
Η μέθοδος των γεωφυσικών διαγραφιών (Well Logging)

Όπως εφαρμόζεται από την GEOSERVICE ..

Γενικά

Στο τεύχος αυτό περιγράφεται η μέθοδος των γεωφυσικών διαγραφιών (Geophysical Well Logging) στις γεωτρήσεις. Η μέθοδος αυτή, η οποία ξεκίνησε αλλά και αναπτύχθηκε στην έρευνα των πετρελαίων, μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στο σχεδιασμό της κατασκευής γεωτρήσεων γιατί δίνει μια σαφή και ακριβή εικόνα των γεωλογικών στρωμάτων που διατρήθηκαν και κατευθύνει τον παραπέρα σχεδιασμό της γεώτρησης.

Παρακάτω, χρησιμοποιείται κάποια ορολογία που προϋποθέτει μια στοιχειώδη εξοικείωση με τον τομέα των γεωτρήσεων αν και έγινε προσπάθεια οι έννοιες και τα παραδείγματα που περιγράφονται, να παρατεθούν απλά για να είναι κατανοητά από τον καθένα.

Πολλοί από εμάς, λέγοντας γεώτρηση, φανταζόμαστε «μια μεγάλη βάθους τρύπα στη γή» μέσα από την οποία μπορεί να αντληθεί νερό. Παρ όλα αυτά όμως η γεώτρηση είναι κατά κανόνα μια δύσκολη και λεπτομερής κατασκευή η οποία απαιτεί ειδικευμένες γνώσεις αλλά και πείρα, έτσι ώστε να αποδώσει τα ζητούμενα. Ένα πολύ μεγάλο μειονέκτημα μιάς γεώτρησης «σαν κατασκευή», απέναντι σε άλλες «κατασκευές» είναι το ότι δεν επιδέχεται διορθώσεις εάν γίνει κάποιο λάθος. Π.χ. ένα τσιμεντένιο χαντάκι που σε κάποιο τμήμα του ράγισε μπορεί εύκολα να διορθωθεί, μια γεώτρηση όμως που δεν φτιάχτηκε σωστά στη διάρκεια της κατασκευής της επιδέχεται ελάχιστες παρεμβάσεις.

Ένα ακόμη μειονέκτημα μιάς γεώτρησης, πάντα από άποψη κατασκευής είναι το γεγονός ότι ο κατασκευαστής «δεν βλέπει» αυτό που φτιάχνει, πολλές φορές δε συμβαίνει να πιστεύει ότι η γεώτρηση έχει φτιαχτεί τέλεια και .. να συμβαίνει εντελώς το αντίθετο.

Η μέθοδος που αναφέραμε προηγούμενα , έρχεται να βοηθήσει σημαντικά την κατασκευή μιάς γεώτρησης και τούτο διότι δίνει την δυνατότητα να «δει» κανείς μέσα σε μια (υπό κατασκευή) γεώτρηση την ακριβή τομή του εδάφους μέχρι το βάθος που έχει διατρηθεί και κατά συνέπεια να αποφασίσει πως θα συνεχίσει την κατασκευή έτσι ώστε αυτή να αποβεί παραγωγική.

Προβλήματα που παρουσιάζονται στις γεωτρήσεις

A. εσφαλμένη τοποθέτηση των φίλτρων

Είναι αποδεδειγμένο επιστημονικά και δεν επιδέχεται αμφιβολίας ότι για να αποδώσει ένα υδροφόρο όλο το νερό που κυκλοφορεί μέσα σε αυτό πρέπει και η γεώτρηση αντίστοιχα να έχει φίλτρα από το ανώτερο έως το κατώτερο όριο του υδροφόρου. Με τον τρόπο αυτό, η κίνηση του νερού (από το υδροφόρο προς την σωλήνωση της γεώτρησης) γίνεται οριζόντια ακολουθεί δε την μικρότερη διαδρομή (υδροφόρο – χαλικόφιλτρο – φιλτροσωλήνας) με αποτέλεσμα η παροχή από αυτό να είναι η μέγιστη δυνατή.

Απόψεις που υποστηρίζουν ότι ακόμη και εάν τα φίλτρα δεν είναι ακριβώς τοποθετημένα απέναντι από τα υδροφόρα είναι λανθασμένες, έχει δε αποδειχθεί αυτό πολλές φορές στην πράξη.

Το ερώτημα που τίθεται λοιπόν είναι: Πως μπορεί ο κατασκευαστής μιάς γεώτρησης (γεωτρυπανιστής) να γνωρίζει την ακριβή θέση των φίλτρων;

Η κλασική μέθοδος που χρησιμοποιείται σήμερα είναι η δειγματοληψία. Ο γεωτρυπανιστής παίρνει δείγματα του υλικού που κόβει κατά την διάτρηση και κατά συνέπεια γνωρίζει το βάθος των υδροφόρων.

Η δειγματοληψία αυτή όμως σχεδόν σπάνια αντιπροσωπεύει την πραγματικότητα και αυτό διότι το υλικό κοπής εξαρτάται από πολλές αστάθμητες παραμέτρους όπως το ιξώδες του πολτού διάτρησης, την διάμετρο της γεώτρησης, το βάθος που βρίσκεται το υλικό αυτό κλπ. Απαιτείται πολύ μεγάλη πείρα για να πλησιάσουν τα δείγματα κοπής τα πραγματικά βάθη με την ακρίβεια ενός έως δύο μέτρων. Κατά κανόνα παρατηρούνται σφάλματα πολλών μέτρων, ιδιαίτερα όταν τα δείγματα είναι σχετικά όμοια ή όταν τα στρώματα είναι μικρού πάχους όπου πολλές φορές δεν γίνονται καθόλου αντιληπτά. Ας σημειωθεί ακόμη ότι η ακρίβεια της δειγματοληψίας, μειώνεται με το βάθος.

Β. εσφαλμένη απομόνωση λεπτόκοκκων στρωμάτων

Σήμερα οι γεωτρήσεις εξοπλίζονται κατά κανόνα με υποβρύχιες αντλίες. Οι «πομώνες» (αντλίες επιφανείας, κατακορύφου άξονος) σιγά σιγά έχουν καταργηθεί κυρίως λόγω του σημαντικού κόστους.

Οι υποβρύχιες αντλίες χρειάζονται για την λειτουργία τους σχετικά καθαρό νερό. Όταν το νερό περιέχει «λεπτή άμμο» η άμμος αυτή με το χρόνο καταστρέφει τα πτερύγια των και μετά από κάποιο διάστημα που ποικίλει ανάλογα με το ποσοστό της περιεχομένης άμμου στο νερό, είναι αδύνατον να λειτουργήσουν και χρειάζονται εξαγωγή και επιδιόρθωση.

Η απομόνωση των στρωμάτων «λεπτής άμμου» είναι η μοναδική λύση για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Λέγοντας απομόνωση εννοούμε ότι τα στρώματα αυτά (αν και είναι υδροφόρα) πρέπει να σωληνωθούν με τυφλούς σωλήνες κατά την διάρκεια της κατασκευής της γεώτρησης. Προϋπόθεση βέβαια για να απομονωθούν είναι να είναι γνωστή η ακριβής θέση των στην στήλη των στρωμάτων που έχουν διατρηθεί.

Γ. άσκοπη σωλήνωση μιάς γεώτρησης

Πολλές φορές συμβαίνει να κατασκευάζεται μιά γεώτρηση (και κατά συνέπεια να δαπανώνται σημαντικά ποσά) και να διαπιστώνεται στο τέλος με την δοκιμαστική άντληση ότι η γεώτρηση δεν έχει νερό ή έχει νερό πολύ λιγότερο από αυτό που αναμένετο.

Απαραίτητη προϋπόθεση για να μην καταλήγει έτσι άδοξα μια γεώτρηση είναι να τηρούνται αυστηρά οι φάσεις: 1^η ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ – ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΑΓΡΑΦΙΕΣ – **ΑΠΟΦΑΣΗ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΩΣΗ Η ΜΗ** – ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΕΥΡΥΝΣΗ – ΣΩΛΗΝΩΣΗ – ΧΑΛΙΚΩΣΗ – ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ – ΑΝΤΛΗΣΗ.

Δ. υφαλμύρωση

Ένα τεράστιο πρόβλημα που αντιμετωπίζεται κυρίως σε παράκτιες περιοχές της Ελλάδος είναι η είσοδος του αλμυρού νερού στις γεωτρήσεις. Αυτό οφείλεται κυρίως σε δύο λόγους:

- **Ο πρώτος είναι καθαρά θέμα κατασκευής μιάς γεώτρησης.** Μια γεώτρηση που έχει διατρήσει διαδοχικά, γλυκά και αλμυρά υδροφόρα, έχουν δε όλα σωληνωθεί με φίλτρα, είναι επόμενο να αντλεί υφάλμυρο νερό. Το νερό αυτό είναι ένα «ανακάτεμα» γλυκού και αλμυρού νερού σε ποσοστά που πολλές φορές κυμαίνονται , ανάλογα με τις βροχοπτώσεις.
- **Ο δεύτερος έχει να κάνει ουσιαστικά με το υδρολογικό ισοζύγιο των περιοχών όπου βρίσκονται παρόμοιες γεωτρήσεις.** Είναι δηλαδή δυνατόν και έχει πολλές φορές παρατηρηθεί γεωτρήσεις που στο παρελθόν αντλούσαν μόνο γλυκό νερό, σήμερα να αντλούν υφάλμυρο. Η είσοδος της θάλασσας γίνεται βαθμιαία σε διάφορα βάθη ιδιαίτερα σε περιόδους λειψυδρίας όπου τα γλυκά υδροφόρα είναι πτωχά και η θάλασσα τα «σπρώχνει» κυριολεκτικά προς την ενδοχώρα.

Το φαινόμενο αυτό στην Ελλάδα βαίνει αυξανόμενο και από ότι φαίνεται θα γίνει το υπ αριθμόν ένα πρόβλημα των παράκτιων περιοχών από άποψη νερού, σε μερικά χρόνια.

Η απομόνωση των υφαλμύρων υδροφόρων σε μια γεώτρηση είναι μια αρκετά δύσκολη τεχνική, προϋποθέτει δε κατά πρώτον την ακριβή γνώση της θέσης των στην στήλη των στρωμάτων που έχουν διατηρηθεί.

Η απάντηση της μεθόδου στα προηγούμενα προβλήματα

Η μέθοδος των γεωφυσικών διαγραφιών (μέθοδος Γ.Δ) δίνει ακριβείς λύσεις σε όλα τα προβλήματα που προαναφέραμε. Ο σχεδιασμός της γεώτρησης γίνεται με βάση τις καταγραφές της θέσης, της δυναμικότητας και της ποιότητας του νερού των στρωμάτων που έχουν διατηρηθεί και το έργο οδηγείται υποχρεωτικά σε επιτυχία.

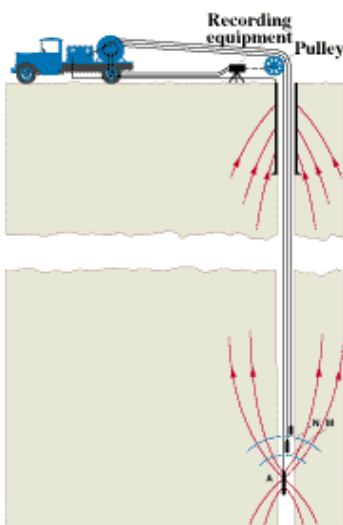
Με την μέθοδο αυτή είναι δυνατόν:

- Να εντοπισθούν επακριβώς τα υδροφόρα στρώματα
- Να εντοπισθούν επακριβώς τα στρώματα λεπτής άμμου
- Να εξακριβωθεί (στην φάση της ερευνητικής διάτρησης) εάν η γεώτρηση έχει νερό έτσι ώστε να αποφασισθεί αν αξίζει να σωληνωθεί
- Να εντοπισθεί η ακριβής θέση των υφάλμυρων υδροφόρων για να επακολουθήσει η απαραίτητη απομόνωση

Περιγραφή της μεθόδου

A. Λίγη ιστορία

Η μέθοδος Γ.Δ. αν και λίγο γνωστή στην Ελλάδα, εν τούτοις είναι γνωστή στο εξωτερικό, εδώ και 70 χρόνια. Ανακαλύφθηκε το 1927 από τον γεωφυσικό Conrad Schlumberger (κυρίως η ηλεκτρική μέθοδος) και εφαρμόστηκε για πρώτη φορά εκείνα τα χρόνια με ένα αρχέγονο και βαρύ εξοπλισμό.



Η μέθοδος συνίσταται στην εισαγωγή μέσα σε μια υπό κατασκευή γεώτρηση μιάς οβίδος (αισθητήρας μέτρησης) η οποία ανασύρεται προοδευτικά από τον πυθμένα προς την επιφάνεια και μετρά την ηλεκτρική αντίσταση (η και άλλες φυσικές παραμέτρους) του κάθε γεωλογικού στρώματος που συναντά στην πορεία της.

Η καταγραφή των στοιχείων αυτών γίνεται είτε σε καταγραφική συσκευή, είτε σε υπολογιστή σε ψηφιακή μορφή.

Όλο το σύστημα μέτρησης και καταγραφής βρίσκεται μέσα σε ένα ειδικό όχημα (σταθμός μέτρησης) στην επιφάνεια του εδάφους.



Η πρώτη καταγραφή ηλεκτρικής αντίστασης μέσα σε μια γεώτρηση

B. Σημερινές δυνατότητες της μεθόδου

Σήμερα, η μέθοδος έχει παρα πολύ αναπτυχθεί , κυρίως από την εταιρεία Schlumberger που την ανακάλυψε. Οι φυσικές παράμετροι που μπορούν να μετρηθούν είναι πάρα πολλές. Ενδεικτικά αναφέρουμε εδώ την ηλεκτρική αντίσταση των στρωμάτων, την θερμοκρασία, την φυσική ακτινοβολία ακτίνων γ (μέσω της οποίας μπορούν να διαχωρισθούν οι άργιλοι από τα άλλα στρώματα) την αγωγιμότητα του νερού της γεώτρησης και των υδροφόρων κλπ.

Γ. Άλλες παρεμφερείς εφαρμογές (σε σωληνωμένες γεωτρήσεις)

Εκτός από τις γεωτρήσεις υπό κατασκευή που μπορούν να ελεγχθούν, υπάρχουν σήμερα δύο επί πλέον εφαρμογές για την εξαγωγή πληροφορίας σε σωληνωμένες γεωτρήσεις. Αυτές είναι:

Η βιντεοσκόπηση μιάς γεώτρησης

Η μέτρηση της κλίσης μιάς γεώτρησης (απόκλισης από την κατακόρυφο)

Η GEOSERVICE η οποία βρίσκεται δυναμικά στο χώρο αυτό από το 1991, έχει σήμερα όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την εφαρμογή όλων των παραπάνω μεθόδων. Τα συστήματα μέτρησης (3) είναι τα ακόλουθα:

Σύστημα 1:

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ:	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΕΩΦ. ΔΙΑΓΡΑΦΙΩΝ
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΒΑΘΟΥΣ:	900 M
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ:	ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ – ΨΗΦΙΑΚΗ
ΟΧΗΜΑ:	Vw TRANSPORTER 4X4

Σύστημα 2:

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ:	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΕΩΦ. ΔΙΑΓΡΑΦΙΩΝ
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΒΑΘΟΥΣ:	400 M
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ:	ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ – ΨΗΦΙΑΚΗ
ΟΧΗΜΑ:	VW TARO (4X4)

Είδη μετρήσεων και αντίστοιχες εφαρμογές

Οι μετρήσεις που γίνονται σε μια γεώτρηση είναι πολλές και ποικίλουν ανάλογα με το ζητούμενο. Στον Πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι μετρήσεις που απαιτούνται ανάλογα με την ζητούμενη πληροφορία:

ΖΗΤΟΥΜΕΝΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ Ή ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΠΟΥ ΥΦΙΣΤΑΤΑΙ	ΜΕΤΡΗΣΗ
Προσδιορισμός της θέσης των υδροφόρων στρωμάτων	RES, GR
Προσδιορισμός της θέσης των λεπτών άμμων	RES, GR, FEL
Προσδιορισμός της θέσης των υφαλυμένων στρωμάτων	RES, GR, SP, SAL
Παροχή (%) (ή συνεισφορά) κάθε υδροφόρου στη συνολική παροχή μίας γεώτρησης	FLOW
Έλεγχος γεώτρησης για υδροφορία (ή μη)	RES, GR, FEL
Εντοπισμός της θέσης γεωθερμικών ρευστών (θερμά νερά)	TEMP
Προσδιορισμός της θέσης των φίλτρων σε μια σωληνωμένη γεώτρηση (αν αυτή δεν είναι γνωστή)	VIDEO
Προσδιορισμός της θέσης των υδροφόρων σε μια σωληνωμένη γεώτρηση (άσχετα από την υφισταμένη θέση των φίλτρων)	GR
Μείωση παροχής σε μια σωληνωμένη γεώτρηση (βουλωμένα φίλτρα)	VIDEO
Κομμένη αντλία σε γεώτρηση	VIDEO
Κομμένη ή «τσαλακωμένη» σωλήνωση σε γεώτρηση	VIDEO
Γεώτρηση με κλίση που δεν επιτρέπει την εισαγωγή αντλίας	INCLIN

ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ

ΣΥΜΒΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
RES	Μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης κάθε υδροφόρου σε δύο εγκάρσιες αποστάσεις από τον άξονα της γεώτρησης (16 και 64 ίντσες). Με τη μέτρηση αυτή καθορίζονται λιθολογικά τα στρώματα που έχουν διατηρηθεί, αν πρόκειται δηλαδή για κροκάλες, χαλίκια, άμμους κλπ. επίσης εκτιμάται η δυνατότητα των υδροφόρων από άποψη παροχής
GR	Μέτρηση του ποσοστού φυσικής ακτινοβολίας (ακτίνων γ) που εκπέμπεται από κάθε στρώμα. Οι άργιλοι έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπής ακτινοβολίας γ από όλα τα άλλα στρώματα και με τον τρόπο αυτό είναι εύκολο να διαχωρισθούν επακριβώς μέσα στη στήλη των στρωμάτων που έχουν διατηρηθεί.
FEL	Η διαγραφή αυτή μοιάζει με την RES με την διαφορά εδώ ότι η διακριτότητα (resolution) στο κάθε στρώμα φθάνει περίπου τα 10 εκατοστά. Πρόκειται και πάλι για μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης. Αυτό απλά σημαίνει ότι με την μέτρηση αυτή είναι δυνατόν να γίνουν ανιληπτά στρώματα με πάχος 10 εκατοστών. Η μέτρηση χρησιμοποιείται σε γεωτρήσεις όπου η παροχή είναι κρίσιμος παράγοντας για την αξιοποίησή των καθώς και σε περιπτώσεις γεωτεχνικών γεωτρήσεων.
SP	Μέτρηση του φυσικού δυναμικού μεταξύ ενός ηλεκτροδίου μέσα στη γεώτρηση και ενός άλλου στην επιφάνεια του εδάφους. Με την μέτρηση αυτή είναι δυνατόν να εντοπισθούν τα υφάλμυρα υδροφόρα.
SAL	Μέτρηση της αγωγιμότητας του πολτού γεώτρησης μέσα στον

	<p>άξονα της γεώτρησης. Η μέτρηση αυτή χρησιμεύει (επικουρικά) στον εντοπισμό των υφαλμύρων υδροφόρων. Σε περιπτώσεις καρστικών παρακτίων υδροφόρων, η μέτρηση αυτή αρκεί για τον εντοπισμό των υφαλμύρων.</p>
FLOW	<p>Μέτρηση της ταχύτητας ροής του νερού μέσα σε μια σωληνωμένη γεώτρηση. Με την μέτρηση αυτή είναι δυνατόν να υπολογισθεί επακριβώς η συνεισφορά (%) κάθε υδροφόρου στη συνολική παροχή. Σε συνδυασμό με την SAL η μέτρηση αυτή μπορεί να χρησιμεύσει σε κάποιες περιπτώσεις όπου απαντώνται υφάλμυρα υδροφόρα σε μια γεώτρηση που έχει ήδη κατασκευασθεί και χρειάζεται να απομονωθούν με κάποια μεθοδολογία.</p>
TEMP	<p>Μέτρηση της θερμοκρασίας μέσα σε μια γεώτρηση. Η μέτρηση αυτή χρησιμοποιείται στον εντοπισμό στρωμάτων που περιέχουν θερμά νερά. Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιείται στον έλεγχο της τσιμέντωσης ενός τμήματος μίας γεώτρησης.</p>
VIDEO	<p>Βιντεοσκόπηση της σωλήνωσης μίας γεώτρησης. Με την μέθοδο αυτή είναι δυνατόν να καταγραφεί σε VIDEO η εσωτερική εικόνα της σωλήνωσης μίας γεώτρησης έτσι ώστε να γίνουν αντιληπτά διάφορα προβλήματα που παρουσιάζονται.</p>
INCLIN	<p>Μέτρηση της απόκλισης του άξονα της γεώτρησης από την κατακόρυφο. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται για να διαπιστωθεί εάν μια γεώτρηση είναι «στραβή» ή όχι και σε ποιο σημείο συμβαίνει αυτό καθώς και με πόση κλίση.</p>

Οργάνωση των μετρήσεων

A. συνεννόηση με τον εργολήπτη

Επειδή η εταιρεία μας εξυπηρετεί γεωτρήσεις σε όλο τον Ελλαδικό χώρο, είναι απαραίτητος ο προγραμματισμός γιατί οι μετακινήσεις είναι μεγάλες. Για τον λόγο αυτό, εάν κάποιος προτίθεται να εφαρμόσει την μέθοδο (ιδιαίτερα για πρώτη φορά) θα πρέπει να έρχεται σε συνεννόηση με το γραφείο μας για να μας προσδιορίσει (περίπου) την ημέρα που θα έχει τελειώσει την πρώτη διάτρηση και θα είναι έτοιμος.

B. προετοιμασία γεώτρησης

Μια γεώτρηση στην οποία πρόκειται να εφαρμοσθεί η μέθοδος, θα πρέπει να έχει κοπεί με μικρής διαμέτρου κοπτικό (συνήθως 8") μέχρι το επιθυμητό βάθος. Η γεώτρηση τελειώνει το βράδυ και την επόμενη ημέρα από το πρωί, εισάγεται και πάλι η στήλη διάτρησης και γίνεται καθαρισμός, χωρίς να αραιωθούν τα νερά, μέχρι να φθάσει το συνεργείο μας στη γεώτρηση.

Γ. Μετρήσεις – αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Οι μετρήσεις ξεκινούν αμέσως μετά την αφαίρεση των στελεχών διάτρησης από τη γεώτρηση, χωρίς καθυστέρηση. Η διάρκεια των μετρήσεων εξαρτάται από το βάθος της γεώτρησης και είναι κατά μέσο όρο περίπου 2 ώρες. Απαραίτητη, για την αξιολόγηση των μετρήσεων είναι η δειγματοληψία, έστω και αν αυτή γίνεται σε αραιά διαστήματα (2 δείγματα ανά 6μετρο στέλεχος).

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων γίνεται αμέσως μετά το πέρας των μετρήσεων. Η μορφή της σωλήνωσης δίνεται σε σχέδιο στον εργολήπτη έτσι ώστε αυτός να μπορέσει να συνεχίσει αμέσως το έργο, χωρίς καθυστέρηση. Εντός μίας εβδομάδος, αποστέλλεται ειδική έκθεση αποτελεσμάτων μαζί με αντίγραφα των καταγραφών που ελήφθησαν.

Δ. Προετοιμασία για βιντεοσκόπηση μιάς γεώτρησης

Προϋπόθεση για να γίνει η βιντεοσκόπηση μιάς γεώτρησης είναι βέβαια να έχει πλήρως αφαιρεθεί το αντλητικό συγκρότημα από αυτήν καθώς και τυχόν άλλα αντικείμενα που υπάρχουν μέσα και που θα μπορούσαν να εμποδίσουν την είσοδο της ειδικής οβίδας που εισάγεται (καλώδια υποβρυχίων, ξύλα, σίδερα, πλαστικοί σωλήνες και μπουκάλια κλπ). Ακόμη, εάν η γεώτρηση ήταν σε λειτουργία, πρέπει να αφεθεί δύο ημέρες τουλάχιστον σε ηρεμία, μετά την αφαίρεση του αντλητικού έτσι ώστε να κατακαθίσει το ίζημα (άμμος, άργιλος) και το νερό να γίνει διαυγές έτσι ώστε να υπάρχει εικόνα. Σε αντίθετη περίπτωση όπου το νερό είναι θολό δεν είναι δυνατή η βιντεοσκόπηση.

...τελικά

Η μέθοδος Γ.Δ. που περιγράψαμε προηγούμενα εφαρμόζεται από την εταιρεία μας από το 1991 μέχρι σήμερα με σημαντική επιτυχία και απόδοση. Μέχρι σήμερα, η εταιρεία μας έχει εφαρμόσει την μέθοδο σε 500 περίπου γεωτρήσεις σε διάφορα μέρη της Ελλάδος. Έχει παρατηρηθεί στατιστικά ότι οι γεωτρήσεις που κατασκευάστηκαν με την μέθοδο αυτή, δεν βγάζουν καθόλου άμμο, έχουν αρκετά μεγάλες παροχές και από ότι φαίνεται θα λειτουργούν απρόσκοπτα για δεκάδες χρόνια.

Σε πολλές παράκτιες περιοχές με πρόβλημα υφαλμύρωσης, όπου υπήρχε σημαντική ανάγκη ύδρευσης (Ξενοδοχειακές μονάδες κλπ) η μέθοδος έδωσε λύση.

Στις υδρευτικές γεωτρήσεις όπου οι απαιτήσεις από πλευράς ποιότητας νερού (όσον αφορά την αγωγιμότητα αλλά και το περιεχόμενο ποσοστό άμμου) είναι υψηλές, η μέθοδος κατά την άποψή μας είναι απολύτως απαραίτητη.

Η μέθοδος εφαρμόζεται εδώ και πολλά χρόνια στις ξένες χώρες. Είναι καιρός πιά να δώσουμε στις γεωτρήσεις μας την ποιότητα που έχουν ανάγκη και να πιστέψουμε ότι το πρόβλημα του νερού είναι διαρκώς αυξανόμενο στη χώρα μας θέλει επιτέλους μια σοβαρή αντιμετώπιση. Η τεχνολογία μας έχει λύσει πιά τα χέρια ... και είναι καιρός να την χρησιμοποιήσουμε!

GEOSERVICE
Λυκαίου 35, 114 76 Αθήνα

Τηλ: 210 – 6469865
Email: info@geoservice.gr
[Http://www.geoservice.gr](http://www.geoservice.gr)