

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ Δ.Δ
ΒΕΡΤΙΣΚΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΚΑΝΙΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΑΥΡΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΣ**

ΠΑΤΡΑ – 2011

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αφορά την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τον προσδιορισμό των περιβαλλοντικών όρων κατασκευής και λειτουργίας μιας γεώτρησης για τις υδρευτικές ανάγκες του οικισμού Πολυδενδρίου του Δ.Δ. Εξαλόφου του Δήμου Βερτίσκου Ν.Θεσσαλονίκης.

Επίσης αναφέρεται στην ανόρυξη της υδρευτικής αυτής γεώτρησης στον Οικισμό Πολυδενδρίου. Περιλαμβάνει τις εργασίες που έγιναν, τις μεθόδους και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για όλες τις φάσεις των εργασιών, καθώς και στοιχεία και συμπεράσματα της δοκιμαστικής άντλησης που έγινε.

Σκοπός του έργου ήταν η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού που λόγω της ξηρασίας των τελευταίων ετών είναι μεγάλες και δεν καλύπτονται από την παροχή της υπάρχουσας γεώτρησης.

Η θέση της νέας γεώτρησης βρίσκεται σε απόσταση περίπου 300 μέτρων από την παλιά γεώτρηση στο αγροτεμάχιο αρ. 262 του Οικισμού Πολυδενδρίου και ορίστηκε κατόπιν υδρογεωλογικής – γεωφυσικής μελέτης, η οποία κατατέθηκε στην επιβλέπουσα υπηρεσία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το προτεινόμενο έργο αφορά την ανόρυξη μιας γεώτρησης για την κάλυψη αναγκών του οικισμού Πολυδενδρίου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Α. Αρχική διάτρηση : $8 \frac{5}{8}$ ''

Β. Διεύρυνση : $11 \frac{5}{8}$ ''

Γ. Βάθος διάτρησης : 180 +- 20

Δ. Σωλήνες β' πάχους 4 χιλ γαλβανιζέ

Ε. Τύπος φιλτροσωλήνων : Γεφυρωτά

Ζ. Πιεζομετρικός σωλήνας : 1,5'' μέχρι τα 120 μ. βάθος

Η. Περιφραγματικός σωλήνας : 14'' μέχρι το βάθος των 30 μ.

Μέθοδος διάτρησης: Αερόσφυρα (Σκληροί σχηματισμοί)

Αναμενόμενη εκμεταλλεύσιμη παροχή 25 – 30 m³ / h

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	2
Περίληψη.....	3
Περιεχόμενα.....	4
Εισαγωγή.....	6
1. Γεωγραφική θέση	7
i. Χρήσεις γης.....	7
2. Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης.....	7
i. Υφιστάμενες πηγές ρύπανσης – Εκτίμηση της κατάστασης του περιβάλλοντος.....	7
ii. Περιγραφή του ανάγλυφου – Γεωμορφολογία.....	8
iii. Γεωλογία – Τεκτονική.....	8
iv. Υδρολογία –Υδρογεωλογία	8
v. Κλιματολογικά στοιχεία	8
3. Χλωρίδα – Πανίδα	9
4. Περιγραφή του έργου και εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον	9
i. Σκοπός του έργου	9
ii. Περιγραφή – Τρόπος κατασκευής	10
iii. Χρήση νερού και ενέργειας	12
iv. Πρώτες ύλες – Προϊόντα	12
v. Απόβλητα	13
i Αέρια Απόβλητα	13
ii Υγρά Απόβλητα	13
iii Στερεά Απόβλητα	13
iv Θόρυβος	13
v Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής	14
5. Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων	14
i. Ερωτηματολόγιο	15
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ	20
6. V.L.F.	20
i. Συμπεράσματα – Προτάσεις	21
7. Αρχική διάτρηση – Δειγματοληψία	21
8. Διατρηθέντες σχηματισμοί	22
9. Διεύρυνση – Περιφραγματικά	22
10. Σωλήνωση – Τοποθέτηση πιεζομετρικού σωλήνα	22

11.Χαλίκωση	22
12.Ανάπτυξη με στροβιλοφόρο αντλία κατακόρυφου άξονα	23
13.Συμπεράσματα – Προτάσεις	23
14.Γεωλογική τομή	25
15.Δοκιμαστική άντληση (Πίνακες - Διαγράμματα)	26
16. Παράρτημα – Χάρτες – Γεωλογική τομή	33
17. Βιβλιογραφία	41

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τον προσδιορισμό των περιβαλλοντικών όρων κατασκευής και λειτουργίας μιας γεώτρησης για τις υδρευτικές ανάγκες του οικισμού Πολυδενδρίου.

Σύμφωνα με το άρθρο 1 της **Κ.Υ.Α.** 69269/5387/90 οι υδρογεωτρήσεις κατατάσσονται στην ομάδα Π της Α' κατηγορίας έργων και δραστηριοτήτων και το περιεχόμενο της **ΜΠΕ** ακολουθεί τις προδιαγραφές του πίνακα 2.

1. Γεωγραφική θέση

Η γεώτρηση θα ανορυχθεί στο αγροτεμάχιο 262 του αγροκτήματος Πολυδενδρίου και έχει συντεταγμένες:

$$X = 14.885 \qquad y = 8.015$$

Με Κ.Φ.Χ. Θεσσαλονίκη

$$\varphi = 40^{\circ} 45' \quad \lambda = - 0045'$$

Η περιοχή εκτέλεσης του έργου ευρίσκεται στη Γ ζώνη της συνθήκης RAMSAR των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης. Βόρεια της προτεινόμενης γεώτρησης ευρίσκεται το δ/δ Γαλήνης, Ανατολικά το δ/δ Πέντε Βρυσών και Νότια ο Δήμος Λαγκαδά.

i. Χρήσεις γης

Η συνολική έκταση του αγροκτήματος ανέρχεται σε 23.460 στρέμματα τα οποία χωρίζονται σε:

3.600 στρ.	Γεωργική γη
19.600 στρ.	Βοσκότοποι
---	Δάση
260 στρ.	Οικιστική γη (βλ. επισυναπτόμενο χάρτη)

Σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου (απογραφή 1991) οι κάτοικοι ανέρχονται σε 300 και οι κύριες ασχολίες τους είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία (πολύ περιορισμένη).

2. Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης

i. Υφιστάμενες πηγές ρύπανσης

Εκτίμηση της κατάστασης του περιβάλλοντος

Η κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή μπορεί να χαρακτηριστεί καλή. Δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ο οδικός άξονας Λαγκαδά – Πολυδένδρι είναι μικρής κυκλοφορίας. Δεν υπάρχουν βιομηχανικές – βιοτεχνικές μονάδες (υπάρχουν 2 μαντριά αιγοπροβάτων μακριά του οικισμού). Τα απορρίματα συγκεντρώνονται σε κάδους και μεταφέρονται στη χωματερή.

Υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων δεν έχει αναφερθεί. Λόγω της καλής κατάστασης το περιβάλλον γίνεται θέρετρο πολλών Θεσσαλονικέων καθώς και κατοίκων του εξωτερικού.

ii. Περιγραφή ανάγλυφου - Γεωμορφολογία

Το ανάγλυφο είναι έντονο παρουσιάζοντας μεγάλο αριθμό λόφων και υψωμάτων και πληθώρα ρεμάτων άνυδρων για το μεγαλύτερο μέρος του έτους. Τα υψόμετρα κυμαίνονται από 400 – 500 μ. (Εξ ου και Εξάλοφος)

iii. Γεωλογία - Τεκτονική

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή είναι τα Μεταϊζηματογενή πετρώματα της Σερβομακεδονικής μάζας και τα εκρηξιγενή πετρώματα.

Συγκεκριμένα στη θέση που θα εκτελεσθεί η γεώτρηση ο σχηματισμός που θα διατρηθεί είναι ο διμαρμαρικός γνεύσιος του σχηματισμού Βερτίσκου.

Η Σερβομακεδονική μάζα έχει υποστεί επανειλημμένες τεκτονικές επιδράσεις μέχρι την τελική της διαμόρφωση. Η σημερινή εικόνα στην ευρύτερη περιοχή έχει μια έντονη παρουσία ρηγμάτων τα οποία έχουν πληρωθεί με πηγματίτες και χαλαζία και συχνά υδροφορούν, τουλάχιστον αυτό απέδειξαν οι γεωτρήσεις που έγιναν στην ευρύτερη περιοχή.

iv. Υδρολογία – Υδρογεωλογία

Από υδρολογικής πλευράς η περιοχή μελέτης εντάσσεται στο υδατικό διαμέρισμα (10). Υδρολογική λεκάνη (II).

Λόγω του ορεινού χαρακτήρα της ευρύτερης περιοχής και του μικρού σχετικά ύψους βροχής η περιοχή μελέτης είναι γενικά άνυδρη. Αρκετά ρεύματα εμφανίζουν νερά τους χειμερινούς μήνες, κατά τους θερινούς όμως όλα τα ρέματα και οι πηγές στερεύουν με αποτέλεσμα να δημιουργείται πρόβλημα έλλειψης νερού και ορισμένα μικροφράγματα που έχουν δημιουργηθεί σε πολλά ρέματα να μην καλύπτουν τις αρδευτικές ανάγκες των κατοίκων.

Η υπόγεια υδροφορία στους ανωτέρω σχηματισμούς εντοπίζεται σε ρήγματα ή ζώνες αποσάθρωσης. Όσες γεωτρήσεις έγιναν στις ανωτέρω θέσεις μετά από γεωφυσική έρευνα έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

v. Κλιματολογικά Στοιχεία

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία των μετεωρολογικών σταθμών Νικόπολης ΒΑ της περιοχής μελέτης και το σταθμό του Λαγκαδά νότια, το μέσο ετήσιο βροχομετρικό ύψος σε (mm) είναι 516,27. Με μέγιστη τιμή για το σταθμό της Νικόπολης 90,52 τον μήνα Μάιο και 57,04 για τον δεύτερο αντίστοιχα (για την

περίοδο από το 1971 - 1986). Οι παραπάνω βροχοπτώσεις χαρακτηρίζουν μεσογειακό τύπο κλίματος.

Η συχνότητα χιονοπτώσεων στην περιοχή είναι αρκετή λόγω του ορεινού ανάγλυφου της περιοχής.

Η θερμοκρασία αέρος είναι απλής μορφής παρουσιάζοντας μέγιστη θερμοκρασία τον μήνα Αύγουστο 32,1 °C Μ.Σ. Νικόπολης και 33,15 °C Μ.Σ Λαγκαδά. Ελάχιστη τον μήνα Ιανουάριο – 17 °C Νικόπολη, – 2,59 °C Λαγκαδάς.

3. Χλωρίδα – Πανίδα

Η βλάστηση που επικρατεί στην περιοχή είναι αυτοφυής κατά μήκος των ρεμάτων, μεμονωμένοι θάμνοι (πυρναρία), λεύκες, δρυς και τεχνητή πεύκη στους λόφους. Οι αγροτικές καλλιέργειες είναι σιτηρά και λίγα καπνά.

Περιοριστικός παράγων για άλλου είδους καλλιέργειες είναι η έλλειψη αρδευόμενων εδαφών και το μεγάλο υψόμετρο.

Τα είδη πανίδας που απαντούν στην περιοχή είναι αλεπούδες, λαγοί, λύκοι, κουνάβια, χελώνες, σκαντζόχοιροι και τα πτερωτά γεράκια, κοράκια, κοτσύφια, ορτύκια.

Η κτηνοτροφία είναι πολύ περιορισμένη, μόλις 600 αιγοπρόβατα.

4. Περιγραφή του έργου και εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον

i. Σκοπός του έργου

Ο οικισμός Πολυδενδρίου έχει 300 κατοίκους. Τη θερινή περίοδο όμως, λόγω μικρής απόστασης από τη Θεσσαλονίκη γίνεται διπλασιασμός των κατοίκων. Επίσης υπάρχει μεγάλη προσέλευση μεταναστών από Γερμανία ειδικά, οι οποίοι έρχονται για τις διακοπές τους και η έλλειψη νερού γίνεται εντονότερη. Η γεώτρηση που τροφοδοτεί τον οικισμό παρουσίασε τεχνικά προβλήματα με αποτέλεσμα να μειώσει την παροχή της σε 6 – 7 m³/h. Η ποσότητα νερού που χρειάζεται σήμερα η κοινότητα όπως αυτή υπολογίσθηκε ανέρχεται σε :

Q = 53.810 m³/ετησίως

Αναλυτικά η ποσότητα νερού υπολογίσθηκε ως εξής:

250 lit x 300 κάτοικοι / 0,8 = 94 m³/ ημερησίως

Εάν στην ανωτέρω ποσότητα υπολογισθεί μια αύξηση για την θερινή περίοδο από 1/5 – 30/9 (150 ημέρες)

250 x 300 x 1,5 / 0,8 = 140 m³/ ημερησίως

Επιπλέον μια αύξηση των υδρευτικών αναγκών για 90 ημέρες

$250 \times 300 \times 1,5 / 0,8 = 140 \text{ m}^3/\text{ημερησίως}$ (παραθεριστική περίοδος)

$94 \text{ m}^3 \times 215 \text{ ημέρες} = 20.210$

$140 \text{ m}^3 \times 150 \text{ ημέρες} = 21.000$

$140 \text{ m}^3 \times 90 \text{ ημέρες} = 12.600$

Σύνολο = $53.810 \text{ m}^3/\text{ετησίως}$

Μια γεώτρηση που θα αποδίδει $25 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ θα καλύψει πλήρως τις ανάγκες σε νερό. Λαμβάνοντας υπόψη τις γεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή η ποσότητα των $25 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ μπορεί να ληφθεί από τη νέα γεώτρηση.

ii. Περιγραφή – Τρόποι Κατασκευής

- **Πρόσβαση και διαμόρφωση του χώρου επέμβασης:** Στο χώρο που θα ανορυχθεί η γεώτρηση είναι ελεύθερη και δεν θα γίνει καμιά διαμόρφωση του χώρου.
- **Τύπος γεωτρητικού συγκροτήματος:** Στη θέση της γεώτρησης θα εγκατασταθεί το γεωτρύπανο, ένα συνοδευτικό φορητό που φέρει το κομπρεσέρ και μία συρόμενη πλατφόρμα με τα στελέχη του γεωτρύπανου. Η γεώτρηση θα εκτελεσθεί από το γεωτρύπανο που διαθέτει αεροσυμπιεστή (αερόσφουρα) τουλάχιστον 20 atm . Το γεωτρύπανο διαθέτει αερόσφουρες και η διάτρηση θα γίνει με αέρα – νερό – υγρό σαπούνι.
- **Στάδια κατασκευής του έργου:** παραπλεύρως του γεωτρήπανου τοποθετείται πλαστική δεξαμενή 2 m^3 . Εντός της δεξαμενής τοποθετείται νερό και υγρό σαπούνι. Κάθε φορά που αδειάζει το μείγμα νερό – σαπούνι επαναλαμβάνεται η ίδια εργασία μέχρι το πέρας της διάτρησης. Τοποθετείται περιφραγματικός σωλήνας 30 μέτρα διαμέτρου 14''. Σκοπός του περιφραγματικού σωλήνα είναι να οδηγηθούν τα εκσφενδονιζόμενα, λόγω της πίεσης του αέρα, διατηρήντα υλικά κάτω από την τράπεζα του γεωτρύπανου η οποία τράπεζα φέρει παραπέτα στο κάτω μέρος και με αυτό τον τρόπο οδηγεί τα εκτινασσόμενα και προφυλάσσει τον χειριστή και τους βοηθούς του από τυχόν ατυχήματα. Επίσης απαγορεύει στον αέρα να διευρύνει ανεξέλεγκτα το άνω μέρος της γεώτρησης και μελλοντικά θα προστατεύσει την γεώτρηση από τυχόν επιφανειακές μολύνσεις.

- Αρχική διάτρηση:** Η διάτρηση ξεκινά με κοπτικό 8 ^{1/2}. Το κοπτικό αυτό αποτελείται από την σφύρα που στο κάτω μέρος έχει το (γαρύφαλλο) οπλισμένο με βίδα.

Κατά τη διάρκεια της διάτρησης από το στόμιο της γεώτρησης εξέρχεται μικρή ποσότητα νερού με αφρό, ο αφρός δημιουργείται από την πίεση του αέρα στο μείγμα νερού – σαπουνιού που διοχετεύεται ταυτόχρονα δια μέσου των στελεχών στο κοπτικό.

Στη συνέχεια κάθε 3 μέτρα γίνεται δειγματοληψία των διατρηθέντων σχηματισμών και σε κάθε αλλαγή των σχηματισμών η οποία γίνεται εμφανής από την αλλαγή του λευκού χρώματος του αφρού, ανάλογα με το χρώμα του διατρηθέντος σχηματισμού.

Κάθε φορά που διατρεύεται υδροφόρος ορίζοντας γίνεται αντιληπτό με την αύξηση του εξερχόμενου νερού, οπότε σημειώνονται τα βάθη ώστε να γίνεται η σωστή τοποθέτηση των φιλτοσωλήνων στο στάδιο της σωλήνωσης.

Όταν τελειώσει η αρχική διάτρηση εξέρχονται τα στελέχη, αντικαθίσταται η σφύρα με μεγαλύτερης διαμέτρου 11 ^{5/8}'' και διευρύνεται η γεώτρηση μέχρι το τελικό βάθος σωλήνωσης.
- Χαλίκωση:** Με το πέρας των ανωτέρω εργασιών στο χώρο μεταξύ τοιχωμάτων της γεώτρησης και εξωτερικό τμήμα των σωλήνων τοποθετείται χαλίκι ποτάμιας προέλευσης διαβαθμισμένο και πλυμένο. Το πάχος των κόκκων είναι 3 – 10 χιλιοστά.
- Air – Lift:** Γίνεται με τον αέρα του αεροσυμπιεστή και συμπληρώνεται χαλίκι εάν χρειασθεί. Με την εργασία αυτή εξέρχονται τα εναπομείναντα τρίμματα καθώς και ο αφρός που παρέμεινε εντός της γεώτρησης κατά τη διάρκεια της διεύρυνσης.
- Δοκιμαστική άντληση:** Θα γίνει με την τοποθέτηση αντλητικού συγκροτήματος για διάστημα τουλάχιστον 48 ωρών ώστε να υπολογιστούν η στάθμη ηρεμίας, η στάθμη αντλήσεως και το τελικό βάθος τοποθέτησης του αντλητικού συγκροτήματος, στοιχεία τα οποία θα αναφέρονται στην τεχνική έκθεση που θα συνταχθεί μετά το πέρας όλων των εργασιών και θα παραδοθεί στην επιβλέπουσα υπηρεσία Τ.Υ.Δ.Κ. Θεσσαλονίκης.
- Τελική μορφή του έργου:** Στη θέση της γεώτρησης θα γίνει ένα τετράγωνο φρεάτιο διαστάσεων 60x60 cm και ύψος 30 cm, το φρεάτιο θα καλυφθεί με μεταλλικό καπάκι και κλειδαριά ώστε να προφυλάσσει τη γεώτρηση, ο χώρος γύρω από την γεώτρηση θα μείνει ακάλυπτος ώστε να είναι δυνατή η προσέλευση ενός φορτηγού αυτοκινήτου με γερανό αν τυχόν στο μέλλον

δημιουργηθεί κάποιο πρόβλημα στο αντλητικό συγκρότημα. Σε απόσταση 2 μέτρων θα κατασκευασθεί οικίσκος 2x2x2,5 μ. όπου θα τοποθετηθούν ο πίνακας της Δ.Ε.Η. και πίνακας λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος.

iii. Χρήση νερού και ενέργειας

Κατά το στάδιο της κατασκευής θα χρειαστεί μία ποσότητα 50 – 60 m³ νερού στην οποία ποσότητα θα προστεθεί μία ποσότητα υγρού σαπουνιού 400 – 500kg.

Το μείγμα αυτό χρησιμεύει για να ψύχει το κοπτικό, να αυξάνει τη πυκνότητα του διοχετευόμενου νερού ώστε να εξέρχονται τα διατρυόμενα πετρώματα.

Η ενέργεια η οποία χρησιμοποιείται κατά το στάδιο της κατασκευής είναι αυτή που απαιτείται για το γεωτρύπανο το οποίο διαθέτει μία ντίζελ ισχύος 300 – 350 Hp και τον αεροσυμπιεστή που διαθέτει μία μηχανή ντίζελ 700 Hp.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη λειτουργία του κομπρεσέρ θα χρειαστούν 3.600 – 4.000 λίτρα πετρέλαιο και για το γεωτρύπανο, 800 λίτρα πετρέλαιο, για μια γεώτρηση 180 μέτρων βάθος.

Αναφέρομαι στις ποσότητες ενδεικτικά διότι μια γεώτρηση σε βραχώδη σχηματισμό είναι ένα συνδυασμός πολλών παραγόντων όπως σκληρότητα του πετρώματος απαιτεί μεγαλύτερο χρόνο διάτρησης άρα μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμων. Τα πετρώματα συνήθως πάνω και κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα είναι αποσαθρωμένα και δημιουργούν προβλήματα σταθερότητας στα τοιχώματα της γεώτρησης. Εδώ αυξάνονται οι ποσότητες νερού – σαπουνιού ώστε να εξέλθουν τα διατρυόμενα υλικά τα οποία φθάνουν πολλές φορές σε διαστάσεις κροκάλας διαμέτρου μέχρι 10 cm.

iv. Πρώτες ύλες – Προϊόντα

Κατά το στάδιο κατασκευής της γεώτρησης θα χρησιμοποιηθούν τα κάτωθι υλικά:

- Νερό και υγρό σαπουνί για τη δημιουργία του μείγματος όπως περιγράφηκε στην παράγραφο 6.3.
- Πετρέλαιο κίνησης για την λειτουργία το γεωτρύπανου και του αεροσυμπιεστή καθώς και των φορτηγών που θα μεταφέρουν τις σωλήνες και το χαλίκι.
- Λάδια – βαλβολίνες για τις λιπάνσεις των μηχανών και της αερόσφυρας.
- Χαλυβδοσωλήνες (τυφλά – φίλτρα) διαμέτρου 6'' γαλβανιζέ.
- Σωλήνες 1'' για τον πιεζομετρικό σωλήνα
- Χαλίκι διαβαθμισμένο 12 m³ ποσότητα.
- Περιφραγματικός σωλήνας 14'' μήκους 30 μέτρων.

- Τσιμέντο για την κατασκευή φρεατίου προστασίας της γεώτρησης.
- Μεταλλικό καπάκι με κλειδαριά στο φρεάτιο.

Κανένα είδος τοξικής ουσίας δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ή να αποθηκευτεί στην εγκατάσταση.

v. Απόβλητα

i. Αέρια απόβλητα

Κατά το στάδιο κατασκευής η ποσότητα αερίων που θα δημιουργηθεί από τους πετρελαιοκινητήρες και μικρή και παροδική.

Κατά το στάδιο λειτουργίας της γεώτρησης το αντλητικό συγκρότημα τοποθετείται εντός της γεώτρησης (υποβρύχιο) και ο ηλεκτροκινητήρας δεν παράγει κανένα αέριο.

ii. Υγρά απόβλητα

Κατά το στάδιο κατασκευής εξέρχεται από την γεώτρηση νερό με αφρό τα οποία θα διοχετευτούν σε φυσικό αυλάκι, σε παρακείμενο ρέμα. Ο αφρός μετά παρέλευση 3 -4 ωρών διαλύεται. Το νερό θα απορροφηθεί από το έδαφος. Ο αφρός δεν είναι επικίνδυνο απόβλητο.

Κατά το στάδιο λειτουργίας θα εξέρχεται καθαρό νερό και διαμέσω δικτύου θα οδηγείται στην Δεξαμενή του οικισμού.

iii. Στερεά απόβλητα

Κατά το στάδιο κατασκευής τα υλικά διάτρησης τα οποία εξέρχονται από την γεώτρηση με τη βοήθεια του αέρα – νερού – αφρού συσσωρεύονται κοντά στην γεώτρηση δημιουργώντας ένα τεχνητό αυλάκι για την απομάκρυνση του εξερχόμενου μείγματος (νερό – αφρός). Ο όγκος τους είναι 15 m³ και δεν πρόκειται για επικίνδυνα απόβλητα και είτε θα απομακρυνθούν ή θα κατανεμηθούν ομοιόμορφα στο υπόλοιπο χωράφι.

Κατά το στάδιο λειτουργίας δεν δημιουργείται κανενός είδους στερεό απόβλητο.

iv. Θόρυβος

Στάδιο κατασκευής: Κατά το στάδιο κατασκευής παράγεται κάποιος θόρυβος από την λειτουργία των μηχανών ντίζελ του γεωτρύπανου και του κομπρεσέρ μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Εξάλλου θα είναι μικρής διάρκειας, 3 – 4 ημέρες, όσο διαρκεί η διάτρηση και το Air – Lift.

Στάδιο λειτουργίας: Κατά το στάδιο λειτουργίας δεν θα παράγεται κανένας θόρυβος κατά πρώτο λόγο διότι ο ηλεκτροκινητήρας του αντλητικού συγκροτήματος είναι αθόρυβος και κατά δεύτερο λόγο τοποθετείται εντός της γεώτρησης.

v. Επιπτώσεις στην φυσιογνωμία της περιοχής

Οι επιπτώσεις από την κατασκευή της γεώτρησης είναι μόνο θετικές. Η κοινότητα αντιμετωπίζει έντονο πρόβλημα ύδρευσης το οποίο γίνεται εντονότερο τους καλοκαιρινούς μήνες, έτσι είναι δυνατόν να επιλύσει το πρόβλημα ύδρευσης ενώ με άλλο τρόπο λόγω της μεγάλης απόστασης από άλλους οικισμούς και λόγω των μεγάλων υψομέτρων είναι οικονομικά ασύμφορη η μεταφορά νερού.

5. Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Όπως ήδη αναφέρθηκε δεν θα παραχθούν απόβλητα οποιασδήποτε μορφής. Το ανάγλυφο δεν θα υποστεί καμία ανατάραξη, τα αέρια απόβλητα από τους κινητήρες ντίζελ είναι παροδικά και μικρής διάρκειας. Τα νερά που θα εξέλθουν από την γεώτρηση είτε κατά το στάδιο εκτέλεσης είτε κατά τα επόμενα στάδια Air – Lift κ.λ.π. θα απορροφηθούν από το έδαφος. Ο αφρός διαλύεται μετά από 3 -4 ώρες.

i. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1.	Έδαφος: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων;			X
β)	διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους;			X
γ)	αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους;			X
δ)	καταστροφή, επικάλυψη ή αλλαγή οποιουδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού;			X
ε)	οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό επί τόπου ή μακράν αυτού του τόπου;			X
στ)	αλλαγές στην εναπόθεση ή διάβρωση της άμμου των ακτών ή αλλαγές στη δημιουργία λάσπης, στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιουδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης;			X
ζ)	κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών ή λάσπης, καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστάσεις;			X

2.	Αέρας: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	σημαντικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας;			X
β)	δυσάρεστες οσμές;			X
γ)	αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας ή της θερμοκρασίας ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε σε μεγαλύτερη έκταση;			X

3.	Νερά: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	αλλαγές στα ρεύματα ή στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων των πάσης φύσεως επιφανειακών υγρών;			X
β)	αλλαγές στον ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και την ποσότητα απόπλυσης του εδάφους;			X
γ)	μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες;			X
δ)	αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού σε οποιοδήποτε υδάτινο όγκο;			X
ε)	απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητάς τους;			X
στ)	μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπόγειων υδάτων;		X	
ζ)	αλλαγή στην ποσότητα των υπόγειων υδάτων είτε δι' απευθείας προσθήκης νερού ή απόληψης αυτού, είτε διά παρεμποδίσεως ενός υπόγειου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομές ή ανασκαφές;		X	
η)	σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού, που θα ήταν κατά τα άλλα διαθέσιμο για το κοινό;			X
θ)	κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροιακά κύματα;			X

3. στ), ζ) Επειδή στην περιοχή δεν έχουν εκτελεστεί μελέτες ισοζυγίου πρόσφατα αλλά ούτε και παλιότερα η απάντηση είναι «ίσως»

4.	Χλωρίδα: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών φυτών (περιλαμβανομένων και δέντρων, θάμνων, κ.λπ.);			X
β)	μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών, σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών;			X
γ)	εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών;			X
δ)	μείωση της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας;			X

5.	Πανίδα: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων, περιλαμβανομένων των ερπετών, ψαριών και θαλασσινών, βενθικών οργανισμών ή εντόμων);			X
β)	μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών, σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων;			X
γ)	εισαγωγή νέων ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων;			X
δ)	χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων;			X

6.	Θόρυβος: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου;			X
β)	έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου;			X

7.	Χρήση γης: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει σημαντική μεταβολή της παρούσας ή της προγραμματισμένης για το μέλλον χρήσης γης;	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
				X

8.	Φυσικοί πόροι: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	αύξηση ρυθμού χρήσης / αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου;			X
β)	σημαντική εξάντληση οποιουδήποτε μη ανανεώσιμου φυσικού πόρου;			X

9.	Κίνδυνος ανωμάτων καταστάσεων: Το προτεινόμενο έργο ενέχει κίνδυνο έκρηξης ή διαφυγή επικίνδυνων ουσιών (περιλαμβανομένων, εκτός των άλλων, και πετρελαίου, εντομοκτόνων, χημικών ουσιών ή ακτινοβολίας) σε περίπτωση ατυχήματος ή ανώμαλων συνθηκών;	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
				X

10.	Πληθυσμός: Το προτεινόμενο έργο θα αλλάξει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή το ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής ίδρυσης του έργου;	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
				X

11.	Κατοικία:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
	Το προτεινόμενο έργο θα επηρεάσει την υπάρχουσα κατοικία ή θα δημιουργήσει ανάγκη πρόσθετης, στην περιοχή ίδρυσης του έργου;			X

12.	Μεταφορές / Κυκλοφορία: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων;			X
β)	επιπτώσεις στις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης ή στην ανάγκη για νέες θέσεις στάθμευσης;			X
γ)	σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας;			X
δ)	μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων και / ή αγαθών;			X
ε)	αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων;			X

13.	Ενέργεια: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	χρήση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμου ή ενέργειας;			X
β)	σημαντική αύξηση της ζήτησης των υπαρχουσών πηγών ενέργειας ή απαίτηση για δημιουργία νέων πηγών ενέργειας;			X

14.	Κοινή ωφέλεια: Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους εξής τομείς κοινής ωφέλειας;	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	ηλεκτρισμό;			X
β)	συστήματα επικοινωνιών;			X
γ)	ύδρευση;			X
δ)	υπονόμους ή σηπτικούς βόθρους;			X
ε)	αποχέτευση νερού βρόχινου;			X
στ)	στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών;			X

15.	Ανθρώπινη Υγεία: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
α)	δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας για βλάβη της ανθρώπινης υγείας (μη συμπεριλαμβανόμενης της ψυχικής υγείας);			X
β)	έκθεση ανθρώπων σε πιθανούς κινδύνους βλάβης της υγείας τους;			X

16.	Αισθητική:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
	Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή κοινής θέας ή θα καταλήξει στη δημιουργία ενός μη αποδεκτού αισθητικά τοπίου προσιτού στην κοινή θέα;			X

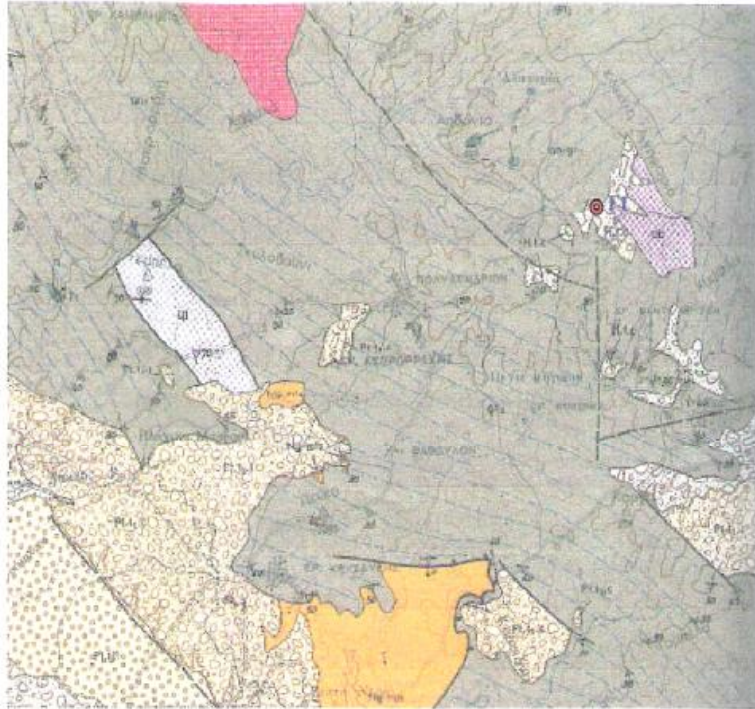
17.	Αναψυχή:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
	Το προτεινόμενο έργο θα έχει επιπτώσεις στην ποιότητα ή ποσότητα των υπαρχουσών δυνατοτήτων αναψυχής;			X

18.	Πολιτιστική κληρονομιά:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
	Το προτεινόμενο έργο θα καταλήξει σε αλλαγή ή καταστροφή κάποιας αρχαιολογικής περιοχής;			X

19.	Προστατευτές περιοχές:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
	Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε προστατευτέα περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν. 1650/86;			X

20.	Συναγωγή σημαντικών πορισμάτων:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
	Έχει το υπό εκτέλεση έργο τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον;			X

19. ΝΑΙ Το προτεινόμενο έργο ανήκει στην Γ΄ ζώνη προστασίας των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης (Συνθήκη RAMSAR).



Γεωλογικός χάρτης Ι.Γ.Μ.Ε.- Φύλλο Λαχανάς
Κλίμακα 1:50.000

Υπόμνημα :

- gn : Διαμαρμαρυγικοί γενέσιοι
- ab : Αμφιβολίτης
- γ2 : Διαμαρμαρυγικός και βιοπιτικός γρανίτης
- Γ1 : Θέση Γεώτρησης

ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ

6. Η ηλεκτρομαγνητική μέθοδος V.L.F.

Η μέθοδος αυτή είναι από τις πλέον σύγχρονες μεθόδους της γεωφυσικής, εφαρμόζεται στην έρευνα νερού καθώς και πολλών μετάλλων. Η αρχή λειτουργίας της είναι λίγο περίπλοκη, στηρίζεται δε στη μέτρηση των συνιστωσών του μαγνητικού πεδίου που προκαλείται μέσα στις παραπάνω γεωλογικές δομές. Το δευτερεύον αυτό πεδίο (ή αλλιώς «επαγόμενο» το προκαλούν ειδικοί σταθμοί κατανεμημένοι ανά την υφήλιο, που εκπέμπουν σε αρκετά χαμηλή συχνότητα (από όπου και η ονομασία VLF: very low frequency) τους οποίους λαμβάνει το όργανο μέτρησης. Από τις συνιστώσες του πεδίου αυτού, το όργανο προσδιορίζει τις γεωμετρικές παραμέτρους των παραπάνω γεωλογικών τομών ήτοι π.χ. το βάθος κάποιου ρήγματος πάνω από την γωνία διάρρηξης. Η έρευνα γίνεται κατά μήκος τομών πάνω στις οποίες κινείται ο χειριστής του οργάνου και λαμβάνει μετρήσεις με κάποιο καθορισμένο βήμα.

Ένα παγκόσμιο δίκτυο υψηλής ισχύος σταθμών VLF υπάρχει και χρησιμοποιείται στις θαλάσσιες επικοινωνίες. Οι θέσεις των σταθμών είναι τέτοιες έτσι ώστε ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ δύο σταθμοί να μπορούν να ληφθούν από οιοδήποτε μέρος της υφήςλιο.

Ο δέκτης σημάτων VLF μετρά δύο παραμέτρους ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, μια γωνία πόλωσης (Tilt angle) και ένα φασικό συντελεστή (quadrate component) με τη βοήθεια δύο κάθετων μεταξύ των πηνίων φερρίτου.

Επειδή η ένταση του ΕΠΑΓΟΜΕΝΟΥ ηλεκτρομαγνητικού πεδίου είναι φανταστικό μέγεθος πρέπει να μετρηθούν το πραγματικό και το φανταστικό του μέρος ξεχωριστά. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται δύο πηνία.

Το κατακόρυφο πηνίο μετρά το πραγματικό μέρος του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου του σταθμού (Real part, in phase) το οποίο κατά κανόνα λαμβάνεται εύκολα (πομπός = σταθμός και δέκτης = όργανο μέτρησης στην ίδια ισοδυναμική γραμμή).

Το οριζόντιο πηνίο μετρά την φανταστική συνιστώσα του σταθμού (imaginary part, out of phase) την οποία στέλνει στον ενισχυτή λήψης. Ο ενισχυτής προσθέτει μια διαφορά φάσης (phase shift) 90 στο δεύτερο σήμα και στέλνει τα δύο σήματα αυτά σε ένα A/D converter για την μετατροπή αυτή, τα σήματα στέλνονται στον μικροεπεξεργαστή του οργάνου, ο οποίος έχει ενσωματωμένα προγράμματα επεξεργασίας σε μορφή PROM (programmable read only memory) με τη χρήση αλγόριθμων αναστροφής υπολογίζει τις γεωμετρικές παραμέτρους (βάθος, κλίση) των γεωλογικών δομών που εντοπίζονται.

Η μέθοδος VLF όπως οι άλλες μέθοδοι υπολογισμού γωνίας (AEMAG, VEM, VLEM, κλπ) έχει το πλεονέκτημα του χαμηλού κόστους αφενός και της εύκολης εφαρμογής στο ύπαιθρο αφετέρου.

Όλες όμως οι μέθοδοι αυτές έχουν το κοινό μειονέκτημα του δύσκολου διαχωρισμού μεταξύ της αγωγιμότητας μιας ανωμαλίας και του βάθους της. Μετρήσεις σε δύο διαφορετικές συχνότητες δίνουν μερικές φορές λύση στο πρόβλημα, όχι όμως πάντοτε γιατί ως γνωστό η χρήση υψηλών συχνοτήτων ενισχύει περισσότερο τις επιφανειακές ανωμαλίες σε βάρος των βαθύτερων.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε το πιο σύγχρονο όργανο VLF, WADI. Το όργανο αυτό έχει την δυνατότητα υπολογισμού της πυκνότητας ρεύματος κατά μήκος της ηλεκτρομαγνητικής τομής και εναπόκειται στον εκάστοτε γεωφυσικό να αποφανθεί για την φύση και το είδος του αγωγίμου αυτού του σώματος.

Όπου οι τιμές της πυκνότητας είναι θετικές και μεγάλες υποδεικνύουν την ύπαρξη αγωγίμου σώματος.

i. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Από τις μετρήσεις που εκτελέστηκαν κατά μήκος τομών με βήμα μετρήσεων ανά 10 μ. (βλ. σκαρίφημα τομών V.L.F.) εντοπίστηκαν 3 θέσεις με υδρογεωλογικό ενδιαφέρον. Μία θέση στο Δ/Δ Πολυδενδρίου ΒΑ της υπάρχουσας γεώτρησης (βλ. χάρτες Γ.Υ.Σ.) και δύο θέσεις στο Δ/Δ Βερτίσκου νότια και δυτικά της υπάρχουσας κοινοτικής γεώτρησης (βλ. χάρτες Γ.Υ.Σ.). οι περιοχές έρευνας επιλέγησαν με κριτήριο τις αποστάσεις των δικτύων (Υδρευσης, Δ.Ε.Η.).

Τα προτεινόμενα βάθη για την ανόρυξη των γεωτρήσεων είναι για το Δ/Δ Πολυδενδρίου 150 +- 20 μ. ενώ για το Δ/Δ Βερτίσκου το βάθος για τη θέση που βρίσκεται δυτικά της κοινοτικής γεώτρησης 160 +- 20 μ. και για τη θέση που βρίσκεται νότια της κοινοτικής γεώτρησης 180 +- 20 μ. Οι γεωτρήσεις επειδή θα διατρήσουν τον Διμαρμαρυγιακό γνεύσιο της ευρύτερης περιοχής (σκληροί σχηματισμοί) θα πρέπει να εκτελεστούν από γεωτρήσιμο που διαθέτει αεροσυμπιεστή (κομπρεσέρ) τουλάχιστον 900 – 950 πόδων εξοπλισμένο με αερόσφυρες.

Οι θέσεις των γεωτρήσεων υποδείχθηκαν στον επιβλέποντα και σε μέλη του Δ.Σ. Βερτίσκου.

7. Αρχική διάτρηση – Δειγματοληψία

Η αρχική διάτρηση της γεώτρησης έγινε με διάμετρο 8 ιντσών σε βάθος 210m .

Η δειγματοληψία γινόταν κάθε τρία μέτρα, από τα θρύμματα της διάτρησης που εξέρχονταν από τη γεώτρηση με τον κυκλοφορούντα πολτό.

Τα δείγματα φυλάσσονταν σε πλαστικές σακούλες με ετικέτα που έδειχνε το βάθος, από το οποίο προέρχονταν.

8. Διατρηθέντες σχηματισμοί

Κατά την ανόρυξη της γεώτρησης, όπως φαίνεται και στη γεωλογική τομή, διατρήθηκε ο σχηματισμός του διμαρμαρυγιακού γνευσίου ο οποίος κατά ζώνες περιείχε πολλές χαλαζιακές φλέβες. Διατρήθηκαν αρκετές ζώνες ρηγμάτωσης με ιδιαίτερο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον.

9. Διεύρυνση – Περιφραγματικά

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε διεύρυνση της γεώτρησης με διάμετρο 18 ιντσών έως το βάθος των 32 μέτρων και έγινε επένδυση των τοιχωμάτων της γεώτρησης με περιφραγματικούς σωλήνες διαμέτρου 14 ιντσών και πάχους 4 χλστ. έως το βάθος αυτό.

Οι περιφραγματικοί σωλήνες τοποθετήθηκαν για την προστασία της γεώτρησης από επιφανειακές μολύνσεις των υδροφόρων στρωμάτων.

Η διεύρυνση συνεχίστηκε μετά την τοποθέτηση των περιφραγματικών και κάτω από το βάθος αυτών έως τα 210 μέτρα με διάμετρο 13 5/8 ίντσες.

10. Σωλήνωση – Τοποθέτηση πιεζομετρικού σωλήνα

Η οριστική σωλήνωση έχει βάθος 192 μέτρα, από τα οποία τα 60 μέτρα φίλτροσωλήνες και 132 μέτρα χαλυβδοσωλήνες 6 ιντσών και πάχους 4mm, μετρημένοι κατά API.

Οι σωλήνες είναι μονοκόμματοι, γαλβανισμένοι εν ψυχρώ. Τα φίλτρα είναι γεφυρωτού τύπου και αρχίζουν 30 cm από την μούφα με άνοιγμα 2 mm.

Επίσης τοποθετήθηκε πιεζομετρικός σωλήνας διαμέτρου 11/2 ίντσας, ο οποίο είναι προσαρμοσμένος στους σωλήνες 6 ιντσών στο βάθος των 120 μέτρων. Η τελική σωλήνωση μετά το πέρας των εργασιών σφραγίσθηκε με βιδωτό πώμα και τοποθετήθηκε κλειδαριά ασφαλείας.

11. Χαλίκωση

Μετά το τέλος της σωλήνωσης έγινε πλήρωση του δακτυλιοειδούς χώρου μεταξύ των σωλήνων και των τοιχωμάτων της γεώτρησης με κατάλληλα διαβαθμισμένο χαλικόφιλτρο. Η διαβάθμιση του χαλικόφιλτρου ήταν 5-10 mm.

Το χαλικόφιλτρο αποτελείται από στρογγυλεμένα πυριτικής σύστασης χαλίκια και σκοπό έχει:

- Στο να μην παρασύρεται από το νερό της αντλήσεως η λεπτή άμμος των υδροφόρων στρωμάτων.
- Στο να παραμένουν τα φίλτρα των σωλήνων επενδύσεως ανοικτά ώστε να

περιοριστούν οι απώλειες φορτίου, δηλαδή η πτώση της στάθμης.

- Να συγκρατούνται τα από άμμο υδροφόρα στρώματα «σε σταθερή κατάσταση» μετά την ανάπτυξη της γεώτρησης για την «λειτουργία» του ενεργού πορώδους.

Η χαλίκωση έγινε με σύγχρονη πλύση και ταυτόχρονο υπολογισμό του όγκου του χαλικόφιλτρου για να αποφευχθεί η δημιουργία κενών. Η συνολική ποσότητα χαλικόφιλτρου που απαιτήθηκε ανήλθε σε 18 m³.

12. Ανάπτυξη με στροβιλοφόρο αντλία κατακορύφου άξονα

Η ανάπτυξη της γεώτρησης με στροβιλοφόρο αντλία κατακορύφου άξονα που τοποθετήθηκε στα 120 μέτρα βάθος έγινε σε τρεις φάσεις:

- **Προάντληση** η οποία βοήθησε στον καθαρισμό και έδωσε στοιχεία για τη δυναμικότητα της γεώτρησης. Η φάση της προάντλησης διήρκεσε 24 ώρες.
- Μετά τη φάση της προάντλησης ακολούθησε πρόγραμμα **τριών βαθμίδων** σταθερής παροχής. Η φάση των βαθμίδων διήρκεσε 12 ώρες.
- Μετά το πέρας των βαθμίδων ακολούθησε 36ωρη **συνεχής άντληση**, στο τέλος της οποίας έγινε δειγματοληψία του νερού με σκοπό τη χημική και μικροβιολογική ανάλυση αυτού.

Οι μετρήσεις παροχής έγιναν ογκομετρικά. Οι εργασίες άντλησης πραγματοποιήθηκαν από 29/09/2001 έως 02/10/2001. Όταν τελείωσαν οι εργασίες απομακρύνθηκαν όλα τα υλικά και εξαρτήματα και αποκαταστάθηκε ο χώρος γύρω από τη γεώτρηση.

13. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Για τον προσδιορισμό της παροχής εκμετάλλευσης και στάθμης άντλησης της γεώτρησης χρησιμοποιήθηκαν τα διαγράμματα και εφαρμόστηκε η γνωστή μεθοδολογία των Π. Βαφειάδη και Γ. Δελβενιώτη.

Για την στάθμη άντλησης εφαρμόστηκε ο τύπος:

$$\Sigma.A. = Y.\Sigma.max + \Delta S_{3000} + A\lambda \text{ όπου:}$$

- **Y.Σ.max** = η μέγιστη υδροστατική στάθμη
- **ΔS_{3000}** = η πτώση στάθμης από 3000 ώρες συνεχόμενη άντληση
- **Aλ** = Αλληλεπίδραση γεωτρήσεων

Y.Σ.max = Y.Σ. μετρηθείσα + Συντελεστής εποχιακής μεταβολής + Πτώση Στάθμης ξηρού έτους, δηλαδή:

$$Y.\Sigma.max = 54,05 + 1,5 + 3 = \mathbf{58,55 \text{ m}}$$

$$\Delta S_{3000} = \Delta S_3 + 3 \cdot C, \text{ όπου}$$

ΔS_3 = η πτώση στάθμης μετά από 3 ώρες συνεχούς άντλησης με την προτεινόμενη παροχή.

- **C** = η πτώση στάθμης σε χρονικό διάστημα ενός λογαριθμικού κύκλου για άντληση με την προτεινόμενη παροχή.

$$\Delta S_{3000} = 17,10 + 3 \cdot 6,67 = \mathbf{37,11}$$

$$\mathbf{A\lambda} = \mathbf{5\ m} \text{ οπότε}$$

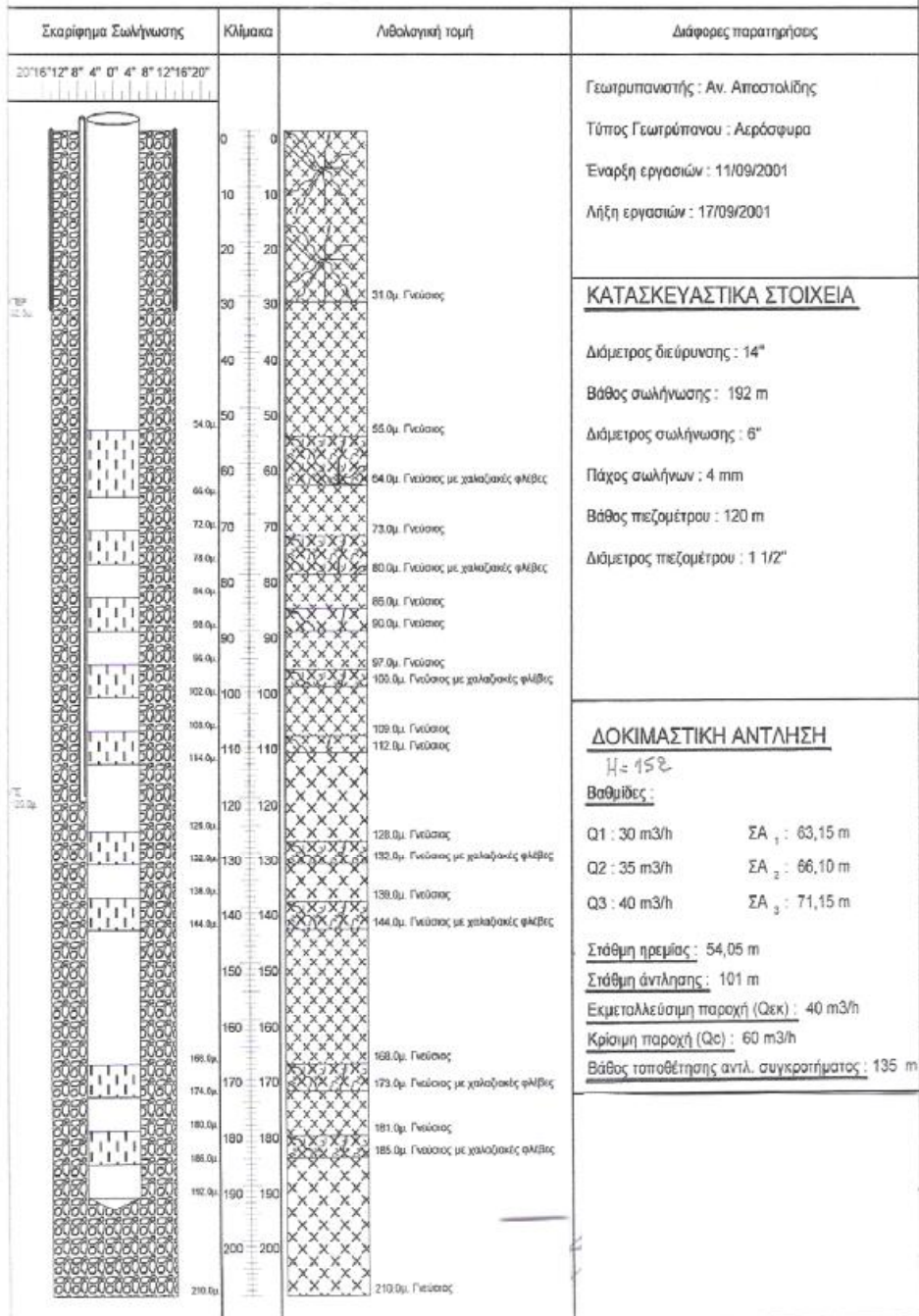
$$\mathbf{\Sigma.A.} = \mathbf{58,55 + 37,11 + 5 = 100,66\ m}$$

Οπότε η προτεινόμενη παροχή εκμετάλλευσης της γεώτρησης είναι **40 m³/h**, η στάθμη άντλησης **101 m** και το βάθος τοποθέτησης του αντλητικού συγκροτήματος είναι στα **135 m** περίπου.

14. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ

ΕΡΓΟ : "Ανόρυξη υδρευτικής γεώτρησης στον Οικισμό Πολυδενδρίου του Δ.Δ. Εξαλόφου" του Δήμου Βερτίσκου - Ν.Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΟΧΗ : Ισώματα



15. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΑΝΤΛΗΣΗ

ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΑΝΤΛΗΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ

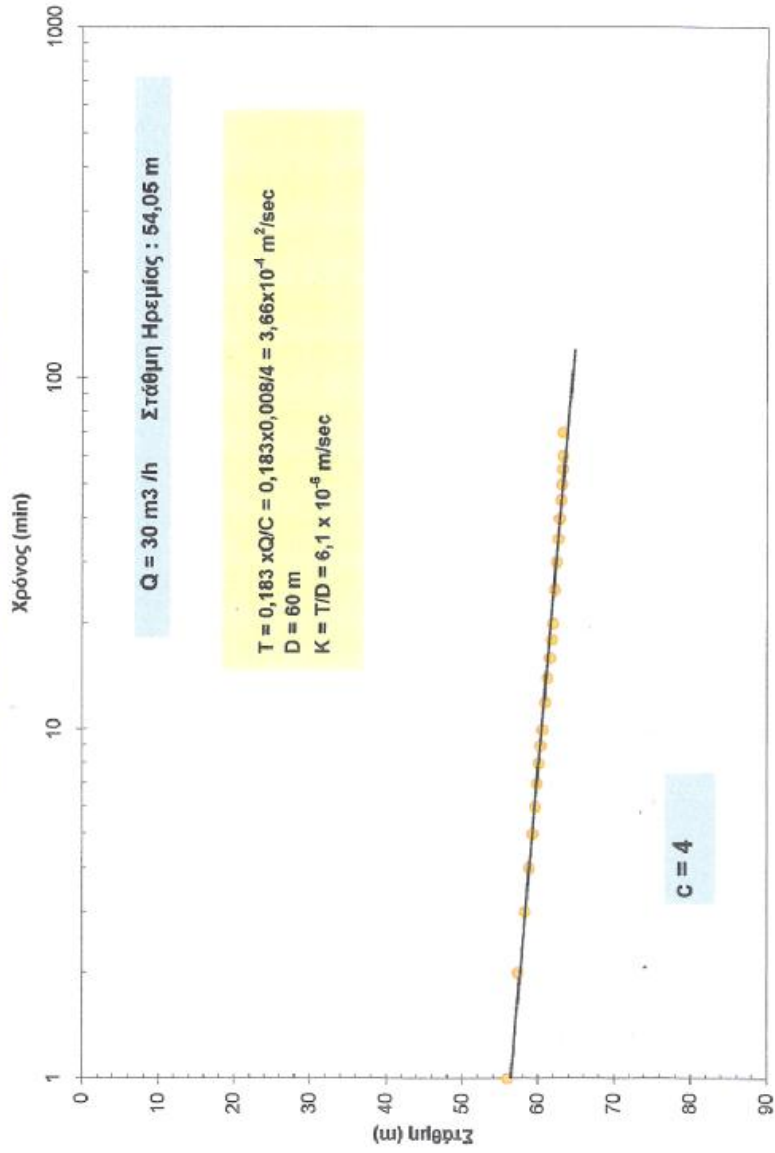
ΠΙΝΑΚΕΣ – ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ						
ΓΕΩΤΡΗΣΗ		ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙ ΟΥ		ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ		54,05 m
ΠΕΡΙΟΧΗ		ΙΣΩΜΑΤΑ		ΒΑΘΟΣ ΑΝΤ/ΚΟΥ ΣΥΓΚ/ΤΟΣ		120m
ΗΜ. ΕΝΑΡΞΗΣ		29/09/2001		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ		4''
ΗΜ. ΛΗΞΗΣ		02/10/2001				
ΗΜΕΡΟ ΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ	ΧΡΟΝ. ΑΝΤΛ. Min (t)	ΠΑΡΟΧ Η Q= m³ /h	ΔΥΝΑΜ ΙΚΗ ΣΤΑΘΜ Η (m)	ΠΤΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗ Σ(m)	ΠΑΡΑΤ ΗΡΗΣΕΙ Σ
30/09/01		0	30	54,05	0,00	1^η Βαθμίδα
		1		55,90	1,85	
		2		57,30	1,40	
		3		58,20	0,90	
		4		58,85	0,65	
		5		59,25	0,40	
		6		59,55	0,30	
		7		59,85	0,30	
		8		60,10	0,25	
		9		60,30	0,20	
		10		60,50	0,20	
		12		60,85	0,35	
		14		61,20	0,35	
		16		61,50	0,30	
		18		61,70	0,20	
		20		61,85	0,15	
		25		62,15	0,30	
		30		62,40	0,25	
		35		62,60	0,20	
		40		62,75	0,15	
		45		62,90	0,15	
		50		63,00	0,10	
		55		63,10	0,10	
		60		63,15	0,05	
		70		63,15	0,00	
		80				
		90				
		100				
		120				
		150				
		180				

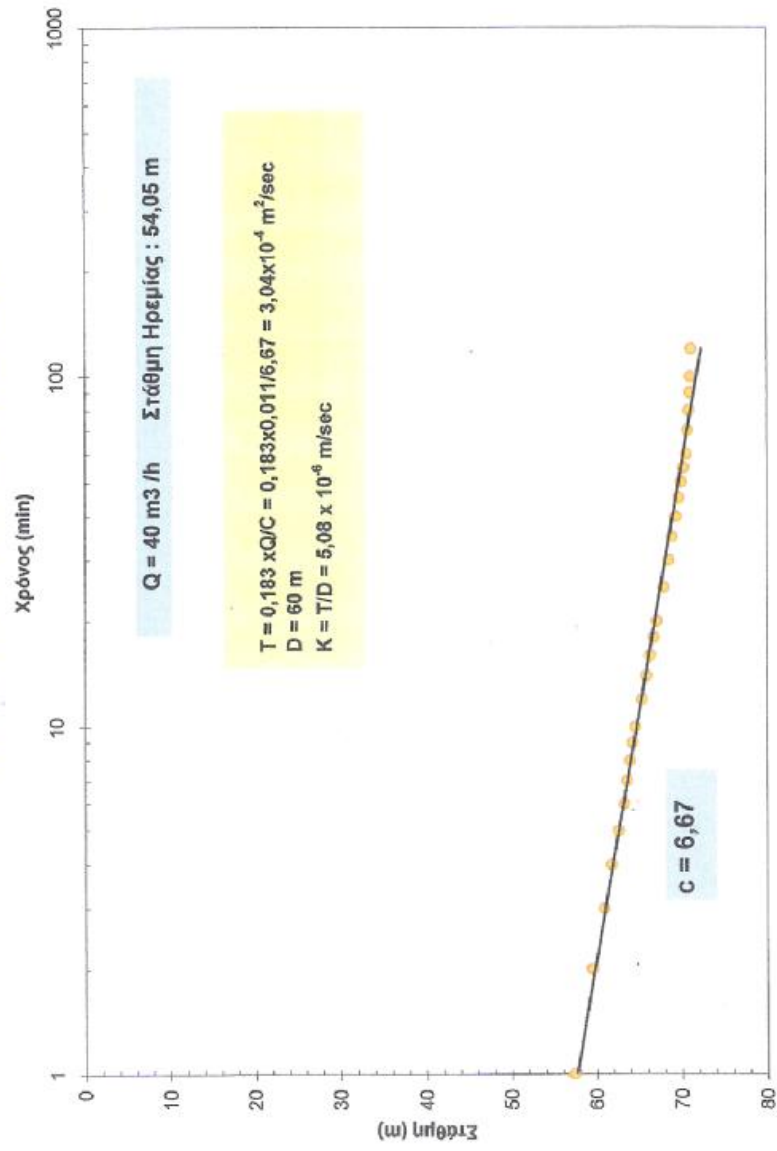
ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ						
ΓΕΩΤΡΗΣΗ		ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙ ΟΥ		ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ	54,05 m	
ΠΕΡΙΟΧΗ		ΙΣΩΜΑΤΑ		ΒΑΘΟΣ ΑΝΤ/ΚΟΥ ΣΥΓΚ/ΤΟΣ	120m	
ΗΜ. ΕΝΑΡΞΗΣ		29/09/2001		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	4''	
ΗΜ. ΛΗΞΗΣ		02/10/2001				
ΗΜΕΡΟ ΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗ Σ	ΧΡΟΝ. ΑΝΤΛ. Min (t)	ΠΑΡΟΧ Η Q= m ³ /h	ΔΥΝΑΜ ΙΚΗ ΣΤΑΘΜ Η (m)	ΠΤΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗ Σ(m)	ΠΑΡΑΤ ΗΡΗΣΕΙ Σ
30/09/01		0	40	54,05	0,00	2^η Βαθμίδα
		1		57,35	3,30	
		2		59,45	2,10	
		3		60,85	1,40	
		4		61,75	0,90	
		5		62,55	0,80	
		6		63,20	0,65	
		7		63,60	0,40	
		8		63,90	0,30	
		9		64,20	0,30	
		10		64,55	0,35	
		12		65,30	0,75	
		14		65,85	0,55	
		16		66,30	0,45	
		18		66,75	0,45	
		20		67,10	0,35	
		25		67,90	0,80	
		30		68,45	0,55	
		35		68,90	0,45	
		40		69,30	0,40	
		45		69,65	0,35	
		50		69,95	0,30	
		55		70,25	0,30	
		60		70,50	0,25	
		70		70,70	0,20	
		80		70,85	0,15	
		90		70,95	0,10	
		100		71,05	0,10	
		120		71,10	0,05	
		150		71,15	0,05	
		180		71,15	0,00	

ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ						
ΓΕΩΤΡΗΣΗ		ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ		ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ	54,05 m	
ΠΕΡΙΟΧΗ		ΙΣΩΜΑΤΑ		ΒΑΘΟΣ ΑΝΤ/ΚΟΥ ΣΥΓΚ/ΤΟΣ	120m	
ΗΜ. ΕΝΑΡΞΗΣ		29/09/2001		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	4''	
ΗΜ. ΛΗΞΗΣ		02/10/2001				
ΗΜΕΡΟ ΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ	ΧΡΟΝ. ΑΝΤΛ. Min (t)	ΠΑΡΟΧΗ Q = m ³ /h	ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ H (m)	ΠΤΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ (m)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
30/09/01	8	3	Q₁ = 30	54,05	0,00	1^η Βαθμίδα
				63,15	9,10	
30/09/01	14	3	Q₂ = 40	54,05	0,00	2^η Βαθμίδα
				71,15	17,10	
30/09/01	20	36	Q = 35	54,05	0,00	Συνεχής άντληση
02/10/01	8			66,10	35,65	

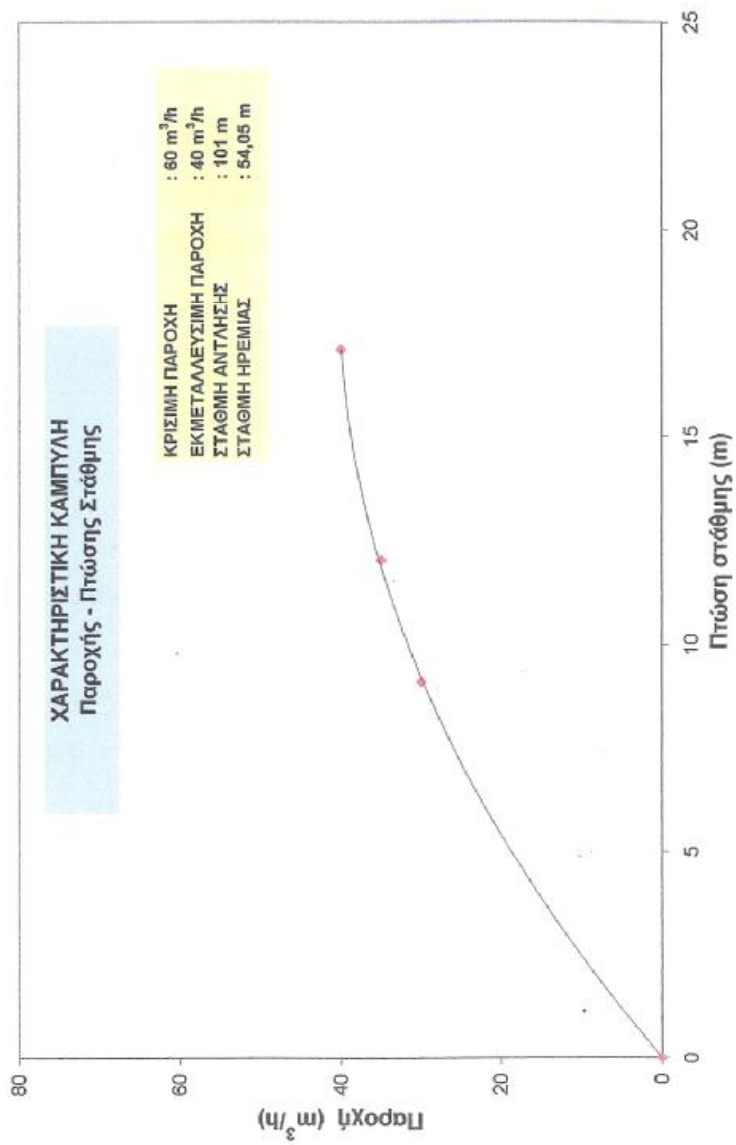
ΑΝΤΑΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΤΙΣΚΟΥ - Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΑΝΤΛΗΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΤΙΣΚΟΥ - Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

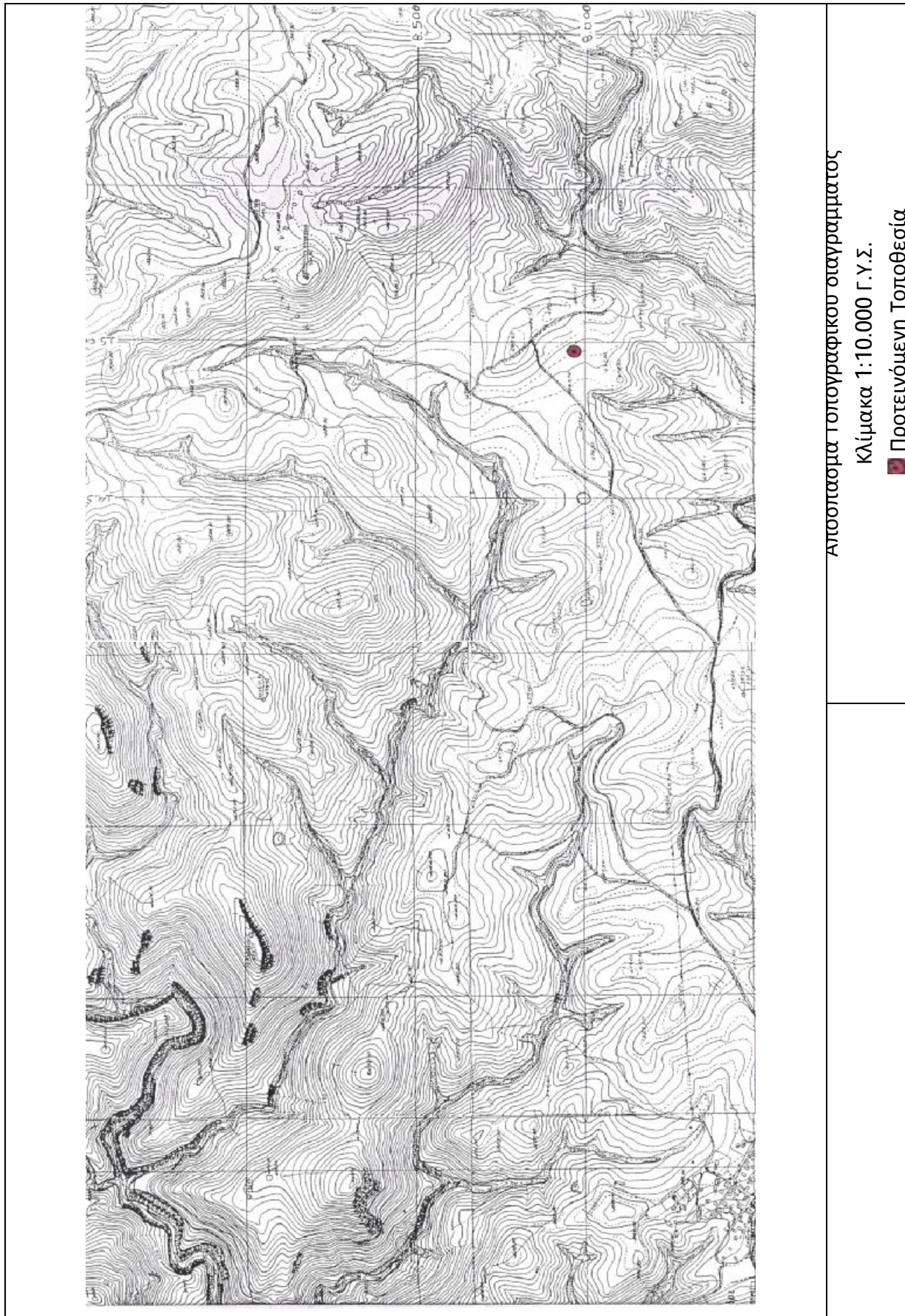


ΑΝΤΛΗΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΤΙΣΚΟΥ - Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



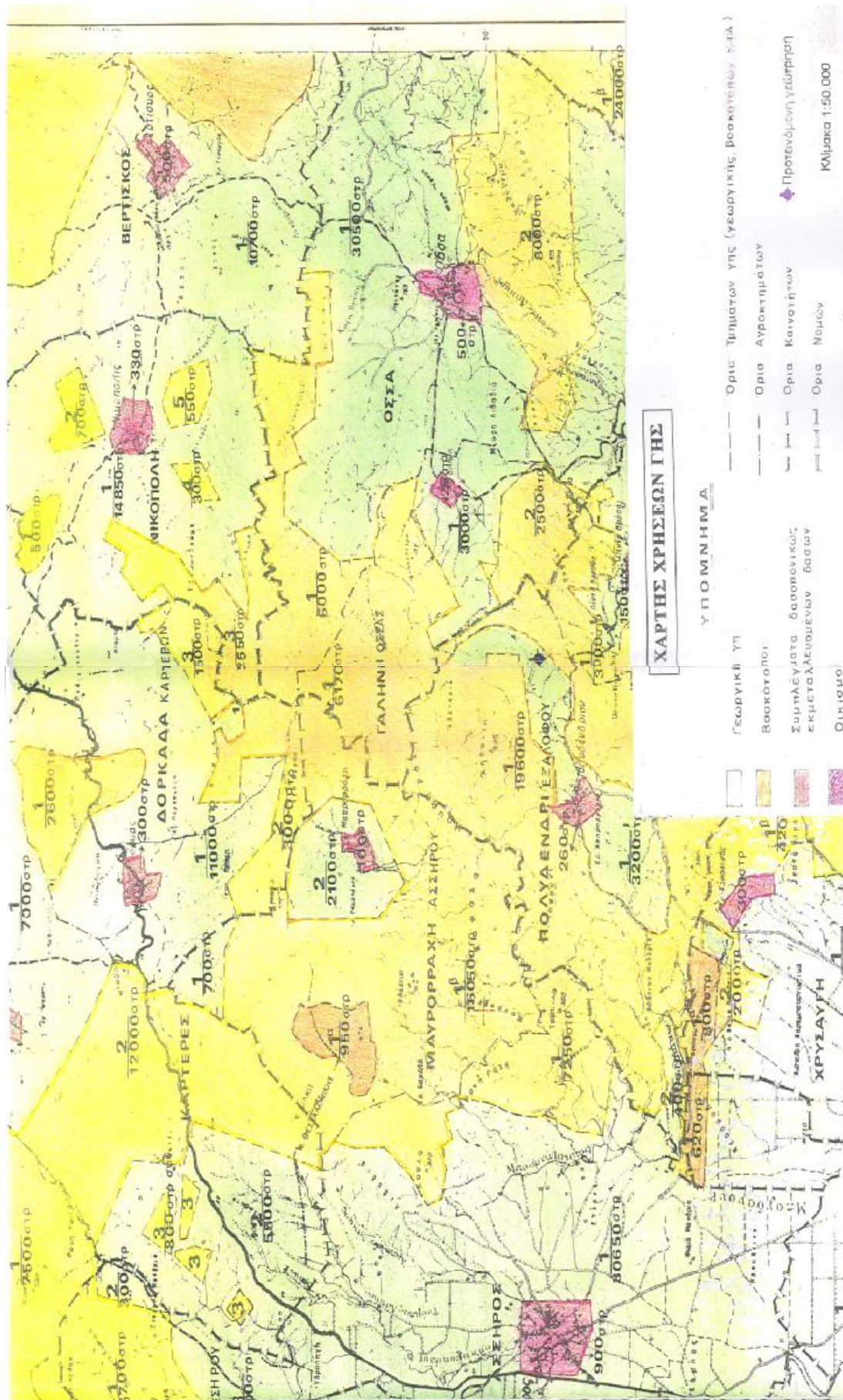
16. Παράρτημα

A) Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη 1:50.000 ΦΥΛΛΟ ΛΑΧΑΝΑΣ	34
B) Απόσπασμα Τοπογραφικού διαγράμματος 1:10.000 Γ.Υ.Σ.	35
Γ) Απόσπασμα αγροκτήματος Πολυδενδρίου 1:5.000	36
Δ) Χάρτης Ζωνών Προστασίας συνθήκης RAMSAR	37
E) Χάρτης χρήσεων γης	38
ΣΤ) Υδρολογική λεκάνη- Προτεινόμενη γεώτρηση	39
Z) Γεωλογική τομή υπάρχουσας γεώτρησης	40



Αποσπασμα Τοπογραφικού σταθραφμματος
Κλίμακα 1:10.000 Γ.Υ.Σ.
■ Ποσεινόμενη Τοποθεσία



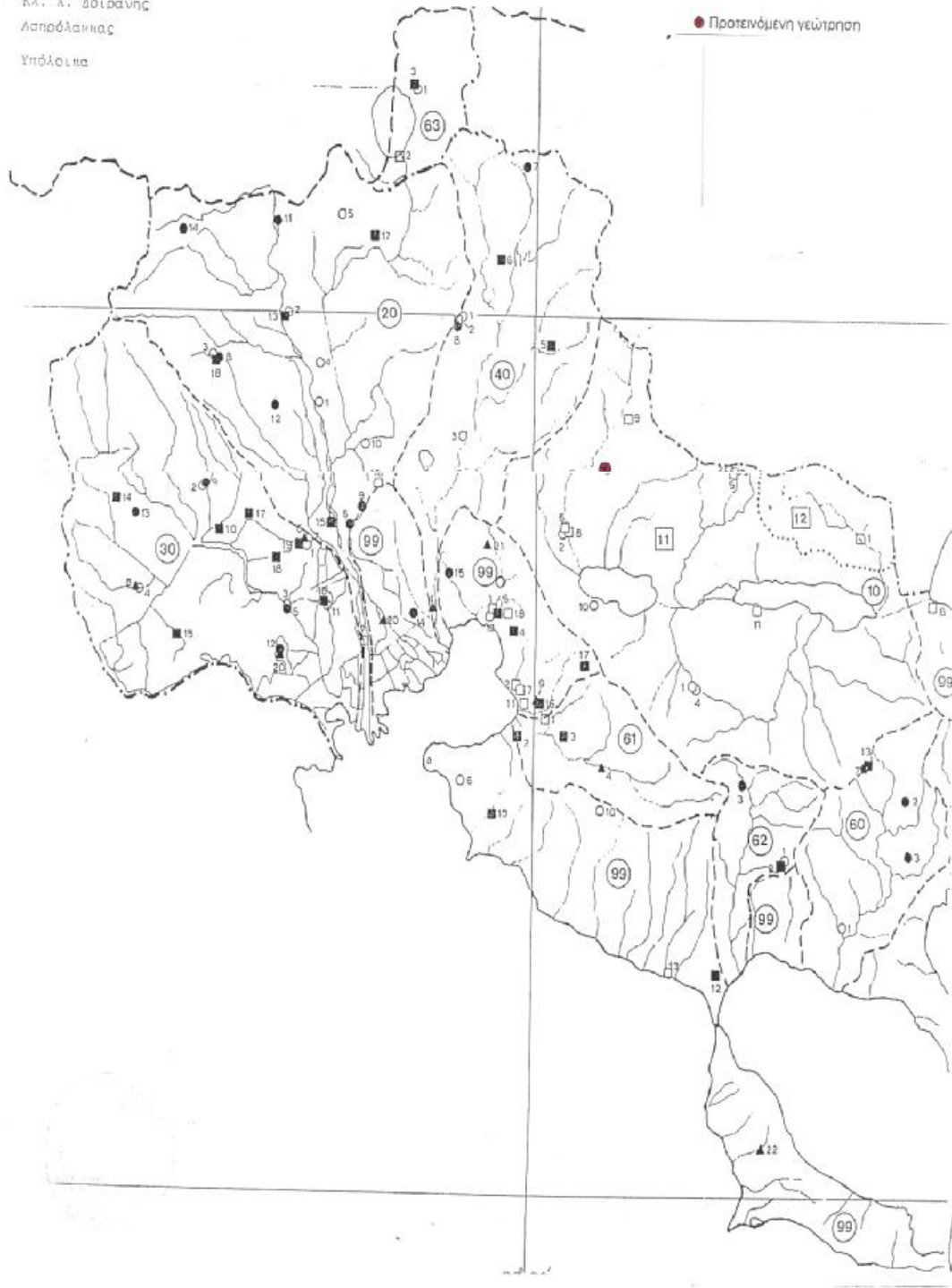


ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

- 10 Λίνες Θεσσαλονίκης
- 11 ΚΑ. Α. Παγιαδά - Βόλβης
- 12 ΚΑ. Α. Πικροβίου
- 20 Λεϊός
- 30 Λουβίας
- 40 Γαλλιός
- 60 Καβαίος
- 61 Ανθεμός
- 62 Ολύμπιος
- 63 ΚΑ. Α. Δοϊράνης
- 64 Ασπράνηκας
- 99 Υπόλοιπα

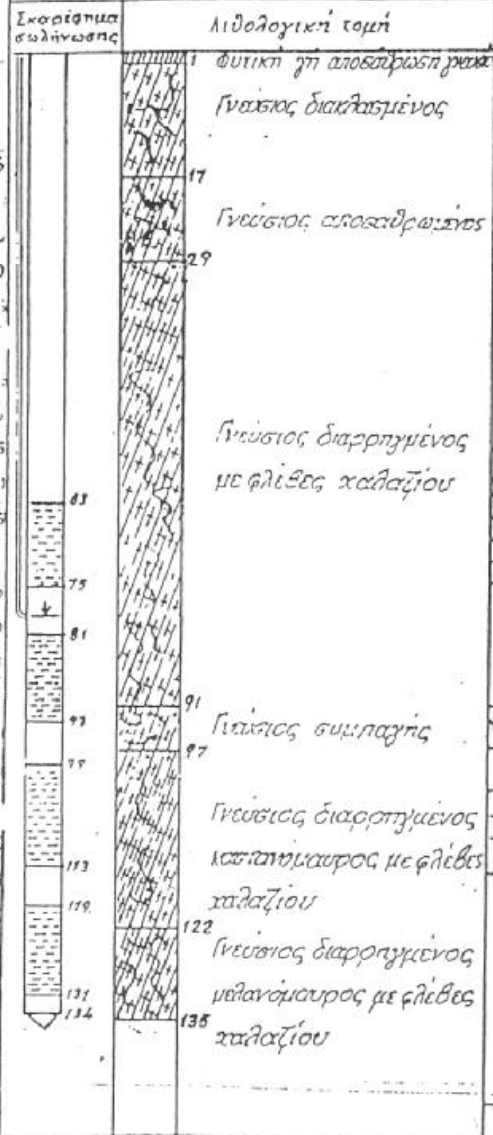
Όσα κάρτες	Εταθμοί
" Υβαν. Αλημο.	Προχομετρικοί που λειτουργούν ●
" Λεκάνης	" που δεν λειτουργούν ○
" Υπολεκάνης	Μετεωρολογικοί που λειτουργούν ■
Καθιός Λεκάνης ○	" που δεν λειτουργούν □
" Υπολεκάνης □	Κλιματολογικοί που λειτουργούν ▲
	" που δεν λειτουργούν △

**ΠΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΙ - ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ - ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ
ΣΤΑΘΜΟΙ**



ΓΕΩΤΡΗΣΗ Αρδευτική Εξαλάφου (Συν. Πόλυδενδρίου) Α.Μ. 140 Θεσ
 Νομός: Θεσ/νίκη Κοινότητα: Εξαλάφου... Τοποθεσία: Απιδόνη... Σημείο Πηγαδιού...

ΨΑΛΟ ΥΑΡΤΗ (1:30.000):
 ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ
 Κατ'εξέλιξη τοπογρ. αλοευρωση
 χ= ψ= ζ= χ= ψ= ζ=



Γεωλόγος μελετητής: Χ. Παπαδάουλος
 Ανάδοχος: Υ.Ε.Θ.
 Γεωτρυπανιστής: Κων. Κούκος
 Τύπος Γεωτρυπάνου: ΤΟ.Ν.Ε. 1401-256
 Έγγραφο: 24-2-92, Λήξη: 17-4-92
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
 Διάμετρος διάτρησης: 10"
 Διάμετρος διαδύρευσης: 12"
 Μήνισα ηλεκτρικής διασκόπησης:
 Τύπος φίλτρου/ελαφρώτα: Άνοιγμα σιπής: 2 χιλ.
 Πάχος σωλήνων (m.m.): 5
 Πυραυλικός σωλήνας: 81 m. διάμετρος: 1"
 Διάμετρος χαλκοκρήπνου: 4:10 Όγκος: (3. m)
 Τεμνύματα:
 Μέθοδος ανάπτυξης, διάρκεια: ΑΙΡ-ΛΙΕΤ
 Υ.Β.Ζ.
 Κόστος γεώτρησης: 0.ολικά 27000.00

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ
 Μήνισα: 14-15/4/92. Υ.Σ.: 30 m.

ΒΑΘΥΛΙΑ	ΔΙΑΚΕΤΗ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Συνολικά
1							
2							
3							
Σύνολο	50						

Χρήσιμη παραγωγή:
 Υδαταγωγτικότητα:

ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

Υψ.μακ	α	β	γ	μετα	αλ/λιόσση	ΣΑ	Τελική
30	50						70

-ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΜ/ΣΗΤ: 50 m³/h
 -ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ: 70 m.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΙΣΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΝΕΡΟΥ

Μήνισα	PH	Ηλ.αγ	Ολ.Ικλ	Γιαρ.Ικλ	Μον.Ικλ	ΗCO3
Ca	SO4	Cl	Na	Mg	S.A.R	Ταξία

Η.Σ.Κ.Θ. Αγ. Μουσταφάς

17. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **ΓΥΣ Τοπογραφικός χάρτης** σε κλίμακα 1:50.000
2. **ΓΥΣ Τοπογραφικό διάγραμμα** σε κλίμακα 1:10.000
3. **Ι.Γ.Μ.Ε.:** Γεωλογικός χάρτης Ελλάδος, φύλλο Λαχανάς, σε κλίμακα 1:50.000.
4. **Δημόπουλος Γ., (2007):** Γεωλογικές Μελέτες Τεχνικών Έργων – Υδρογεωλογικές Μελέτες, Εκδόσεις Αφοί Κυριακίδη Α.Ε.
5. **Καλλέργης Γ.Α., (1999):** Εφαρμοσμένη – Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία, Έκδοση ΤΕΕ
6. **Μουντράκης Δ.Μ., (1985):** Γεωλογία της Ελλάδας, Εκδόσεις University Studio Press
7. **Μπότης Α., (1997):** Γεωλογία, Έκδοση ΟΕΔΒ
8. **Σούλιος Γ. Χ., (2006):** Γενική Υδρογεωλογία, Εκδόσεις University Studio Press
9. **Στουρνάρας Γ., (2007):** Νερό – Περιβαλλοντική Διάσταση & Διαδρομή, Εκδόσεις Τζιόλα
10. **Τσιραμπίδης Α. Ε., (1999):** Γεωλογία, Εκδόσεις Γιαχούδη - Γιάπουλη

