέπειτα καταστροφή του πλακούντος με ενδεδειγμένα μέσα.

Σε περίπτωση ολικών απωλειών μέσα στα πετρώματα πάνω από την στάθμη του υδροφόρου στρώματος ο ανάδοχος πιθανόν να προβεί σε τσιμέντωση. Γενικά, καμία τσιμέντωση δεν θα μπορεί να εκτελεσθεί από τον ανάδοχο χωρίς προηγούμενη έγκριση από την επίβλεψη.

#### **ΑΡΘΡΟ 7ο: Δειγματοληψία**

Ο ανάδοχος υποχρεούται στη λήψη δειγμάτων ανά μέτρο διατρήσεως όπως επίσης, και σε κάθε αλλαγή πετρώματος με σύστημα δειγματοληψίας εγκεκριμένο από την επίβλεψη. Μπορεί επίσης να ληφθούν και συμπληρωματικά δείγματα κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας στην περίπτωση αλλαγής της λιθολογικής σύστασης των σχηματισμών.

Ένα μέρος των δειγμάτων θα εκπλύνεται επιμελώς και τα δείγματα ελαχίστου βάρους 500 χιλγ. θα τοποθετούνται μέσα σε πλαστικούς σάκους και εντός κιβωτίων 100 x 50 x 8 εκ.

Στο εμπρόσθιο μέρος του κιβωτίου θα αναγράφεται το Νο της γεώτρησης, η ημερομηνία που έγινε καθώς και τα βάθη αρχής και τέλους εκάστης σειράς. Τα κιβώτια θα παραμείνουν κλειστά σημειωμένα και εναποθηκευμένα στο εργοτάξιο στη διάθεση της Υπηρεσίας.

Μετά το τέλος των εργασιών εκάστης γεωτρήσεως ο ανάδοχος θα μεταφέρει τα δείγματα σε μέρος που θα υποδείξει ο επιβλέπων. Όλη η εργασία και τα υλικά για την λήψη και τη συσκευασία των δειγμάτων περιλαμβάνεται στην τιμή της διατρήσεως.

#### **ΑΡΘΡΟ 8ο: ΠΥΡΗΝΕΣ (ΚΑΡΟΤΤΑ)**

Η επίβλεψη μπορεί να απαιτήσει από τον ανάδοχο την λήψη πυρήνων από διάφορα βάθη της γεώτρησης.

Η ελάχιστη διάμετρος των πυρήνων θα είναι 101mm με δειγματολήπτη διπλού τοιχώματος και μήκους 2μ. Η εκλογή της κορώνας, η παροχή του εισπιεζομένου ύδατος, η ταχύτητα περιστροφής, το εξασκούμενο βάρος της στήλης, πρέπει να εξασφαλίζουν την μέγιστη απόληψη πυρήνα. Το ελάχιστο ποσοστό (επιτρεπτό) απόληψης δεν θα είναι



μικρότερο των 75 %.

Στην περίπτωση που η πυρηνοληψία είναι μικρότερη από το αντίστοιχο ποσοστό και η κατ' αποκοπή τιμή μειώνεται κατά ποσοστό αντίστοιχο της μείωσης της ελάχιστης συμβατικής πυρηνοληψίας, με την προϋπόθεση ότι καλύτερη πυρηνοληψία ήταν δύσκολη λόγω της φύσης του πετρώματος. Η εξαγωγή των πυρήνων θα γίνεται επιμελώς και θα απαγορεύεται η διαβίβαση νερού με μεγάλη πίεση μέσα στον πυρηνοσυλλέκτη.

#### **ΑΡΘΡΟ 9ο: ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΟΣ**

Η επίβλεψη μπορεί να απαιτήσει από τον ανάδοχο την εκτέλεση δοκιμών περατότητας. Το νερό που θα διοχετεύεται στις γεωτρήσεις θα είναι απολύτως καθαρό για να αποφευχθεί μείωση της περατότητας των ασβεστολίθων. Για κάθε δοκιμή περατότητας απαιτούνται 1820 m<sup>3</sup> νερού. Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με πρόγραμμα που θα εκδοθεί από την επίβλεψη. Ο ανάδοχος θα υποχρεούται μετά το πέρας της δοκιμής περατότητας να επεξεργασθεί τα στοιχεία και να τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για την περαιτέρω συνέχιση των εργασιών. Για τις εργασίες δοκιμών περατότητας ο ανάδοχος θα πληρωθεί όπως αναφέρεται στο τιμολόγιο. Στις τιμές του τιμολογίου περιλαμβάνεται η εγκατάσταση και εξαγωγή στελεχών, η αργία του γεωτρητικού συγκροτήματος για τη διεξαγωγή της δοκιμής περατότητας, καθώς και η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση νερού. Οι δοκιμές περατότητας θα γίνονται από το Γεωλόγο του Αναδόχου.

#### **ΑΡΘΡΟ 10ο: ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ**

Για την επιλογή των καταλλήλων φίλτρων και του χαλικοφίλτρου και για την κατασκευή του τεχνικού φίλτρου θα εκτελεσθούν από τον ανάδοχο και με δικές του δαπάνες, κοκκομετρικές αναλύσεις των λαμβανομένων δειγμάτων συγχρόνως με την διάτρηση ώστε στο τέλος της διατρήσεως να έχει συνταχθεί η αντίστοιχη καμπύλη.

Ευνόητο είναι ότι οι κοκκομετρικές αναλύσεις, τρεις ανά γεώτρηση, θα εκτελεσθούν μόνο εφ' όσον οι σχηματισμοί συνίστανται από άμμους και μικρούς χάλικες. Οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται στην τιμή διατρήσεως.

#### **ΑΡΘΡΟ 11ο: ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΕΙΣ (LOGGING)**

Εντός ορισμένων γεωτρήσεων και κατόπιν εντολής της επιβλέψεως θα εκτελεσθούν γεωφυσικές μετρήσεις οι οποίες αποσκοπούν, σε συνδυασμό με την

λιθολογική τομή (ληφθέντα δείγματα) της γεωτρήσεως, στην καλύτερη ερμηνεία των παρατηρήσεων κατά την διάρκεια της διατρήσεως και στην ορθή τοποθέτηση των φίλτρων. Οι μετρήσεις θα εκτελεσθούν αμέσως μετά το πέρας της διατρήσεως. Η κυκλοφορία του πολτού δέον όπως διατηρηθεί μέχρι της στιγμής εκτέλεσης των γεωφυσικών μετρήσεων. Οι γεωφυσικές μετρήσεις που θα εκτελεσθούν είναι οι παρακάτω:

- Ηλεκτρική αντίσταση (μεγάλη κανονική οβίς των 64", μικρή κανονική οβίς των 16", πλευρική).
- Ιδίου δυναμικού.
- Ακτίνες GAMMA ( $\gamma$ ).
- Ηχητικές Μετρήσεις στην περίπτωση ασβεστολίθων.

Για να είναι συγκρίσιμα τα ληφθέντα εκ των μετρήσεων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ενιαία μετρική κλίμακα στο διάγραμμα. Η εκτέλεση των μετρήσεων θα λαμβάνει χώρα εκ του πυθμένος της γεωτρήσεως προς την επιφάνεια.

Οι γεωφυσικές μετρήσεις θα εκτελεσθούν προ της σωληνώσεως της γεώτρησης. Εις εξαιρετικές περιπτώσεις είναι δυνατή η εκτέλεση ραδιενεργών μετρήσεων εντός επενδυμένων διά σωλήνων γεωτρήσεων, κατόπιν εντολής της επιβλέψεως. Η ταχύτητα μετακινήσεως της οβίδας (SONDE) θα είναι 2μ/λεπτό κατά την διάρκεια καταγραφής των ακτίνων GAMMA ( $\gamma$ ). Όλες οι σχετικές δαπάνες για την εκτέλεση των γεωφυσικών μετρήσεων, η προμήθεια, η προσαγωγή, εγκατάσταση, λειτουργία και απομάκρυνση του μηχανικού εξοπλισμού θα πληρωθούν με μία κατ' αποκοπή τιμή μη συμπεριλαμβάνουσα την ακινητοποίηση του Γεωτρυπάνου (μηχανή εν στάσει).

## **ΑΡΘΡΟ 12ο: ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

### **12.1. Προσωρινή Σωλήνωση**

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση προσωρινής σωλήνωσης στη γεώτρηση όπου κρίνεται αναγκαία η εκτέλεση προσωρινής άντλησης με αντλία με σκοπό τον προσδιορισμό της παροχής της γεωτρήσεως. Ο ανάδοχος θα πληρωθεί βάσει των τιμών Τιμολογίου.

### **12.2. Τελική Σωλήνωση Γεωτρήσεων**

Ο εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα της προμήθειας των απαιτούμενων σωλήνων (τυφλών και φιλτροσωλήνων). Εν εναντία περιπτώσει ο ανάδοχος υποχρεούται στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση της τελικής

σωληνώσεως (σωλήνες τυφλοί, φιλτροσωλήνες).

**12.2.α.** Οι σωλήνες και τα φίλτρα να είναι κατασκευασμένα από χαλύβδινο έλασμα ποιότητας ST 372 σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN 17.100.

**12.2.β.** Οι σωλήνες και τα φίλτρα να είναι συγκολλημένοι κατά τη γενέτειρα με ευθεία αφανή ραφή κατά τη μέθοδο Electric Resistance Welded with high frequency (ERW/HF) ή κατά τη μέθοδο double side submerged arc fusion (SAW) σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN 1626 χωρίς εγκάρσια ραφή.

**12.2.γ.** Τα φίλτρα να είναι τύπου γέφυρας και να έχουν άνοιγμα από 13 mm σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου. Τα χαρακτηριστικά των γεφυριών να είναι σύμφωνα με το DIN 4922 Part 1. Η ελεύθερη επιφάνεια πρέπει να είναι τουλάχιστον 10% της επιφάνειας του φίλτρου.

**12.2.δ.** Το ωφέλιμο μήκος των σωλήνων να είναι 6 μέτρα, των δε φίλτρων να είναι 6 ή 3 μ. (Δεν προσμετράται το αρσενικό σπείρωμα).

**12.2.ε.** Οι σύνδεσμοι των ανωτέρω σωλήνων και φίλτρων όπου απαιτούνται να είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο ποιοτικό υλικό και να έχουν μήκος τουλάχιστον 100 mm και πάχος 12 mm. Να είναι κοχλιοτομημένοι με σπείρωμα ημικυκλικής διατομής με δύο σπείρες ανά ίντσα και σε βάθος τουλάχιστον 70 mm από τα άκρα και να υπάρχει απόλυτη συνεργασία του αρσενικού με του θηλυκού συνδέσμου. Οι σύνδεσμοι να είναι συγκολλημένοι στα άκρα των σωλήνων με συνεχή ραφή εξωτερικά και (έστω και μερική) εσωτερικά και να είναι απόλυτα ομόκεντροι ως προς τον άξονα του σωλήνα.

**12.2.στ.** Οι σωλήνες και τα φίλτρα να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

**12.2.ζ.** Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων και των φίλτρων να είναι 4 mm για διάμετρο 6 3/4" και 5mm ή 6 mm για διαμέτρους 8 5/8", 10 3/4", 12 3/4" και 14 3/4". Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό στο οποίο θα αναγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών ως προς τα παρακάτω:

- χημική ανάλυση υλικού
- μηχανικές δοκιμές
- υδραυλική δοκιμή
- ποιοτικός έλεγχος συγκολλήσεων
- το γαλβάνισμα θα γίνεται με κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας

(αμμοβολή) το δε πάχος της επένδυσης θα είναι τουλάχιστον 0,5 mm.

Το πορώδες των φίλτρων πρέπει να είναι ίσο με το πορώδες του υδροφόρου για να μην έχουμε πρόσθετες απώλειες φορτίου κατά την κίνηση του νερού μέσα σε αυτά.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη σύνταξη και υποβολή σχεδίου επενδύσεως (σωλήνες φίλτρα) της γεώτρησης σύμφωνα με τη γεωλογική τομή της γεώτρησης, τα ληφθέντα δείγματα εκπλύσεως, τις κοκκομετρικές αναλύσεις, τα logging. Το σχέδιο θα καθορίζει τα βάθη της κορυφής και της βάσης των φίλτρων, τα ανοίγματα των προς χρησιμοποίηση φίλτρων, τις διαστάσεις των χαλίκων, το ύψος τοποθέτησης του χαλικόφιλτρου, το ύψος στο οποίο η σωλήνωση θα τσιμεντωθεί. Εάν χρειασθεί κοπή και επανασυγκόλληση τούτο θα γίνει από τον ανάδοχο δια δαπάνης του.

Για την ομόκεντρη τοποθέτηση της στήλης των φίλτρων μέσα στη γεώτρηση ο ανάδοχος θα προμηθευτεί και θα τοποθετήσει οδηγούς ανά 12 μέτρα στους τυφλούς σωλήνες φιλτροσωλήνες, για να επιτευχθεί κατακόρυφη σωλήνωση και κανονική χαλίκωση της γεώτρησης. Οι οδηγοί αυτοί μορφούνται με ελάσματα που να έχουν καμφθεί κατάλληλα και τα οποία θα προσαρμοστούν στους χαλυβδοσωλήνες ή PVC τουλάχιστον 3 ελάσματα σε γωνία 120ο μεταξύ τους για κάθε οδηγό ή τέσσερα ελάσματα σε γωνία 90ο μεταξύ τους για κάθε οδηγό και με εσωτερική διάμετρο λίγο μικρότερη από τη διάμετρο της γεώτρησης.

Το υλικό αυτό θα πρέπει να είναι γαλβανισμένο για να μη δημιουργεί κινδύνους διάβρωσης στους γαλβανισμένους σωλήνες.

Η διάμετρος της τελικής σωλήνωσης θα καθορισθεί από την υπηρεσία με βάση την εκμεταλλεύσιμη παροχή της γεώτρησης. Σημειώνουμε ότι η αύξηση της διαμέτρου της σωλήνας δεν είναι ευθέως ανάλογη της παροχής και γι' αυτό χρειάζεται προσοχή στη διάμετρο της τελικής σωλήνωσης. Ενδεικτικά παραθέτουμε τον παρακάτω πίνακα ελαχίστων διαμέτρων κατά την διάρκεια εκτέλεσεως εργασιών.

**ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ  
ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

**ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ  
ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ**

12 1/2"	6 5/8"
15 1/2"	8 5/8"
15 1/2" ή 17 1/2"	10 3/4"
17 1/2"	12 3/4"
20"	14 3/4"

Ο πίνακας είναι ενδεικτικός και μπορεί να αλλάξει κατά την εκτέλεση του έργου.

Επειδή η ορθή τοποθέτηση των σωλήνων και ιδιαίτερα των φιλτροσωλήνων είναι μία από τις σημαντικότερες εργασίες διότι έτσι όχι μόνο εξασφαλίζεται η είσοδος του νερού από τα υδροφόρα στη γεώτρηση αλλά και αυξάνει η ζωή των υδρογεωτρήσεων οι εργασίες θα γίνονται σε συνεργασία με τον αρμόδιο γεωλόγο της ΤΥΔΚ.

#### **ΑΡΘΡΟ 13ο: ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ**

Στις γεωτρήσεις θα τοποθετηθεί πιεζομετρικός σωλήνας 1 ή 1 1/4" για μετρήσεις της στάθμης του νερού. Ο σωλήνας θα τοποθετηθεί έξω της τελικής σωληνώσεως εντός δακτυλοειδούς χώρου. Και το κατώτερο άκρο του θα επικοινωνεί με το εσωτερικό της κυρίας σωληνώσεως. Στο στόμιο του φρέατος ο πιεζομετρικός σωλήνας θα προστατεύεται με πώμα (τάπα σωλήνος) και κλείθρου ασφαλείας σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης. Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την σωστή τοποθέτηση των πιεζομετρικών σωλήνων. Η λειτουργία των πιεζομέτρων θα ελεγχθεί κατά την διάρκεια των δοκιμαστικών αντλήσεων. Αν διαπιστωθεί οποιοδήποτε ελάττωμα που θα οφείλεται σε κακοτεχνία, παράληψη και γενικά υπαιτιότητα του αναδόχου αυτός είναι υποχρεωμένος με δικά του μέσα και προσωπικό χωρίς καμία ιδιαίτερη αμοιβή να αποκαταστήσει την λειτουργία του. Τυχόν παραίτηση του από την αμοιβή για την τοποθέτηση των πιεζομετρικών σωλήνων δεν τον απαλλάσσει από την υποχρέωση αποκατάστασης της λειτουργίας των. Η μη αποκατάσταση της λειτουργίας των πιεζομέτρων έχει σαν συνέπεια την μη αποδοχή (και παραλαβή) των γεωτρήσεων και την υποχρέωση του αναδόχου για την διάνοιξη άλλων γεωτρήσεων χωρίς την καταβολή ιδιαίτερης αμοιβής.

#### **ΑΡΘΡΟ 14ο: ΧΑΛΙΚΟΦΙΛΤΡΟ**

- 14.1.** Οι γεωτρήσεις θα επενδυθούν με χάλικες στην εξωτερική επιφάνεια της τελικής σωληνώσεως.
- 14.2.** Το χαλικόφιλτρο θα είναι θαλάσσιας προέλευσης και θα εγκρίνεται από την υπηρεσία πριν την χρησιμοποίησή του. Θα έχει εξωτερικά λεία και στρογγυλεμένη επιφάνεια.
- 14.3.** Θραυστά υλικά λατομείου, ασβεστολιθικοί χάλικες θα γίνονται δεκτά για ειδικές περιπτώσεις (μπάζωμα γεωτρήσεως) και μετά από εντολή επιβλέψεως.
- 14.4.** Η κοκκομετρία των χαλικών θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις της κοκκομετρικής αναλύσεως και της καμπύλης του υδροφόρου η οποία

προκύπτει από την ανάλυση των ληφθέντων δειγμάτων.

**14.5.** Οι προς χαλίκωση χρησιμοποιούμενοι χάλικες δεν πρέπει να είναι της αυτής διαμέτρου αλλά να παρουσιάζουν μία κοκκομετρική κλίμακα της οποίας η μεγαλύτερη διάμετρος να είναι ίση προς το 3πλάσιο του ανοίγματος των φίλτρων, η δε ελάχιστη κατά το 1/3 μεγαλύτερη του ανοίγματος τους.

**14.6.** Ο διάκενος χώρος της χαλίκωσης πρέπει να κυμαίνεται από 2 έως 4 ίντσες, δηλαδή η διαφορά διαμέτρου, σωληνώσεως και οπής να είναι 4 6 ίντσες.

**14.7.** Επειδή το χαλικόφιλτρο είναι από τις σημαντικότερες εργασίες, γιατί αφ' ενός συγκρατεί κατά την άντληση την άμμο που υπάρχει στον υδροφόρα και αφ' ετέρου επιτρέπει την κατακόρυφη κίνηση του νερού μέχρις ότου εισέλθει στα φίλτρα συμβάλλοντας έτσι στην αύξηση διάρκειας ζωής της γεώτρησης, οι εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και τις υποδείξεις της υπηρεσίας.

**14.8.** Το χαλίκι πρέπει να πλένεται στο εργοτάξιο πριν την τοποθέτησή του εντός της γεωτρήσεως. Το χαλικόφιλτρο θα τοποθετηθεί σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής, και ειδικότερα δια θετικής ή ανάστροφης κυκλοφορίας του πολτού ανάλογα με την μέθοδο διατρήσεως ώστε να αποφευχθεί ο σχηματισμός γεφυρών (τάπας).

Η πλύση της γεωτρήσεως, χρησιμοποίηση αντλιών ή άλλων κατάλληλων μέσων κατά την χαλίκωση αποτελούν μέρος της εργασίας της χαλίκωσης και δεν θα πληρωθούν χωριστά. Η πληρωμή γίνεται για κάθε κυβικό μέτρο τοποθετούμενου χαλικόφιλτρου.

#### **ΑΡΘΡΟ 15ο: ΤΣΙΜΕΝΤΩΣΕΙΣ**

Κατόπιν εντολής της επίβλεψης θα τσιμεντωθεί τμήμα της γεώτρησης για προστασία της γεώτρησης από καταπτώσεις, επιφανειακές μολύνσεις ή για απομόνωση διαφόρων οριζόντων. Το μήκος της τσιμεντώσεως θα δοθεί υπό της επιβλέψεως και είναι υποχρεωτική διά τον ανάδοχο. Η μέθοδος τσιμεντώσεως με σωλήνα, με βαλβίδα ή με άλλο τρόπο θα καθορίζεται από τον επιβλέποντα και η τιμή αναφέρεται στο υπάρχων τιμολόγιο. Πριν την εγκατάσταση του γεωτρυπάνου πρέπει να υπάρχει τσιμεντένια βάση στη θέση της γεώτρησης εφ' όσον το έδαφος δεν είναι κατάλληλο για την εγκατάσταση αυτού. Η πληρωμή γίνεται βάση του υπάρχοντος τιμολογίου για κάθε κ.μ. τσιμέντο. Από την ώρα που θα τελειώσει η

τσιμέντωση και μέχρι ώρα 15 μ.μ. της ίδιας ημέρας πληρώνεται το γεωτρήπανο εν στάσει.

## **ΑΡΘΡΟ 16ο: ΠΛΥΣΙΜΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

### Μέθοδοι

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει την γεώτρηση:

Με διαυγές νερό απαλλαγμένο στερεών ουσιών π.χ. άμμου, αργίλου, μπετονίτου, κ.λ.π. και όταν ακόμη αντλείται η μεγίστη παροχή αυτής και χωρίς ίζημα σε όλο το βάθος της.

Με κανονικές απώλειες πίεσης εντός των φίλτρων και του χαλικοφίλτρου κατά τη διάρκεια της άντλησης. Για τη επίτευξη του σκοπού αυτού ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην πλύση και στην ανάπτυξη της γεώτρησης και την χρήση πολυφωσφορικών ή αναλόγων ουσιών εφ' όσον είναι απαραίτητο. Η ανάπτυξη αυτή περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες ή μέρος αυτών αναλόγως της περιπτώσεως:

Ανάπτυξη της γεώτρησης με AirLift.

Ανάπτυξη της γεώτρησης δι' εμβολισμού, ανάπτυξη με πολυφωσφορικά άλατα ή με οξέα (υδροχλωρικό οξύ). Στην περίπτωση ανάπτυξης της γεώτρησης με πολυφωσφορικά άλατα ή

οξέα, η εγκατάσταση στελεχών πληρώνεται βάσει των τιμών των τιμολογίων.

Αντληση με διπλό ΠΑΚΕΡ κατά τμήματα 2 μ. περίπου με αντλία εμφυσήσεως αέρος (AirLift) ή αντλία εκτοξεύσεως νερού. Αντληση με αντλία κατακόρυφου άξονα ή με υποβρύχιο ανάλογα με το βάθος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό για όλες τις εργασίες αναπτύξεως των γεωτρήσεων. Η ανάπτυξη πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής. Η άντληση θα εκτελείται με πολύ συχνές διακοπές και ταυτόχρονα θα επιδιώκεται να αντληθεί νερό απαλλαγμένο από στερεά υλικά.

Σε όλη τη διάρκεια της αναπτύξεως πρέπει να μετράται η παροχή και η στάθμη του νερού σε κανονικά διαστήματα. Η πληρωμή για την ανάπτυξη με Air-Lift ή JET με εμβολισμούς και διπλό PACKER ή με αντλία καθώς και η ανάπτυξη με οξέα και πολυφωσφορικά, εφ' όσον απαιτούνται θα γίνεται βάσει των τιμών του τιμολογίου.

### **16.1. Έλεγχος περιεκτικότητας σε άμμο**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να ελέγχει κατά τη διάρκεια της αναπτύξεως της γεωτρήσεως, την περιεκτικότητα του νερού σε άμμο και να μετρά την ποσότητα των στερεών υλικών ανά λίτρο νερού κάθε 10 λεπτά. Ο ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει σε κάθε γεωτρήσιμο για τις μετρήσεις αυτές, τουλάχιστο ένα (1) κώνο IMHOFE του ενός (1) λίτρου με την εξής βαθμονόμηση:

100-40 ανά 2 κυρ. εκατοστά του μέτρου

40-10 " 1 " " "

10-2 " 0,4 " " "

2-0 " 0,1 " " "

Ο ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ορθή εκτέλεση των εργασιών αναπτύξεως η οποία δεν θα θεωρείται ως περαιωθείσα παρά μόνο εφ' όσον από την δοκιμή παροχής αποδειχθεί ότι δεν παρασύρονται άλλα στερεά αιωρήματα και ότι δεν υφίστανται ασυνήθεις απώλειες πίεσεως (φορτίου).

#### **16.2. Έλεγχος απωλειών πίεσεως (φορτίου)**

Οι απώλειες πίεσεως εντός των φιλτροσωλήνων και του χαλκικόφιλτρου θα καθορισθούν κατά την τελική δοκιμαστική άντληση. Στην περίπτωση πολύ υψηλών απωλειών πίεσεως (φορτίου) η υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον ανάδοχο την επανάληψη της αναπτύξεως, την χρήση πολυφωσφορικών αλάτων κ.λ.π., έως ότου οι απώλειες πίεσεως στη γεώτρηση κυμανθούν σε ανεκτά όρια.

Η ανάπτυξη δε θα θεωρηθεί ότι περατώθηκε παρά μόνο όταν εκ της δοκιμής παροχής αποδειχθεί ότι δεν έχει ξένα υλικά και ότι το νερό είναι διαυγές και δεν υπάρχουν ασυνήθεις απώλειες πίεσεως (φορτίου). Ο υπολογισμός των γραμμικών και μή γραμμικών η απωλειών φορτίου δίνεται από τον τύπο  $SW=BQ+CQ$  όπου  $SW$ =ολική πτώση στάθμης,  $PQ$ =απώλειες φορτίου του σχηματισμού,  $CQ$ <sub>n</sub> =απώλειες φορτίου υδρογεώτρησης.

#### **ΑΡΘΡΟ 17ο: ΔΟΚΙΜΕΣ ΑΝΤΛΗΣΕΩΝ**

**17.1.** Ο ανάδοχος υποχρεούται στην εκτέλεση εντός των γεωτρήσεων προσωρινών δοκιμών άντλησεως νερού. Γενικά, οι δοκιμές αυτές θα γίνουν προ της τοποθετήσεως της οριστικής σωληνώσεως και σύμφωνα με τα παρακάτω βασικά διαγράμματα που μπορούν να προσαρμοστεί ανάλογα σε κάθε ειδική περίπτωση.



**α)** Θα γίνει προσωρινή σωλήνωση, εν συνεχεία δοκιμαστική άντληση με πομώνα ή υποβρύχιο, παράδοση των στοιχείων αντλήσεως για την παροχή και πτώση στάθμης του νερού, έπειτα εξαγωγή των σωλήνων και τέλος εφ' όσον υπάρχει νερό θα προχωρήσουμε στην αξιοποίηση.

**β)** Δοκιμή προσωρινής αντλήσεως κατά υδροφόρο.

Για τη χωριστή δοκιμή των υδροφόρων ο ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει και να τοποθετήσει σύστημα απομονώσεως που θα επιτρέπει την άντληση αποκλειστικά του ενός ή των περισσότερων υδροφόρων στρωμάτων που απομονώθηκαν. Η μέθοδος μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση βυσμάτων (PAKER), τη μερική διεύρυνση της οπής της γεωτρήσεως και την τοποθέτηση προσωρινής σωληνώσεως. Εάν η προτεινόμενη από τον ανάδοχο μέθοδος δεν είναι αποτελεσματική αυτός πρέπει να προτείνει και να δοκιμάσει άλλες μεθόδους μέχρι επιτεύξεως ενός ικανοποιητικού αποτελέσματος. Ο ανάδοχος υποχρεούται να μετρά την πτώση της στάθμης κατά την διάρκεια της αντλήσεως. Ο ανάδοχος υποχρεούται στην τοποθέτηση συστήματος ΡΙΤΟΤ συνεχούς μέτρησης της παροχής του αντλούμενου νερού ή άλλη μέθοδο μέτρησης της παροχής, π.χ. υδρομετρητή ή ογκομετρική.

**γ)** Ολική δοκιμή προσωρινής άντλησης.

Αυτή θα εκτελεσθεί βασικώς με AirLift ή αντλητικό συγκρότημα.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει τις μετρήσεις νερού της πτώσης στάθμης και της παροχής κατά τις υποδείξεις του επιβλέποντος γεωλόγου.

Η επαναφορά της στάθμης του νερού μετά την διεξαγωγή της άντλησης θα μετρηθεί από τον ανάδοχο επί χρονικό διάστημα που θα καθορισθεί από τον επιβλέποντα και όχι μεγαλύτερο του αντίστοιχου χρόνου της άντλησης.

#### **ΑΡΘΡΟ 18ο: ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ**

Η δοκιμή άντλησης είναι μία από τις σημαντικότερες εργασίες και πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και τις υποδείξεις της επιβλέψεως.

Η δοκιμή άντλησης θα εκτελεσθεί αφού αποδειχθεί ότι δια των εργασιών αναπτύξεως έχει επιτευχθεί ο καθαρισμός της γεώτρησης.

Η μέτρηση της στάθμης του νερού θα γίνεται με ηλεκτρικό σταθμήμετρο ακρβείας, αριθμημένο με κλίμακα ανά cm, εντός του πιεζομετρικού σωλήνα. Η παροχή νερού θα ρυθμίζεται με δικλείδα (βάννα) η αλλαγή των στροφών του κινητήρα. Η παροχή μετράται με παροχόμετρο (ΡΙΤΟΤ) ή άλλη μέθοδο. Ο ανάδοχος οφείλει να προμηθευθεί και χρησιμοποιήσει ενδεδειγμένη συσκευή για

την μέτρηση της στάθμης του νερού στο εσωτερικό του φρέατος κατά την διάρκεια της αντλήσεως. Το νερό πρέπει να αποχετεύεται σε απόσταση τουλάχιστο 100 μ. ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος επαναδηθήσεως και διαταράξεως της δοκιμής.

Η κανονική δοκιμαστική άντληση θα γίνει σε τρία στάδια:

### **1ο Στάδιο: Προάντλησης**

Στο στάδιο αυτό θα γίνει άντληση με διακοπές 25 λεπτά λειτουργία, 510 λεπτά παύση και στη συνέχεια, αφού καθαρίσει το νερό, θα γίνει 2ωρη δοκιμαστική άντληση με το μέγιστο της παροχής και μετρήσεις επαναφοράς στάθμης, μέχρι επανόδου αυτής.

### **2ο Στάδιο: Άντληση κατά βαθμίδες**

Στο στάδιο αυτό θα γίνουν αντλήσεις σε βαθμίδες με διάφορες παροχές. Μεταξύ των βαθμίδων θα γίνεται διακοπή με χρονικό διάστημα τέτοιο ώστε να επανέλθει η στάθμη στην αρχική της δοκιμής της βαθμίδας ή θα γίνεται άντληση κλιμακωτά, χωρίς διακοπή, σε διάφορες βαθμίδες. Η αλλαγή κάθε βαθμίδας θα γίνεται μέχρι ισορρόπησης στάθμης.

Οι παροχές αντλήσεως σε κάθε βαθμίδα και η διάρκεια αυτών θα καθορίζεται από τον επιβλέποντα γεωλόγο της ΤΥΔΚ.

Τα στοιχεία των αντλήσεων θα καταχωρούνται σε ημερολόγιο, τα δε αποτελέσματα θα απεικονίζονται στο διάγραμμα της χαρακτηριστικής καμπύλης (παροχής πτώσης στάθμης) και θα προσκομίζονται στην Υπηρεσία.

### **3ο Στάδιο: Άντληση σταθεράς παροχής**

Στο στάδιο αυτό θα γίνει άντληση σταθεράς παροχής για την απεικόνιση της ευθείας πτώσης στάθμης συναρτήσεως του λογαρίθμου του χρόνου αντλήσεως για την εύρεση του συντελεστού υδαταγωγιμότητας των αντλούμενων υδροφόρων και για τον καθορισμό του κρίσιμου σημείου παροχής. Η διάρκεια του σταδίου αυτού θα καθορίζεται από τον επιβλέποντα γεωλόγο. Οι μετρήσεις της στάθμης (πτώσης και επανόδου) του ύδατος θα γίνεται με ηλεκτρικό σταθμήμετρο ακριβείας, θα είναι συνεχείς και πυκνές. Στα πρώτα δέκα (10) λεπτά της ώρας οι μετρήσεις θα γίνονται ανά λεπτό, στα επόμενα 20 λεπτά οι μετρήσεις θα γίνονται ανά 2 λεπτά και στα επόμενα 30 λεπτά οι μετρήσεις θα γίνονται ανά 5 λεπτά, στα επόμενα 60 λεπτά οι μετρήσεις θα γίνονται ανά 10 λεπτά, στα επόμενα 60 λεπτά οι μετρήσεις θα γίνονται ανά 15 λεπτά και στη συνέχεια ανά 30 λεπτά μέχρι τέλους της άντλησης. Ο ίδιος χρόνος θα ακολουθηθεί και για τις μετρήσεις της επαναφοράς στάθμης. Κατά τη διάρκεια της σταθεράς άντλησης να λαμβάνονται από τον

ανάδοχο 3 δείγματα νερού (κατά την έναρξη, κατά το μέσο και με το πέρας της αντλήσεως) για χημική ανάλυση. Για χρονικά διαστήματα αναμονής επαναφοράς της στάθμης των υδροφόρων θα υπάρχει αποζημίωση βάσει των τιμών του τιμολογίου. Ουδεμία αποζημίωση δικαιούται ο ανάδοχος για το χρόνο δοκιμαστικής αντλήσεως και αναμονής επαναφοράς στάθμης εφ' όσον έχει διακοπεί η άντληση από υπαιτιότητα του. Διευκρινίζεται ότι το απαραίτητο επιστημονικό και λοιπό προσωπικό, το απαιτούμενο για τις δοκιμές άντλησης και ελέγχου της στάθμης θα διατίθεται από τον ανάδοχο. Εάν κατά τη διάρκεια των δοκιμαστικών αντλήσεων επί τόπου του έργου υπάρχει και το γεωτρήσιμο άνευ εντολής της επιβλέψεως ουδεμία αποζημίωση δικαιούται ο ανάδοχος. Απαραίτητη είναι η ενεργός συμμετοχή του Γεωλόγου σε όλα τα στάδια της άντλησης.

Οι παρατηρήσεις και οι οδηγίες του επιβλέποντος θα γράφονται στο βιβλίο εντολών και θα εκτελούνται αμέσως. Και στα δύο στάδια θεωρείται απαραίτητη η παρουσία του αναδόχου γεωλόγου.

#### **ΑΡΘΡΟ 19ο: ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ**

Οι χημικές αναλύσεις θα περιλαμβάνουν PH, αγωγιμότητα, θερμοκρασία, Cl, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, σκληρότητα, σίδηρος, αλκαλικότητα, Ca, Mg και Na

#### **ΑΡΘΡΟ 20ο: ΒΑΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟΜΙΟ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ**

Στην επιφάνεια του εδάφους, πλάκα από τσιμέντο θα προστατεύει περιμετρικά την τελική σωλήνωση, το πιεζόμετρο και το σωλήνα χαλικοφίλτρου σε κάθε γεώτρηση. Η πλάκα θα έχει διαστάσεις 1 x 1 x 0,4 μ και θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα αναλογίας 350 χλγρ./m<sup>3</sup>. Επί πλέον ο ανάδοχος θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει ένα σταθερό σύστημα πώματος το οποίο θα εμποδίζει την είσοδο ξένων σωμάτων τόσο στη γεώτρηση όσο και στο πιεζόμετρο και σωλήνα χαλικοφίλτρου και το οποίο δεν θα είναι δυνατό να ανοίγεται παρά μόνο από αρμόδια πρόσωπα.

Το πώμα της γεωτρήσεως θα είναι βιδωτό και θα ασφαρίζεται με λουκέτο ασφαλείας. Η πληρωμή θα γίνει βάσει των τιμών τιμολογίου.

#### **ΑΡΘΡΟ 21ο: ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΚΑΙ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΥ ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

**21.1.** Το κατακόρυφο και ευθύγραμμο της γεώτρησης θα ελέγχεται σε κάθε γεώτρηση. Ο ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει όργανο μετρήσεως του κατακόρυφου της γεωτρήσεως (καθετόμετρο) και της ευθυγραμμίας

ομοίωμα. Οι δοκιμές για το κατακόρυφο και ευθύγραμμο θα πραγματοποιηθούν μετά την πλήρη κατασκευή της γεωτρήσεως και προ της παραλαβής αυτής. Όλες οι δαπάνες για τις μετρήσεις ευθυγραμμίας και καθετότητας γίνεται βάσει τιμών τιμολογίου.

**21.2. Περιγραφή της δοκιμής:** Ο επιβλέπων γεωλόγος θα καθορίσει τα βάθη μετρήσεως για τον έλεγχο της κατακορυφότητας (συνήθως, ανά 10 μέτρα). Η ευθυγραμμία θα ελέγχεται για της ελεύθερης διόδους σωλήνα μήκους 9 μέτρων και εξωτερικής διαμέτρου κατά 1/2" μικρότερης της διαμέτρου της σωληνώσεως της γεωτρήσεως. Οι μετρήσεις καθετότητας εκτελούνται από τον ανάδοχο με δικά του μέσα. Η πληρωμή γίνεται βάση των τιμών του τιμολογίου.

**21.3. Απαιτήσεις για το κατακόρυφο και το ευθύγραμμο των γεωτρήσεων:** Ο άξονας της γεωτρήσεως πρέπει να είναι ευθύγραμμος και κατακόρυφος για να εξασφαλίζεται η αρίστη εγκατάσταση και κανονική λειτουργία του αντλητικού συγκ/τος. Η κατακόρυφη απόκλιση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα επιστημονικά παραδεκτά όρια 1% του μετρηθέντος τμήματος. Κάθε δαπάνη για τη διόρθωση του κατακορυφού και ευθυγράμμου της γεωτρήσεως βαρύνει τον ανάδοχο. Σε περίπτωση απόκλισης από την επιτρεπόμενη απόκλιση των 1% και

**A.** για βάθη μέχρι 250 μέτρα η γεώτρηση για να παραληφθεί πρέπει να πληρεί τα παρακάτω:

1 Θα πρέπει να είναι ευθύγραμμος, προς τούτο θα γίνει έλεγχος με την ελεύθερη δίοδο σωλήνα 1/2" μικρότερης από την ονομαστική διάμετρο της σωληνώσεως και μήκους 9 μ (ομοίωμα).

2 Θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη άμμου και ιζήματος η οποία θα μετρηθεί με τον κώνο IMHOFF.

3 Εάν παρουσιάζει απόκλιση από την κατακόρυφο η γεώτρηση θα παραλαμβάνεται με τις παρακάτω περικοπές εφ' ολοκλήρου του ποσού, εφ' όσον πληρεί τους παρακάτω όρους από πλευράς ευθυγραμμίας και άμμου.

Από 1,011,5% περικοπή 5% επί όλου του ποσού

1,512,0% περικοπή 10%

2,012,5% περικοπή 20%

**B.** για βάθη μεγαλύτερα των 250 μέτρων, η περικοπή θα γίνεται μονάχα από τη διάτρηση και τη διεύρυνση.

1. Αν η γεώτρηση έχει απόκλιση μεγαλύτερη του 3% δεν γίνεται αποδεκτή σε καμία περίπτωση και ο ανάδοχος υποχρεούται να την αντικαταστήσει με δικές του δαπάνες. Η φωτοκαθετομέτρηση θα γίνεται πριν την χαλίκωση.

#### **ΑΡΘΡΟ 22ο: ΕΓΚΑΤΑΛΗΨΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ**

Στην περίπτωση που ο ανάδοχος δεν ολοκληρώσει τη γεώτρηση ή φθάσει σε μικρότερο βάθος από το προβλεπόμενο ή εάν εγκαταλήψει την γεώτρηση λόγω απώλειας εργαλείων ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία υποχρεούται όπως προβεί στην έμφραξη της γεώτρησης με άργιλο ή τσιμέντο. Ουδεμία αποζημιώσεως δικαιούται ο ανάδοχος για τις εργασίες αυτές ή για οποιαδήποτε προηγούμενη εργασία που έγινε στη γεώτρηση.

#### **ΑΡΘΡΟ 23ο: ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Στις κατωτέρω περιπτώσεις η υπηρεσία έχει δικαίωμα να μη δεχθεί εκτελεσθείσες εργασίες ολικώς ή μερικώς ή να απαιτήσει την εκ νέου εκτέλεση αυτών με δαπάνες του αναδόχου.

**23.1.** Για τις γεωτρήσεις: Δεν θα γίνει αποδεκτή η γεώτρηση όταν δεν πληρεί μία οποιαδήποτε από τις κάτωθι προϋποθέσεις:

- α)** Εάν δεν τηρηθούν οι τεχνικές, γενικές ή ειδικές οδηγίες που δόθηκαν από την επίβλεψη.
- β)** Εάν η γεώτρηση παρουσιάζει απαράδεκτο απόκλιση από τους όρους του ευθύγραμμου πέρα από τις προβλεπόμενες ανοχές του άρθρου 20.3 του παρόντος τεύχους.
- γ)** Εάν δεν επιτευχθεί το τελικό βάθος που η Υπηρεσία θεωρεί ότι είναι αναγκαίο.
- δ)** Εάν δεν τηρηθεί ορθώς το ημερολόγιο της γεωτρήσεως και αν δεν επιτευχθεί η ζητηθείσα δειγματοληψία.
- ε)** Εάν η τελική διάμετρος είναι μικρότερη της ορισθείσας εκτός αν υπάρχει σύμφωνη έγγραφη γνώμη της επίβλεψης.
- ζ)** Εάν δια οιασδήποτε αιτία (απόφραξη, απώλειες φορτίου, κ.λ.π.) η γεώτρηση δεν είναι πλήρως εκμεταλλεύσιμη.
- η)** Εάν η τελική σωλήνωση δεν έχει τοποθετηθεί βάσει της δοθείσης τομής σωλήνωσης της υπηρεσίας.
- θ)** Εάν η τσιμεντώση της σωληνώσεως δεν επιτυγχάνει στεγανότητα μεταξύ

των σωληνώσεως και του εδάφους.

- ι) Αν η γεώτρηση εκτελεσθεί σε εσφαλμένη θέση από υπαιτιότητα του αναδόχου.
- κ) αν η γεώτρηση δεν έχει επαρκώς αναπτυχθεί βάσει του προσδιορισμού των απωλειών φορτίου.

**23.2.** Για τις Αναπτύξεις: Εκτελεσθείσα ανάπτυξη δεν θα γίνει αποδεκτή:

- α) Εάν τα αποτελέσματα της ανάπτυξεως δεν ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές.
- β) Εάν ο χρησιμοποιηθείς εξοπλισμός δεν είναι κατάλληλος για την εκτέλεση των απαραίτητων εργασιών ανάπτυξεως.

**23.3.** Για τις Δοκιμές Αντλήσεως:

\_Οι εκτελεσθείσες δοκιμές αντλήσεως δεν θα γίνουν αποδεκτές:

- α) Εάν άρχισαν ή διεκόπησαν χωρίς έγγραφο εντολή της επιβλέψεως.
- β) Εάν δεν έγιναν κατά τον υποδειχθέντα υπό την επίβλεψη τρόπο.

**ΑΡΘΡΟ 24ο:** ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Ο ανάδοχος πρέπει να τηρεί για κάθε γεώτρηση ημερολόγιο εργασίας αριθμημένο εις τριπλούν. Το ένα 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 τα περισσότερα στοιχεία)

- ημερομηνία, μετεωρολογικά στοιχεία (καιρικές συνθήκες)
- αριθμός εκτελούμενης γεώτρησης
- τύπος χρησιμοποιημένου γεωτρύπανου
- ώρα αρχής και τέλους κάθε βάρδιας
- σύνθεση προσωπικού
- ώρες διάτρησης και μέθοδος εκτέλεσης
- ώρα αρχής και τέλους κάθε εργασίας αφαίρεσης της τοποθέτησης στελεχών γεωτρύπανου αναμονή με ή χωρίς διαταγή της επίβλεψης.
- διάμετρο χρησιμοποιημένου κοπτικού
- ταχύτητα διάτρησης

- είδος πετρωμάτων που συναντιούνται κατά τη διάτρηση (συνοπτικά)
- ολική ή μερική απώλεια πολτού ή σάπωνος
- μήκος και διάμετρος σωλήνων και φίλτρων που χρησιμοποιήθηκαν
- κάθε χρήσιμη πληροφορία για τα δείγματα νερού και πετρωμάτων (ημερομηνία, βάθος, συνθήκες, παροχή πυραντλίας).
- καταναλωθείσα ποσότητα μπετονίτη, βαρύτου, κροκιδοτικών υλικών και τσιμέντου
- γενικά κάθε χρήσιμη πληροφορία για την ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια της άντλησης
- μέτρηση στάθμης νερού μέσα στη γεώτρηση από την έναρξη και τη λήξη της εργασίας εφ' όσον είναι εφικτό
- διπλότυπα βιβλίου εντολών.
- δελτίο δοκιμής αντλήσεως.
- μηνιαία Διαγράμματα.
- τα διαγράμματα αυτά συνιστούν μηνιαία γραφική παράσταση της προόδου ολοκλήρου της εργασίας των εκτελούμενων γεωτρήσεων.
- το ημερολόγιο εργασίας, το βιβλίο εντολών, τα ημερήσια δελτία γεωτρήσεως, το δελτίο δοκιμής αντλήσεως θα περιέχουν στοιχεία που θα αναφέρονται στην συγγραφή υποχρεώσεων.

#### **ΑΡΘΡΟ 25ο: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Αυτή θα περιλαμβάνει:

- 25.1.** Συνοπτική τεχνική έκθεση (βλέπε συνημμένο έντυπο).
- 25.2.** Ακριβής τοποθέτηση του σημείου ανόρυξης της γεωτρήσεως σε τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:50.000 βάσει των συντεταγμένων (x, y, z)
- 25.3.** Λιθολογική τομή σε κλίμακα 1:500
- 25.4.** Τεστ περατότητας και επεξεργασία αυτών εφ' όσον έχουν γίνει
- 25.5.** Μετρήσεις πτώσεως και επαναφοράς στάθμης κατά τις βαθμίδες και σταθεράς παροχής (βλέπε συνημμένο έντυπο).
- 25.6.** Καμπύλες αντλήσεως (καμπύλη κρίσιμης παροχής, καμπύλη πτώσεως στάθμης συναρτήσει λογαρίθμου χρόνου και καμπύλη επαναφοράς στάθμης συναρτήσει λογαρίθμου χρόνου) (βλέπε συνημμένο έντυπο).

**25.7.** Η τεχνική έκθεση εκτός τη λιθολογική τομή, τη τομή σωληνώσεως και τις καμπύλες αντλήσεως θα περιέχει στοιχεία όπως: της ταχείας προχωρήσεως του γεωτρύπανου, την απώλεια της κυκλοφορίας, τη στατική στάθμη μετά την ανάπτυξη της γεωτρήσεως, την ωφέλιμη παροχή, τα αποτελέσματα των ηλεκτρικών διασκοπήσεων ως και κάθε στοιχείο προβλεπόμενο από τις τεχνικές προδιαγραφές. Η τεχνική έκθεση θα παραδίδεται σε πέντε (5) αντίγραφα.

#### **ΑΡΘΡΟ 26ο: ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ**

Η επίβλεψη και ο έλεγχος θα γίνονται από την Υπηρεσία της Δ/ΝΣΗ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ σε όλα τα στάδια της γεώτρησης, τόσο συχνά όσο τούτο κρίνεται απαραίτητο, αλλά κατόπιν ειδοποιήσεως από τον Ανάδοχο και οπωσδήποτε στις κάτωθι εργασίες: Δειγματοληψία. Έλεγχος των χαρακτηριστικών του πολτού ή του σάπωνος. Έλεγχος της οπής των γεωτρήσεων, βάθος, διάμετρος κοπτικού κατά την εξαγωγή στελεχών. Εργασίες σωληνώσεως, αναπτύξεως, κ.λ.π. Τσιμέντωση. Χαλίκωση. Δοκιμαστική άντληση. Έλεγχος της καθετότητας και της ευθυγραμμίας τελικής σωληνώσεως.

#### **ΑΡΘΡΟ 27ο: ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Ο Ανάδοχος οφείλει να εφοδιαστεί με το κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για να μπορέσει να εκπληρώσει τους όρους της συμβάσεως εντός της προβλεπόμενης προθεσμίας. Εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών καταστεί φανερό ότι η αποπεράτωση αυτών εντός του προβλεπόμενου χρόνου είναι αμφίβολος, η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να λάβει μέτρα για την επιτάχυνση των εργασιών ή να χρησιμοποιήσει και άλλες Εταιρίες με δαπάνες του αναδόχου.

Το χρονοδιάγραμμα εκτελέσεως των εργασιών πρέπει να υποβληθεί από τον Ανάδοχο μαζί με τη σύμβαση συμφωνητικό έργου.

#### **ΑΡΘΡΟ 28ο: ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΣΕ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ & ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει ειδικευμένο επιστημονικό τεχνικό και βοηθητικό προσωπικό, όπως επίσης τον απαραίτητο τεχνικό εξοπλισμό, μεταφορικά μέσα και τα κατάλληλα όργανα για την άρτια εκτέλεση των εργασιών, μετρήσεων και δοκιμών που περιγράφονται στις παρούσες τεχνικές προδιαγραφές.



**ΑΡΘΡΟ 29ο: ΕΥΘΥΝΗ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Ο ανάδοχος κατ' αρχήν είναι απόλυτα υπεύθυνος για την εκτέλεση των εργασιών που του ανατέθηκαν, τόσο αστικώς όσο και ποινικώς.

**ΑΡΘΡΟ 30ο:**

Οι αναθεωρήσεις διέπονται από τον νόμο 14/18 περί δημοσίων έργων.

**ΑΡΘΡΟ 31ο:**

Μετά το πέρας της ερευνητικής γεωτρήσεως και τον καθορισμό της παροχής της γεώτρησης (με τεστ περατότητας ή με AIR-LIFT) δύναται να γίνει λογαριασμός μέχρι το 70% του ποσού της ερευνητικής γεωτρήσεως εφ' όσον παραδοθεί το σκαρίφημα της λιθολογικής τομής, το υπάρχων TEST περατότητας επεξεργασμένο και η πιθανή παροχή.

Για να πληρωθεί η γεώτρηση (Διεύρυνση, Σωλήνωση, Άντληση, κ.λ.π.) θα πρέπει να έχει γίνει μέτρηση ευθυγραμμίας και φωτοκαθετομέτρησης, παράδοσης πλήρης τεχνικής μελέτης που θα περιλαμβάνει λιθολογική τομή, τομή σωλήνωσης, υπάρχων TEST περατότητας, τεχνικά στοιχεία γεώτρησης, στοιχεία άντλησης, καμπύλες άντλησης (κρίσιμη παροχή, καμπύλη πτώσης στάθμης συναρτήσει χρόνου, καμπύλη επαναφοράς συναρτήσει χρόνου, καμπύλη παροχής συναρτήσει πτώσης στάθμης), χημικές αναλύσεις. Τοπογραφική απεικόνιση της θέσεως της γεώτρησης σε χάρτη κλίμακας 1:50.000. Η Τεχνική Έκθεση θα υποβάλλεται σε πέντε αντίγραφα.

**ΠΑΛΑΜΑΣ 19/2/2019**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Ο Προϊστάμενος της Δ/σης  
Περιβάλλοντος & Πολεοδομίας**

**ΠΑΛΑΜΑΣ 19/2/2019**

**Η συντάκτρια**

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΜΑΛΙΓΚΑΣ**

**ΠΕ5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΙΩΑΝΝΑ ΤΖΕΛΛΑ**

**ΠΕ9 ΓΕΩΠΟΝΩΝ**