



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Α.Μ.Θ.  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΡΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
Ταχ. Διεύθυνση: Ι. Δραγούμη 1  
Ταχ. Κώδικας: 68131

ΕΡΓΟ: «ΑΝΟΡΥΞΗ – ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ  
ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΓΟΕΒ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΚΑΠ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΑΕ 4071. 9776.0001 ΚΔ:  
211002000  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 63.000,00Ευρώ Ευρώ

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Αλεξανδρούπολη, 16/04/2021

Ο Συντάξας

Αγγελώνιας Θεόδωρος,  
Γεωλόγος ΠΕ με Α'β.

Εθεωρήθη

Η Προϊσταμένη

Τμήματος Δομών Περιβάλλοντος ΔΤΕ ΠΕ Έβρου

Μαυράκη Χριστίνα  
ΠΕ1 με Α'β.

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

## I. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν την κατασκευή τριών (3) υδρογεώτρησης, και τη διεξαγωγή σε αυτές δοκιμαστικών αντλήσεων.

## II. ΘΕΣΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Η ανόρυξη των νέων αρδευτικών γεωτρήσεων θα γίνει σε θέσεις που υποδείχθηκαν από το ΓΟΕΒ Ορεστιάδας και βρίσκονται εντός των αγροτεμαχίων με αρ. τεμ.:

A206: 1317 Δημόσιο – Ρέμα

KA-1 : 367 Δήμος Ορεστιάδας

KA-4 : 411 Μιχαλακόπουλος Στέφανος του Δημητρίου

Οι θέσεις των νέων γεωτρήσεων έχουν τις παρακάτω συντεταγμένες :

1. Συντεταγμένες A206 : X= 41ο40'43.88"Β Ψ=26ο13'56.56"Α (X=685.674 Ψ=4.616.247)
2. Συντεταγμένες KA-1 : X= 41ο38'57.63"Β Ψ=26ο27'40.07"Α (X=704.803 Ψ=4.613.482)
3. Συντεταγμένες KA-4 : X= 41ο38'53.72"Β Ψ=26ο27'52.58"Α (X=705.097 Ψ=4.613.374)

## III. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

### 1. Διάτρηση - Διεύρυνση - Δειγματοληψία

Η διάνοιξη γεώτρησης θα γίνει με περιστροφικό γεωτρήσανο από την αρχή μέχρι τοπέρας της διάτρησης. Η αρχική διάτρηση θα πραγματοποιηθεί με κοπήρες 12", 9<sup>5/8</sup>" και 7<sup>1/2</sup>" ενώ στις διευρύνσεις τοποθέτησης μόνιμης σωλήνωσης θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι κοπήρες ώστε να εξασφαλιστούν οι προβλεπόμενες διαμέτροι των 17<sup>1/2</sup>", 15<sup>1/2</sup>" και 13<sup>1/2</sup>". Οι γεωτρήσεις θα διανοίγονται με τρόπο ώστε, μετά τους προβλεπόμενους ελέγχους, τακρίτηρια της κυκλικής διατομής, της κατακορυφότητας (plumbness) και της ευθυγράμμισης (alignment) να βρίσκονται εντός αποδεκτών ορίων. Δειγματοληψίες εδαφικού υλικού θα γίνονται ανά τρία μέτρα προχώρησης της διατρητικής στήλης. Τα δείγματα θα συλλέγονται, θα συσκευάζονται και θα διατάσσονται σε ειδικά κιβώτια, με ένδειξη του βάθους προέλευσής τους, ώστε να υπάρχει άμεση αντίληψη των διαφοροποιήσεων της στρωματογραφίας 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 του νερού βαρύνει τον Ανάδοχο, ο οποίος υποχρεωτικά έχει περιλάβει τις δαπάνες αυτές ανοιγμένες στην προσφορά του.

### 2. Σωλήνωση

#### α. Σωλήνες γεώτρησης

Για την διευρύνση της γεώτρησης θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι κοπήρες ώστε να εξασφαλιστεί διάμετρος 17<sup>1/2</sup>", 15<sup>1/2</sup>" και 13<sup>1/2</sup>", τουλάχιστον.

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες των γεωτρήσεων θα έχουν συνολικό μήκος όπως αναγράφονται παρακάτω:

Γεωτρ,	Βάθος διάτρησης/βάθος σωλήνωσης	Διάμετρος διάτρησης	Διάμετρος σωλήνων
A206	124m/117m	17 ½"	10" PVC
KA-1	50m/48m	15 ½"	8" PVC
KA-4	40m/40m	13 ½"	6" PVC

και θα είναι κατασκευασμένοι από PVC-U αντοχής σε βάθος τουλάχιστον 250 μέτρων, με σπειρώματα αρσενικό-θηλυκό στα άκρα.

Οι φιλτροσωλήνες θα έχουν άνοιγμα 2,0mm σύμφωνα με την κοκκομετρία των υδροφορέων και ελεύθερη επιφάνεια τουλάχιστον 10% της συνολικής επιφάνειάς τους.

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

Οι σωλήνες πρέπει να συνοδεύονται από νόμιμο πιστοποιητικό της κατασκευάστριας εταιρείας 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.

### **β. Περιφραγματικοί σωλήνες**

Ο Ανάδοχος, υποχρεούται για την προμήθεια μεταφορά και τοποθέτηση περιφραγματικών σωλήνων (σωλήνων επένδυσης), κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου, για την προστασία της γεώτρησης από καταπτώσεις.

### **γ. Πιεζομετρικοί σωλήνες**

Οι πιεζομετρικοί σωλήνες της γεώτρησης θα αποτελείται από δμετρους γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες του εμπορίου, ονομαστικής διαμέτρου 1 1/2", με συνδέσμους (μούφες).

Θα είναι τοποθετημένος μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων της σωλήνωσης και των τοιχωμάτων της γεώτρησης και έχουν σκοπό την παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού.

Θα συγκοινωνεί με την κύρια σωλήνωση σε προβλεπόμενο βάθος 50 m, 30 m και 20m. Στο άνω μέρος των, για λόγους ασφαλείας, θα φέρουν πώμα και κλειδαριά ασφαλείας στο άνω μέρος των. Η προμήθεια των πιεζομετρικών σωλήνων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.

### **3. Χαλίκωση**

Το χαλικόφιλτρο θα τοποθετηθεί στο διάκενο μεταξύ των τοιχωμάτων της γεώτρησης και του εξωτερικού τοιχώματος της σωλήνωσης, από τον πυθμένα της γεώτρησης μέχρι την επάνω επιφάνεια. Θα αποτελείται από αποστρογγυλεμένα χαλίκια, πυριτικής σύστασης, πλυμένα με καθαρό νερό.

Η μέγιστη και η ελάχιστη διάμετρος των διαβαθμισμένων χαλικιών θα καθορίζεται με εντολή της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας ενώ, πριν την τοποθέτησή τους, η γεώτρηση θα καθαρίζεται με κυκλοφορία και αραίωση του πολτού.

Η μόρφωση χαλικόφιλτρου θα γίνεται με τους κανόνες της τεχνικής ώστε να αποτραπεί ο σχηματισμός γεφυρών.

Σπαστά (θραυστά) χαλίκια λατομείων δεν γίνονται αποδεκτά. Επίσης δεν γίνονται αποδεκτά χαλίκια με άργιλο ή τεμάχια που προέρχονται από μαλακά πετρώματα (μάργες, σχιστόλιθοι κλπ). Η προμήθεια του χαλικόφιλτρου αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου.

### **4. Ανάπτυξη (καθαρισμός) της γεώτρησης**

Η ανάπτυξη της γεώτρησης θα γίνει μετά τη χαλίκωση, με εγκατάσταση εξοπλισμού εκτόξευσης αέρα με αεροσυμπιεστή (air-lift).

Η διαδικασία της ανάπτυξης θα αρχίσει με ήπια ανάδευση, η οποία θα εντείνεται προοδευτικά για να μην διαταραχθεί η υδραυλική συνέχεια μεταξύ της οπής και του υδροφόρου συστήματος. Η ταχεία αναρρόφηση του νερού από την οπή θα αποφεύγεται κατά τα αρχικά στάδια γιατί μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση του φιλτροσωλήνα.

Η άντληση θα γίνεται με πολύ συχνές διακοπές (σταδιακές αντλήσεις και κανονικές παύσεις, ξεκινώντας με μια απόδοση γύρω στο 80% της τελικής προβλεπόμενης απόδοσης), ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή παροχή και ταυτόχρονα να αντληθεί νερό απαλλαγμένο από στερεά υλικά.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ανάπτυξης θα ελέγχεται η στάθμη του νερού, η παροχή, η περιεκτικότητα σε στερεά και το χρώμα του νερού και θα γίνονται οι σχετικές καταγραφές.

Η ανάπτυξη θεωρείται επιτυχής όταν έχουν εξασφαλισθεί τα ακόλουθα:

- Το αντλούμενο νερό από την οπή είναι διαυγές,
- Δεν παρατηρείται συγκέντρωση άμμου στο διάτρητο φίλτρο του πυθμένα.
- Δεν παρατηρείται αύξηση της ειδικής δυναμικότητας της οπής κατά την διάρκεια άντλησης διάρκειας 4,0 ωρών (ως ειδική δυναμικότητα υδρογεώτρησης - specific capacity - ορίζεται ο λόγος της παροχής ως προς την υποχώρηση του φρεατίου ορίζοντα ανά λεπτό και μετράται σε lt/min.m).

Η περιεκτικότητα σε άμμο θα προσδιορίζεται από τον μέσο όρο πέντε (συνήθως) δειγματοληψιών που θα εκτελούνται κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής άντλησης κατά τα ακόλουθα χρονικά διαστήματα:

- 15 min μετά την έναρξη
- μετά την παρέλευση του % του προγραμματισθέντος χρόνου δοκιμής
- μετά την παρέλευση του % του προγραμματισθέντος χρόνου δοκιμής

- περί το τέλος της δοκιμής.

Ο συνιστώμενος όγκος των δειγμάτων νερού για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε άμμο ισούται με το 3πλάσιο της παροχής της αντλίας σε lt/sec, με μέγιστη τιμή 100 lt και ελάχιστη 20 lt. Το δείγμα θα αφήνεται να καθίσει κατ' ελάχιστον επί 10 min.

### **5. Ευθυγραμμία και κατακορυφότητα της γεώτρησης**

α) Η γεώτρηση πρέπει να είναι ευθύγραμμη και κατακόρυφη, 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' αυτή. 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.

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 είτε ο τρίποδος με συρματούχοινο πάχους μεγαλύτερου 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 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:

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 ανοιγμένες στην τιμή μονάδος της διάτρησης.

### **6. Δοκιμαστική άντληση**

Η δοκιμαστική άντληση θα εκτελεστεί σε δύο στάδια, περιλαμβάνοντας την "άντληση κατά βαθμίδες" (step-drawdown test) και την πολύωρη "άντληση σταθερής παροχής". Η "άντληση κατά βαθμίδες" θα διαρκέσει περίπου 12 ώρες, με το διάστημα αυτό να διαιρείται σε 4 ισόχρονες περιόδους, 2-3 ωρών η κάθε μία με διαφορετικές παροχές. Οι παροχές άντλησης ανά περίοδο θα ανέρχονται στα 1/4, 2/4, 3/4, και 4/4 της εκτιμώμενης μέγιστης παροχής. Μετά από κάθε βαθμίδα η άντληση θα διακόπτεται και θα επαναλαμβάνεται μετά 1-2 ώρες ή όταν η στάθμη επανέλθει στην αρχική της θέση. Από τα στοιχεία παροχής-πτώσης στάθμης θα κατασκευαστεί η «χαρακτηριστική καμπύλη της γεώτρησης» και θα προσδιοριστεί η «κρίσιμη παροχή» της ( $Q_k$ ) και η αντίστοιχη «κρίσιμη πτώση στάθμης».

Ως «παροχή εκμετάλλευσης» ( $Q_e$ ) ή «ωφέλιμη παροχή» της γεώτρησης θα ληφθεί παροχή ίση ή μικρότερη της κρίσιμης ( $Q_e \leq Q_k$ ).

Η "άντληση σταθερής παροχής" θα ξεκινήσει μετά από 24ωρη ανάπαυση της γεώτρησης και η διάρκειά της θα είναι 24h.

Η άντληση θα εκτελεστεί με την «παροχή εκμετάλλευσης» και καταγραφή της στάθμης ανά:

- 1 min μέχρι το 10ο λεπτό,
- 2 min μέχρι το 20ο λεπτό,
- 5 min μέχρι την 1η ώρα,
- 10 min μέχρι την 2η ώρα,
- 30 min μέχρι την 5η ώρα,
- 1 h μέχρι την 12η ώρα,

- 3 h μέχρι το πέρας.

Αμέσως μετά τη διακοπή της άντλησης θα λαμβάνονται μετρήσεις επαναφοράς της στάθμης, με την ίδια συχνότητα και για χρονικό διάστημα ίσο μ' εκείνο της άντλησης.

Στη συνέχεια κατασκευάζονται τα διαγράμματα:

**s - log(t) και δ - log(t+t'/t'),**

όπου, s: πτώση στάθμης, δ: υπολειπόμενη πτώση στάθμης

t: χρόνος από την έναρξη της άντλησης, t': χρόνος από τη διακοπή της άντλησης

Από την επεξεργασία των διαγραμμάτων υπολογίζονται: ο συντελεστής μεταβιβασιμότητας (T), ο συντελεστής υδραυλικής αγωγιμότητας (k) και ο συντελεστής εναποθήκευσης (S) του εκμεταλλεύσιμου υδροφόρου συστήματος καθώς και η «ακτίνα επίδρασης» (R) της γεώτρησης.

Για την εκτέλεσή της θ' απαιτηθεί υδρόμετρο, ηλεκτρικό σταθμήμετρο ακρίβειας ανάγνωσης τουλάχιστον 0,5 cm για τις μετρήσεις εντός του πιεζομετρικού σωλήνα και αντλητικό συγκρότημα εφοδιασμένο με διάταξη ρύθμισης παροχής και δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας επί μακρού.

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.

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 αντλούμενο νερό θα παροχετεύεται προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη με σωληνώσεις από εύκαμπτους σωλήνες τουλάχιστον 4" (0100 mm). Η εκκένωση κοντά στο πεδίο της γεώτρησης δεν είναι επιτρεπτή καθώς μπορεί να οδηγήσει σε αλλοίωση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων, ιδιαίτερα σε περιοχές με διαπερατά επιφανειακά εδαφικά στρώματα.

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 της στάθμης δεν μπορεί να υπερβαίνει το χρόνο άντλησης.

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.

Το νερό της γεώτρησης μετά το πέρας της δοκιμαστικής άντλησης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από στερεά κοκομετρίας ιλύος ή ψιλόκοκκου άμμου και περίπου διαυγές. Μικρή περιεκτικότητα σε άργιλο (χρώμα) θα γίνει αποδεκτή.

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 παραπάνω 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.

## **7. Τσιμεντένια βάση προστασίας**

Μετά το τέλος των εργασιών, ο χώρος που περιβάλλει τη σωλήνωση, πρέπει να προστατεύεται στην επιφάνεια από πλάκα σκυροδέματος (με τσιμέντο 350 kg/m<sup>3</sup>), 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 χαλικόφιλτρου.

**Η δαπάνη της πλάκας 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 σύμφωνα με εντολές της Διευθύνουσας

Υπηρεσίας, χωρίς άλλη αποζημίωση, της σχετικής δαπάνης περιλαμβανομένης υποχρεωτικά στην τιμή διάτρησης.

## **8. Ημερήσιο δελτίο γεωτρήσεων**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί στη 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 γεωτρήσανου
- 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 Διευθύνουσα Υπηρεσίας
- είδος και διάμετρος του χρησιμοποιούμενου κοπτικού 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 χαλικόφιλτρου 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 την διάρκεια της άντλησης
- μέτρηση υδροστατικής στάθμης κάθε μέρα κατά την έναρξη και τη λήξη της εργασίας
- πρόσθετα στοιχεία που θα χρησιμεύσουν για την σύνταξη της τελικής τεχνικής έκθεσης
- χώρο για τις παρατηρήσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

### **9. 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 της γεώτρησης που ανορύχθηκε. Το τεύχος πρέπει να περιέχει:

1. Γεωλογική (λιθολογική) τομή συνοδευόμενη με απόσπασμα γεωλογικού 1:50.000 και τοπογραφικού χάρτη 1:5.000 με τη θέση της γεώτρησης και σκαρίφημα σωλήνωσης καθώς και παρατηρήσεις για το εύρος σχισμών και φίλτρων, την κοκομετρική διαβάθμιση του χαλικόφιλτρου, για την μέθοδο χαλίκωσης και ανάπτυξης για την στάθμη, την παροχή και για ότι άλλο κρίνεται αξιόλογο για την γεώτρηση.
2. Επεξεργασμένα τα στοιχεία της δοκιμαστικής άντλησης. Συγκεκριμένα θα δίδονται τα διαγράμματα της χαρακτηριστικής καμπύλης και των απωλειών φορτίου και θα προτείνεται η εκμεταλλεύσιμη παροχή με την αντίστοιχη στάθμη άντλησης. Διαγράμματα απεικόνισης πτώσης και επαναφοράς στάθμης χρόνου για τον υπολογισμό των υδραυλικών παραμέτρων.

Τα προαναφερθέντα 1 και 2 που αφορούν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της κάθε γεώτρησης, θα υποβάλλονται στην υπηρεσία σε πέντε (5) τεύχη και σε ηλεκτρονική μορφή, στα οποία θα συμπεριλαμβάνεται και έκθεση πεπραγμένων του έργου.

Τα παραπάνω θα υποβάλλονται στην υπηρεσία πριν την υπογραφή του τελικού λογαριασμού.

Επίσης θα παραδοθεί Έκθεση εκτέλεσης του έργου (σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. αριθ. οικ. 146896/17.10.2014) η οποία θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστον:

- Θέση εκτέλεσης σε ΕΓΣΑ 87 ή WGS84
- Τεχνικά χαρακτηριστικά υδροληψίας όπως: μέθοδος διάτρησης, τύπος γεωτρήσανου, ονοματεπώνυμο χειριστή, ημερομηνίες εκτέλεσης του έργου, βάθος - διάμετρος ανόρυξης, είδος και διάμετρος σωλήνωσης,

είδος και διάμετρος πιεζομετρικού σωλήνα, υδροστατική στάθμη ηρεμίας, εκτιμώμενη παροχή, είδος-ισχύς αντλητικού συγκροτήματος.

- Γεωλογικά - υδρολογικά - υδρογεωλογικά στοιχεία που προέκυψαν κατά την εκτέλεση του έργου. Στρωματογραφία διατρητικής στήλης και καταγραφή βάθους και είδους υδροφόρων στρωμάτων.
- Εκτίμηση δυναμικότητας έργου.
- Υπολογισμός υδραυλικών παραμέτρων υδροπερατότητας, υδροχωρητικότητας, μεταβιβαστικότητας μετά από δοκιμαστική άντληση καθώς και ακτίνα κώνου κατάπτωσης από την άντληση και εκτίμηση φαινομένων αλληλεπίδρασης με παρακείμενες υδροληψίες και των επιπτώσεων στα υφιστάμενα υδροληπτικά έργα.

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 ανοιγμένες τις τιμές της προσφοράς του.

#### **10. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

- Για την εισκόμιση στο τόπο του έργου και εγκατάσταση ετοιμού για εργασία γεωτρητικού συγκροτήματος και αποκόμιση αυτού, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.
- Για τη μεταφορά σε θέση και εγκατάσταση ετοιμού για εργασία γεωτρητικού συγκροτήματος, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.
- Η επιμέτρηση των εργασιών διάτρησης ή διεύρυνσης γίνεται ανά μέτρο μήκους διάτρησης ή διεύρυνσης και η πληρωμή με αντίστοιχες τιμές μονάδος ανάλογα με τη διάμετρο διάτρησης ή διεύρυνσης. Η δειγματοληψία περιλαμβάνεται στην πληρωμή των εργασιών διάτρησης.
- Η επιμέτρηση των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων γίνεται με το μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου τυφλού σωλήνα ή φιλτροσωλήνα και η πληρωμή με αντίστοιχες τιμές μονάδος ανάλογα με τη διάμετρο του τυφλού σωλήνα ή φιλτροσωλήνα.
- Η επιμέτρηση των περιφραγματικών σωλήνων γίνεται με το 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 με το μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένου πιεζομετρικού σωλήνα και η πληρωμή με αντίστοιχη τιμή μονάδος πιεζομετρικού σωλήνα διαμέτρου 1 ½".
- 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 5 της παρούσας Τ.Π. 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 4 της παρούσας Τ.Π. επιμετρώνται και πληρώνονται ως εξής:
  - για την εισκόμιση στον τόπο του έργου και εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος με κατ' αποκοπή τιμή.
  - ανά ώρα λειτουργίας και ωριαία αποζημίωση εργασίας για την άντληση.
  - 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 τη λήψη ενός δείγματος καρότου με δειγματολήπτη διπλού τοιχώματος διαμέτρου 101mm και μήκους 2 m τουλάχιστον, ανεξάρτητα σκληρότητας και βάθους, προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή αποζημίωσης.
- Για τη προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση μέσα στη γεώτρηση ποσότητας ενός κιλού εξαμεταφωσφορικού νατρίου για το καθαρισμό και ανάπτυξη των γεωτρήσεων, προβλέπεται τιμή αποζημίωσης ανά κιλό(χλγ.).

#### **11. Στάση Γεωτρητικού και αντλητικού συγκροτήματος**

Όταν για την τσιμέντωση (αναμονή πήξης του τσιμέντου) ή άλλης εργασίας μετά την οποία θα πρέπει να εργασθεί στην ίδια θέση, σταματήσει το γεωτρητικό συγκρότημα, υποδεικνυόμενης της διακοπής λειτουργίας από την επίβλεψη, δεν θα καταβάλλεται στον Ανάδοχο η αντίστοιχη του αργούντος μηχανήματος αποζημίωση βάσει του σχετικού τιμολογιακού άρθρου.

Η εντολή για διακοπή εργασίας θα δίνεται εγγράφως στον Ανάδοχο και θα αναγράφεται ο χρόνος στάσης του συγκροτήματος μέχρι 8 ώρες ημερησίως στο ημερολόγιο της εργασίας.

Επίσης εάν οι λόγοι ανωτέρας βίας, στους οποίους δεν συμπεριλαμβάνονται δυσμενείς καιρικές συνθήκες, επιφέρουν τη στάση εργαζομένου συγκροτήματος, καταβάλλεται η αντίστοιχη αποζημίωση για τον χρόνο της στάσης, εφόσον οι λόγοι αυτοί διαπιστωθούν από την επίβλεψη και καταχωρηθούν όπως ανωτέρω αναγράφεται.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση όταν η στάση εργασίας γίνεται με δική του υπαιτιότητα και για οποιαδήποτε λόγο.

## **12. Ευθύνη του Αναδόχου**

Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος, τόσο αστικά όσο και ποινικά, για την εκτέλεση των εργασιών που του ανατέθηκαν..