

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΣΥΜΗΣ**

**ΑΝΟΡΥΞΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΝΗΣΟ ΣΥΜΗ  
ΑΜ 02/2023**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΣΥΜΗΣ**

**ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2023**

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά στην ανόρυξη υδρευτικών γεωτρήσεων για την αξιοποίηση των υδατικών πόρων της Νήσου Σύμης και την κάλυψη των ολοένα αναγκών του νησιού.

Για τον λόγο αυτό έχει συνταχθεί για λογαριασμό της Δ.Ε.Υ.Α.Σ. μελέτη με τίτλο «Υδρογεωλογική Μελέτη για την αξιοποίηση του Υπόγειου Υδατικού Δυναμικού της Ν. Σύμης» (η οποία εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 31/2016 (Α.Δ.Α.: 6ΜΡΩΟΡΓΒ-ΤΩΚ) Απόφαση του Δ.Σ. της Επιχείρησης). Με βάση τα αποτελέσματα της υδρογεωλογικής μελέτης προτείνονται πέντε (5) συνολικά νέες θέσεις ανόρυξης υδρευτικών γεωτρήσεων στις περιοχές ΚΑΘΟΛΙΚΗ, ΑΓ. ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ, ΞΙΣΣΟΣ, ΑΓ. ΜΑΡΙΝΑ.& «πεδίο βολής στρατού περιοχή Αγίου Κωνσταντίνου»

Επίσης, έχει ληφθεί η υπ' αριθμ. 57773/28-12-2022 Έγκριση διάνοιξης ερευνητικών γεωτρήσεων της ΔΕΥΑ Σύμης για την διερεύνηση των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών υδροφόρων της νήσου Σύμης, της Διεύθυνση Υδάτων Νοτίου Αιγαίου, η οποία προβλέπει συνολικά 10 θέσεις γεωτρήσεων (συμπεριλαμβάνοντας και γεωτρήσεις σε εναλλακτικές θέσεις στις ίδιες περιοχές).

Για το εν λόγω έργο έχουν ληφθεί:

α) η υπ' αριθμ. πρωτ. 32092/23-01-2023 σύμφωνη γνώμη της Δ/σης Δασών Δωδεκανήσου,

β) η υπ' αριθμ. πρωτ. 597030/22-03-2023 σύμφωνη γνώμη της Εφορείας Αρχαιοτήτων Δωδεκανήσου

οι όροι των οποίων αποτελούν **αναπόσπαστο τμήμα των υποχρεώσεων τόσο του αναθέτοντα φορέα όσο και του αναδόχου.**

**Οι θέσεις που έχουν αδειοδοτηθεί ως εναλλακτικές θα αποτελέσουν αντικείμενο της σύμβασης ανάλογα με την επιτυχία ή όχι έκβαση των αρχικών διανοίξεων.**

Θέσεις Γεωτρήσεων (συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ 87)

Α/Α	Θέση γεώτρησης	Συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ 87		Βάθος Διάνοιξης (μ)
		Χ	Ψ	
1	Καθολική-1	840611	4058339	150
2	Καθολική-2	840656	4058265	150
3	Άγιοι Ανάργυροι	840198	4057763	230
4	Ξίσσος -1	841641	4057208	270
5	Ξίσσος -2	846687	4057328	280
6	Αγία Μαρίνα-1	843401	4057604	230
7	Αγία Μαρίνα-2	843899	4057833	165
8	Αγία Μαρίνα-3	843988	4057747	185
9	Αγία Μαρίνα-4	844160	4057629	220
10	Πεδίο Βολής	842241	4056317	440

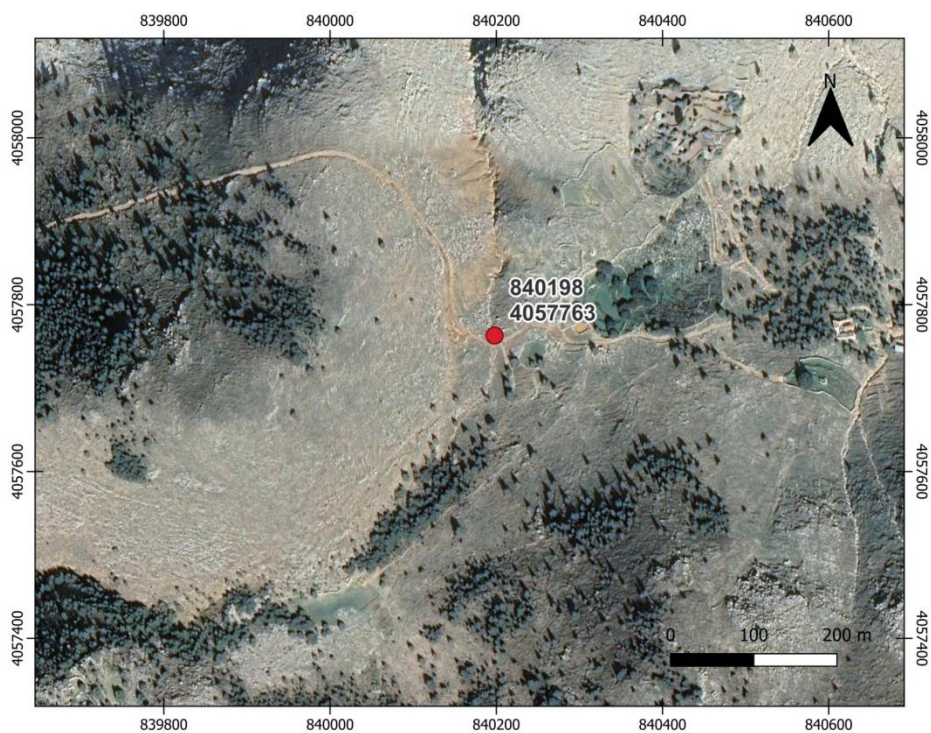
Επισημαίνεται ότι τα υψόμετρα των γεωτρήσεων έχουν προκύψει από τα τοπογραφικά διαγράμματα κλίμακας 1:5.000 της ΓΥΣ και είναι ενδεικτικά. Γι' αυτό πριν εκτελεσθεί οποιαδήποτε γεώτρηση θα πρέπει να καθορισθεί με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια το υψόμετρό της από **τοπογράφο μηχανικό με ευθύνη & έξοδα του αναδόχου του έργου.**

## ΧΑΡΤΕΣ

### ΠΕΡΙΟΧΗ «ΚΑΘΟΛΙΚΗ»

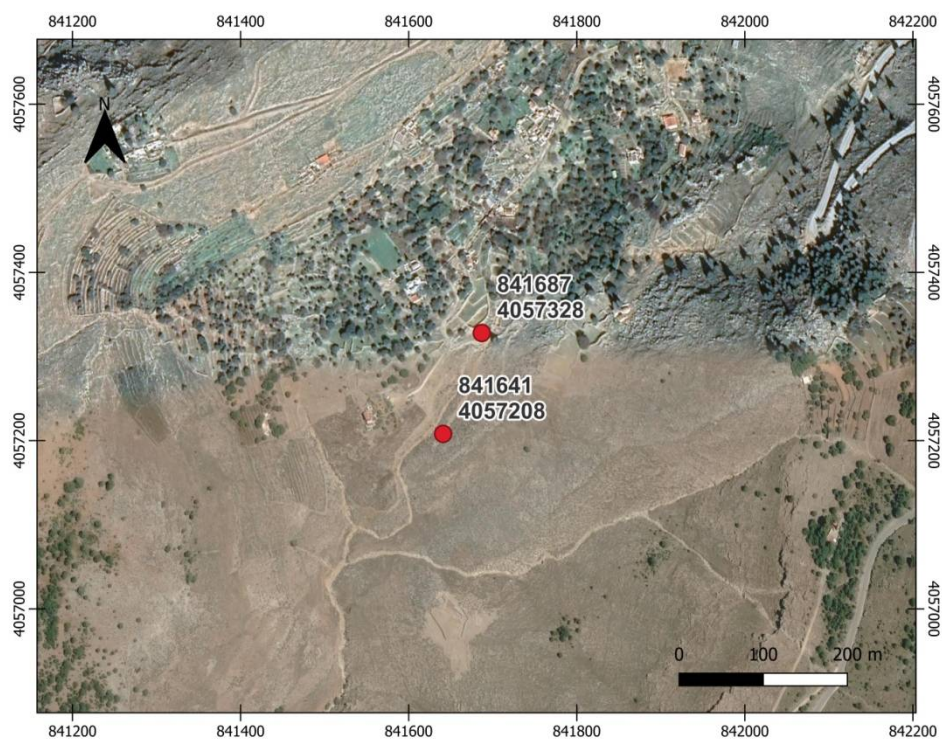


### ΠΕΡΙΟΧΗ «Αγ. Ανάργυροι»

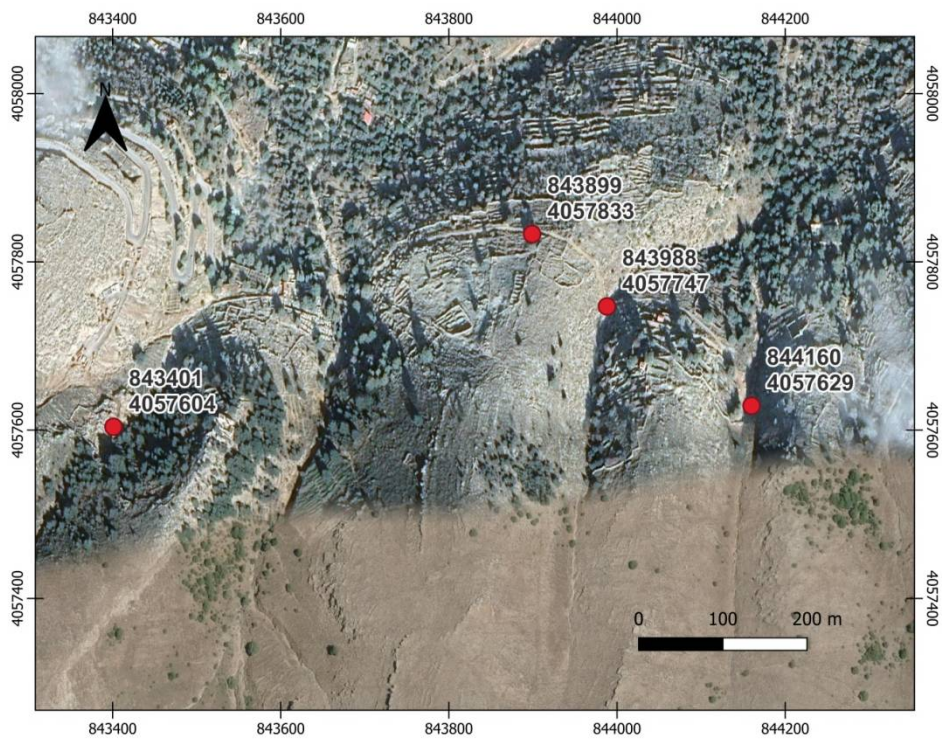




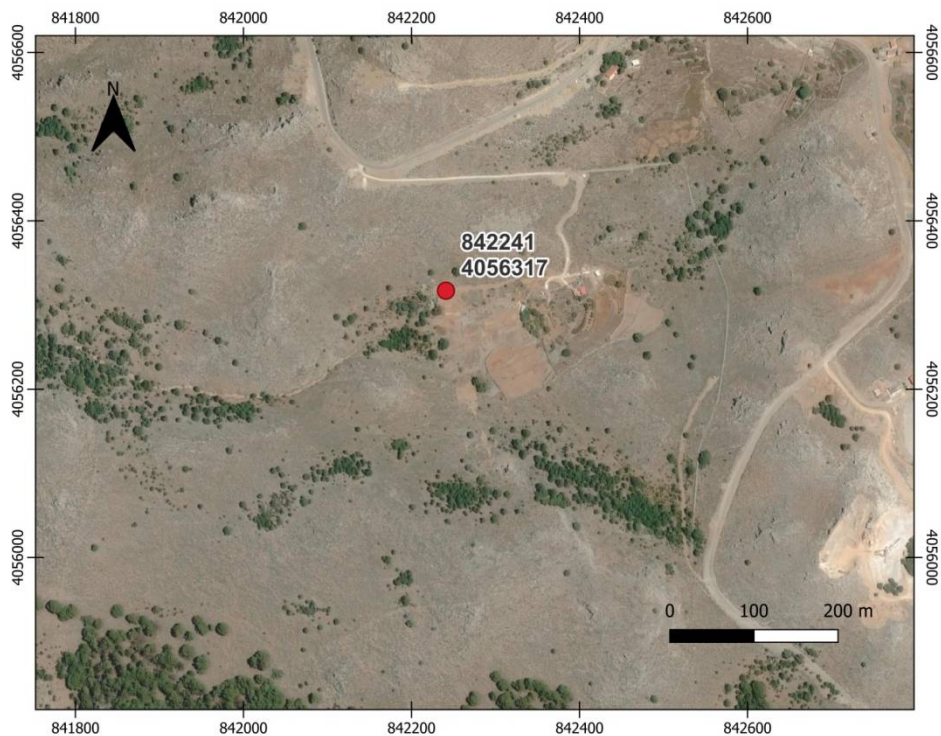
### ΠΕΡΙΟΧΗ «Ξίσσος»



### ΠΕΡΙΟΧΗ «Αγ. Μαρίνα»



# ΠΕΡΙΟΧΗ «Πεδίο Βολής»



Σύμη, 02/02/2023  
Ο συντάξας

Ιωάννης Κολοκυθάς  
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ3

Σύμη, 02/02/2023  
Θεώρηση

Σωτηρία Μπάκα  
Α/τρια Πρόλη ΤΥ Δήμου Σύμης  
Αγρονόμος Τοπογράφος  
Μηχανικός ΠΕ6

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όλες οι εργασίες του έργου θα γίνουν υπό την επίβλεψη και τις οδηγίες του μελετητή και **επιβάλλεται ο ανάδοχος να έχει γεωλόγο ή μηχανικό γεωτρήσεων, επί τόπου του έργου, με εμπειρία σε ανάλογα έργα**, που θα τον συμπεριλάβει στο οργανόγραμμά του. Είναι πολύ σημαντικό για το έργο, να τηρηθούν οι κανόνες της επιστήμης και της τεχνικής, λόγω των δυσκολιών που παρουσιάζουν οι υδροφόροι ορίζοντες και των πολλών αποτυχημένων γεωτρήσεων που έχουν γίνει στο παρελθόν στο νησί.

Για την κατασκευή των ερευνητικών-παραγωγικών υδρογεωτρήσεων, θα εφαρμοστούν ενδεικτικά οι παρακάτω κανόνες, για τα διάφορα στάδια της κατασκευής τους, καθώς και οι αντίστοιχες πιστοποιήσεις για την ποιότητα των υλικών:

### 1. Διάτρηση, Διεύρυνση, Δειγματοληψία

Η αρχική διάτρηση, γίνεται με κοπτήρα, 9.5/8'' και η διεύρυνση με κατάλληλους κοπτήρες ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η τελική διάμετρος, που ικανοποιεί την τελική σωλήνωση.

Οι διευρύνσεις θα γίνονται πάντα με κατάλληλο διευρυντήρα . Ο διευρυντήρας θα έχει διάμετρο 12 ½'' και ως πρώτο κοπτικό (μπροστινός οδηγός), κοπτικό διαμέτρου ίσου με αυτού που έγινε η προηγούμενη διάτρηση (πχ ερευνητική 9 5/8'') και μήκους 0,5μ. ελάχιστο. Ο **οδηγός** που θα ακολουθεί των κοπτικών και των διευρυντήρων θα είναι το πολύ 1'' μικρότερης διαμέτρου από το κοπτικό και μήκους τουλάχιστον 10μ συνολικά (drilling stabilizer), ώστε να επιτυγχάνεται η ευθυγραμμία της γεώτρησης . Στη διατρητική στήλη πάνω από το κοπτικό θα υπάρχουν **αντίβαρα** ανάλογα της διαμέτρου διάτρησης, ώστε να επιτυγχάνεται η κατακορυφότητα της γεώτρησης. Για την τοποθέτηση περιφραγματικών ο διευρυντήρας θα έχει διάμετρο 17,5'' με οδηγό 16,5'' και μπροστινό οδηγό, που προηγείται του διευρυντήρα, κοπτικό διαμέτρου ίδιο με την τρύπα που θα διευρυνθεί.

Το **τελικό βάθος** της γεώτρησης θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη ακρίβεια λόγω του ότι οι αναμενόμενοι υδροφόροι ορίζοντες αναπτύσσονται στο υψόμετρο και είναι σε επικοινωνία με την θάλασσα. Θα πρέπει να γίνονται συνεχείς μετρήσεις αγωγιμότητας κυρίως στα τελευταία μέτρα. Στο βάθος του υψόμετρου θα πρέπει με εντολές της επίβλεψης να γίνεται εξαγωγή της διατρητικής στήλης και να γίνονται μετρήσεις, στάθμης, αγωγιμότητας, logging (αγωγιμότητας, ροόμετρο, κ.α.), εισπίεσης νερού με μετρήσεις στάθμης. Μετά πιθανόν να δοθεί εντολή για αύξηση του βάθους, ώστε να επαναληφθούν οι μετρήσεις μέχρι να εκτιμηθεί το βέλτιστο βάθος σωλήνωσης.

Στις διατρητικές εργασίες, θα χρησιμοποιείται κατάλληλος πολτός κυκλοφορίας, με αφριστικό υλικό (σαπούνι) και αεροσυμπιεστή. **Σε περίπτωση που αντιμετωπίσουμε προβλήματα καταπτώσεων θα υπάρχει δυνατότητα να γίνει χρήση μπεντονίτη και αντλίας λάσπης, ώστε να ολοκληρωθεί η γεώτρηση ή να τοποθετηθούν περιφραγματικά.**

Κατά τη διάτρηση, θα λαμβάνονται δείγματα των διατρηθέντων σχηματισμών ανά δύο μέτρα, καθώς και σε κάθε λιθολογική αλλαγή. Συγκεκριμένα πρέπει να λαμβάνονται ισόποσες ποσότητες ενός πλυμένου και ενός

άπλυτου δείγματος (περίπου 0,5lit) κάθε φορά, εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιείται σαπυνοπολτός, οπότε θα λαμβάνεται ένα δείγμα.

Τα δείγματα στα οποία θα αναγράφονται τα βάρη από τα οποία λήφθηκαν, φυλάσσονται σε ειδικά ξύλινα κιβώτια και είναι στη διάθεση της Επίβλεψης. 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 τον Εργοδότη. Η σωστή λήψη των δειγμάτων είναι πολύ σοβαρή προϋπόθεση για την συνέχιση και ολοκλήρωση του έργου.

Ο Ανάδοχος, είναι υπεύθυνος για την προμήθεια και μεταφορά καθαρού νερού στον τόπο του έργου, για την διάνοιξη, τον καθαρισμό και ανάπτυξη της υδρογεώτρησης.

**Κάθε δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς του νερού, βαρύνει τον Ανάδοχο ο οποίος υποχρεωτικά έχει περιλάβει τις δαπάνες αυτές στην προσφορά του.**

Στον διατηρητικό εξοπλισμό του αναδόχου θα πρέπει να περιλαμβάνετε υποχρεωτικά και αερόσφουρα με κοπτικό άκρο μικρότερο της εσωτερικής διαμέτρου της σωλήνωσης (θαλάμου αντλίας), δηλαδή μικρότερο των 5,5". Η σφύρα αυτή πιθανόν να χρησιμοποιηθεί για να γίνει εκβάθυνση σωληνωμένης γεώτρησης, αν τα αποτελέσματα της άντλησης δεν είναι τα αναμενόμενα.

## **2. Γεωφυσικές καταγραφές στη στήλη διάτρησης (loggings).**

Για την ακριβή τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων και τον έλεγχο, σε πρώτη φάση, της ποιότητας των νερών των διατρηθέντων υδροφόρων (υφάλμυρα νερά), πραγματοποιούνται στη στήλη διάτρησης καταγραφές ακτίνων γ (Gamma-ray), της ηλεκτρικής αντίστασης (Electrical Resistivity), της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και μετρήσεις με ροομέτρο, για να εκτιμηθεί η υδροπερατότητα του υδροφόρου.

**Οι καταγραφές γίνονται αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης, ώστε να εκτιμηθεί η τελική διάταξη των σωλήνων (ΦΕΚ 292/12-3-2003).**

Μετά την ολοκλήρωση της πρώτης διάτρησης, ενδέχεται να γίνουν μετρήσεις στάθμης, με ταυτόχρονη διοχέτευση νερού σταθερής παροχής, στο πυθμένα της γεώτρησης.

Ο Ανάδοχος, οφείλει να διατηρήσει καθαρή από μπάζα τη στήλη διάτρησης σε όλο το βάθος της, για να είναι δυνατή η κάθοδος της οβίδας, ώστε να υλοποιηθούν οι γεωφυσικές καταγραφές. Σε αντίθετη περίπτωση, είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την εργασία, αφού πρώτα καθαρίσει τη στήλη διάτρησης ως το τελικό επιθυμητό βάθος.

Οι καταγραφές, γίνονται από τον πυθμένα της στήλης διάτρησης της υδρογεώτρησης, προς την επιφάνεια.

## **3. Σωλήνωση**

(α) Σωλήνες υδρογεώτρησης

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες, πρέπει να είναι ευθύγραμμοι, κατασκευασμένοι από χαλύβδινο έλασμα ποιότητας FE 360B, σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 10025 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος-Μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ), που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας κατασκευής. 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 10208-1 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος-Μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ), που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας. Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες, δεν πρέπει να έχουν εγκάρσια ραφή. Τα ανοίγματα των φιλτροσωλήνων, 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 Επίβλεψης.

Η ολική επιφάνεια των ανοιγμάτων πρέπει να αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 10% της συνολικής επιφάνειας του φιλτροσωλήνα.

Το ωφέλιμο μήκος των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων, πρέπει να είναι 3 ή 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 Επίβλεψης.

Οι σύνδεσμοι (μούφες) των τυφλών σωλήνων και των φιλτροσωλήνων, πρέπει να είναι κατασκευασμένοι με το DIN 4922 ή να έχουν νόμιμα παραχθεί και τεθεί στην αγορά σε άλλο Κράτος-Μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ) που να εγγυώνται αντίστοιχο επίπεδο ποιότητας, από το ίδιο υλικό ποιοτικά με τους τυφλούς σωλήνες και τους φιλτροσωλήνες και να έχουν μήκος τουλάχιστον 100mm και πάχος 12 mm.

Οι σύνδεσμοι, πρέπει (α) να είναι κοχλιοτομημένοι με σπείρωμα ημικυκλικής διατομής με δύο (2) σπείρες ανά ίντσα και σε βάθος τουλάχιστον 70mm από τα άκρα, (β) να υπάρχει απόλυτη συνεργασία του αρσενικού με το θηλυκό σύνδεσμο και (γ) να 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 και φιλτροσωλήνες και οι σύνδεσμοί 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. Θα φέρουν πιστοποιήσεις από το εργοστάσιο παραγωγής και θα υπάρχει δυνατότητα να γίνει ποιοτικός έλεγχος στο εργοστάσιο, πριν την μεταφορά τους στο έργο, από μηχανολόγο του κυρίου του έργου.

Το πάχος των τοιχωμάτων των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων διαμέτρου 6”, πρέπει να είναι τουλάχιστον 6mm.

Το κατώτερο μέρος της στήλης σωλήνωσης, πρέπει να καταλήγει σε κωνικό τυφλό σωλήνα. Ο κώνος θα πρέπει να είναι από υλικό που να μπορεί να διατηρηθεί αν επιλεγεί η συνέχιση της γεώτρησης σε μεγαλύτερο



βάθος, μέσα από τους σωλήνες. Το ανώτερο μέρος της στήλης σωλήνωσης να προφυλάσσεται με κατάλληλο βιδωτό πώμα και κλειδαριά ασφαλείας.

Οι σωλήνες (τυφλοσωλήνες και φιλτροσωλήνες) πρέπει να συνοδεύονται από νόμιμο πιστοποιητικό της κατασκευάστριας εταιρείας σύμφωνα με την νομοθεσία.

Αν απαιτηθεί από την επίβλεψη, θα πρέπει οι σωλήνες να είναι με οδηγούς (**centralizer**), ώστε να τοποθετηθούν στο κέντρο της τρύπας, κυρίως στα φίλτρα.

**Το τελικό βάθος σωλήνωσης θα πρέπει να είναι το επιθυμητό από την επίβλεψη, διαφορετικά θα πρέπει να γίνει εξαγωγή της στήλης σωλήνωσης, καθαρισμός της τρύπας και επανεισαγωγή χωρίς επί πλέον κόστος.**

#### **(β) Περιφραγματικοί Σωλήνες**

Ο Ανάδοχος, εφ' όσον κριθεί αναγκαίο και μετά από εντολή της Επίβλεψης, υποχρεούται να αναλάβει την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση περιφραγματικών σωλήνων (σωλήνων επένδυσης), κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου, για την προστασία της στήλης διάτρησης από καταπτώσεις. Γύρω από τους περιφραγματικούς σωλήνες θα γίνεται τσιμέντωση με ένεμα. Η συνήθεις αναλογία του ενέματος είναι 20 l νερού με 50 Kg τσιμέντου. Η τοποθέτηση του ενέματος θα γίνεται με σωλήνα, από κάτω προς τα πάνω. Μετά την τοποθέτηση του ενέματος θα διακόπτονται οι εργασίες για 48 ώρες χωρίς επιπλέον κόστος.

**Οι καθυστερήσεις που απαιτούνται για την βέλτιστη ποιότητα του έργου, έχουν συμπεριληφθεί στη τιμή των εργασιών και δεν θα επιβαρύνουν επί πλέον το έργο.**

#### **γ) Πιεζομετρικοί σωλήνες**

Στα σωληνωτά φρέατα, πρέπει να τοποθετούνται πιεζομετρικοί σωλήνες. Αυτοί, πρέπει να είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες του εμπορίου ωφέλιμου μήκους 6 μέτρων, ονομαστικής διαμέτρου 1 1/4'' και να έχουν συνδέσμους (μούφες). Οι πιεζομετρικοί σωλήνες, τοποθετούνται μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων της σωλήνωσης και των τοιχωμάτων της διάτρησης και έχουν σκοπό την παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού στο υδρομαστευτικό έργο.

Ο πιεζομετρικός σωλήνας, θα συγκοινωνεί με τυφλό σωλήνα του σωληνωτού φρέατος σε βάθος που καθορίζεται από την Επίβλεψη. Δεν θα είναι διάτρητος, θα συνδέετε με ηλεκτροκόλληση μόνο στο κάτω άκρο του, το οποίο και θα επικοινωνεί με το εσωτερικό τυφλού σωλήνα. Το σημείο που θα έχει ηλεκτροκόλληση θα έχει και αυτό γαλβάνισμα "έν θερμώ". Ο πιεζομετρικός σωλήνας θα στηρίζεται στο κάτω άκρο με την ηλεκτροκόλληση που περιγράψαμε και κατά μήκος με ανοξείδωτο συρματόσχοινο.

Επίσης ο πιεζομετρικός σωλήνας, πρέπει να φέρει πώμα και κλειδαριά ασφαλείας στο άνω μέρος του.

#### **4. Χαλίκωση**

Το χαλικόφιλτρο, τοποθετείται στο διάκενο χώρο μεταξύ των τοιχωμάτων της στήλης διάτρησης και του

εξωτερικού τοιχώματος του σωληνωτού φρέατος. Αποτελείται από 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 τοποθέτησή του πρέπει να έχει πλυθεί με καθαρό νερό.

Η μέγιστη και η ελάχιστη διάμετρος των διαβαθμισμένων χαλικιών, δίνεται με εντολή της Επίβλεψης.

Πριν την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου, η υδρογεώτρηση πρέπει να καθαρίζεται με κυκλοφορία και αραίωση του πολτού, αν έχει γίνει χρήση λάσπης (μπεντονίτης).

## **5. Ανάπτυξη (καθαρισμός) της υδρογεώτρησης**

Η ανάπτυξη της υδρογεώτρησης, λαμβάνει χώρα μετά τη χαλίκωση σύμφωνα με τις παρακάτω μεθόδους και ύστερα από εντολή της Επίβλεψης, δηλαδή :

α) Με κυκλοφορία καθαρού νερού με την πηλαντλία, αν για πολτός έχει χρησιμοποιηθεί λάσπη (μπεντονίτης).

β) Με εγκατάσταση συστήματος air lift, διπλής σωλήνωσης, αν αυτό μπορεί να λειτουργήσει λόγω στάθμης νερού.

γ) Με εκτόξευση αέρα με αεροσυμπιεστή (‘‘ελεύθερο’’ air-lift) .

δ) **Με χρήση οξέων.** Σε περίπτωση που η περατότητα των ανθρακικών πετρωμάτων δεν είναι ικανοποιητική, θα γίνει χρήση υδροχλωρικού οξέως. Θα πρέπει ο ανάδοχος να έχει εξειδικευμένο προσωπικό, με εμπειρία στη χρησιμοποίηση οξέων στην ανάπτυξη γεώτρησης.

Η ανάπτυξη θα γίνει με τη χρήση ελαστικών αποφρακτικών πάκερ (**packers**) που τοποθετούνται στο κάτω μέρος της στήλης αναπτύξεως.

## **6. Ευθυγραμμία και κατακορυφότητα υδρομαστευτικών έργων**

α) Το σωληνωτό φρέαρ, πρέπει να είναι ευθύγραμμο και κατακόρυφο, σύμφωνα με τα ακόλουθα. Συγκεκριμένα:

Σε ότι αφορά την Κατακορυφότητα: Η απόκλιση από την κατακόρυφο, δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 μέτρο στα 100 μέτρα μήκους (1%).

Σε ότι αφορά την Ευθυγραμμία: Η ευθυγραμμία του υδρομαστευτικού έργου 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.

β) Η μέτρηση της ευθυγραμμίας και της κατακορυφότητας, γίνεται με εξοπλισμό του Αναδόχου, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της υδρογεώτρησης και πριν την άντλησή της. Ο τελικός έλεγχος της κατακορυφότητας και της ευθυγραμμίας γίνεται παρουσία της Επίβλεψης.

Αποδεκτά όργανα μέτρησης της κατακορυφότητας, είναι είτε ο τρίποδας με συρματόσχοινο 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 το υδρομαστευτικό έργο δεν τηρεί τις προδιαγραφές της κατακορυφότητας και της ευθυγραμμίας, δεν γίνεται αυτό δεκτό.

Ειδικά όσον αφορά την κατακορυφότητα, σε περίπτωση που η Επίβλεψη κρίνει ότι η υδρογεώτρηση δύναται να αξιοποιηθεί με κάποιο τύπο αντλίας, που θα αποδίδει την παροχή εκμετάλλευσης της υδρογεώτρησης, το υδρομαστευτικό έργο γίνεται δεκτό 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 το υδρομαστευτικό έργο έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 2,5%, αυτό, δεν γίνεται αποδεκτό. (ΦΕΚ 292/12-3-2003).

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

## **7. Δοκιμαστική άντληση**

Η δοκιμαστική άντληση, διεξάγεται σύμφωνα με γραπτό πρόγραμμα, που συντάσσεται από την Επίβλεψη.

Οι μετρήσεις παροχής, γίνονται με παροχόμετρο ή σωλήνα pitot, η δε στάθμη του νερού μετράται με ηλεκτρικό σταθμήμετρο ακριβείας, μέσα στον πιεζομετρικό σωλήνα. Κατά την διάρκεια άντλησης θα γίνονται συνεχείς μετρήσεις αγωγιμότητας.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντλητικού συγκροτήματος (διάμετρος αντλίας, στροβίλου, βάθος τοποθέτησης, ιπποδύναμη κ.λ.π.) καθορίζονται από τον Ανάδοχο σε συνεννόηση με την Επίβλεψη, ο οποίος Ανάδοχος έχει την ευθύνη των αντλητικών δοκιμασιών.

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

**Οι δοκιμαστικές αντλήσεις θα γίνονται μετά την ολοκλήρωση της κάθε γεώτρησης, ώστε τα αποτελέσματα της άντλησης να χρησιμοποιούνται στην εξέλιξη των επόμενων γεωτρήσεων.**

Οι αντλήσεις θα πρέπει να γίνουν με **πομόνα** που να έχει την δυνατότητα να αντλήσει και μικρές παροχές (1-2 κυβ/ώρα) ή με **υποβρύχια αντλία** που η παροχή θα ρυθμίζεται με αλλαγή των στροφών του κινητήρα (**inverter**). Το αντλητικό συγκρότημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα να αντλήσει από βάθος 300μ (στάθμη άντλησης) παροχή έως 15 κυβικά ανά ώρα.

Το αντλούμενο νερό, πρέπει να παροχετεύεται σε κατάλληλους χώρους και σε αρκετή απόσταση, έτσι ώστε να

μην επηρεάζεται η δοκιμή της άντλησης και να μην δημιουργούνται προβλήματα στις κατάντη περιοχές.

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

Οι αντλήσεις θα περιλαμβάνουν τρία στάδια. Την προάντληση, την άντληση κατά βαθμίδες και την άντληση σταθερής παροχής. Μετά το πέρας της άντλησης, γίνονται μετρήσεις επαναφοράς της στάθμης του νερού, στο σωληνωτό φρέαρ. Ο χρόνος επαναφοράς της στάθμης, δεν μπορεί να υπερβαίνει το χρόνο άντλησης.

Τα δεδομένα των μετρήσεων της αντλητικής δοκιμασίας αναγράφονται σε Ειδικά Δελτία και σε αναλογικούς και ημιλογαριθμικούς πίνακες κατά την διάρκεια της άντλησης. Η επεξεργασία των μετρήσεων θα ολοκληρώνεται αμέσως μετά την άντληση και προτού προχωρήσουμε στην διάνοιξη της επόμενης γεώτρησης. Σε περίπτωση που η άντληση δεν ολοκληρωθεί σύμφωνα με τις οδηγίες ή υπάρχει διακοπή χωρίς εντολή του επιβλέποντα, θα επαναληφθεί χωρίς επιπλέον κόστος.

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

#### **8. Έλεγχος τελικής σωλήνωσης**

Μετά το τέλος των εργασιών και για την παραλαβή και πιστοποίηση κάθε ερευνητικής-παραγωγικής υδρογεώτρησης ή πιεζομετρικής γεώτρησης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επίβλεψη, καταγραφή της στήλης σωλήνωσης με τη βοήθεια τηλεοπτικού συστήματος.

**Η δαπάνη της βιντεοσκόπησης, περιλαμβάνεται υποχρεωτικά στην τιμή μονάδας της σωλήνωσης.**

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η υδρογεώτρηση δεν αξιοποιηθεί για οποιονδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τη σφραγίσει ή να την καταστρέψει, σύμφωνα με εντολή της Επίβλεψης χωρίς άλλη αποζημίωση, της σχετικής δαπάνης περιλαμβανομένης υποχρεωτικά στην τιμή διάτρησης.

#### **9. Ημερήσια δελτία υδρογεωτρήσεων**

Ο Ανάδοχος, υποχρεούται να τηρεί κατά την ανόρυξη κάθε ερευνητικής-παραγωγικής υδρογεώτρησης και πιεζομετρική γεώτρηση, Ημερολόγιο Εργασίας σε τριπλούν. Τα δύο από τα τρία αντίτυπα, θα τα παραδίδει στον Επιβλέποντα καθημερινά.

Κάθε Ημερήσιο Δελτίο, πρέπει να περιλαμβάνει στήλες με τα παρακάτω δεδομένα:

(Ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός για περισσότερα δεδομένα)

- Ημερομηνία και καιρικές συνθήκες,
- Κωδικός αναγνώρισης του εκτελούμενου υδρομαστευτικού έργου,
- Τύπος χρησιμοποιούμενου γεωτρύπανου,



- ώρα αρχής και τέλους κάθε βάρδιας,
- Σύνθεση προσωπικού (αριθμός, ειδικότητα, ονοματεπώνυμο),
- ώρες διατήρησης και μέθοδος εκτέλεσης,
- ώρα αρχής και τέλους κάθε εργασίας,
- Χρονικές αναμονές με ή χωρίς εντολή της Επίβλεψης,
- Είδος και διάμετρος του χρησιμοποιούμενου κοπτικού εργαλείου,
- Βάρος και διάμετρος των αντίβαρων διατήρησης,
- Διάμετρος και είδος αντλιών,
- Λιθολογική περιγραφή των διατηρηθέντων σχηματισμών,
- Ολική η μερική απώλεια του πολτού κυκλοφορίας,
- Μήκος και διάμετρος τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων που τοποθετήθηκαν,
- Όγκος χαλκόφιλτρου που χρησιμοποιήθηκε,
- ώρα αρχής και τέλους εργασιών τσιμέντωσης,
- ώρα αρχής και τέλους εργασιών ανάπτυξης,
- Κάθε χρήσιμη πληροφορία για τα δείγματα νερού και των διατηρηθέντων γεωλογικών σχηματισμών, (ημερομηνία, βάθος κ.λ.π.),
- Γενικά κάθε χρήσιμη πληροφορία για την ορθή ερμηνεία των ληφθέντων στοιχείων και αποτελεσμάτων κατά την διάρκεια της αντλητικής δοκιμασίας,
- Μέτρηση της υδροστατικής στάθμης κάθε μέρα κατά την έναρξη και τη λήξη των εργασιών,
- Χώρο για παρατηρήσεις της Επίβλεψης.

#### **10. Τεχνική Έκθεση**

Μετά το τέλος των εργασιών πεδίου, ο Ανάδοχος **συντάσσει και υποβάλλει υποχρεωτικά** σε πέντε (5) αντίγραφα, **Τεύχος, που θα περιέχει όλες τις πληροφορίες για κάθε υδρογεώτρηση ή πιεζομετρική γεώτρηση που ανορύχθηκε.**

Το Τεύχος πρέπει να περιέχει:

1. Συνοπτική Έκθεση, η οποία θα περιλαμβάνει περιγραφή των εργασιών και μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε υδρομαστευτικό έργο και πιεζόμετρο που κατασκευάστηκε. 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 υδρογεώτρησης, τα πρωτογενή στοιχεία της δοκιμαστικής άντλησης, η κρίσιμη και η ωφέλιμη παροχή εκμετάλλευσης, καθώς και κάθε άλλο στοιχείο προβλεπόμενο από τις προδιαγραφές.
2. Λιθολογικές Στήλες και Τομές Σωλήνωσης των ερευνητικών-παραγωγικών υδρογεωτρήσεων και των πιεζομετρικών γεωτρήσεων.
3. Επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δοκιμαστικών αντλήσεων, κατάρτιση

διαγραμμάτων κρίσιμης παροχής, διάγραμμα απεικόνισης πτώσης και επαναφοράς στάθμης-χρόνου και υπολογισμό των υδραυλικών παραμέτρων.

4. Τοπογραφικό Χάρτη, σε κλίμακα που καθορίζεται από την Επίβλεψη, όπου θα είναι τοποθετημένες οι θέσεις των υδρομαστευτικών έργων με γεωγραφικές συντεταγμένες.

**Για κάθε δαπάνη που αφορά την τήρηση των Ημερήσιων Δελτίων των υδρογεωτρήσεων, την Τεχνική Έκθεση και την υποβολή τους, δεν καταβάλλεται αποζημίωση στον Ανάδοχο, δοθέντος ότι οι δαπάνες αυτές υποχρεωτικά περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της υποβληθείσας οικονομικής προσφοράς του.**

Επισημαίνεται ότι οι Λιθολογικές Στήλες καθώς και οι Τομές Σωλήνωσης των υδρομαστευτικών έργων και των πιεζομετρικών γεωτρήσεων, θα δοθούν στην Επίβλεψη και σε ψηφιακή μορφή.

Σύμη, 02/02/2023  
Ο συντάξας

Ιωάννης Κολοκυθιάς  
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ3

Σύμη, 02/02/2023  
Θεώρηση

Σωτηρία Μπάκα  
Α/τρια Πρόνη ΤΥ Δήμου Σύμης  
Αγρονόμος Τοπογράφος  
Μηχανικός ΠΕ6