



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 08-09-01-00

-
- 08 Υδραυλικά Έργα
 - 09 Έργα Υδρογεωτρήσεων
 - 01 Διάνοιξη Υδρογεωτρήσεων**
 - 00 -

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	1
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	3
3.1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ	3
3.2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ – ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ.....	4
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	6
5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	8
5.1. ΥΓΙΕΙΝΗ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ.....	8
5.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	8
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	9
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	10

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι η διάνοιξη γεωτρήσεων για την εκμετάλλευση των υπογείων υδροφορέων για την κάλυψη αναγκών ύδρευσης, άρδευσης και λοιπών καταναλώσεων ύδατος.

Οι υδρογεωτρήσεις διακρίνονται με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αρτεσιανός (υπό πίεση) ορίζοντας ή υδροφόρος ορίζοντας υπό την στάθμη του εδάφους (ελεύθερος ορίζοντας).
- Αποληψιμότητα υδροφορέα.
- Απαιτούμενη παραγωγική ικανότητα.
- Μοναδικός υδροφορέας ή επάλληλοι υδροφορείς.
- Σταθερότητα εδαφικών στρώσεων.
- Κοκκομετρία υδροφορέα/ων.
- Λειτουργικά χαρακτηριστικά υδρογεώτρησης παραγωγικού ελέγχου (monitoring).

2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

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

Η διάμετρος και το βάθος της οπής αποτελούν δύο σημαντικούς παράγοντες, οι οποίοι σε συνδυασμό με τους γεωλογικούς οδηγούν στην επιλογή της κατά περίπτωση προσφορότερης τεχνικής και του καταλληλότερου από οικονομοτεχνική άποψη εξοπλισμού για την διάνοιξη.

Διακρίνονται οι εξής μέθοδοι διάνοιξης της υδρογεώτρησης :

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

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

Διατρητικά ρευστά

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

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

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

Τα διατρητικά ρευστά (πολτοί) χρησιμοποιούνται:

- για την αποκομιδή των προϊόντων της διάτρησης (ο ρυθμός εξαρτάται από το ιξώδες, την ταχύτητα ανόδου του πολτού και το σχήμα και μέγεθος των αποκοπτόμενων).
- για την σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της οπής και την αντιμετώπιση διογκουμένων αργίλων
- για την ψύξη και λίπανση της κοπτικής κεφαλής του στελέχους
- για τον έλεγχο των διαρροών προς τα τοιχώματα της οπής (δημιουργούν αδιαπέρατο υμένα στα τοιχώματα της οπής για τον έλεγχο της διαφυγής προς τα διαπερατά στρώματα του εδάφους)
- για την καθοδήγηση των αποκοπτόμενων προς την δεξαμενή καθίζησης (mud pit)
- για την προσωρινή διάτρηση σε αιώρηση των αποκοπτόμενων όταν διακόπτεται η διάτρηση για την προσθήκη στελέχους (αποφυγή ταχείας συγκέντρωσης ιζημάτων στον πυθμένα της οπής).

Τα διατρητικά ρευστά είναι υδατικής βάσης (υγρή φάση, αιώρημα, κολλοειδή έως 50% κατ' όγκο, εμπυριεχόμενα αποσκοπτόμενα υλικά) ή μόνον αέριας φάσης.

Στα διατρητικά ρευστά αέριας φάσης ψεκάζονται συνήθως μικρές ποσότητες νερού (σταγονίδια σε αιώρηση) και με την προσθήκη τασιενεργών (σαπύνων) δημιουργείται αφρός.

Πρόσθετα

Οι ακόλουθες κατηγορίες προσθέτων χρησιμοποιούνται για την πρόσδοση βελτιωμένων χαρακτηριστικών στα διατρητικά ρευστά (πολτούς):

- φυσικές άργιλοι (προσθήκη στα ρευστά υδατικής βάσης)
- πολυμερή (προσθήκη στα ρευστά υδατικής βάσης)
- τασιενεργά (προσθήκη στα αέριας φάσης ρευστά)

Στα πρόσθετα περιλαμβάνονται επίσης: κροκιδοποιητικά (floculants), απισχνωτικά – αραιωτικά (dispersants), αναστολείς διάβρωσης, λιπαντικά, συντηρητικά, βακτηριοκτόνα κ.λπ., τα οποία χρησιμοποιούνται για να προσδώσουν αντίστοιχες ιδιότητες στο ρευστό.

Κατάλληλα για τις υδρογεωτρήσεις είναι τα ακόλουθα πρόσθετα:

- α. Διαλυτά: - τασιενεργά, απορρυπαντικά, παράγοντες εξάφρωσης
- αραιωτικά πολτού και ανόργανες φωσφορικές ενώσεις
- β. Μη διαλυτά: - βιοαποδομούμενα πολυμερή
- φυσικής προέλευσης στερεά (άργιοι, πηλοί)
- μπετονίτης

Εφιστάται η προσοχή στην χρήση μπετονίτη και πηλών, καθόσον η μη ορθή εφαρμογή τους μπορεί να οδηγήσει σε δυσμενείς επιπτώσεις επί του υδροφορέα.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, στην οποία θα αναλύονται τα χαρακτηριστικά του γεωτρητικού εξοπλισμού και του διατρητικού ρευστού που προτίθεται να εφαρμόσει.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ

- Περιστροφική διάτρηση
Η περιστροφική διάτρηση με χρήση ιλυώδους ρευστού (πολτού) είναι η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη τεχνική διάνοιξης υδρογεωτρήσεων.
Ο γεωτρητικός εξοπλισμός επιτελεί τρεις βασικές λειτουργίες:
 - περιστροφή του διατρητικού στελέχους
 - ανύψωση του γεωτρητικού στελέχους
 - κυκλοφορία του διατρητικού ρευστούΗ απόδοση του εξοπλισμού της κατηγορίας αυτής είναι υψηλότερη σε χαλαρούς και μεσαίας σκληρότητας σχηματισμούς.
Τα αποκοπτόμενα κατά την περιστροφή της κεφαλής εδαφικά υλικά ανεβαίνουν προς την επιφάνεια αιωρούμενα στο διατρητικό ρευστό διαμέσου του δακτυλίου μεταξύ του διατρητικού στελέχους και του τοιχώματος της οπής.
Το διατρητικό στέλεχος είναι κοίλο, διαιρούμενου τύπου, και από το εσωτερικό του εισπιέζεται το διατρητικό ρευστό.
- Κρουστικοπεριστροφική διάτρηση
Καταλληλότερος για την διάτρηση σκληρών σχηματισμών είναι ο κρουστικοπεριστροφικός εξοπλισμός πετρεσμένου αέρα (percussion drilling). Διακρίνεται σε εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη επί κεφαλής (top hammer) και εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη στην βάση του στελέχους (down-the-hole, DTH). Ο εξοπλισμός DTH είναι ο συνηθέστερα χρησιμοποιούμενος και είναι κατάλληλος και για μεγάλα βάθη.
Τα διατρητικά πετρεσμένου αέρα συνήθως οδηγούν σε γεωμετρικές αποκλίσεις της οπής (εκτροπή από την κατακόρυφο, παρέκκλιση από την ευθυγραμμία) και για τον λόγο αυτό συνιστάται να διανοίγεται κατ' αρχήν οπή οδηγός διαμέτρου Φ 150-Φ 165 m (6-6 ½) και στην συνέχεια να διευρύνεται η διατομή στην απαιτούμενη διάμετρο με κατάλληλα κοπτικά.
Η κατακορύφωση του ιστού του γεωτρήσανου είναι κρίσιμη για την επιτυχή διάνοιξη της γεώτρησης.

Για τον σκοπό αυτό πριν από την έναρξη των εργασιών θα ισοπεδώνεται επαρκώς η επιφάνεια περί την θέση της οπής για την έδραση του γεωτρύπανου (αυτοκινούμενου ή ρυμουλκούμενου) και του βοηθητικού / υποστηρικτικού εξοπλισμού του (αντλίες βορβόρου, αεροσυμπιεστές, γεννήτρια, δεξαμενή καθίζησης – ανακύκλωσης του διατρητικού ρευστού).

Αποκλίσεις από την κατακόρυφο ή / και εκτροπές από την ευθυγραμμία πέραν ορισμένων ορίων καθιστούν προβληματική ή ανέφικτη την τοποθέτηση των προβλεπόμενων ή απαιτούμενων φιλτροσωλήνων ή σωλήνων επένδυσης (περιφραγματικών σωλήνων) καθώς και την εγκατάσταση της αντλίας βαθέων φρεάτων (πυθμένας).

Προβλήματα κατά την διάνοιξη γεωτρήσεων

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

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

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

- Αστοχία στελέχους

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

- Αποκλίνουσα διάτρηση

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

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

3.2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ – ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ

Αξιόπιστες πληροφορίες για την στρωματογραφία του εδάφους και τα χαρακτηριστικά του υδροφορέα είναι απαραίτητες για την τελική κατασκευαστική διαμόρφωση της παραγωγικής

υδρογεώτρησης (μήκος των περιφραγματικών σωλήνων και φιλτροσωλήνων, μέγεθος των οπών του φιλτροσωλήνα, κοκκομετρική διαβάθμιση φίλτρου).

Επίσης απαραίτητες είναι οι πληροφορίες για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού, από τις οποίες θα κριθεί η καταλληλότητά του για την προβλεπόμενη χρήση (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανική).

Η αιφορία, προστασία και ορθή εκμετάλλευση των υδροφορέων απαιτεί την συστηματική καταγραφή των εδαφικών χαρακτηριστικών και των λοιπών στοιχείων που ανακύπτουν κατά την διάνοξη των υδρογεωτρήσεων, ακόμη και των εγκαταλειπομένων.

Αναλυτικά στοιχεία για την πορεία εκτέλεσης των εργασιών θα τηρούνται στο Ημερολόγιο Εργασιών (Ημερήσια Διάταξη Γεωτρήσεως), και κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες
- Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών
- Η διάρκεια των διατρήσεων και η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία
- Ο χρόνος αναμονής μετά από εντολή της Υπηρεσίας
- Τα χαρακτηριστικά των σχηματισμών που συναντήθηκαν
- Η στάθμη του νερού εντός της οπής
- Το μήκος και η διάμετρος των τοποθετηθέντων σωλήνων
- Η ποσότητα χαλκίκοφίλτρου που ενσωματώθηκε (ΠΕΤΕΠ 08-09-02-00)
- Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών εφαρμογής ενέματος και στοιχεία ανάλυσης (ΠΕΤΕΠ 08-09-03-00)
- Οι λοιπές εκτελούμενες εργασίες (π.χ. εργασίες ανάπτυξης, δοκιμαστικές αντλήσεις κ.λπ.)
- Η διενέργεια δειγματοληψιών
- Πρόσθετα στοιχεία που θα χρησιμεύσουν για την σύνταξη της τελικής τεχνικής έκθεσης
- Παρατηρήσεις των εκπροσώπων της Υπηρεσίας

Δειγματοληψίες του εδαφικού υλικού θα γίνονται ανά τρία μέτρα προχώρησης της γεώτρησης, ενώ στις ζώνες του υδροφορέα ανά ένα μέτρο. Τα δείγματα βάρους τουλάχιστον 500 gr θα συλλέγονται αμέσως μετά την εξαγωγή τους από την οπή, θα στεγνώνουν και θα συσκευάζονται σε πλαστικές σακούλες με ένδειξη του κωδικού της γεώτρησης και του βάθους προέλευσης. Δείγματα επίσης θα διατάσσονται επί του εδάφους σε κανονικές σειρές ώστε τόσο ο γεωτρυπανιστής όσο και η Υπηρεσία να μπορούν να έχουν άμεση αντίληψη των διαφοροποιήσεων της στρωματογραφίας του εδάφους.

Με βάση τα δείγματα αυτά θα συντάσσεται το μητρώο της υδρογεώτρησης, υπό μορφή τεχνικής έκθεσης η οποία κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνει:

- Κωδικό γεώτρησης ή αριθμό αδείας (ότι ισχύει)
- Ημερομηνία έναρξης και ολοκλήρωσης εργασιών
- Στοιχεία Υπηρεσίας (Κ.Τ.Σ.) και γεωτρυπανιστή
- Εφαρμοσθείσα μέθοδο διάτρησης
- Διαμέτρους και βάθος οπής
- Λεπτομέρειες στρωματογραφίας

- Τύπους χρησιμοποιηθέντων περιφραγματικών σωλήνων, θέση τους εντός της οπής και μεθόδους ασφαλείας και σφράγισης
- Λεπτομέρειες τιμεντενέσεων
- Θέσεις τοποθέτησης φιλτροσωλήνων, τύπο σωλήνα, μέγεθος οπών, χαρακτηριστικά χαλικόφιλτρου
- Λεπτομέρειες δοκιμαστικών αντλήσεων
- Αναφορά στα χημικά χαρακτηριστικά του νερού
- Γεωφυσικές καταγραφές που πιθανόν πραγματοποιήθηκαν και εφαρμοσθείσες μέθοδοι
- Περιγραφή αντλητικών συγκροτημάτων
- Διαδικασίες ανάπτυξης υδρογεώτρησης και σχετικές καταγραφές
- Απόσπασμα οριζοντιογραφίας στο οποίο θα απεικονίζεται η γεώτρηση, τα όρια των ιδιοκτησιών της περιοχής και βασικά τοπογραφικά χαρακτηριστικά
- Εφαρμοσθείσες διαδικασίες απολύμανσης της υδρογεώτρησης
- Περιγραφή διαδικασιών εγκατάληψης / σφράγισης ερευνητικών ή ανεπιτυχών οπών.

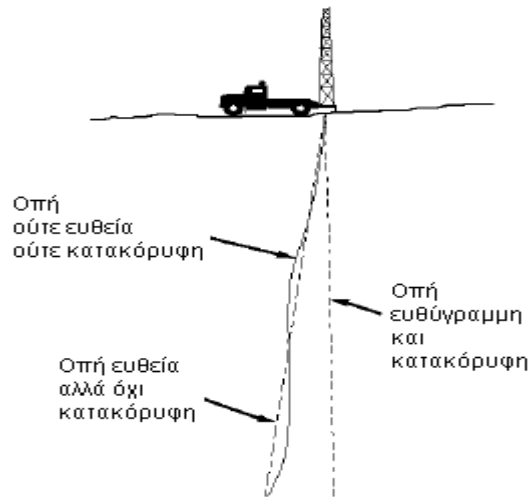
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι υδρογεωτρήσεις θα διανοίγονται κατά τρόπο ώστε η διασωλήνωση να διατηρεί την κυκλική διατομή και η οπή την κατακορυφότητα (plumbness) και την ευθύτητα (alignment). Στις μικρού βάθους και χαμηλής απόδοσης υδρογεωτρήσεις οι αποκλίσεις συνήθως δεν δημιουργούν προβλήματα. Πάντως θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια (με την ορθή χρήση του εξοπλισμού) να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις.

Το πρόβλημα των αποκλίσεων καθίσταται ουσιαστικότερο στις βαθιές υδρογεωτρήσεις και ειδικότερα εάν προβλέπεται η εγκατάσταση στροβιλοαντλίας κινούμενης μέσω άξονα ή ελικοφόρου αντλίας. Μία μη επαρκώς ευθυγραμμισμένη οπή, ή η ύπαρξη προεξοχών στις συνδέσεις των περιφραγματικών σωλήνων μπορεί να δημιουργήσει πρόωρη ή υπερβολική φθορά στους άξονες, στα έδρανα ή στην στήλη εκροής. Μπορεί ακόμη να καταστήσει δυσχερή την κατάδυση ή ανάσυρση της αντλίας.

Το κριτήριο της ευθυγραμμίας έχει μικρότερη βαρύτητα όταν προβλέπεται η εγκατάσταση αντλίας βυθιζόμενου τύπου χωρίς κινητήριο άξονα.

Έλεγχος ευθυγραμμίας

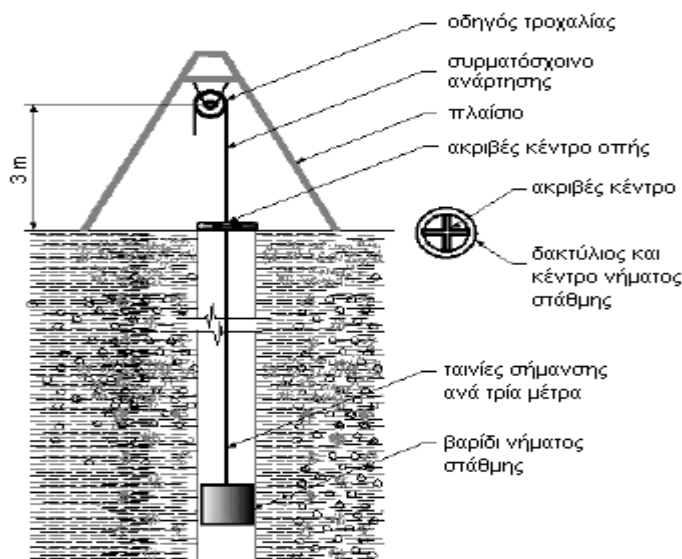


Σχήμα 1: Τύποι αποκλίσεων υδρογεώτρησης

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

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

Έλεγχος κατακορύφωσης



Σχήμα 2: Διάταξη ελέγχου κατακορύφωσης υδρογεώτρησης

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

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

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΥΓΙΕΙΝΗ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

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

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

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

Στο πλαίσιο της παρούσας ΠΕΤΕΠ επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Το γεωτρώπανο δεν θα εγκαθίσταται επί επιχώσεων. Η δράση των δονήσεων μπορεί να οδηγήσει σε διαφορικές καθιζήσεις που μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα ακόμη και την ανατροπή του μηχανήματος.
- Κατά την ανύψωση του ιστού εφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στην προσέγγιση σε υπερκείμενα ηλεκτρικά καλώδια. Όλα τα εναέρια καλώδια θα θεωρούνται πάντοτε υπό τάση.
- Πριν από την έναρξη της διάτρησης θα ελέγχεται με ερευνητικά σκάμματα εάν διέρχονται υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές.
- Το κράνος και τα υποδήματα ασφαλείας είναι υποχρεωτικό για όλους όσους πλησιάζουν το γεωτρώπανο σε απόσταση μικρότερη των 15,0 m (εργαζόμενους και επιβλέποντες).

5.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

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

Η ρύπανση / μόλυνση των υδροφορέων μπορεί να προέλθει:

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

- Από την χρήση ακατάλληλων για το πόσιμο νερό διατηρητικών ρευστών και προσθέτων (βλ. σχετικά εδάφιο 2 της παρούσας).

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

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται αυστηρά οι εγκεκριμένοι περιβαλλοντικοί όροι για το έργο.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η διάνοιξη οπών υδρογεωτρήσεων επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα οπής, αναλόγως της διαμέτρου και της κατηγορίας του εδάφους διάνοιξης.

Η προσκόμιση και αποκόμιση του γεωτρητικού εξοπλισμού (κινητοποίηση - αποκινητοποίηση) αποτελεί αντικείμενο κατ' αποκοπήν και προσμετράται μία φορά ανά πεδίο υδρογεωτρήσεων (ανεξαρτήτως του αριθμού των διανοιγόμενων οπών).

Η μετάβαση από οπή σε οπή απαιτεί την αποσυναρμολόγηση του γεωτρητικού εξοπλισμού (γεωτρυπάνου, αντλιών, βοηθητικού εξοπλισμού κ.λπ.) και την επανεγκατάστασή του στην νέα θέση.

Η εργασία αυτή μετράται επίσης κατ' αποκοπήν.

Στις τιμές μονάδος για την διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων συμπεριλαμβάνονται:

- Οι δαπάνες λειτουργίας του κυρίου και βοηθητικού εξοπλισμού.
- Οι δαπάνες απασχόλησης του γεωτρυπανιστή και του λοιπού προσωπικού.
- Οι δαπάνες του διατηρητικού ρευστού που χρησιμοποιείται, των τυχόν προσθέτων καθώς και η απομείωση αυτών.
- Οι δαπάνες των κοπτικών των διατηρητικών στελεχών.
- Οι δαπάνες σφράγισης εγκαταλειπόμενης γεώτρησης λόγω αδυναμίας ανάσυρσης αποκοπτόμενου στελέχους, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας των στελεχών στην περίπτωση αυτή.
- Οι δαπάνες δειγματοληψίας, καταγραφής των αποτελεσμάτων στο μητρώο γεώτρησης (bore log) και σύνταξης Τεχνικής Έκθεσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ/ ΠΡΟΤΥΠΑ

Παρατηρήσεις: παρατίθενται προς ενημέρωση, λόγω μη εισέτι έκδοσης αντίστοιχων Ευρωπαϊκών.

AWWA A100	AWWA Standard for Water-Wells. - Section 8: Plumbness and Allignment. - Section 3.3: Drilling Fluids. -- Πρότυπο AWWA για τις υδρογεωτρήσεις. - Εδάφιο 8: Κατακορύφωση και ευθυγραμμία. - Εδάφιο 3.3.: Διατρητικά Ρευστά.
ASTM A134-96 (2002)	Standard Specification for Pipe, Steel, Electric-Fusion (Arc)-Welded (Sizes NPS 16 and Over) -- Πρότυπη προδιαγραφή για χαλυβδοσωλήνες διαμορφωμένους με ηλεκτροσυγκόλληση τόξου, διατομής 16" (400 mm) και άνω.