



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒ/ΝΤΟΣ

ΕΡΓΟ:
Ανόρυξη ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (Γ7)
στην τοποθεσία
«ΠΡΩΗΝ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΒΑΣΗ ΓΟΥΡΝΩΝ»,
της Δ.Κ. ΓΟΥΒΩΝ, Δ.Ε. ΓΟΥΒΩΝ,
του Δήμου ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ, Π.Ε. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΠΡΟΫΠ/ΜΟΣ : 135.000,00€ με το ΦΠΑ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ : ΕΛΚΕ - ΕΛΚΕΘΕ

Τ Ε Χ Ν Ι Κ Ε Σ Π Ρ Ο Δ Ι Α Γ Ρ Α Φ Ε Σ

ΕΡΓΟ: «Ανόρυξη ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ (Γ7), στην τοποθεσία «ΠΡΩΗΝ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΒΑΣΗ ΓΟΥΡΝΩΝ», της Δ.Κ. ΓΟΥΒΩΝ, Δ.Ε. ΓΟΥΒΩΝ, του Δήμου ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ, Π.Ε. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 135.000 ευρώ με ΦΠΑ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

I. Σκοπός και αντικείμενο

II. Θέση υδρογεώτρησης

III. Τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής υδρογεώτρησης

1. Διάτρηση - Διερεύνηση - Δειγματοληψία - Τοποθέτηση σωλήνων

α' φάση εργασιών:

β' φάση εργασιών:

2. Ηλεκτρική διασκόπηση (logging)

3. Σωλήνωση - Σωλήνες γεώτρησης

Περιφραγματικοί σωλήνες

Πιεζομετρικοί σωλήνες

4. Χαλίκωση

Τσιμέντωση της γεώτρησης

5. Ανάπτυξη (καθαρισμός) της γεώτρησης

6. Ευθυγραμμία και κατακορυφότητα των γεωτρήσεων

7. Δοκιμαστική άντληση

8. Τσιμεντένια βάση προστασίας

9. Ημερήσια δελτία γεωτρήσεων

10. Παραδοτέα τεύχη του αναδόχου της γεώτρησης

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

I. Σκοπός και αντικείμενο

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν την κατασκευή ερευνητικής και παραγωγικής γεώτρησης άντλησης αλμυρού νερού, για την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας και βιωσιμότητας των ψαριών που φιλοξενεί το ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. Η κατασκευή της γεώτρησης περιλαμβάνει τοποθέτηση σωλήνωσης (τυφλά και φίλτρα) **ειδικών απαιτήσεων σε πίεση και αντοχή** και τεχνικών χαρακτηριστικών καθώς και την διεξαγωγή δοκιμαστικών αντλήσεων.

II. Θέση υδρογεώτρησης

Η θέση ανόρυξης της γεώτρησης καθορίζεται από την άδεια εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων από την Διεύθυνση Υδάτων και την τεχνική περιγραφή του φακέλου του έργου.

III. Τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής υδρογεώτρησης

Η ανόρυξη της νέας γεώτρησης αποσκοπεί στην άντληση αλμυρού νερού, το οποίο απαιτείται για την βιωσιμότητα των ψαριών του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. Το βάθος διάτρησης θα είναι έως 230m με απομόνωση της γεώτρησης από 0 – 25m, όπως περιγράφεται παρακάτω. Η διάτρηση θα γίνει χωρίς την χρήση σαπουνιών και την αποφυγή εκτεταμένης χρήσης μπετονίτη για την αποτροπή διαφυγής γεωτρητικού ρευστού ή εισροής ρευστών στους γύρω σχηματισμούς. Παρακάτω περιγράφεται η τεχνική και τα βήματα που θα ακολουθηθούν για την ανόρυξη της γεώτρησης.

1. Διάτρηση - Διερεύνηση – Δειγματοληψία – Τοποθέτηση σωλήνων

Η διάτρηση θα γίνει σε δυο διαδοχικές φάσεις εργασιών. Στην α' φάση εργασιών θα γίνει διάτρηση με τελική διάμετρο 22" και τσιμέντωση της γεώτρησης. Στην β' φάση εργασιών θα γίνει διάτρηση με τελική διάμετρο 15 ½". Παρακάτω δίνονται αναλυτικά οι φάσεις εργασιών.

α' φάση εργασιών:

1. Διάτρηση ερευνητικής γεώτρησης με κοπτικό διαμέτρου 9 5/8", από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m.
2. Διεύρυνση γεώτρησης με κοπτικό διαμέτρου 15 ½", από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m.
3. Διεύρυνση γεώτρησης με κοπτικό διαμέτρου 22,00", από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m.
4. Τοποθέτηση περιφραγματικού σωλήνα (χαλύβδινος με θερμό γαλβάνισμα) διαμέτρου 18,9" εξωτερικά (D480 mm) με διαμήκη ραφή και πάχος ελάσματος 6 mm, από χάλυβα ποιότητας S235J, από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m.
5. Τοποθέτηση δύο σωλήνων 1 ¼" (χαλύβδινος με θερμό γαλβάνισμα) μεταξύ των τοιχωμάτων του περιφραγματικού και του χωμάτινου τοιχώματος. Ο ένας θα τοποθετηθεί από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m και ο άλλος θα τοποθετηθεί από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 10 m περίπου (ως ασφαλιστική δικλείδα).

β' φάση εργασιών:

6. Διάτρηση με οδηγό της ερευνητικής γεώτρησης με κοπτικό διαμέτρου 9 5/8" από το βάθος των 20-25 m έως το πέρας της διάτρησης.
7. Διεύρυνση της γεώτρησης με κοπτικό διαμέτρου 15 1/2", από το βάθος των 20-25 m έως το πέρας της διάτρησης.
8. Σωλήνωση με σωλήνες PVC, 12,5 atm, ονομαστικής διαμέτρου D315 mm και πάχους 15 mm κατά ΕΛΟΤ EN 1452-2, από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m.
9. Σωλήνωση με σωλήνες PVC, 20 atm, ονομαστικής διαμέτρου D225 mm και πάχους 17 mm - 18 mm από το βάθος των 20 έως 25 m έως το πέρας της διάτρησης.

Οι σωλήνες PVC, 20 atm, ονομαστικής διαμέτρου D225 mm περιλαμβάνουν τυφλές και διάτρητες (φίλτρα) σωλήνες. Η θέση τοποθέτησης των τυφλών και των φιλτροσωλήνων στην γεωτρητική στήλη γίνεται με την πραγματοποίηση ηλεκτρικής διασκόπησης (logging) και την συναξιολόγηση των στοιχείων της διάτρησης μετά το πέρας της διάτρησης.

Για τη συνένωση των δύο διαφορετικών διαμέτρων, θα χρησιμοποιηθεί συστολή.

Η συστολή θα είναι διαμέτρου D 315X225, από 315mm θηλυκό τραπεζοειδές σπείρωμα 12 mm σε 225 mm αρσενικό τραπεζοειδές σπείρωμα 6 mm, ονομαστικής πίεσης 20 atm.

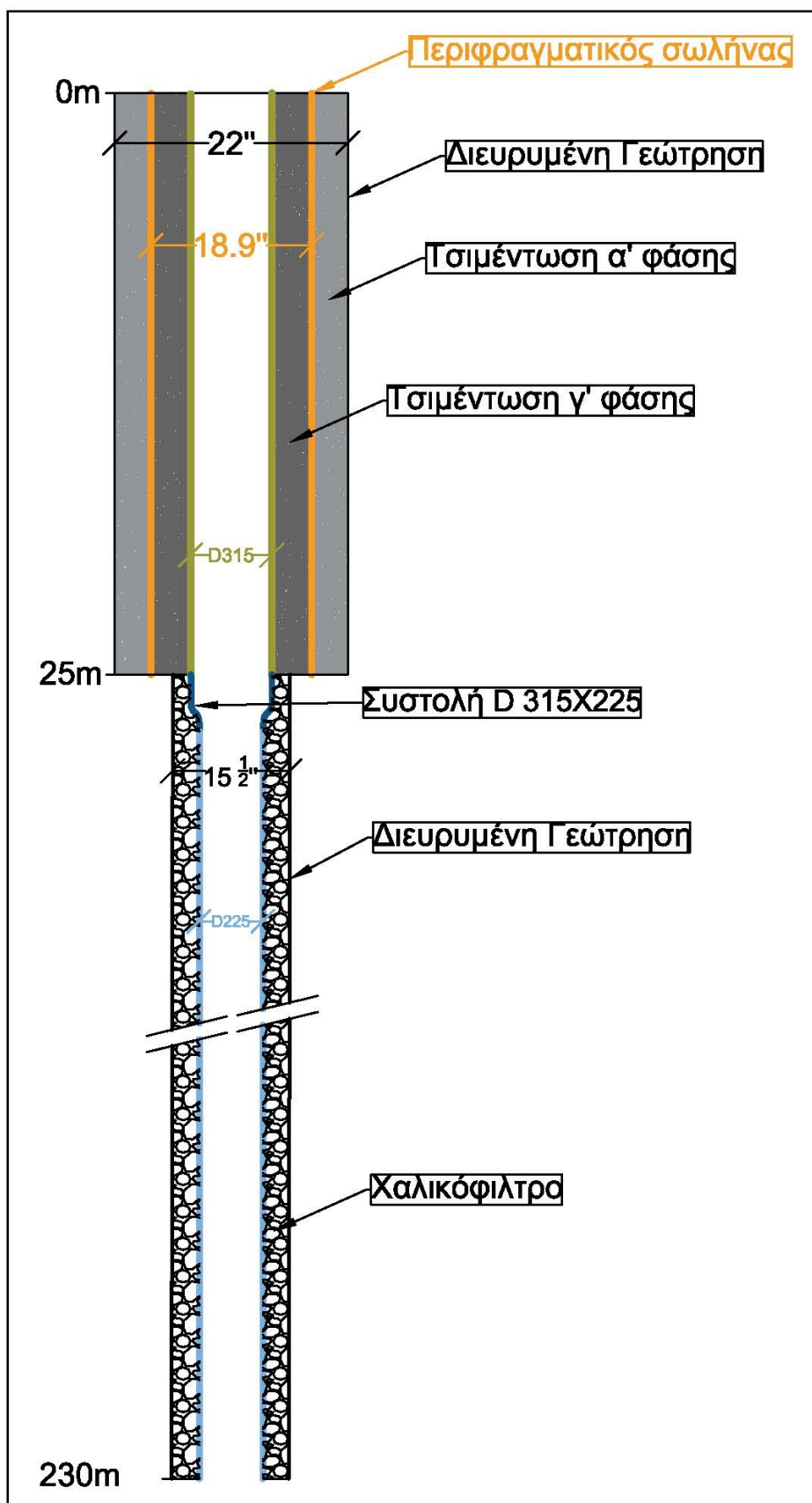
Ακολουθεί σκαρίφημα της γεώτρησης που απεικονίζει τις φάσεις εργασιών που περιγράφονται παραπάνω.

Κατά την διάτρηση πρέπει να λαμβάνονται δείγματα των πετρογραφικών σχηματισμών ανά δύο μέτρα, καθώς και σε κάθε λιθολογική αλλαγή.

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.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν υπό την συνεχή επίβλεψη **Γεωλόγου** ή επιστήμονα άλλης κατά περίπτωση ειδικότητας (αριθμ. οικ. 146896 ΦΕΚ Β' 2878/27-10-2014 και ΦΕΚ Β' 814/14-03-2017), ώστε να βεβαιώνεται η ορθότητα και η τεχνική επάρκεια των ανωτέρω εκτελούμενων εργασιών.

Σκαρίφημα Γεώτρησης



2. Ηλεκτρική διασκόπηση (logging)

Για την κατάλληλη τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων πραγματοποιείται, ηλεκτρική διασκόπηση (logging). Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης (πριν την διεύρυνση) και ενώ η γεώτρηση είναι με πολύ κυκλοφορία. Η κυκλοφορία του πολτού πρέπει να διατηρείται μέχρι την στιγμή που θα αρχίσει η πραγματοποίηση της διασκόπησης.

Ο ανάδοχος πρέπει να διατηρεί 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 (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 γάμμα (Gamma-ray)

Οι μετρήσεις πρέπει να δίνουν ακριβές και διαγνώσιμο αποτέλεσμα.

3. Σωλήνωση - Σωλήνες γεώτρησης

Η σωλήνωση που θα χρησιμοποιηθεί στην γεώτρηση είναι από πλαστικές PVC – U σωλήνες και φιλτροσωλήνες, λόγω της μεγάλης αντοχής κατά της διάβρωσης από το θαλασσινό νερό, που θα αντλείται από την γεώτρηση. Επιπλέον λόγω της υψηλής στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα στην γεώτρηση (3 – 5 m), αναπτύσσονται υψηλές πιέσεις που προσεγγίζουν τις 20atm στην στήλη της γεώτρησης. Για τον λόγο αυτό απαιτείται χρήση πλαστικών σωλήνων **ειδικών απαιτήσεων πίεσης και αντοχής** και τεχνικών χαρακτηριστικών, όπως περιγράφονται παρακάτω.

Οι σωλήνες υπό πίεση ονομαστικής διαμέτρου D315 mm και ονομαστικής πίεσης 12,5 atm θα είναι βιδωτές με τύπο σπειρώματος τραπεζοειδές 12mm και πάχος σωλήνας 15 mm. Το επιτρεπόμενο φορτίο ανέλκυσης θα είναι > 40 ton. Θα είναι από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλο-χλωρίδιο (PVC-U) συμπαγούς τοιχώματος, κατά ΕΛΟΤ EN 1452-2 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 σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου D225 mm και ονομαστικής πίεσης 20 atm, από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλο-χλωρίδιο (PVC-U) συμπαγούς τοιχώματος. Οι σωλήνες θα είναι βιδωτές με τύπο σπειρώματος τραπεζοειδές 6mm, το πάχος της σωλήνας θα είναι 17 – 18 mm. Επιτρεπόμενο φορτίο ανέλκυσης > 19ton. Οι σωλήνες θα είναι είτε τυφλές είτε διάτρητες (φίλτρα) ανάλογα με την θέση τοποθέτησης τους στην γεώτρηση. Η διάτρηση των σωλήνων θα αποτελείται από λοξές στον άξονα της σωλήνας σχισμές. Το πλάτος της σχισμής θα είναι < 3mm. Οι φιλτροσωλήνες θα έχουν κατά μήκος τους λοξές και όχι εγκάρσιες στον άξονα σχισμές για να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αντοχή των σωλήνων σε ρωγμές και σπασίματα και καλύτερη υδραυλική συμπεριφορά, επιτρέποντας μεγαλύτερη

διεισδυτικότητα των υδάτων στο εσωτερικό της γεώτρησης. Σχισμές μπορούν να γίνουν σε δύο, τρεις ή τέσσερις πλευρές του σωλήνα σύμφωνα με τις ανάγκες της γεώτρησης.

Για τη συνένωση των δύο διαφορετικών διαμέτρων, θα χρησιμοποιηθεί συστολή. Η συστολή θα είναι από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο PVC-U, διαμέτρου D 315X225, ονομαστικής πίεσης 20 atm με σπείρωμα. Η συστολή θα είναι από 315mm θηλυκό τραπεζοειδές σπείρωμα 12 mm σε 225 mm αρσενικό τραπεζοειδές σπείρωμα 6 mm.

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι ευθύγραμμοι.

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

- Χημική ανάλυση υλικού κατασκευής
- Υδραυλική δοκιμή
- Ποιοτικός έλεγχος
- και θα επιβεβαιώνεται η αντιστοιχία των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

Περιφραγματικοί σωλήνες

Οι περιφραγματικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα ποιότητας S235JR με πάχος τοιχώματος 6mm, σε μονοκόμματα τεμάχια μέχρι έξι μέτρα. Οι σωλήνες επιμετρούνται σύμφωνα με API 5A δηλαδή συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Θα είναι αυτογενούς συγκόλλησης, σε ευθεία γραμμή και χωρίς προστιθέμενο μέταλλο, με την μέθοδο ELECTRIC RESISTANCE WELDED WITH HIGH FREQUENCY (ERW / HF), κατά DIN 1626/2458 – EN 10219 ή με διαμήκη ραφή.

Η σύνδεση των επιμέρους τεμαχίων των σωλήνων θα γίνεται με περιμετρική μετωπική συγκόλληση (butt weld) πλήρους διείσδυσης, σύμφωνα με τα πρότυπα EN ISO 9692-1 για την προετοιμασία των άκρων συγκόλλησης και EN ISO 5817 για την ποιότητα των συγκολλήσεων. Οι εργασίες συγκόλλησης θα εκτελούνται σύμφωνα με το EN 1011-1 και EN 1011-2 από κατάλληλα πιστοποιημένους συγκολλητές κατά EN ISO 9606-1.

Πιεζομετρικοί σωλήνες

Θα τοποθετηθούν πιεζομετρικοί σωλήνες.

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 θα πρέπει να φέρει πώμα και κλειδαριά ασφαλείας στο άνω μέρος του. Η προμήθεια των πιεζομετρικών σωλήνων αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου.

4. Χαλίκωση

Το χαλικόφιλτρο τοποθετείται στο διάκενο μεταξύ των τοιχωμάτων της γεώτρησης και του εξωτερικού τοιχώματος της σωλήνωσης. Το χαλικόφιλτρο θα τοποθετηθεί από το βάθος των 20-25 m έως το πέρας της διάτρησης. Αποτελείται από χαλίκια στα οποία πρέπει να κυριαρχεί η πυριτική ή ανθρακική σύσταση ποτάμιας προέλευσης.

Σπαστά (θραυστά) χαλίκια λατομείων δεν γίνονται αποδεκτά. Επίσης δεν γίνονται αποδεκτά χαλίκια με άργιλο ή τεμάχια που προέρχονται από μαλακά πετρώματα (μάρμες, σχιστόλιθους κ.λ.π.).

Το **χαλικόφιλτρο** πριν από την τοποθέτησή του **πρέπει να πλυθεί με θαλασσινό νερό**.

Η μέγιστη και ελάχιστη διάμετρος των διαβαθμισμένων χαλικιών θα είναι 3 – 6 mm. Πριν την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου, η γεώτρηση πρέπει να καθαρίζεται με κυκλοφορία και αραιώση του πολτού.

Μετά από εύλογο χρονικό διάστημα 3 – 5 ημερών θα γίνει έλεγχος της πλήρωσης του χαλικόφιλτρου και συμπλήρωση του εφόσον απαιτηθεί.

Η προμήθεια του χαλικόφιλτρου αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου.

Μετά τον έλεγχο πλήρωσης του χαλικόφιλτρου και συμπλήρωση του θα γίνει τσιμέντωση μεταξύ των τοιχωμάτων του περιφραγματικού και των πλαστικών σωλήνων με την τοποθέτηση δύο σωλήνων 1 ¼" (χαλύβδινος με θερμό γαλβάνισμα). Ο ένας θα τοποθετηθεί από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m και ο άλλος θα τοποθετηθεί από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 10 m περίπου (ως ασφαλιστική δικλείδα).

Τσιμέντωση της γεώτρησης

Με τον όρο "τσιμέντωση" (grouting) εννοείται η εργασία πλήρωσης δακτυλιοειδούς ή άλλου χώρου μέσα στη γεώτρηση με ένα αδιαπέρατο υλικό, του οποίου η διαπερατότητα κυμαίνεται από 10^{-7} ως 10^{-9} cm/sec.

Με την τσιμέντωση επιδιώκεται: η απομόνωση του υδροφορέα, έτσι ώστε να εμποδιστεί η είσοδος και η ανάμιξη ανεπιθύμητων (γλυκών) υδάτων προερχόμενων από τον επιφανειακό υδροφόρο και να προστατευθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υδάτων με ταυτόχρονη διατήρηση των χαρακτηριστικών των παραγωγικών ζωνών.

Η τσιμέντωση της γεώτρησης θα γίνει από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m, κατά ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00

- μεταξύ των τοιχωμάτων του περιφραγματικού και του χωμάτινου τοιχώματος και
- μεταξύ των τοιχωμάτων του περιφραγματικού και των πλαστικών σωλήνων D 315mm.

Η τσιμέντωση θα γίνει με την τοποθέτηση δύο σωλήνων 1 ¼" (χαλύβδινος με θερμό γαλβάνισμα). Ο ένας θα τοποθετηθεί από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 20 έως 25 m και ο άλλος θα τοποθετηθεί από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους έως το βάθος των 10 m περίπου (ως ασφαλιστική δικλείδα).

Από τους σωλήνες αυτούς θα εισέλθει μέσω αντλίας το τσιμέντο για την τσιμέντωση των παραπάνω διάκενων.

Το τσιμέντο θα είναι σε μορφή ενέματος, θα είναι καθαρό χωρίς προσμίξεις. Οι εφαρμογές τσιμέντου σε γεωτρήσεις δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις αντοχής, συνεπώς μπορεί κατ' αρχήν να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε τύπος τσιμέντου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1. Μετά την τοποθέτηση του ενέματος οι εργασίες στη γεώτρηση πρέπει να διακοπούν για τουλάχιστον 96 h (τέσσερις ημέρες), εν αναμονή της σκλήρυνσης του τσιμέντου. Εφόσον ο Ανάδοχος επιλέξει τύπο τσιμέντου ταχείας πήξης [υποκατηγορία R (rapid) ταχείας ανάπτυξης αντοχής του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1] τότε το χρονικό διάστημα διακοπής εργασιών θα περιορίζεται στις 48 h (δύο ημέρες).

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές API Spec 10A / ISO 10426-1 και ANSI/AWWA A100-06 προτείνεται αναλογία 5,2 gal (19,7 lt) νερού ανά 94 lb (42,6 kg) τσιμέντου για την παρασκευή του ενέματος τσιμέντου (αναλογία N/T = 0,46 ή 13 σάκοι τσιμέντου των 50 kg για την παρασκευή 1 m³ μίγματος). Αντιστοίχως προτείνεται μέγιστη αναλογία 6,0 gal (22,7 lt) νερού

ανά 94 lb (42,6 kg) τσιμέντου (μέγιστη αναλογία N/T = 0,53 ή 12 σάκοι τσιμέντου των 50 kg για την παρασκευή 1 m³ μίγματος).

Η αναλογία τσιμέντου προς νερού θα είναι 2 κιλά τσιμέντο προς 1 κιλό νερό.

5. Ανάπτυξη (καθαρισμός) της γεώτρησης

Η ανάπτυξη της γεώτρησης γίνεται μετά την χαλίκωση με τις παρακάτω μεθόδους:

- με κυκλοφορία καθαρού νερού με την πηλαντλία
- με σύστημα εμβόλου
- με εγκατάσταση εκτόξευσης αέρα με αεροσυμπιεστή (air-lift).

6. Ευθυγραμμία και κατακορυφότητα των γεωτρήσεων

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

- **Κατακορυφότητα:** Η απόκλιση από την κατακορυφότητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 μέτρο ανά 100 μέτρα (1%).
- **Ευθυγραμμία:** 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 απ' αυτήν. Σε γεώτρηση που δεν πρόκειται να σωληνωθεί πρέπει να περνά ελεύθερα σωλήνας 12 μέτρων, εξωτερικής διαμέτρου κατά 3" μικρότερης από τη διάμετρο του κοπτήρα που χρησιμοποιήθηκε.

B) 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 είτε ο τρίποδας με συρματόσχοινο πάχους μεγαλύτερο από 1,5mm, 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 πληροί 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:

1. Απόκλιση 1,01% - 1,5%, περικοπή δαπάνης 10% .
2. Απόκλιση 1,51 % - 2,0%, περικοπή δαπάνης 20% .
3. Απόκλιση 2,01% - 2,5%, περικοπή δαπάνης 30% .
4. 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 μονάδος της διάτρησης.

7. Δοκιμαστική άντληση

Η δοκιμαστική άντληση διεξάγεται σύμφωνα με γραπτό πρόγραμμα, που συντάσσεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι μετρήσεις παροχής γίνονται ογκομετρικά ή με συσκευή ΡΙΤΟΤ 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 κ.λ.π.). καθορίζονται από τη 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 την 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 άντλησης.

Τα στοιχεία των μετρήσεων του παροχόμετρου και του σταθμήμετρου θα καταχωρούνται σε προτυπωμένα έντυπα, συναρτήσει του χρόνου των μετρήσεων.

Θα τηρούνται επίσης (στα ίδια έντυπα) στοιχεία επαναφοράς της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, μετά την διακοπή της αντλήσεως.

Με βάση τα ως άνω στοιχεία θα προσδιορισθεί η παροχή για την οποία ο χρόνος άντλησης ισούται με τον χρόνο επαναφοράς της στάθμης. Η παροχή αυτή αποτελεί το μέγιστο δυναμικό της υδρογεώτρησης.

Η εργασία θεωρείται ολοκληρωμένη με την σύνταξη, υποβολή και έγκριση της Τεχνικής Έκθεσης:

- Δοκιμαστικών Αντλήσεων, η οποία θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:
- Περιγραφή της μεθόδου εκτέλεσης των δοκιμαστικών αντλήσεων και του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε.
- Πίνακες με τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων πεδίου.
- Διαγράμματα πτώσης / επαναφοράς στάθμης συναρτήσει του χρόνου.
- Καθορισμό κρίσιμης παροχής και ωφέλιμης παροχής εκμετάλλευσης.

Εάν κατά τη 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 ανοιγμένη στις τιμές της προσφοράς του.

8. Τιμεντένια βάση προστασίας

Μετά το τέλος των εργασιών, ο χώρος που περιβάλλει τη σωλήνωση, πρέπει να προστατεύεται στην επιφάνεια από πλάκα σκυροδέματος διαστάσεων 3,10x3,60x0,50m κατηγορίας C16/20 και χρήση δομικού πλέγματος T131.

Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες (σκυρόδεμα, οπλισμός, ξυλότυποι, αποστάτες κ.λπ.) για την κατασκευή της βάσης

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

9. Ημερήσια δελτία γεωτρήσεων

Αναλυτικά στοιχεία για την πορεία εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να τηρούνται στο Ημερολόγιο Εργασιών (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01) από τον ανάδοχο και κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες
- Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών
- Η διάρκεια των διατρήσεων και η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία
- Είδος και διάμετρος του χρησιμοποιούμενου κοπτικού εργαλείου
- Κωδικός αναγνώρισης της εκτελούμενης γεώτρησης
- Τύπος χρησιμοποιούμενου γεωτρυπάνου
- Ώρα αρχής και τέλους κάθε βάρδιας
- Σύνθεση προσωπικού (αριθμός, ειδικότητα, ονοματεπώνυμο)
- Ώρες διάτρησης και μέθοδος εκτέλεσης
- Ώρα αρχής και τέλους κάθε εργασίας
- Ο χρόνος αναμονής μετά από εντολή της Αρμόδια Αρχής
- Τα χαρακτηριστικά των σχηματισμών που συναντήθηκαν
- Η στάθμη του νερού εντός της οπής
- Το μήκος και η διάμετρος των τοποθετηθέντων σωλήνων
- Η ποσότητα χαλικόφιλτρου που ενσωματώθηκε
- Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών εφαρμογής ενέματος και στοιχεία ανάλυσης
- Οι λοιπές εκτελούμενες εργασίες (π.χ. εργασίες ανάπτυξης, δοκιμαστικές αντλήσεις κλπ.)
- Η διενέργεια δειγματοληψιών
- Πρόσθετα στοιχεία που θα χρησιμεύσουν για τη σύνταξη της τελικής τεχνικής έκθεσης
- Παρατηρήσεις των εκπροσώπων της Αρμόδιας Αρχής

Το ημερολόγιο εργασιών της γεώτρησης θα τηρείται και θα είναι ψηφιακό σύμφωνα με τις διατάξεις του ν.4412/16.

10. Παραδοτέα τεύχη του αναδόχου της γεώτρησης

Μετά το πέρας των εργασιών διάτρησης και κατασκευής της γεώτρησης θα πρέπει να παραδοθούν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία, απαραίτητα για την τεκμηρίωση του έργου και την έκδοση της άδειας χρήσης νερού, όπως προβλέπεται από την σχετική νομοθεσία.

- **Γεωλογική - Υδρογεωλογική Τομή:** Πλήρης περιγραφή των γεωλογικών σχηματισμών που διατρήθηκαν, καταγραφή υδρογεωλογικών στοιχείων γεώτρησης, περιγραφή υδρογεωλογικών συνθηκών κ.α.
- **Τεχνική Περιγραφή Κατασκευής:** Αναλυτικά στοιχεία για το τελικό βάθος, τη διάμετρο διάτρησης, τα χαρακτηριστικά των σωληνώσεων και τα υλικά πλήρωσης και τυχόν ειδικές εργασίες και κατασκευές κ.α..
- **Δελτίο Δοκιμαστικής Άντλησης:** Στοιχεία για την συμπεριφορά του υδροφορέα (στατική και δυναμική στάθμη, παροχή, συντελεστές υδροφορίας κ.α). Δοκιμαστική άντληση τουλάχιστον 24 ώρες.
- **Αποτελέσματα Χημικής Ανάλυσης:** Πλήρης φυσικοχημική ανάλυση του νερού (Φυσικά Χαρακτηριστικά, Σκληρότητα, Χημικά χαρακτηριστικά κ.α.)
- **Ημερολόγιο Γεώτρησης:** Αναλυτικά ημερήσια δελτία με την πρόοδο των εργασιών.

ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΤΑΞΗ
ΣΟΥΝΔΟΥΛΟΥΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΓΕΩΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜ. ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΝΙΚΟΛΟΥΔΗΣ
Δρ ΠΟΛ. ΜΗΧ

ΕΛΕΝΗ ΤΖΑΓΚΑΡΑΚΗ
ΑΡΧ/ΝΑΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ Τ.Ε.Π.Ε.Η.

ΧΑΡΑ ΤΡΙΑΜΑΤΑΚΗ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ