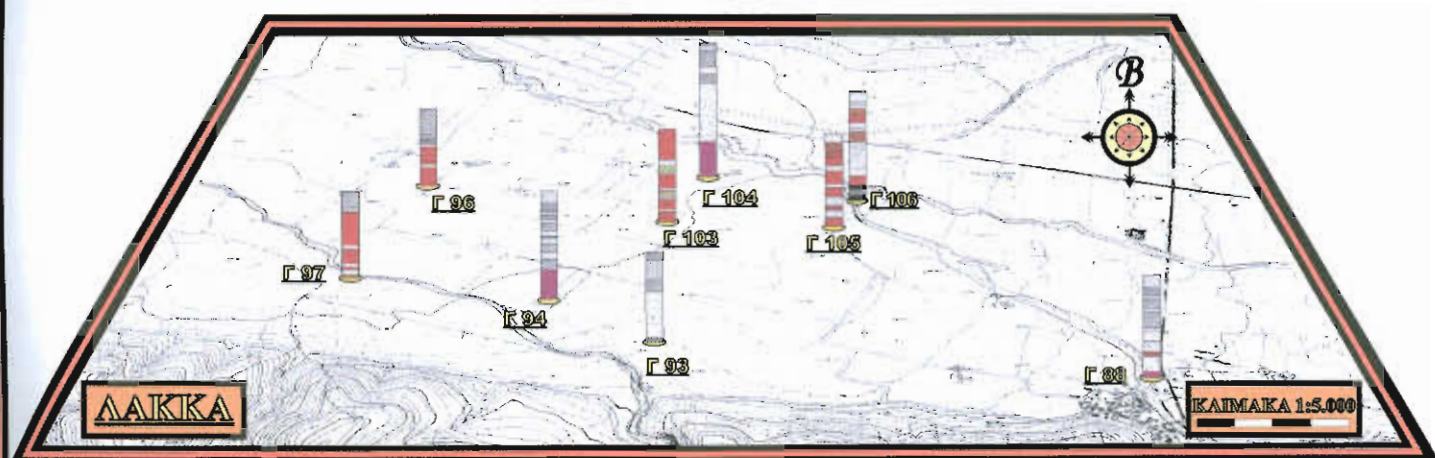




ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του φοιτητή

Καζάκη Νεραντζή Α.Ε.Μ. 3396



Προσδιορισμός
των υδροφόρων στρωμάτων & του υποβάθρου
στην περιοχή ΛΑΚΚΑ

Υπεύθυνοι Καθηγητές: κ. Βουδούρης & κ. Βαργεμέζης



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	5
2.1. Γεωγραφική θέση.....	5
2.2. Μορφολογία της περιοχής.....	6
2.3. Κλίμα.....	10
3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	11
3.1. Γεωτεκτονική θέση και παλαιογεωγραφία.....	11
3.2. Λιθοστρωματογραφία και Τεκτονική.....	12
4. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ.....	15
4.1. Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.....	15
4.2. Υδρογεωτρήσεις.....	16
4.2.1. Υδρογεώτρηση Γ 103.....	18
4.2.2. Υδρογεώτρηση Γ 104.....	20
4.2.3. Υδρογεώτρηση Γ 105.....	22
4.2.4. Υδρογεώτρηση Γ 106.....	24
4.2.5. Υδρογεώτρηση Γ 88.....	26
4.2.6. Υδρογεώτρηση Γ 94.....	28
4.2.7. Υδρογεώτρηση Γ 96.....	30
4.2.8. Υδρογεώτρηση Γ 93.....	32
4.2.9. Υδρογεώτρηση Γ 97.....	34
5. ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ.....	36
5.1. Εισαγωγή.....	36
5.2. Βυθοσκοπήσεις.....	36
5.2.1. Βυθοσκόπηση F 61.....	37

5.2.2. Βυθοσκόπηση F 62.....	38
5.2.3. Βυθοσκόπηση F 63.....	39
5.2.4. Βυθοσκόπηση F 64.....	40
5.2.5. Βυθοσκόπηση F 67.....	41
5.2.6. Βυθοσκόπηση F 68.....	42
5.2.7. Βυθοσκόπηση F 69.....	43
5.2.8. Βυθοσκόπηση F 70.....	44
5.2.9. Βυθοσκόπηση F 73.....	45
5.2.10. Βυθοσκόπηση F 76.....	46
5.2.11. Βυθοσκόπηση F 77.....	47
5.2.12. Βυθοσκόπηση F 78.....	48

6. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ...49

6.1. Εισαγωγή.....	49
6.2. Γεωηλεκτρική δομή και διαμόρφωση του υποβάθρου.....	49
6.3. Συσχετισμός Βυθοσκοπήσεων με τις Γεωτρήσεις.....	51
6.3.1. Συσχετισμός Γ 93 & F 70.....	52
6.3.2. Συσχετισμός Γ 94 & F 63.....	54
6.3.3. Συσχετισμός Γ 96 & F 61.....	56
6.3.4. Συσχετισμός Γ 97 & F 62.....	58
6.3.5. Συσχετισμός Γ 103 & F 69.....	60
6.3.6. Συσχετισμός Γ 104 & F 67.....	62
6.3.7. Συσχετισμός Γ 106 & F 76.....	64
6.4. Διαμόρφωση των υδροφόρων στρωμάτων.....	66

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....67

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....68

Formatted: Greek

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....69

Formatted: Greek

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Για κάθε φοιτητή η αρχή της διπλωματικής του εργασίας σηματοδοτεί και το τέλος των φοιτητικών του χρόνων. Είναι το τελευταίο σκαλοπάτι πριν από το πτυχίο και την ολοκλήρωση μιας πορείας που χαρακτηρίζεται από σκληρή δουλειά, επιμονή, αγωνία και συνοδεύεται από όλα τα ευχάριστα και δυσάρεστα που μπορούν να προκύψουν σε μια τέτοια διαδρομή.

Η πορεία μου δε θα μπορούσε να παρεκκλίνει πολύ από τα παραπάνω. Ακριβώς επειδή στις χαρές όλοι βρίσκονται στο πλάι σου θα προτιμούσα να αναφερθώ σ' αυτούς που με βοήθησαν στις δύσκολες στιγμές και πάνω απ' όλα με πίστεψαν. Όταν κάποια στιγμή είχα χάσει την πίστη στις δυνάμεις μου μία Καθηγήτρια μου (που για λόγους διακριτικότητας δε θα αναφέρω το όνομά της) με πίστεψε και με βοήθησε να ανακτήσω την αυτοπεποίθησή μου.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου κ.Βουδούρη και κ.Βαργεμέζη που με την καθοδήγηση και τις συμβουλές τους υλοποιήθηκε η παρούσα εργασία.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και την κοπέλα μου για την κατανόηση και τη στήριξη τους όλο αυτό τον καιρό μιας και χωρίς αυτούς δεν θα τα είχα καταφέρει. Λένε ότι για κάθε αρχή υπάρχει ένα τέλος, τους υπόσχομαι ότι αυτό το τέλος θα φέρει μια νέα αρχή από το νέο έτος με τις μεταπτυχιακές μου σπουδές.

<< Η εργασία αυτή είναι αφιερωμένη στη γιαγιά Ελένη και στον παππού Νεραντζή που με καμαρώνουν από ψηλά >>

Καζάκης Νεραντζής

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των προπτυχιακών σπουδών του φοιτητή Καζάκη Νεραντζή με την εποπτεία των καθηγητών κ.Βουδούρη και κ.Βαργεμέζη του τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Διεξήχθη στην περιοχή Λάκκα της λεκάνης του Ανθεμούντα με αντικείμενο μελέτης τις υδρογεωτρήσεις της περιοχής και τον καθορισμό της δομής του υποβάθρου με τη βοήθεια Ηλεκτρικών Μεθόδων Γεωφυσικής Διασκόπησης.

Το Υδρογεωλογικό μέρος της έρευνας πραγματοποιήθηκε με την εποπτεία του Λέκτορα κ.Βουδούρη. Περιλαμβάνει καταγραφή των γεωτρήσεων της περιοχής Λάκκας στη λεκάνη του Ανθεμούντα και απόδοση των τομών κάθε μίας.

Το Γεωφυσικό μέρος της έρευνας πραγματοποιήθηκε με την εποπτεία του Λέκτορα κ.Βαργεμέζη. Περιλαμβάνει βυθοσκοπήσεις στην περιοχή της Λάκκας, καταγραφή των δεδομένων και αξιοποίηση τους με σκοπό να χαρτογραφηθεί η γεωηλεκτρική δομή του υποβάθρου.

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες εργασίες:

- Βυθοσκοπήσεις στην περιοχή της Λάκκας,

-Απογραφή των υδρογεωτρήσεων και καθορισμός των θέσεων τους με τη χρήση GPS

-Συλλογή και δημιουργία των λιθολογικών τομών των γεωτρήσεων

-Ανάλυση των γεωφυσικών δεδομένων και καθορισμός της γεωηλεκτρικής δομής του υποβάθρου

-Συσχετισμός των λιθολογικών τομών των υδρογεωτρήσεων με τις βυθοσκοπήσεις για τον καθορισμό των υδροφόρων στρωμάτων της περιοχής.

Συνδυάζοντας τα υδρογεωλογικά και τα γεωφυσικά δεδομένα θα αποδώσουμε τη δομή των υδροφόρων στρωμάτων στην περιοχή της μελέτης.

Στη παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα: Corel Draw 12, IPI2win (Lite), Google earth, Ulead Photo Express, Adobe Acrobat, Microsoft Office.

Deleted: ¶

Deleted:

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Deleted:

Formatted: Greek

Deleted:

Formatted: Greek

Formatted ... [1]

Deleted:

Formatted ... [2]

Formatted: Greek

Formatted: Bullets and Numbering ... [3]

Deleted: -

Formatted: Greek

Deleted: -

Formatted: Greek

Deleted: -

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Formatted: English (U.S.)

Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

2.1. Γεωγραφική θέση

Η εξεταζόμενη περιοχή βρίσκεται στα όρια των νομών Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής, πιο συγκεκριμένα στους Δήμους Βασιλικών και Ανθεμούντα. Αποτελεί τμήμα της λεκάνης του Ανθεμούντα, τοποθεσία Λάκκα και έχει συντεταγμένες: N 40° 28.100' – E 23° 28.111' (Χάρτης 1).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



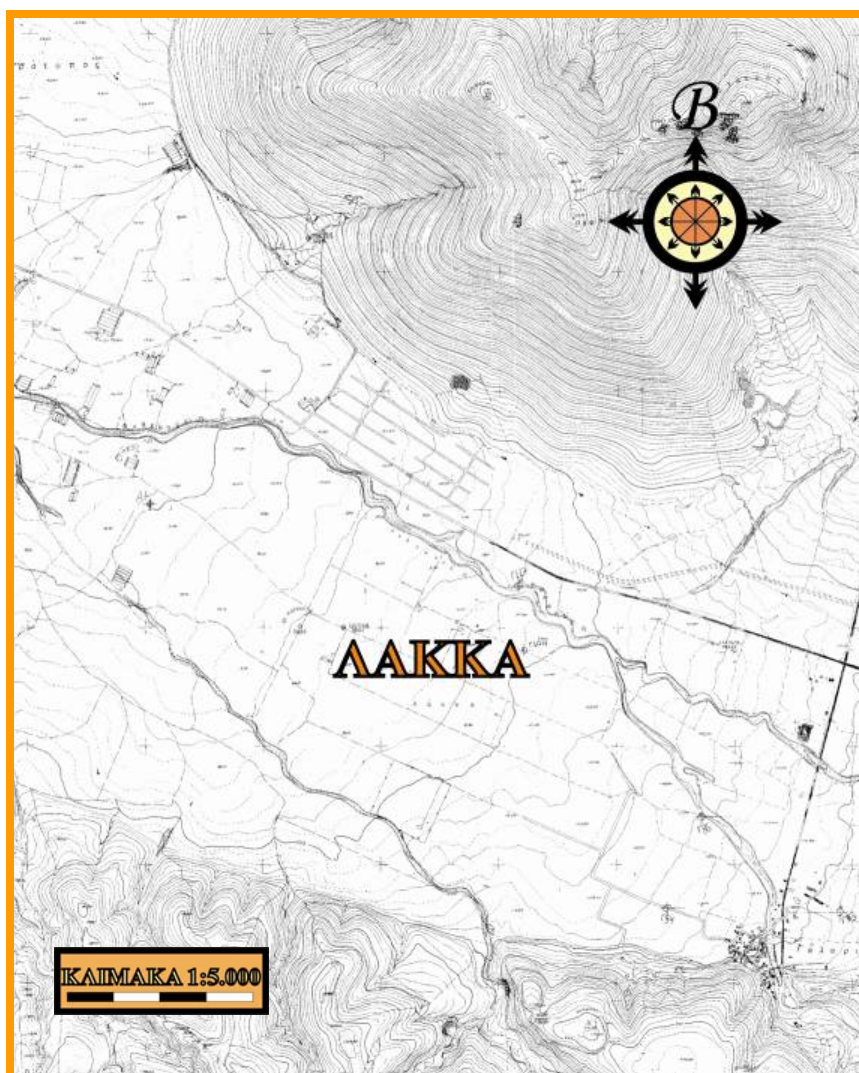
Χάρτης 1 Τοποθεσία της λεκάνης του Ανθεμούντα στην Ελλάδα.

2.2. Μορφολογία της περιοχής

Η Λάκκα έχει έκταση περίπου 8 km² και μέσο υψόμετρο 102 m (Χάρτης 2). Έχει ήπιο ανάγλυφο με μικρή κλίση. Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής (Εικόνα 1 & 2). Τα αγροτικά προϊόντα όπου καλλιεργούνται είναι κυρίως σιτηρά καθώς και οπωροκηπευτικά σε θερμοκηπιακές μονάδες. Οι ποσότητες του νερού που χρειάζονται είναι μεγάλες αφενός για την ύδρευση της περιοχής και αφετέρου για την άρδευση της.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Χάρτης 2 Τοπογραφικός χάρτης της Λάκκας.



Εικόνα 1 Δορυφορική φωτογραφία της περιοχής Λάκκας(google.earth).

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek



Εικόνα 2 Δορυφορική Φωτογραφία της ευρύτερης περιοχής(από <http://eol.jsc.nasa.gov>)

Formatted: Greek

Deleted: Nasa)

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Deleted: ¶

Στο βόρειο τμήμα της περιοχής συναντάμε τον Προφήτη Ηλία με υψόμετρο 493 m και την Κορυφή με υψόμετρο 486 m. Ο λόφος αποτελεί το βόρειο όριο της λεκάνης και έχει κλίση περίπου 25° (**Εικόνα 3**). Στο νότιο τμήμα φυσικά σύνορα της περιοχής αποτελούν σειρά λόφων με μέσο υψόμετρο 200 m (**Εικόνα 4**). Οι περιοχές εκατέρωθεν της λεκάνης είναι δύσβατες με έντονη βλάστηση.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Εικόνα 3 Δεξιά ο Προφήτης Ηλίας & αριστερά η Κορυφή.



Εικόνα 4 Νότιο όριο της Λάκκας.

Deleted: ¶

Formatted: Left

Την περιοχή τη διασχίζει ο ποταμός Ανθεμούντας (**Εικόνες 5 & 6**) και εκβάλει στο Θερμαϊκό κόλπο. Κατά το μεγαλύτερο τμήμα του χρόνου είναι ξηρός, ενώ το χειμώνα η μεταφορική του δυνατότητα αυξάνεται λόγω των έντονων βροχοπτώσεων. Αυτό είναι ενδεικτικό του κλίματος της περιοχής.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Εικόνα 5 Ο ποταμός Ανθεμούντας στο χωριό Γαλαρηνός.



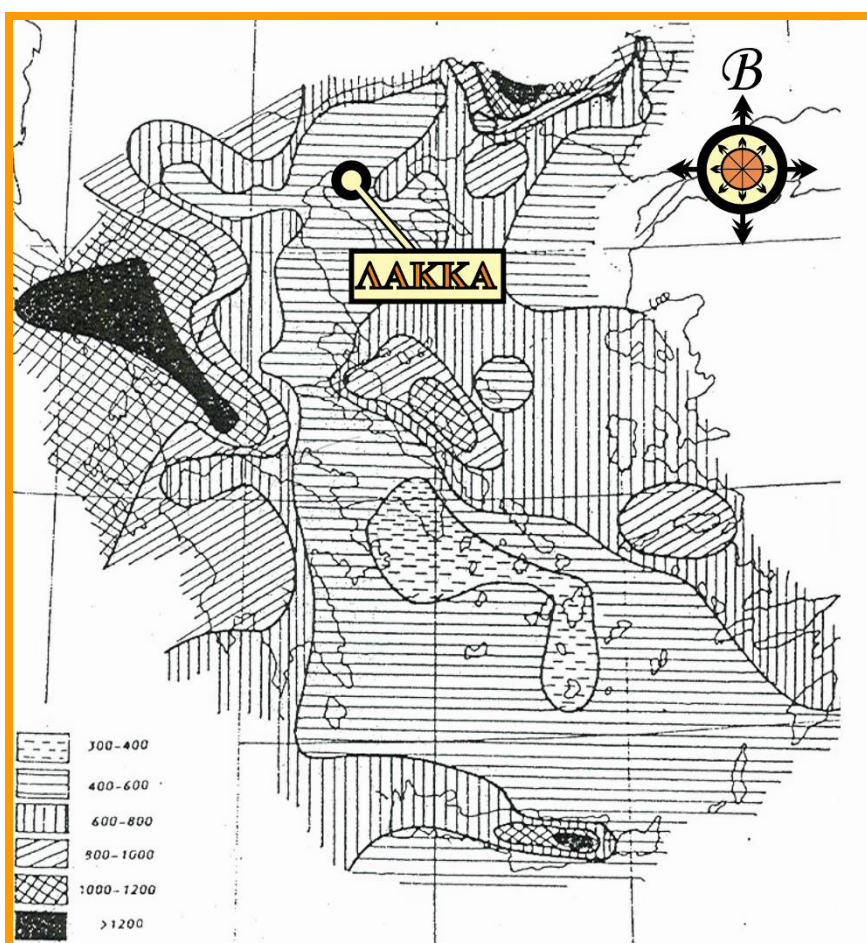
Εικόνα 6 Ο ποταμός Ανθεμούντας μέσα στα Βασιλικά.

Deleted: ¶

2.3. Κλίμα

Το κλίμα της περιοχής είναι Μεσογειακού τύπου. Όπως γνωρίζουμε στο Μεσογειακού τύπου κλίμα η μέση ετήσια βροχόπτωση έχει μεγάλο εύρος διακύμανσης από ξηρό έως υγρό. Η περιοχή εντάσσεται από κλιματική άποψη σε μια ζώνη μαζί με την Ανατολική ηπειρωτική Ελλάδα, με τη Θάσο, τις Σποράδες και την Εύβοια (Βουβαλίδης, Μαθήματα Φυσικής Γεωγραφίας). Η μέση ετήσια βροχόπτωση της περιοχής είναι 400-600 mm (Χάρτης 3). Τους θερινούς μήνες επικρατεί ξηρασία ενώ κατά τη διάρκεια του χειμώνα το κλίμα γίνεται πιο υγρό. Για το λόγο αυτόν ο ποταμός Ανθεμούντας κατά το καλοκαίρι δεν έχει καθόλου νερό, ενώ το χειμώνα και την άνοιξη μεταφέρει μεγαλύτερες ποσότητες.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 3 Η μέση ετήσια βροχόπτωση σε χιλιοστά στον Ελληνικό χώρο
(Μπαλαφούτης 1988, από Βουβαλίδη 2004).

Deleted: .

Formatted: Font: Not Bold, Greek

3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

3.1. Γεωτεκτονική θέση και παλαιογεωγραφία

Η περιοχή της Λάκκας βρίσκεται στο όριο των γεωτεκτονικών ζωνών της Παιονίας και της Περιοδοπικής (**Χάρτης 4**). Το όριο των δύο ζωνών παραμένει αδιευκρίνιστο διότι τον ίδιο ρόλο της βαθιάς αύλακας που θεωρούσαμε για τη ζώνη Παιονίας, αποδίδουμε τώρα και στην Περιοδοπική. Η κύρια παλαιογεωγραφική και γεωτεκτονική σημασία της Περιοδοπικής ζώνης είναι ότι αποτελούσε στη διάρκεια του Ιουρασικού την ηπειρωτική κατωφέρεια της ηπειρωτικής ενδοχώρας και κυρίως της Σερβομακεδονικής μάζας, η οποία κατέληγε σε μια βαθιά αύλακα, περιφερειακή της ηπειρωτικής μάζας. Αυτή η περιφερειακή αύλακα ήταν η θέση βύθισης (subduction) της ωκεάνιας περιοχής της ζώνης Αξιού κάτω από την ευρωπαϊκή ηπειρωτική πλάκα, το περιθώριο της οποίας αποτελούσαν οι μάζες Ροδόπης και Σερβομακεδονικής. Η ζώνη της Παιονίας αντιπροσωπεύει τμήμα της παλιάς ωκεάνιας περιοχής της Τηθύος. Οι δύο ζώνες αναδόθηκαν οριστικά κατά την τελική ορογενετική διεργασία των Ελληνίδων και τοποθετείται στο Τέλος Κρητιδικού – Αρχές Παλαιοκαίνου.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



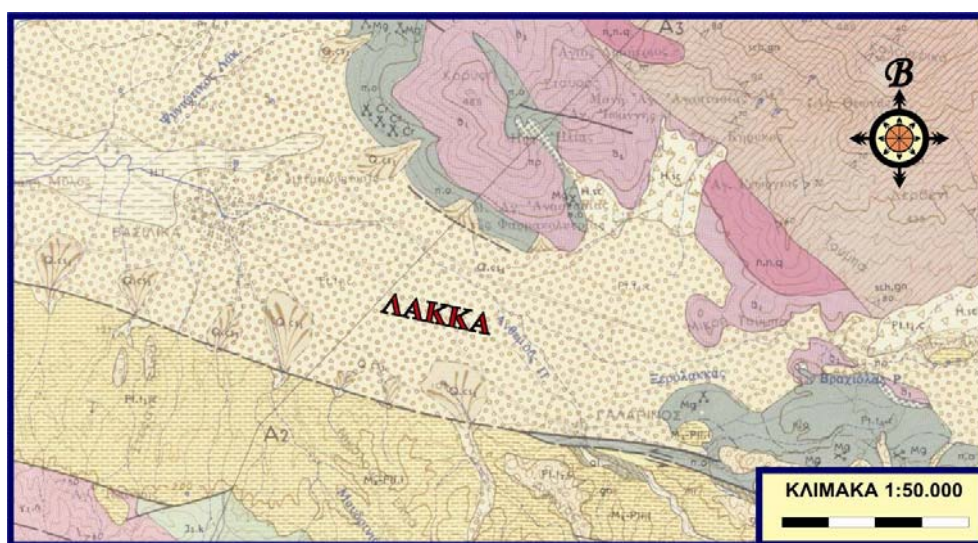
Χάρτης 4 Γεωτεκτονικό σχήμα των Ελληνίδων ζωνών και η Θέση της Λάκκας.

(Κατά Mountrakis et al. 1983).

3.2. Λιθοστρωματογραφία και Τεκτονική

Το γεγονός ότι η περιοχή βρίσκεται μεταξύ των ζωνών της Παιονίας και της Περιοδοπικής δικαιολογεί και το πλήθος των διαφορετικών πετρωμάτων που συναντάμε. Τα πετρώματα είναι: Ιζηματογενή πετρώματα από τη ζώνη της Παιονίας, πυριγενή πετρώματα της Περιοδοπικής ζώνης και πιο συγκεκριμένα της ενότητας Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη, τμήματα από το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της Σερβομακεδονικής ζώνης και Τριτογενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις. Το ενδιαφέρον μας εστιάζεται κυρίως στις Πλειστοκαινικές αποθέσεις αφού η Λάκκα βρίσκεται πάνω σ' αυτές (**Χάρτης 5**).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 5 Γεωλογικός χάρτης της περιοχής (Ι.Γ.Μ.Ε. Φύλλο Βασιλικών). Το υπόμνημα παρουσιάζεται στην σελ. 13.

Formatted: Greek

Deleted: 4

Η λεκάνη του Ανθεμούντα και πιο συγκεκριμένα η περιοχή της Λάκκας διαμορφώθηκε κατά το Τεταρτογενές από μια σειρά παράλληλων κανονικών ρηγμάτων διεύθυνσης ΝΑ-ΒΔ, αποτέλεσμα των εφελκυστικών τάσεων στον Ελληνικό χώρο μετά την οριστική ανάδυση των Ελληνίδων (**Σχήμα 1**). Οι διαδικασίες της διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης έδωσαν ένα σύστημα αναβαθμίδων που αποτελούν το κύριο σχηματισμό της Λάκκας. Το σύστημα των αναβαθμίδων υπέρκειται των ροφιολίων καθώς και σε μια σειρά ερυθρών αργίλων.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Deleted:

Deleted:

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

Αλλουβιακές αποθέσεις : άργιλοι, άμμοι, ψηφίδες, ερυθρογή και λοιπά προϊόντα αποσάθρωσης, γενικά των νεογενών σχηματισμών.

Προσχώσεις κοιλάδων : αμμούχες άργιλοι.

Πλευρικά κορήματα : Συνήθως χαλαρά, αποτελούμενα κυρίως από υλικά μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων: Αποτελείτε από χαλίκια και κροκάλες ποικίλης προελεύσεως και σύστασης .

Ανώτερο σύστημα αναβαθμίδων : Κροκάλες κυρίως από χαλαζίτες και μεταμορφωμένα πετρώματα .

Ριπίδια προσχώσεων : Παλαιά .

ΝΕΟΓΕΝΕΣ

ΑΝ.ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ-ΚΑΤΩ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Σειρά ερυθρών αργίλων : (λιμναία έως χερσαία φάση) Μερικές φορές περιέχουν φακοειδής ενστρώσεις άμμων, μαργών, κροκαλοπαγών κτλ.

ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΑΙΟΝΙΑΣ

ΑΝ.ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ-Κ.ΚΡΗΤΙΑΙΚΟ

Στρώμα Πρινοχωρίου : Τεφροί ή πρασινωποί αμμούχοι αργιτικοί σχιστόλιθοι, με ασβεστολιθικές ταινίες και χαρακτηριστικούς ορίζοντες πυριτολίθων .

ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ

Ασβεστόλιθοι : Τεφροί έως γαλαζωποί, παχυστρωματώδεις, μερικά ανακρυσταλλωμένοι. Επίσης παρεμβάλλονται μερικοί ορίζοντες βωξίτη.

ΜΕΤΑΪΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΑΙΟΝΙΑΣ

Επιδοιτιτικοί-Ακτινολιθικοί Σχιστόλιθοι

ΣΕΡΒΟΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΜΑΖΑ

ΠΑΛΑΙΟΖΩΪΚΟ

Διμαρμαρυγικός γένεσιος και μοσχοβιτικός γένεσιος : Κυρίως είναι εξαλλοιωμένοι και παρεμβάλλονται αμφιβολίτες και φακοί από μάρμαρο .

ΕΚΡΗΞΙΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

ΜΕΣΟΖΩΪΚΟ

Βιοιτικός και διμαρμαρυγικός γρανοδιορίτης

ΜΑΓΜΑΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ

Επιγενέσιοι : Καστανοί ή πρασινωποί καλοστρωμένοι με γενευσιακό ιστό .

Διορίτης και Χαλαζιακός Διορίτης : Μεσόκοκκος ελάχιστα σχιστώδης .

Γάββρος : Επιπλέον ολιβινικός γάββρος, υπερθενικός γάββρος κτλ .

Πυροξενίτες : Κυρίως βεμπστερίτης, διαλλαγίτης και ολιβινικός διαλλαγίτης.

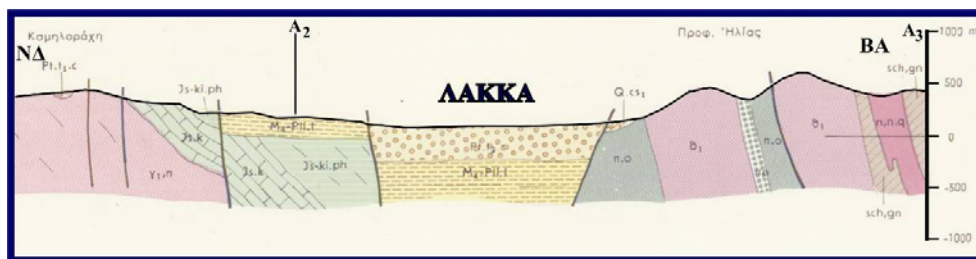
Δουνίτες και Περιδοίτες : Κυρίως βερλίτες, μερικά λερζολιτικοί .

Ρήγμα



ηλικίας Αν.Μειοκαίνου–Κ. Πλειοκαίνου χερσαίας έως λιμναίας φάσης. Η μαγματική σειρά του Χορτιάτη (Γάββροι, Πυροξενίτες, Δουνίτες κτλ) βρίσκονται στο πάνω όριο της Λάκκας και σχηματίζουν τους λόφους (Προφήτη Ηλία με υψόμετρο 493 m και την Κορυφή με υψόμετρο 486 m). Η σειρά των ερυθρών αργίλων αντιπροσωπεύει τους λόφους στο νότιο όριο της Λάκκας (**Χάρτης 5**).

Το σύστημα των κατώτερων αναβαθμίδων αποτελείται από χαλίκια και κροκάλες. Οι τελευταίες είναι ποικίλης προέλευσης και σύστασης (χαλαζίτες, σχιστόλιθοι, ασβεστόλιθοι και μαγματικά πετρώματα). Επίσης έχει χαλίκια και άμμους κάτω από το αργιλώδες κάλυμμα της αναβαθμίδας. Πλευρικά της λεκάνης συναντάμε παλαιά Ριπίδια προσχώσεων αποτέλεσμα χειμάρρων και ρεμάτων.



Σχήμα 1 Γεωλογική τομή της περιοχής (Τροποποιημένο από *Ι.Γ.Μ.Ε. Φύλλο Βασιλικών*) Το υπόμνημα παρουσιάζεται στην σελ. 13.

Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν θέσεις με σημαντικά κοιτάσματα. Πιο συγκεκριμένα στη περιοχή του Τριαδίου υπάρχει υδρομαγματικό κοιτάσμα Χρωμίτη με εμφανίσεις ορυκτών της ομάδας του Λευκοχρύσου (P.G.M.). Επίσης υπάρχουν κοιτάσματα Λευκολίθου με μορφή πλέγματος φλεβιδίων (stock work) και φλεβών.

Deleted: μέτρα...μέτρα ... [4]

Deleted: ¶ ... [5]

Deleted: ¶
Στο υπόμνημα που ακολουθεί αναφέρονται αναλυτικά οι σχηματισμοί που απαντώνται στην περιοχή.

Formatted: Greek

Αλλουβιακές απο- και λοιπά προϊόντ

Προσχώσεις κοιλι

Πλευρικά κορήμο μεταμορφωμένων :

Κατώτερο σύστη ποικίλης προέλευσ

Ανώτερο σύστημα μεταμορφωμένα πι

Ριπίδια προσχώσ

ΑΝ.

Σειρά ερυθρών αμ περιέχουν φακοειδ

Στρώμα Πρινοχω σχιστόλιθοι, με ασ πυριτολίθων .

Ασβεστόλιθοι : Τε ανακρυσταλλωμέν

ME

Επιδοιτιτικοί-Ακτ

Διμαρμαρυγικός εξαλλοιωμένος και

Βιοτιτικός και διμ

Δ

Επιγνεύσιοι :Κασ

Διορίτης και Χαλ

Γάββρος : Επιπλέ

Πυροξενίτες :Κυρ

Δουνίτες και Περι

Ρήγμα

Deleted:

Formatted: Left

4. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

4.1. Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής

Η περιοχή της Λάκκας παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον αναφορικά με την εκμετάλλευση των υδατικών της πόρων. Το γεγονός αυτό οφείλεται στον αγροτικό χαρακτήρα της περιοχής, τις αυξημένες απαιτήσεις σε νερό των σύγχρονων αγροτικών καλλιεργειών και των καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Στην περιοχή η άρδευση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με επιφανειακό σύστημα καναλιών καθώς τα επιφανειακά ύδατα είναι περιορισμένα, απουσιάζει κάποιος μεγάλος ποταμός και το κλίμα είναι τέτοιο όπου επικρατεί μεγάλη ξηρασία κατά τους θερινούς μήνες. Τα δεδομένα αυτά οδηγούν στην εκμετάλλευση των υπόγειων νερών της περιοχής με πλήθος γεωτρήσεων.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Η περιοχή της Λάκκας οφείλει τη γένεση της σε τεκτονικά αίτια όπως έχουμε αναφέρει. Έχει πληρωθεί από κλαστικά ιζήματα, που προέρχονται από τη διάβρωση των γειτονικών βουνών, το πάχος δε των αποθέσεων ξεπερνά τα 200 m. Πρόκειται για μία αλλουβιακή πεδιάδα. Αποτελείται από κλαστικά υλικά, προϊόντα απόθεσης υδρορεμάτων, που έχουν οφιοειδή ή μαιανδρική μορφή. Είναι σαν ένα σύμπλεγμα από φακοειδή επιμήκη σώματα ή ασυνεχή στρώματα χαλικιών, άμμου, ιλύος και αργίλου, ανακατεμένων κατά διάφορα ποσοστά (Σχήμα 2). Τα αδρομερή ιζήματα έχουν πολύ υψηλή υδροπερατότητα (αλλουβιακά ριπίδια), ενώ τα λεπτόκοκκα ασήμαντη υδροπερατότητα (λιμναίες άργιλοι).

Deleted:

Deleted:

Formatted: Greek

Οι υδροφόροι χαρακτηρίζονται από υψηλή ετερογένεια και ανισορροπία και στις τρεις διευθύνσεις. Έτσι σε πολλές περιοχές της πεδιάδας αναπτύσσονται σημαντικά υδροφόρα στρώματα και σε άλλες φτωχά υδροφόρα. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ένα ποσοστό αβεβαιότητας στη τοποθέτηση των υδρογεωτρήσεων.

Formatted: Greek

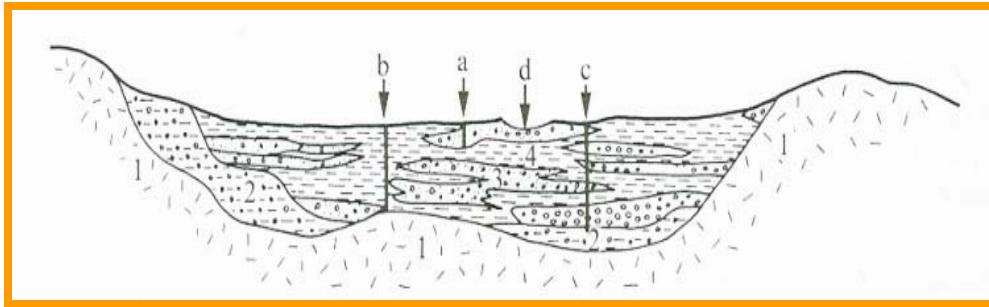
Deleted:

Οι υδροφόροι είναι υπό πίεση με υπερκείμενο στρώμα αργιλικό. Έχουν μεγαλύτερο πάχος στο κέντρο της πεδιάδας και αποσφηνώνονται πλευρικά αυτής.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Deleted:



Σχήμα 2 Τομή σε αλλουβιακή πεδιάδα, 1: υπόβαθρο, 2: παλιές αναβαθμίδες, 3: σύναγμα, 4: άργιλος, α: Ρηχό πηγάδι, d: σημερινή κοίτη υδρορέματος, b: αποτυχημένη βαθειά γεώτρηση, c: επιτυχημένη βαθειά γεώτρηση (Mandel-Shiftan, 1981 με τροποποίηση).

Deleted: .

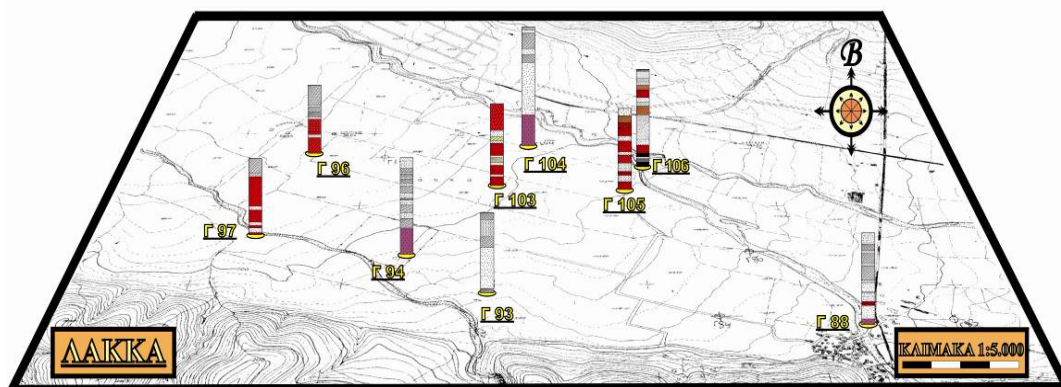
Formatted: Greek

Deleted: .

4.2. Υδρογεωτρήσεις

Η ενότητα αυτή αναφέρεται στις υδρογεωτρήσεις της περιοχής που όπως αναφέραμε είναι πολλές λόγω των πολλών απαιτήσεων. Υπάρχει πλήθος υδροφόρων στρωμάτων που αναπτύσσονται στο σύστημα των αναβαθμίδων που αναπτύξαμε παραπάνω (**Χάρτης 6**).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 6 Χάρτης της περιοχής με τις υδρογεωτρήσεις και τις αντίστοιχες στρωματογραφικές στήλες

Στον πίνακα 1 ακολουθούν τα γενικά χαρακτηριστικά των υδρογεωτρήσεων της περιοχής της Λάκκας.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek

Πίνακας 1 Γενικά χαρακτηριστικά των υδρογεωτρήσεων της περιοχής της Λάκκας.

Γεωτρήσεις	Υψόμετρο σε m	Βάθος σε m	Διάμετρος διάτρησης	Αριθμός Υδροφόρων στρώματων	Πάχος υδροφόρου σε m
Γ 103	99	82	8"	4	14
Γ 104	98	120	8"	1	50
Γ 105	103	80	8"	4	14
Γ 106	103	100	8"	3	70
Γ 88	118	92	8"	3	30
Γ 94	103	100	8"	3	30
Γ 96	90	69	10"	3	6
Γ 93	110	80	8"	2	60
Γ 97	92	80	8"	3	15

Η υδροπερατότητα των υδροφόρων στρωμάτων υπολογίστηκε με τη βοήθεια του πίνακα 2.

Πίνακας 2 Αντιπροσωπευτικές τιμές πορώδους και υδροπερατότητας διαφόρων γεωλογικών υλικών (Bowen, 1980, με τροποποίηση).

Υλικά	Αντιπροσωπευτικές τιμές πορώδους %	Τάξη μεγέθους υδροπερατότητας x 5 (m/sec)
1) Χαλαρά Άργιλος Ιλύς, λιθώνες Αλουβιακές άμμοι Αλουβιακά χαλίκια	50 - 60 20 - 40 30 - 40 25 - 35	10^{-12} - 10^{-10} 10^{-10} - 10^{-6} 10^{-6} - 10^{-3} 10^{-3} - 10^{-1}
2) Συνεκτικά α) Ιζηματογενή Σχιστόλιθοι Ιλυόλιθοι Ψαμμίτες Κροκαλοπαγή Ασβεστόλιθοι	5 - 15 5 - 20 5 - 25 5 - 25 0,1 - 10	10^{-14} - 10^{-11} 10^{-12} - 10^{-8} 10^{-10} - 10^{-5} 10^{-10} - 10^{-5} 10^{-11} - 10^{-6}
β) Μαγματικά και Μεταμορφωμένα Ηφαιστίτες (βασάλτες) Αποσαθρωμένοι γρανίτες Υγιείς γρανίτες Σχιστόλιθοι (γραφιτικοί) Σχιστόλιθοι (μαρμαρυγικοί) Γνεύσιοι Τόφφοι	0,001 - 50 0,001 - 10 0,0001 - 1 0,001 - 1 0,001 - 1 0,0001 - 1 10 - 80	10^{-11} - 10^{-7} 10^{-12} - 10^{-9} 10^{-14} - 10^{-11} 10^{-14} - 10^{-11} 10^{-13} - 10^{-10} 10^{-14} - 10^{-11} 10^{-12} - 10^{-7}

Παρακάτω θα εξετάσουμε κάθε μία υδρογεώτρηση ξεχωριστά :

Formatted: Line spacing: Double

Formatted Table

Formatted: Font: 11 pt

Deleted: α

Deleted: α

Formatted: Line spacing: 1.5 lines

Deleted: Πίνακας 1 Γενικά χαρακτηριστικά των υδρογεωτρήσεων της περιοχής της Λάκκας.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Greek

Formatted: Line spacing: 1.5 lines

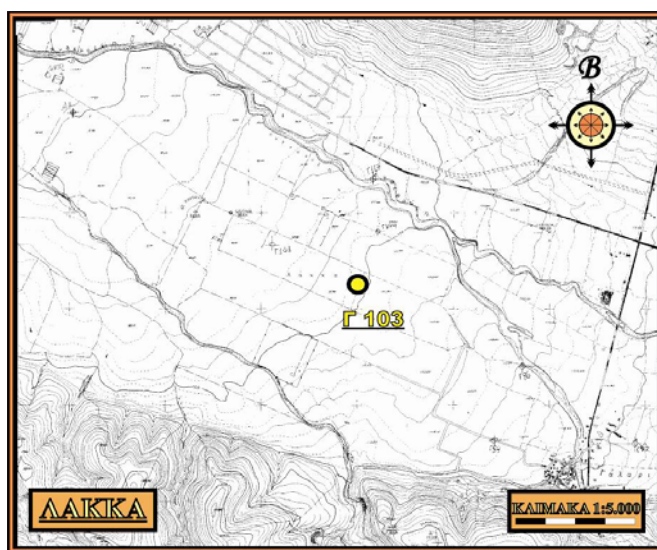
Deleted: Πίνακας 2 Αντιπροσωπευτικές τιμές πορώδους και υδροπερατότητας διαφόρων γεωλογικών υλικών (Bowen, 1980, με τροποποίηση).

4.2.1. Υδρογεώτρηση Γ 103

Η γεώτρηση Γ 103 (**Εικόνα 7**) κατασκευάστηκε στις 23/9/69 με γεωτρύπανο τύπου STAR 104, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8'' και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι N 40° 28.111' – E 23° 10.143' (**Χάρτης 7**). Βρίσκεται σε υψόμετρο 99 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 82 m. Αντλεί νερό από 4 υδροφόρα στρώματα με μήκος φίλτρων 14 m. Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση. Οι δύο πρώτοι υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από χάλικες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους $\times 5$ m/sec), οι άλλοι δύο υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από άμμο με πορώδες 30-40 % και υδροπερατότητα 10^{-6} - 10^{-3} (τάξη μεγέθους $\times 5$ m/sec) (**Σχήμα 3**).

Deleted:

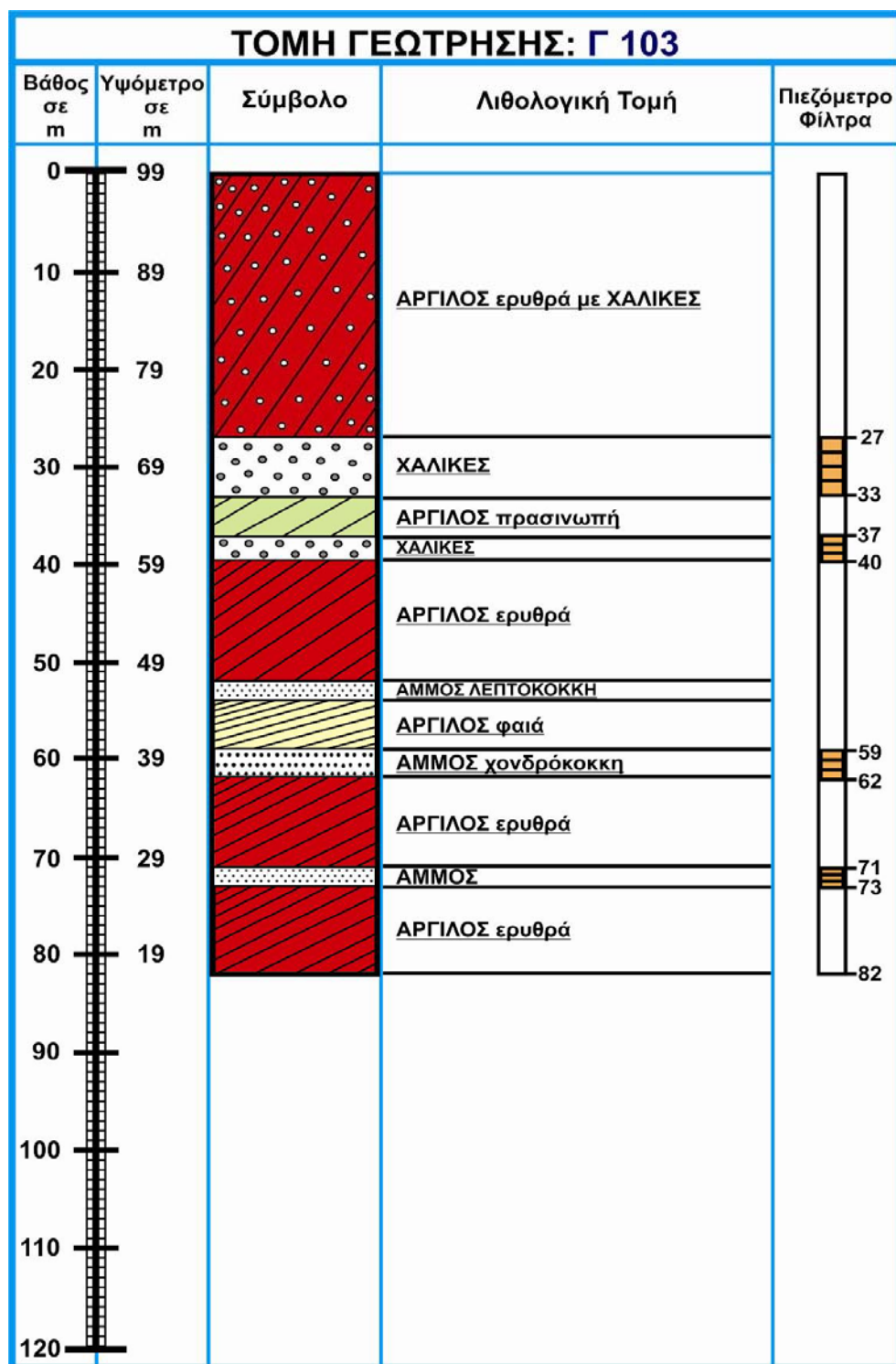
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 7 Θέση της γεώτρησης Γ 103



Εικόνα 7 Γεώτρηση Γ 103

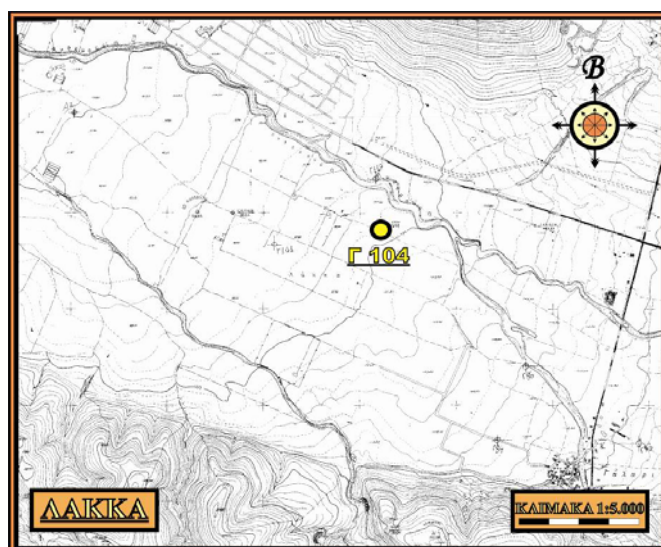


Σχήμα 3 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 103

4.2.2. Υδρογεώτρηση Γ 104

Η γεώτρηση Γ 104 (Εικόνα 8) κατασκευάστηκε στις 20/10/92, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8'' και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι N 40° 28.220' – E 23° 10.206' (Χάρτης 8). Βρίσκεται σε υψόμετρο 98 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 120 m. Αντλεί νερό από ένα υδροφόρο στρώμα αργίλου με κροκάλες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους x 5 m/sec) (Σχήμα 4) και ένα τμήμα από κατακερματισμένο περιδοτίτη. Τα φίλτρα έχουν μήκος 62 m. Πρόκειται για υδροφόρο υπό πίεση.

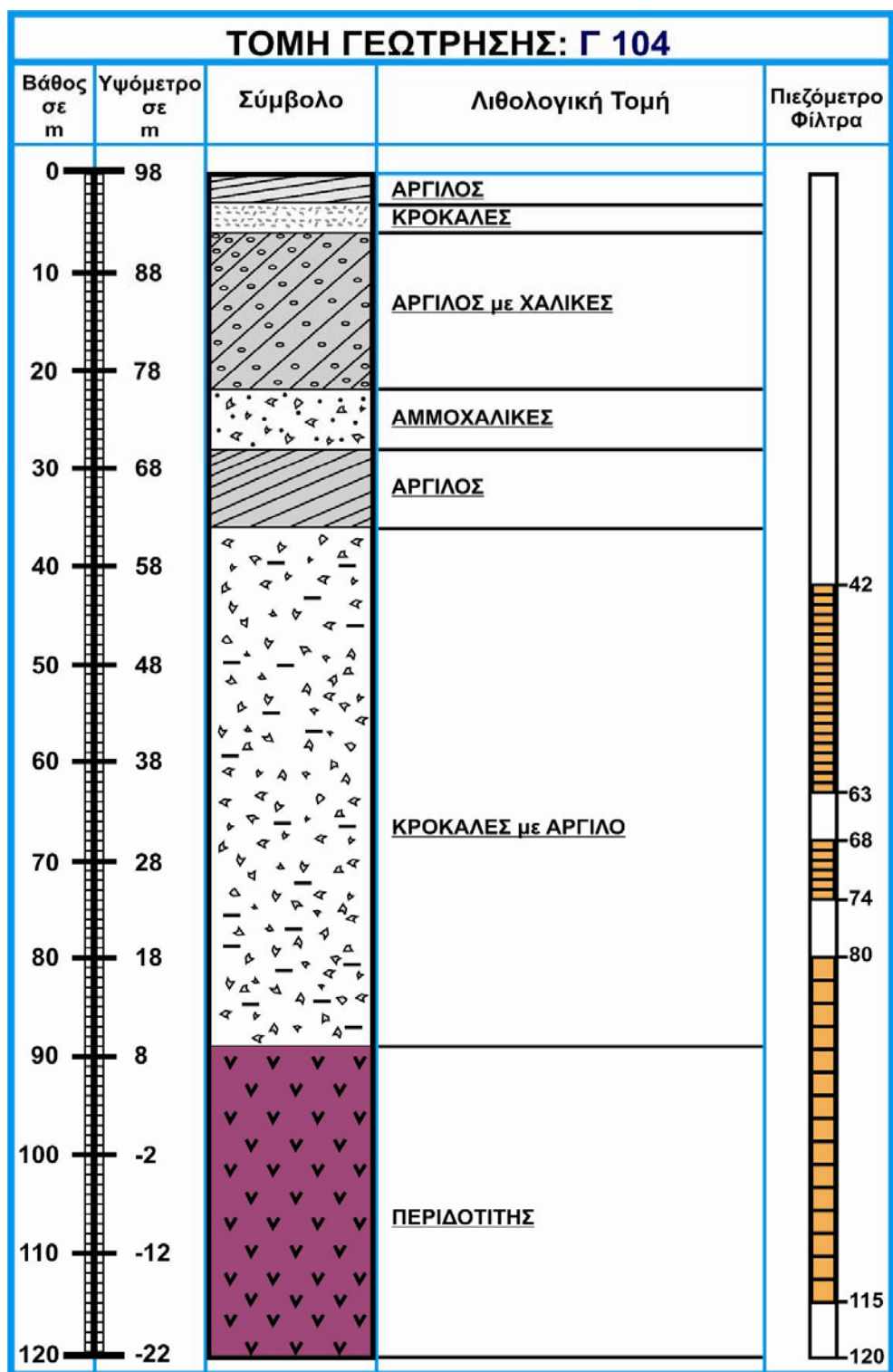
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 8 Θέση της γεώτρησης Γ 104



Εικόνα 8 Γεώτρηση Γ 104

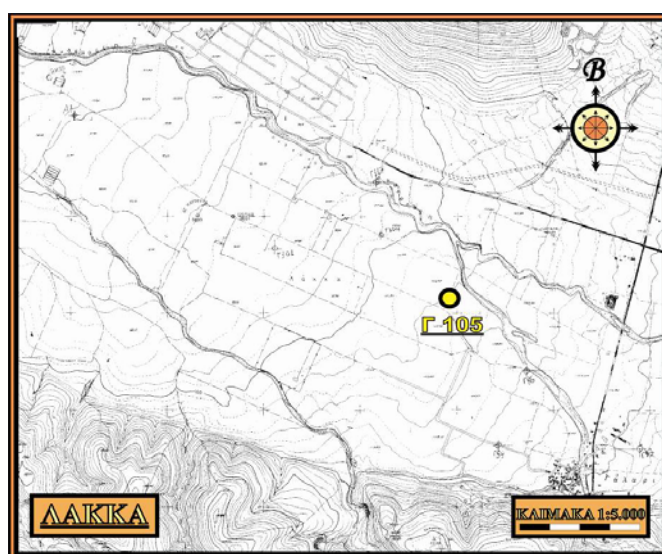


Σχήμα 4 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 104

4.2.3. Υδρογεώτρηση Γ 105

Η γεώτρηση Γ 105 (Εικόνα 9) κατασκευάστηκε στις 24/11/69 με γεωτρήσιμο τύπου STAR 104, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8'' και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι N 40° 28.061' – E 23° 10.458' (Χάρτης 9). Βρίσκεται σε υψόμετρο 103 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 80 m. Αντλεί νερό από 4 υδροφόρα στρώματα με μήκος φίλτρων 14 m. Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση. Οι υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από χάλικες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους x 5 m/sec) (Σχήμα 5).

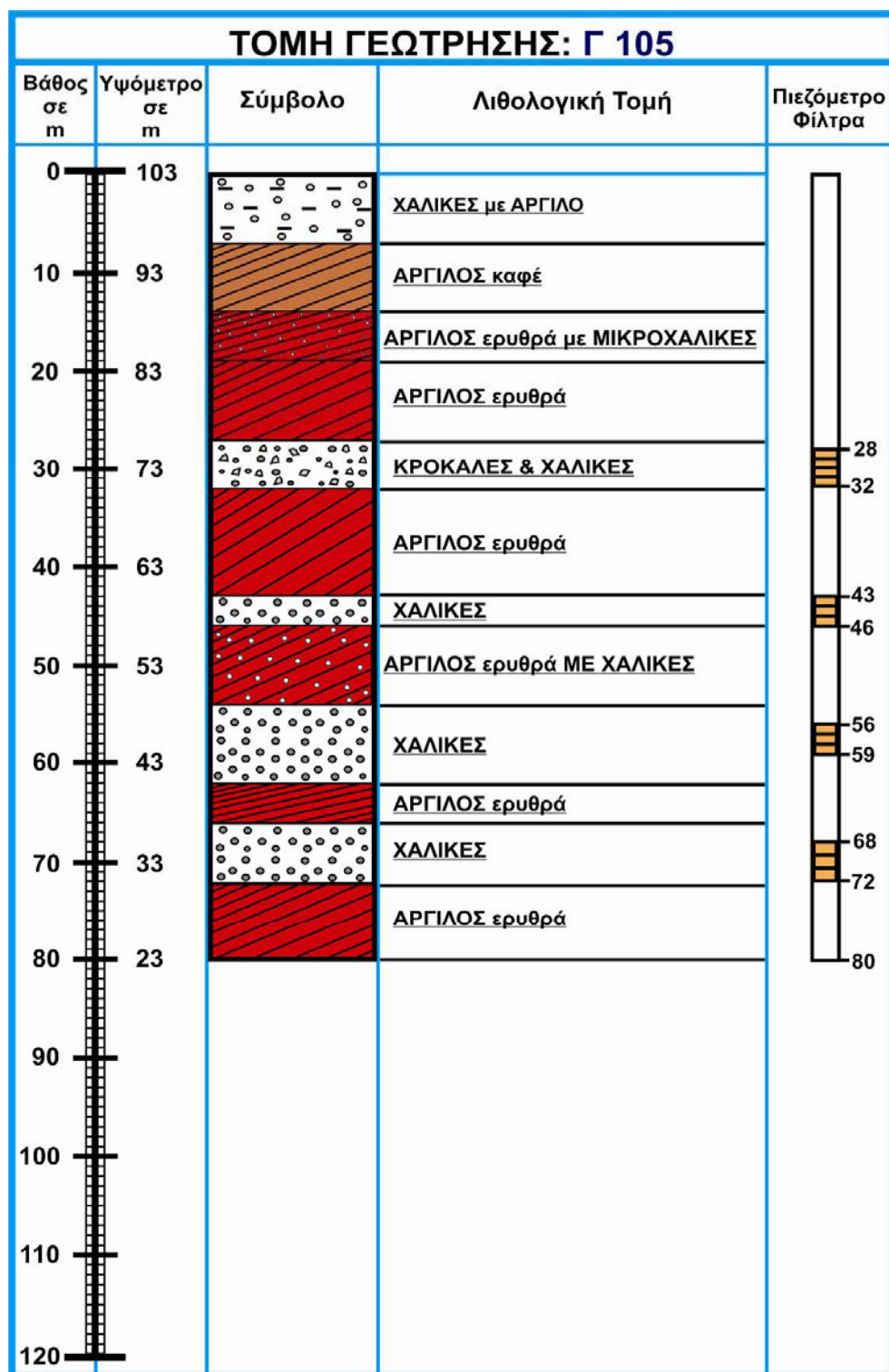
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 9 Θέση της γεώτρησης Γ 105



Εικόνα 9 Γεώτρηση Γ 105

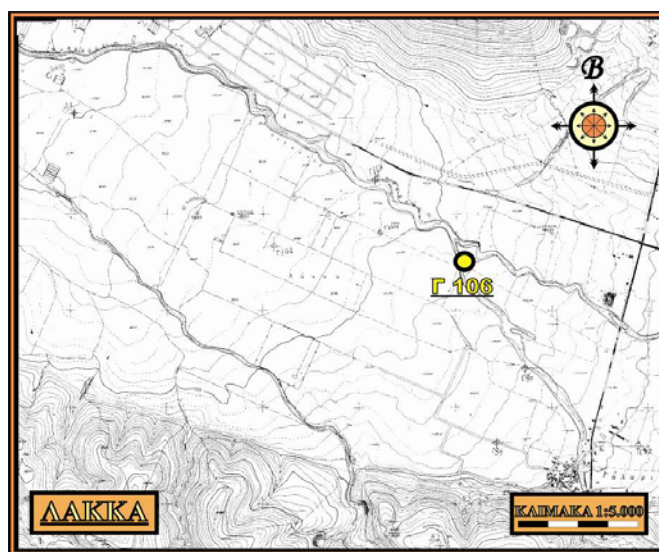


Σχήμα 5 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 105

4.2.4. Υδρογεώτρηση Γ 106

Η γεώτρηση Γ 106 (**Εικόνα 10**) κατασκευάστηκε στις 18/10/93 με γεωτρήσιμο υδραυλικό τύπου K - 400, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8'' και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι Ν 40° 28.167' – Ε 23° 10.486' (**Χάρτης 10**). Βρίσκεται σε υψόμετρο 103 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 100 m. Αντλεί νερό από 3 υδροφόρα στρώματα με μήκος φίλτρων 67,65 m. Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση. Οι υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από χάλικες και χαλίκια με άργιλο με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους x 5 m/sec) (**Σχήμα 6**).

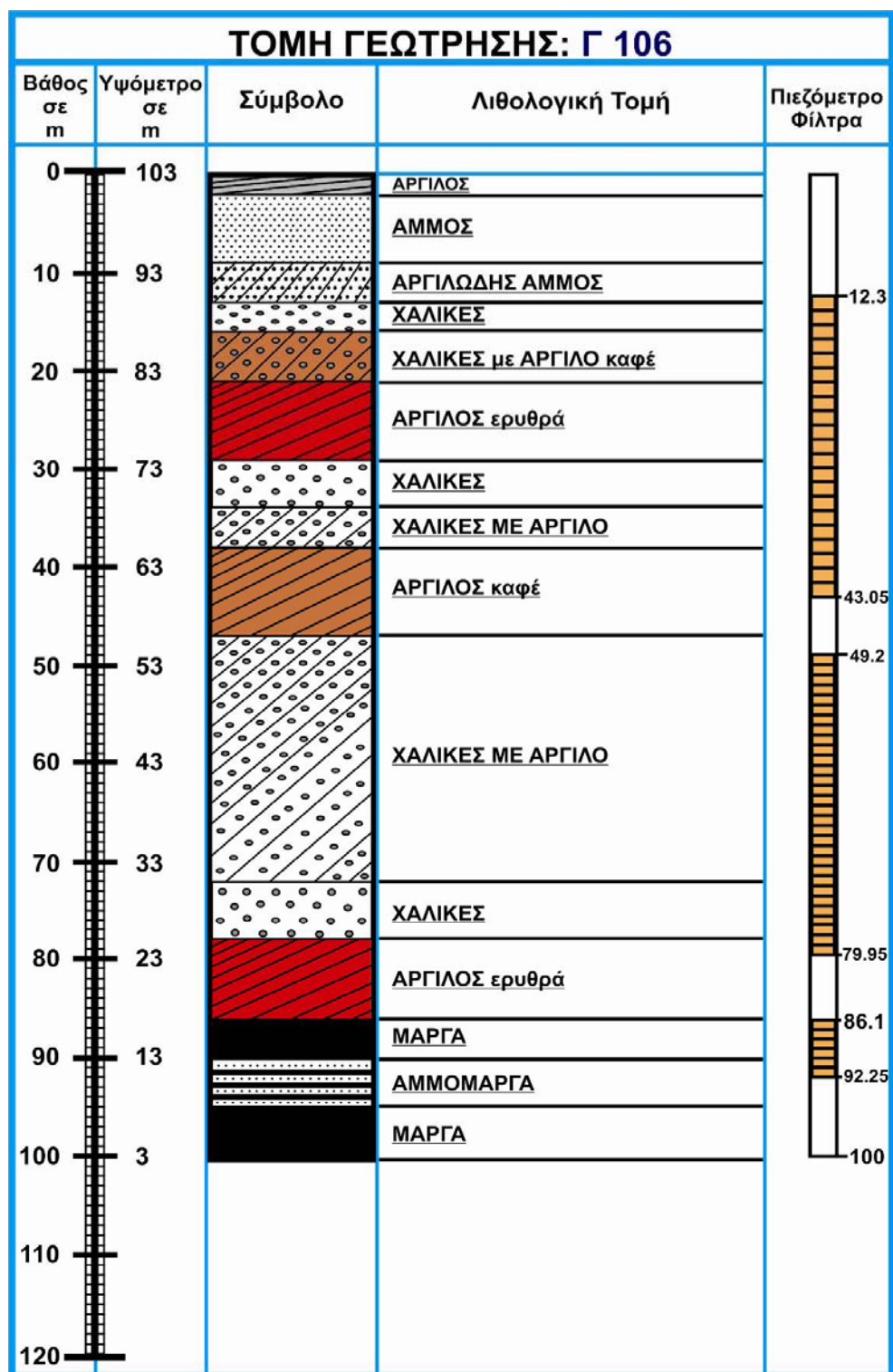
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 10 Θέση της γεώτρησης Γ 106



Εικόνα 10 Γεώτρηση Γ 106

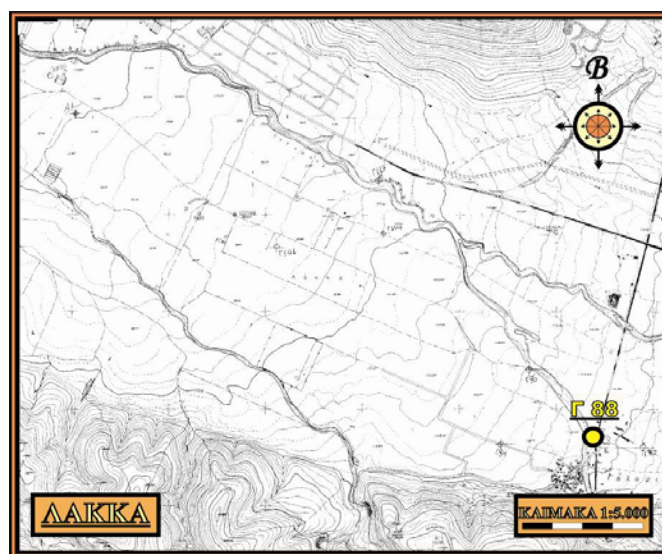


Σχήμα 6 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 106

4.2.5. Υδρογεώτρηση Γ 88

Η γεώτρηση Γ 88 (Εικόνα 11) κατασκευάστηκε στις 23/11/68 με γεωτρήσιμο τύπου STAR 104, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8'' και χρησιμοποιείται για υδρευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι $N 40^{\circ} 27.608'$ – $E 23^{\circ} 10.946'$ (Χάρτης 11). Βρίσκεται σε υψόμετρο 118 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 92 m. Αντλεί νερό από 3 υδροφόρα στρώματα με μήκος φίλτρων 15,1 m. Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση. Οι υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από χάλικες και χαλίκια με κροκάλες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους $\times 5$ m/sec) (Σχήμα 7).

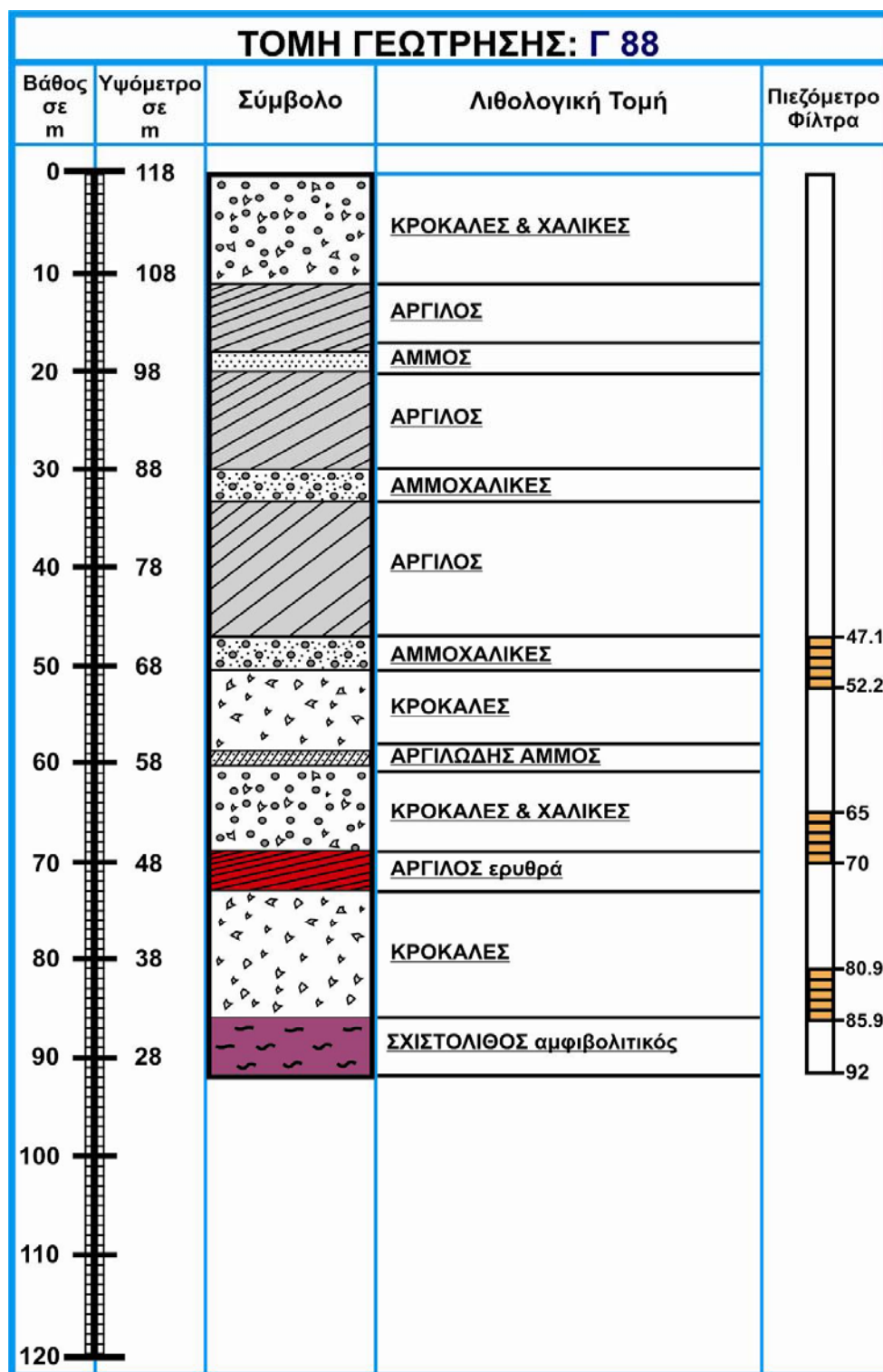
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 11 Θέση της γεώτρησης Γ 88



Εικόνα 11 Γεώτρηση Γ 88

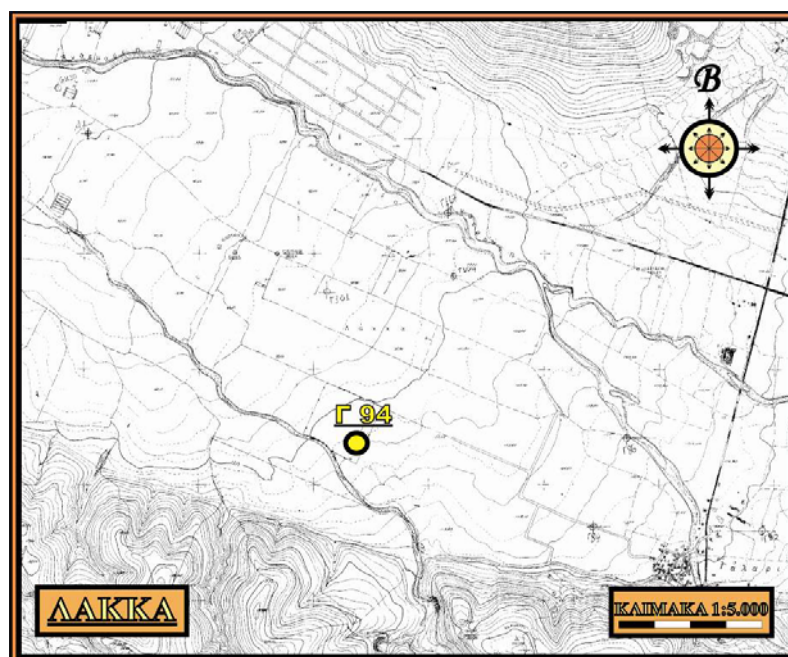


Σχήμα 7 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 88

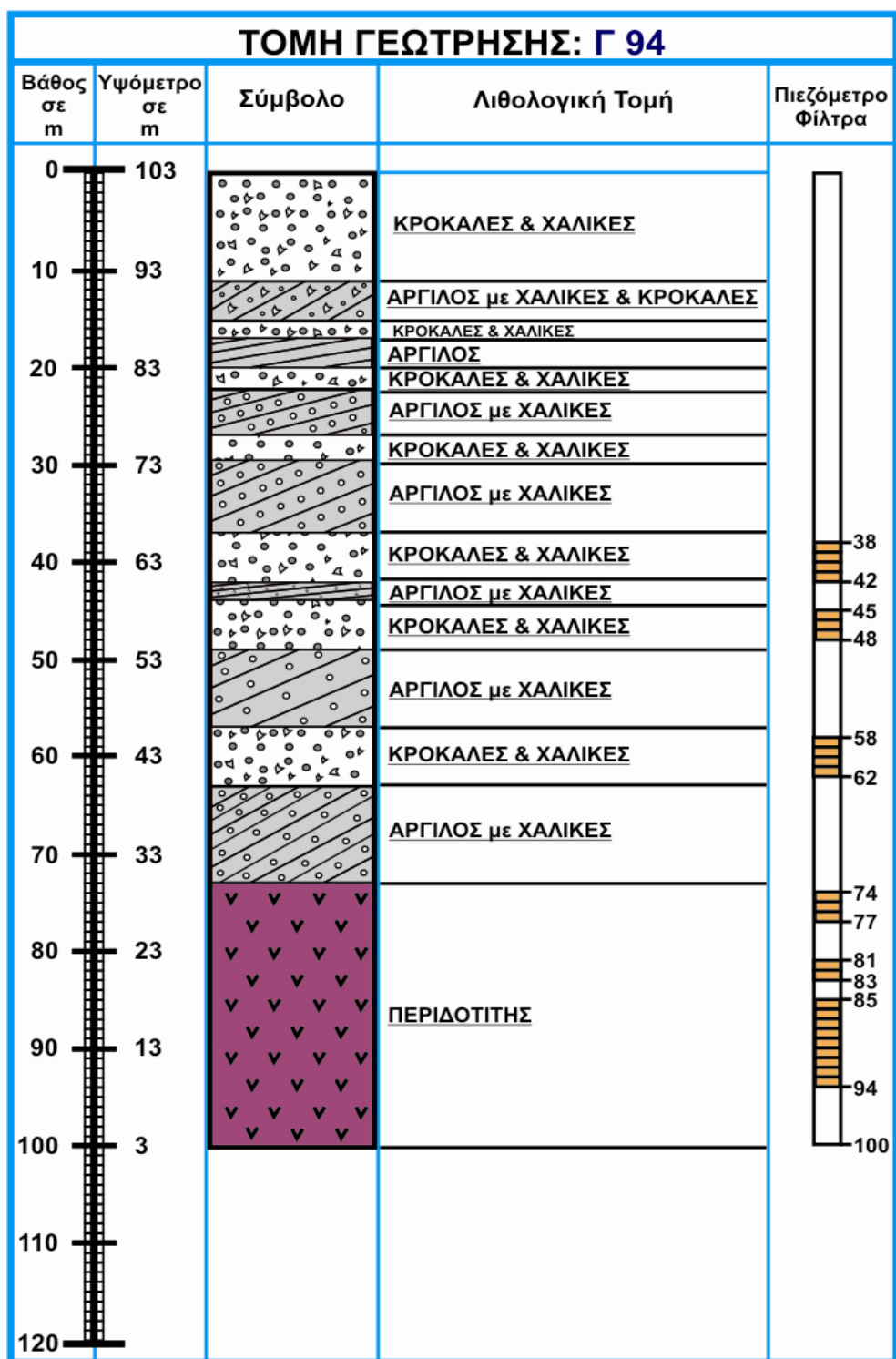
4.2.6. Υδρογεώτρηση Γ 94

Η γεώτρηση Γ 94 κατασκευάστηκε στις 20/3/75 με γεωτρήπανο τύπου FAILING 157, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8" και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. Βρίσκεται σε υψόμετρο 103 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 100 m (**Χάρτης 12**). Αντλεί νερό από 3 υδροφόρα στρώματα με κροκάλες & χάλικες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους $\times 5$ m/sec) (**Σχήμα 8**) και ένα τμήμα από κατακερματισμένο περιδοτίτη. Τα φίλτρα έχουν μήκος 25 m. Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 12 Θέση της γεώτρησης Γ 94

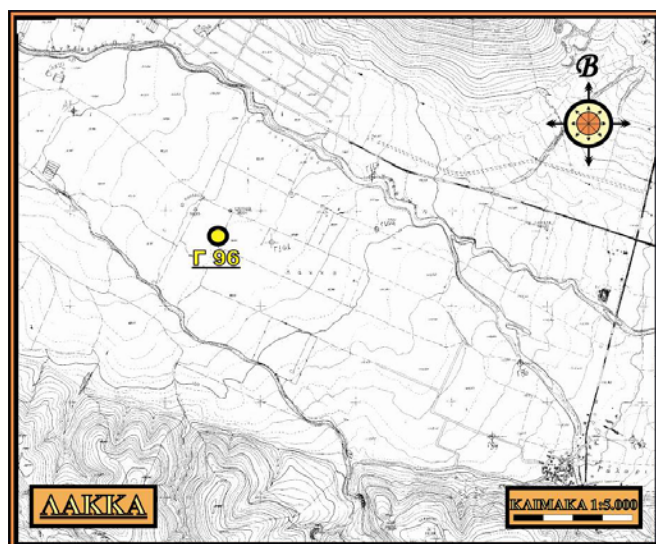


Σχήμα 8 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 94

4.2.7. Υδρογεώτρηση Γ 96

Η γεώτρηση Γ 96 (Εικόνα 12) κατασκευάστηκε στις 25/5/69 με γεωτρήσιμο τύπου STAR 26, έχει διάμετρο σωλήνωσης 10" και χρησιμοποιείται για υδρευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι N 40° 28.218' – E 23° 09.638' (Χάρτης 13). Βρίσκεται σε υψόμετρο 90 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 69 m. Αντλεί νερό από 3 υδροφόρα στρώματα με μήκος φίλτρων 5,5 m. Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση. Ο πρώτος υδροφόρος βρίσκεται μέσα σε στρώματα από χάλικες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους x 5 m/sec), οι άλλοι δύο υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από άμμο με πορώδες 30-40 % και υδροπερατότητα 10^{-6} - 10^{-3} (τάξη μεγέθους x 5 m/sec) (Σχήμα 9).

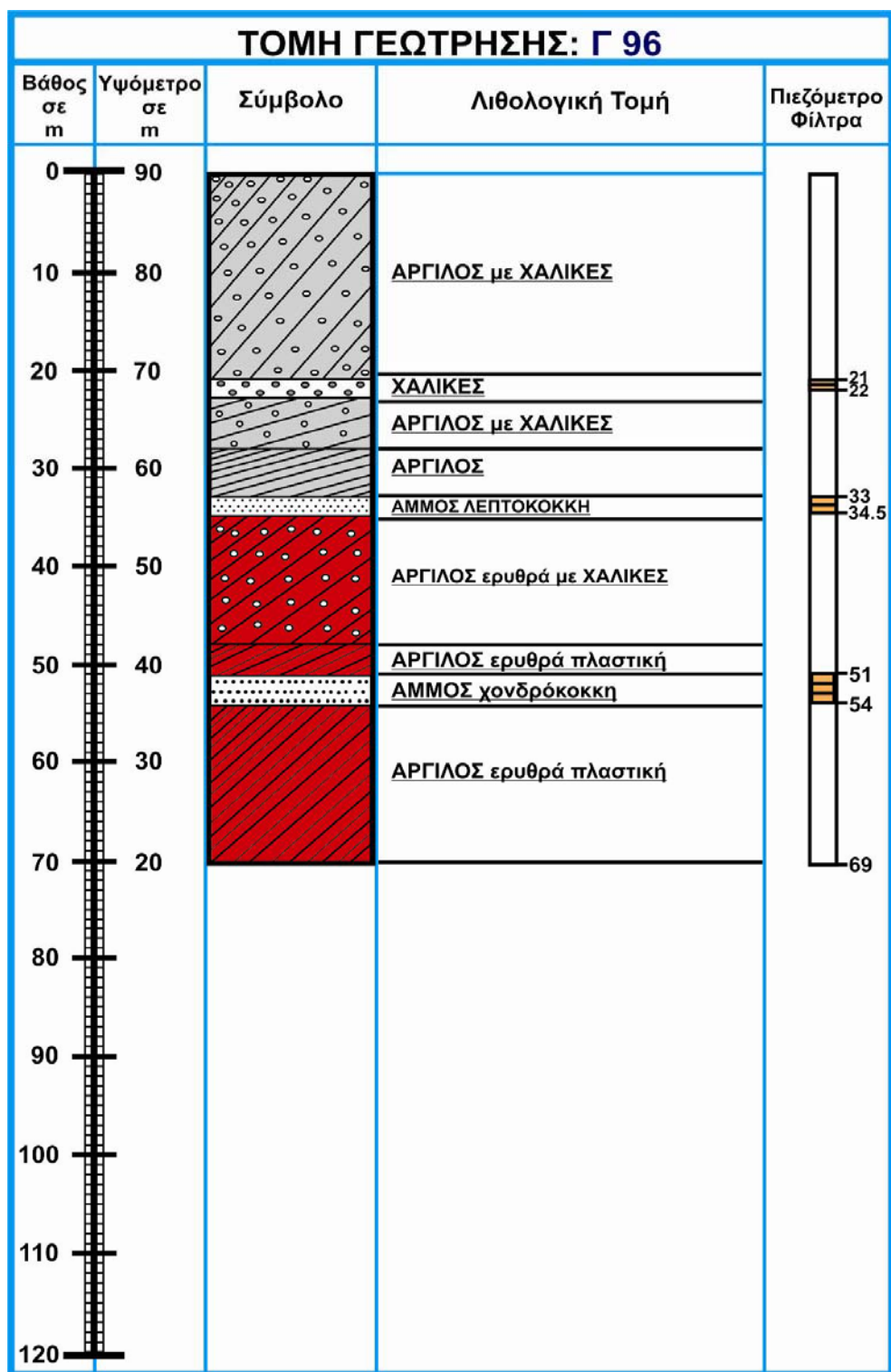
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 13 Θέση της γεώτρησης Γ 96



Εικόνα 12 Γεώτρηση Γ 96

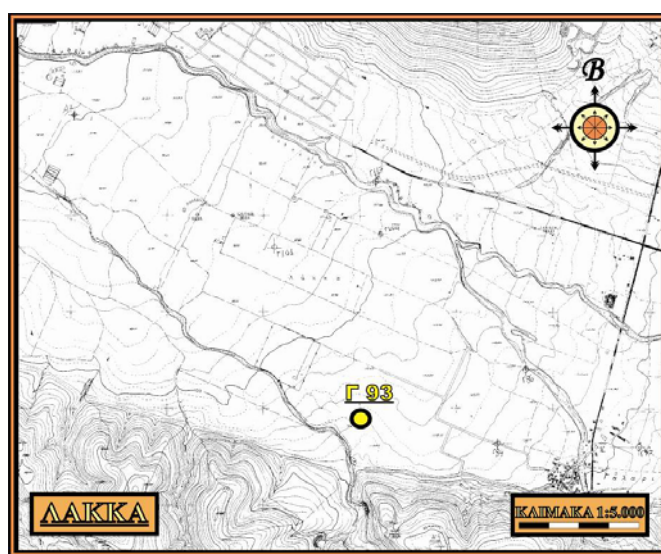


Σχήμα 9 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 96

4.2.8. Υδρογεώτρηση Γ 93

Η γεώτρηση Γ 93 (**Εικόνα 13**) κατασκευάστηκε στις 3/4/88 με γεωτρήπανο τύπο INGERSOLL RAND, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8" και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι N 40° 27.686' – E 23° 10.103' (**Χάρτης 14**). Βρίσκεται σε υψόμετρο 110 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 80 m. Αντλεί νερό από 2 υδροφόρα στρώματα με μήκος φίλτρων 53 m. Οι υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από αμμοχάλικες και κροκάλες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους x 5 m/sec) (**Σχήμα 10**). Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση.

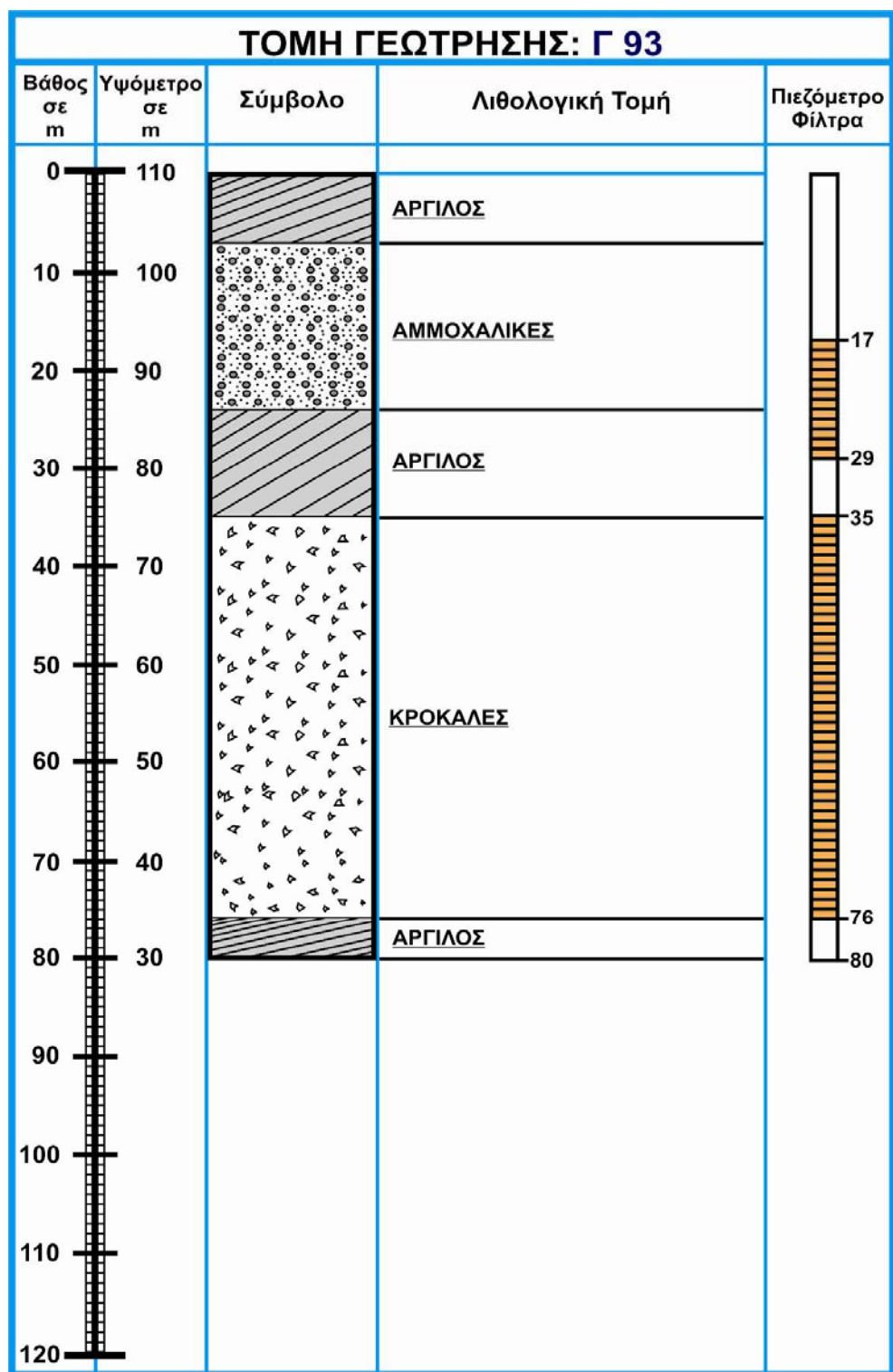
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 14 Θέση της γεώτρησης Γ 93



Εικόνα 13 Γεώτρηση Γ 93



Σχήμα 10 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 93.

Formatted: Centered

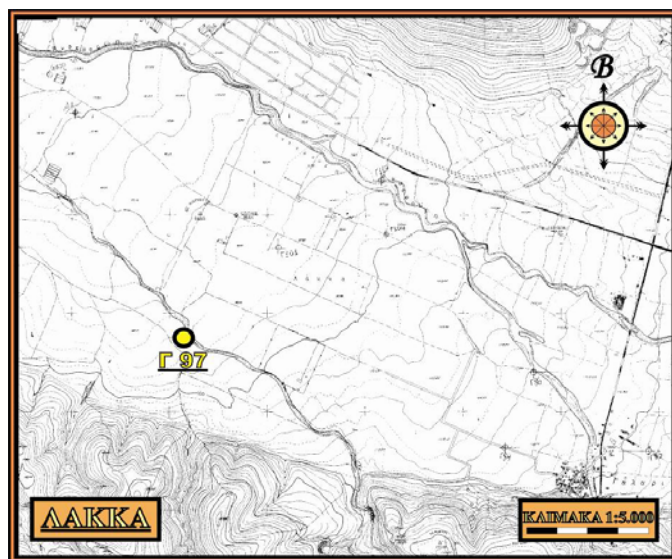
Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

4.2.9. Υδρογεώτρηση Γ 97

Η γεώτρηση Γ 97 (Εικόνα 14) κατασκευάστηκε στις 5/01/71 με γεωτρύπανο τύπο STAR 104, έχει διάμετρο σωλήνωσης 8" και χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. Οι συντεταγμένες της γεώτρησης είναι N 40° 27.909' – E 23° 09.512' (Χάρτης 15). Βρίσκεται σε υψόμετρο 92 m και φτάνει μέχρι το βάθος των 80 m. Αντλεί νερό από 3 υδροφόρα στρώματα με μήκος φίλτρων 10 m. Οι υδροφόροι βρίσκονται μέσα σε στρώματα από κροκάλες με πορώδες 25-35 % και υδροπερατότητα 10^{-3} - 10^{-1} (τάξη μεγέθους $\times 5$ m/sec) (Σχήμα 11). Πρόκειται για υδροφόρους υπό πίεση..

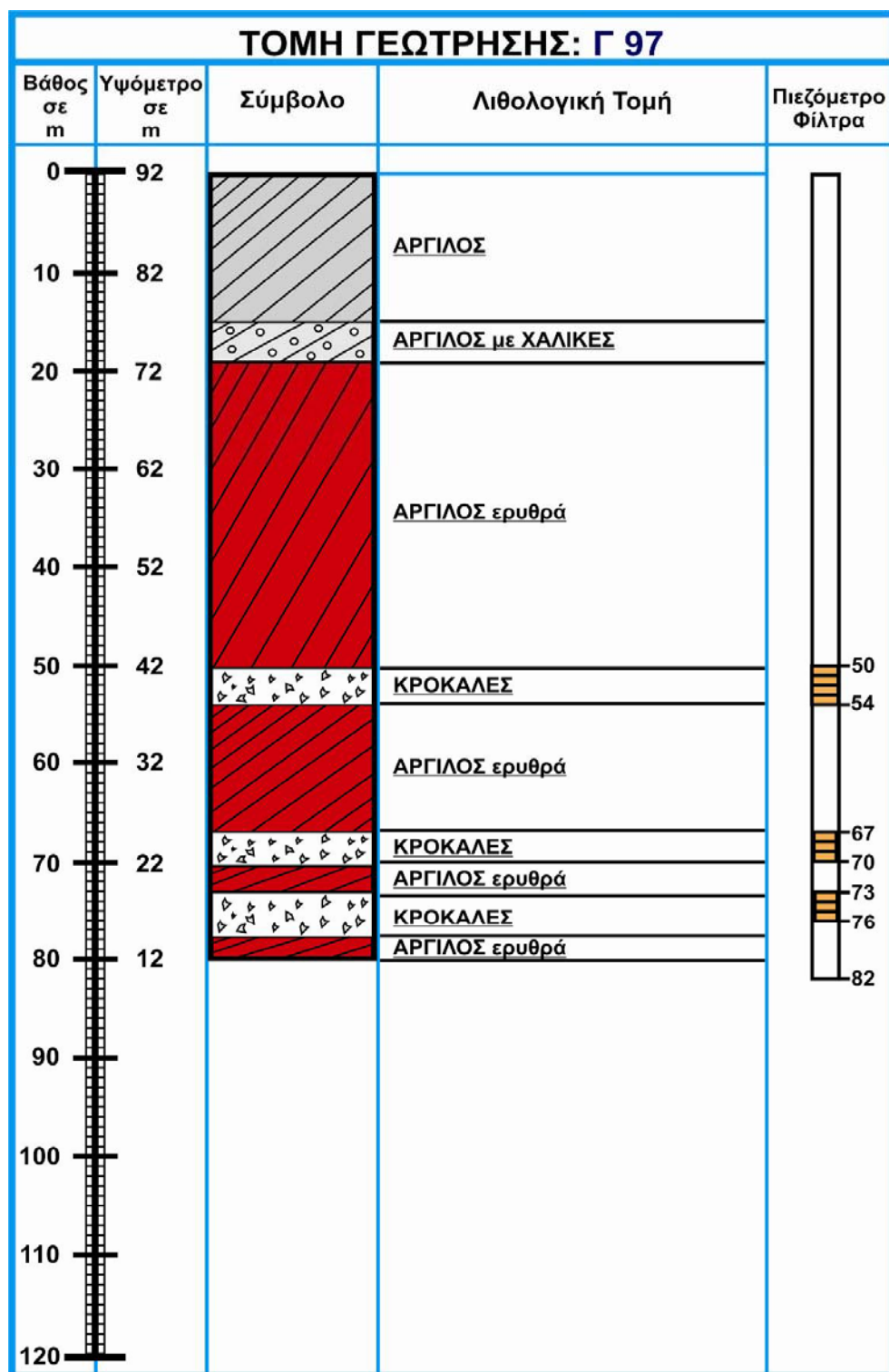
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 15 Θέση της γεώτρησης Γ 97



Εικόνα 14 Γεώτρηση Γ 97



Σχήμα 11 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 97

5. ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ

5.1. Εισαγωγή

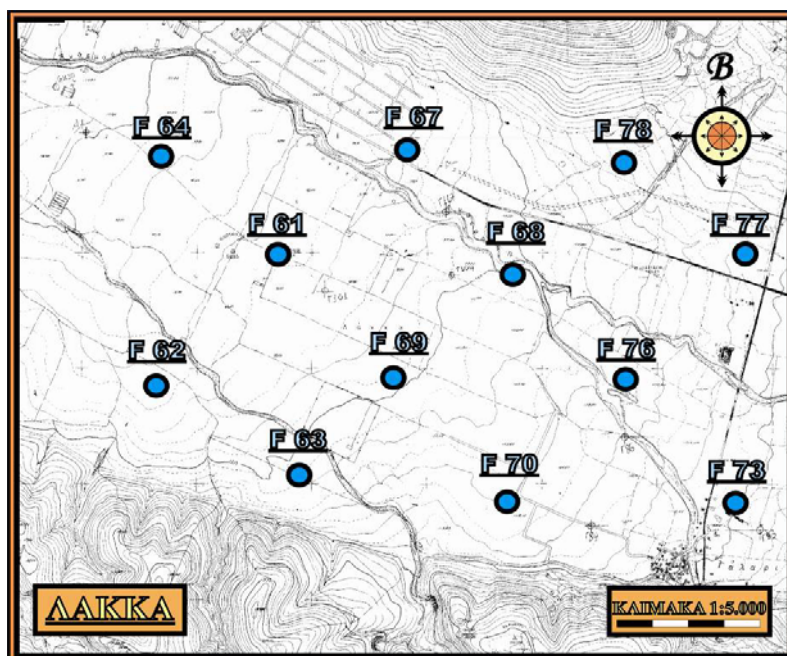
Στην ενότητα αυτή θα ασχοληθούμε με τις γεωφυσικές διασκοπήσεις που πραγματοποιήθηκαν στη περιοχή. Πιο συγκεκριμένα θα χαρτογραφήσουμε τη γεωηλεκτρική δομή του υποβάθρου.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

5.2. Βυθοσκοπήσεις

Στη περιοχή πραγματοποιήθηκαν ηλεκτρικές μέθοδοι γεωφυσικής διασκόπησης (Χάρτης 16). Συγκεκριμένα εφαρμόστηκε η μέθοδος της Ειδικής Ηλεκτρικής Αντίστασης και χρησιμοποιήθηκε η διάταξη ηλεκτροδίων Schlumberger.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

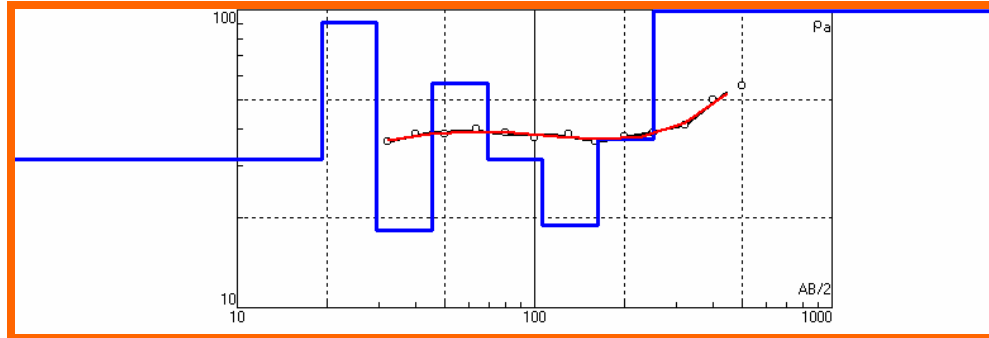


Χάρτης 16 Θέσεις των Βυθοσκοπήσεων

Παρακάτω θα εξετάσουμε κάθε μία βυθοσκόπηση ξεχωριστά :

5.2.1. Βυθοσκόπηση F 61

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 61 συναντάται στο βάθος των 250 m, ενώ διακρίνονται 7 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 12 & Πίνακας 3)



Σχήμα 12 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 61

Πίνακας 3 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 61 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h =πάχος του στρώματος σε m και d =βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

N	ρ	h	d	Alt
1	31.48	19.2	19.2	-19.2
2	90.9	10.25	29.45	-29.449
3	18.18	15.72	45.17	-45.17
4	56.46	24.11	69.28	-69.282
5	31.5	36.98	106.3	-106.27
6	18.83	56.73	163	-162.99
7	36.93	87.01	250	-250
8	2642			

Formatted: Font: 8 pt

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Font: 11 pt

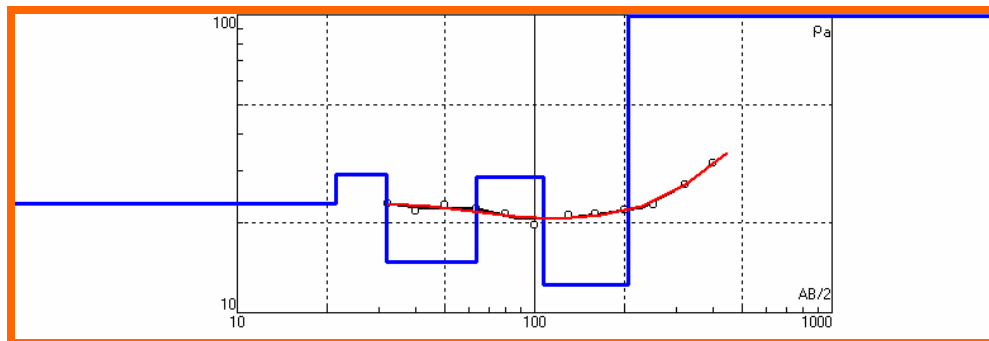
Deleted: Πίνακας 3 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 61 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

5.2.2. Βυθοσκόπηση F 62

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 62 συναντάται στο βάθος των 238 m, ενώ διακρίνονται 5 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 13 & Πίνακας 4).



Σχήμα 13 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 62

Πίνακας 4 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 62 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

N	ρ	h	d	Alt
1	23.24	21.38	21.38	-21.379
2	29.05	10.52	31.9	-31.901
3	14.82	31.77	63.67	-63.67
4	28.54	43.36	107	-107.03
5	12.39	98.56	205.6	-205.59
6	1539			

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Font: Not Italic

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Font: 11 pt, Not Italic, English (U.S.)

Deleted: ¶
Πίνακας 4 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 62 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶
 ¶

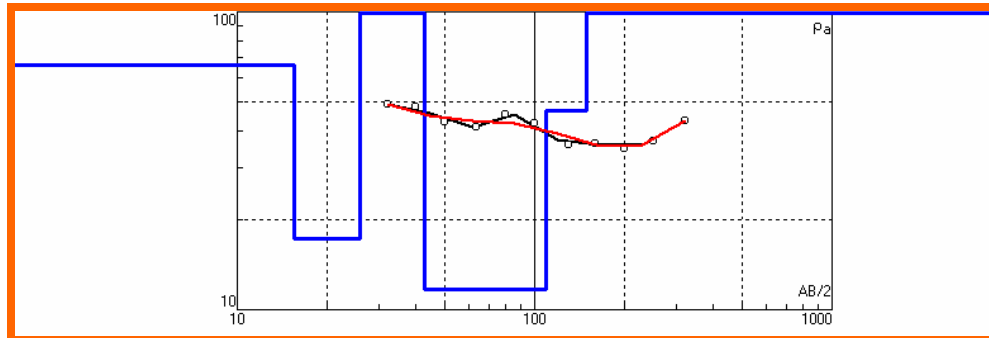
Formatted: English (U.S.)

5.2.3. Βυθοσκόπηση F 63

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 63 συναντάται στο βάθος των 150 m, ενώ διακρίνονται 5 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 14 & Πίνακας 5).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 14 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 63

Πίνακας 5 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 63 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Centered

Formatted: Font: 11 pt, English (U.S.)

N	ρ	h	d	Alt
1	66.3	15.6	15.6	-15.59
2	17.3	10.2	25.8	-25.79
3	141	16.7	42.4	-42.45
4	11.7	66.3	109	-108.7
5	46.4	41.4	150	-150.2
6	1762			

Deleted: Πίνακας 5 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 63 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

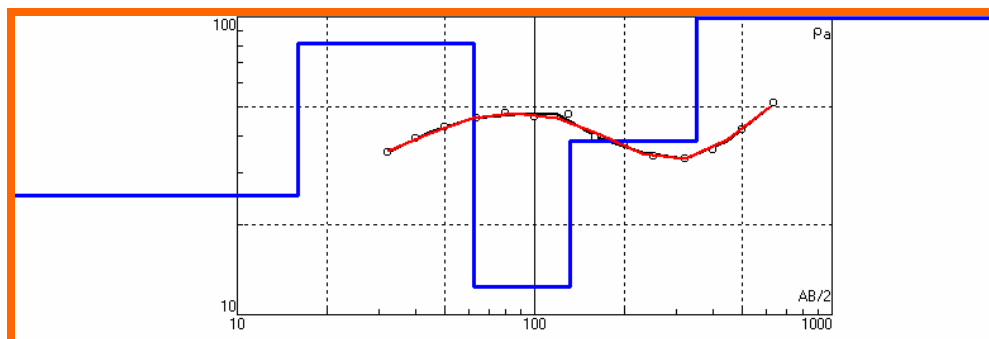
Formatted: English (U.S.)

5.2.4. Βυθοσκόπηση F 64

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 64 συναντάται στο βάθος των 351 m, ενώ διακρίνονται 4 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 15 & Πίνακας 6).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 15 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 64

Πίνακας 6 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 64 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Centered

Formatted: Font: 11 pt, English (U.S.)

N	ρ	h	d	Alt
1	25.15	16.08	16.08	-16.083
2	81.05	46.24	62.32	-62.323
3	12.47	68.63	131	-130.96
4	38.33	220.5	351.5	-351.46
5	4216			

Deleted: Πίνακας 6 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 64 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

¶

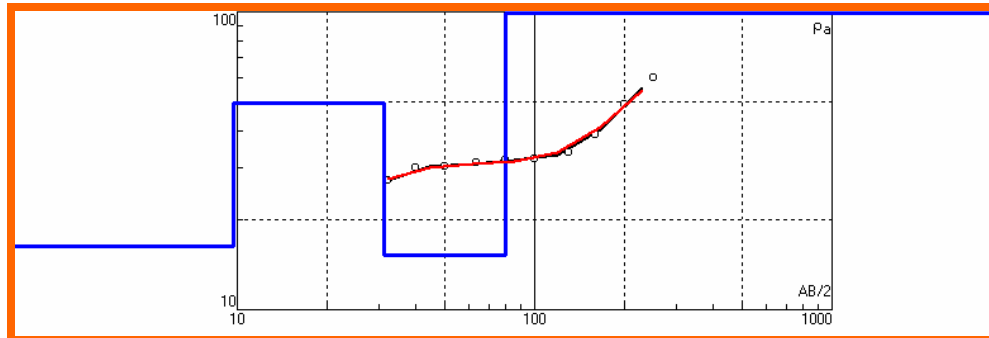
Formatted: English (U.S.)

5.2.5. Βυθοσκόπηση F 67

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 67 συναντάται στο βάθος των 79 m, ενώ διακρίνονται 3 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 16 & Πίνακας 7).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 16 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 67

Πίνακας 7 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 67 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

N	ρ	h	d	Alt
1	16.39	9.679	9.679	-9.6792
2	49.5	21.34	31.01	-31.014
3	15.18	48.62	79.63	-79.63
4	6949			

Deleted: **Πίνακας 7** Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 67 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

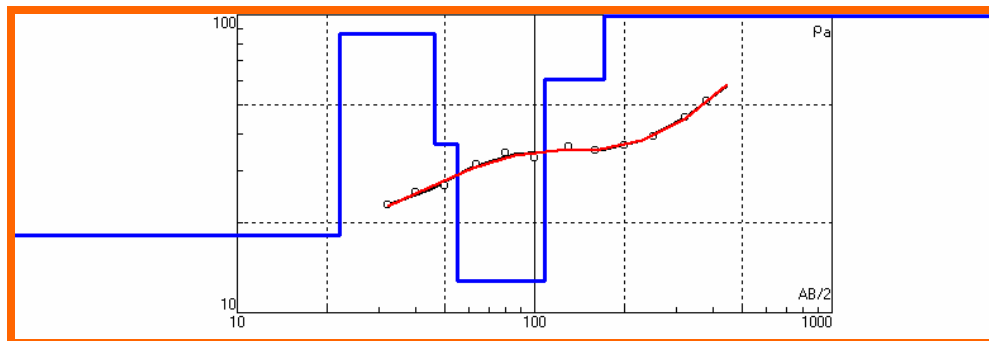
Formatted: English (U.S.)

5.2.7. Βυθοσκόπηση F 69

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 69 συναντάται στο βάθος των 172 m, ενώ διακρίνονται 5 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 18 & Πίνακας 9).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 18 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 69

Deleted: ¶

Πίνακας 9 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 69 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Centered

N	ρ	h	d	Alt
1	18.09	22.16	22.16	-22.164
2	86.49	23.8	45.96	-45.962
3	36.81	8.975	54.94	-54.938
4	12.82	53.43	108.4	-108.36
5	60.6	63.82	172.2	-172.19
6	505.5			

Deleted: **Πίνακας 9** Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 69 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

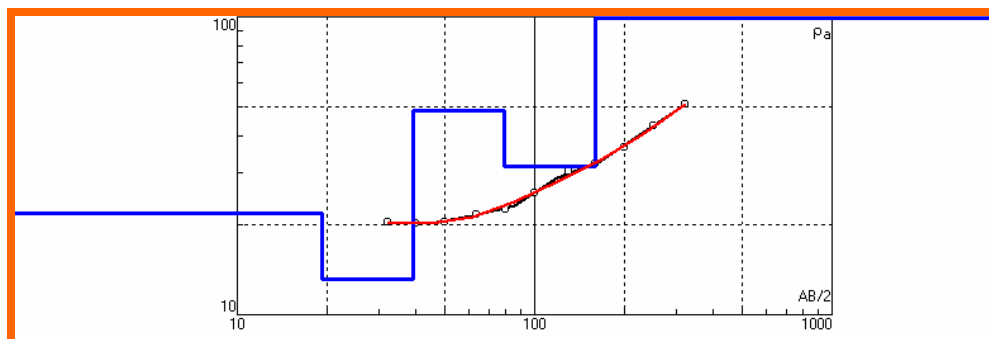
Formatted: English (U.S.)

5.2.8. Βυθοσκόπηση F 70

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 70 συναντάται στο βάθος των 160 m, ενώ διακρίνονται 4 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 19 & Πίνακας 10).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 19 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 70

Πίνακας 10 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 70 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

N	ρ	h	d	Alt
1	21.96	19.2	19.2	-19.2
2	13.1	19.73	38.93	-38.926
3	48.46	39.99	78.92	-78.919
4	31.32	81.08	160	-160
5	369.2			

Deleted: Πίνακας 10 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 70 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

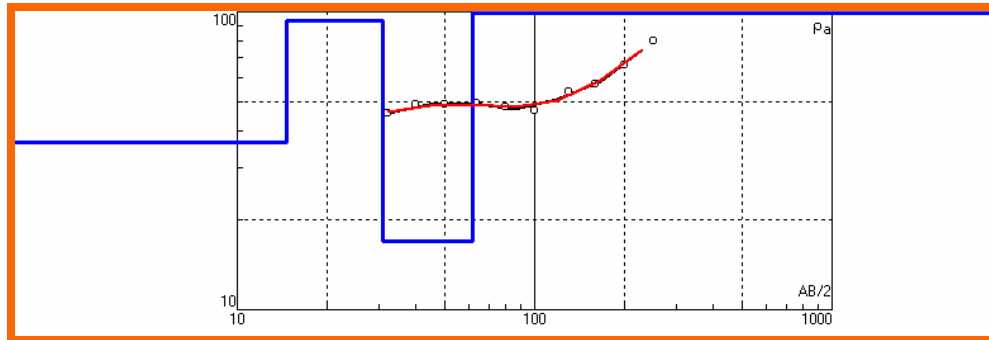
Formatted: English (U.S.)

5.2.9. Βυθοσκόπηση F 73

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 73 συναντάται στο βάθος των 109 m, ενώ διακρίνονται 4 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 20 & Πίνακας 11).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 20 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 73

Πίνακας 11 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 73 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

N	ρ	h	d	Alt
1	36.34	14.66	14.66	-14.655
2	93.39	16.06	30.71	-30.713
3	17.01	31.01	61.72	-61.722
4	209.3	47.89	109.6	-109.61
5	326.3			

Deleted: Πίνακας 11 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 73 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

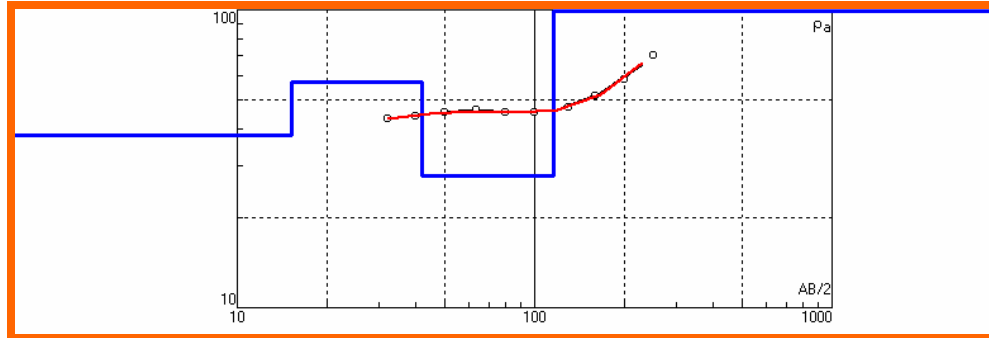
Formatted: English (U.S.)

5.2.10. Βυθοσκόπηση F 76

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 76 συναντάται στο βάθος των 116 m, ενώ διακρίνονται 3 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 21 & Πίνακας 12).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 21 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 76

Πίνακας 12 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 76 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

N	ρ	h	d	Alt
1	37.78	15.21	15.21	-15.209
2	57.47	26.69	41.9	-41.903
3	27.71	74.09	116	-115.99
4	7686			

Deleted: Πίνακας 12 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 76 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

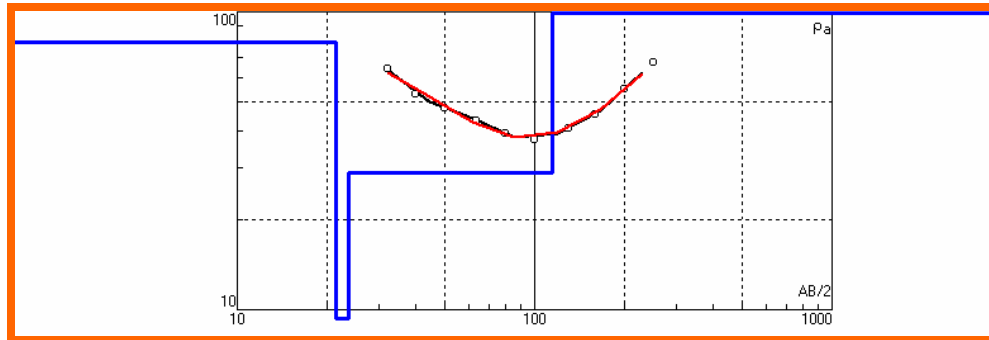
Formatted: English (U.S.)

5.2.12. Βυθοσκόπηση F 78

Το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης F 78 συναντάται στο βάθος των 115 m, ενώ διακρίνονται 3 υπερκείμενα στρώματα. (Σχήμα 23 & Πίνακας 14).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Σχήμα 23 Καμπύλη της Βυθοσκόπησης F 78

Πίνακας 14 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 78 όπου ρ =ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m, h = πάχος του στρώματος σε m και d = βάθος του στρώματος από την επιφάνεια σε m.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

N	ρ	h	d	Alt
1	79.4	21.5	21.5	-21.47
2	9.37	2.1	23.6	-23.57
3	28.9	91	115	-114.5
4	1885			

Deleted: Πίνακας 14 Ερμηνεία της Βυθοσκόπησης F 78 όπου ρ (ειδ. Αντίσταση σε Ohm-m), h (πάχος του στρώματος σε μέτρα) και d (βάθος του στρώματος από την επιφάνεια)¶

Deleted: ¶

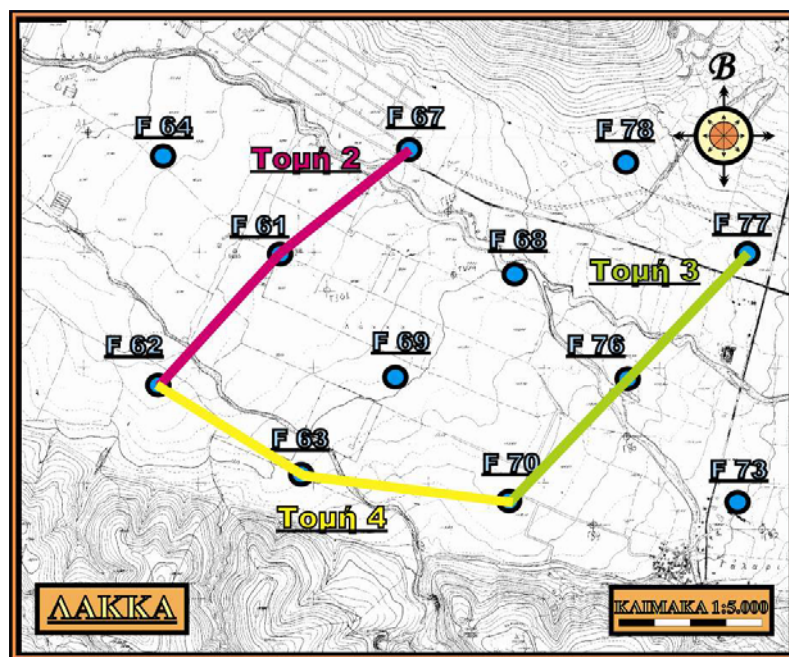
Formatted: English (U.S.)

6. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

6.1. Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή περιγράφεται σε τομές η γεωηλεκτρική δομή της περιοχής (Χάρτης 17) καθώς και το βάθος του υποβάθρου στα σημεία που πραγματοποιήθηκαν οι βυθοσκοπήσεις. Περιγράφεται επίσης το πως διαμορφώνονται τα υδροφόρα στρώματα καθώς και το βάθος που εκτείνονται.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 17 Θέσεις των Βυθοσκοπήσεων & των ηλεκτρικών Τομών

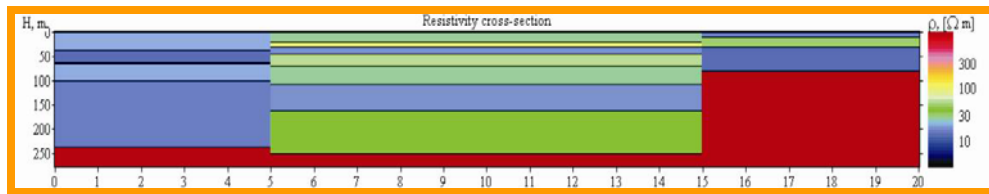
6.2. Γεωηλεκτρική δομή και διαμόρφωση του υποβάθρου

Συνδυάζοντας τις βυθοσκοπήσεις F 62 , F 61 και F 67 (Σχήμα 24) παίρνουμε μια τομή της περιοχής με διεύθυνση ΝΔ – ΒΑ όπου φαίνεται ότι στο κέντρο της περιοχής υπάρχει μεγαλύτερο πάχος ιζημάτων, περισσότερα στρώματα τα οποία αποσφηνώνονται πλευρικά της πεδιάδας.

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Deleted: ¶

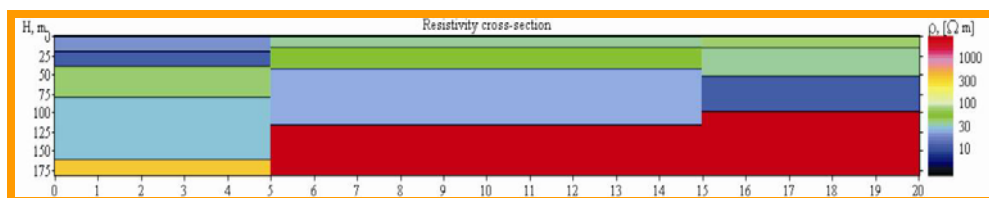
Formatted: English (U.S.)



Σχήμα 24 Γεωηλεκτρική δομή της περιοχής χρησιμοποιώντας τις βυθοσκοπήσεις F 62
F 61 F 67

Συνδυάζοντας τις βυθοσκοπήσεις F77, F76 και F70 (**Σχήμα 25**) παίρνουμε μια τομή της περιοχής με διεύθυνση ΒΑ – ΝΔ. Το πάχος των ιζημάτων είναι μεγαλύτερο προς τα ΒΑ.

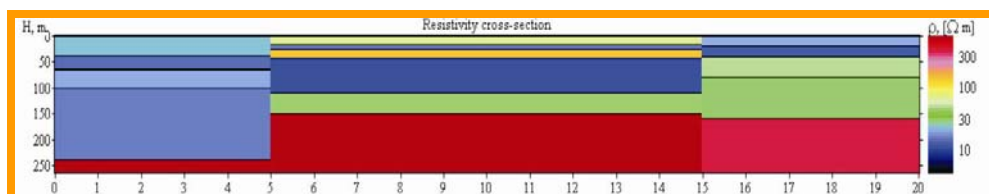
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Σχήμα 25 Γεωηλεκτρική δομή της περιοχής χρησιμοποιώντας τις βυθοσκοπήσεις F 77
F 76 F 70

Συνδυάζοντας τις βυθοσκοπήσεις F 62 , F 63 και F 70 (**Σχήμα 26**) παίρνουμε μια τομή της περιοχής με διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ. Το πάχος των ιζημάτων είναι μεγαλύτερο προς τα ΒΔ .

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



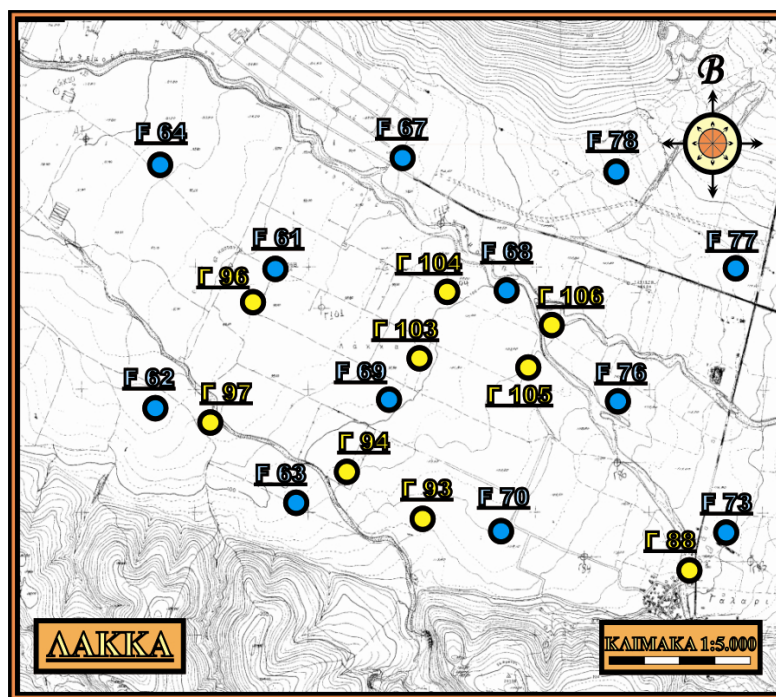
Σχήμα 26 Γεωηλεκτρική δομή της περιοχής χρησιμοποιώντας τις βυθοσκοπήσεις F 62
F 63 F 70

Formatted: English (U.S.)

6.3. Συσχετισμός Βυθοσκοπήσεων με τις Γεωτρήσεις

Συσχετίζοντας τις βυθοσκοπήσεις με τις στήλες των γεωτρήσεων της περιοχής θα χαρτογραφήσουμε τα υδροφόρα στρώματα σε μεγαλύτερο βάθος και πλευρικά των γεωτρήσεων (Χάρτης 18).

Formatted: Greek



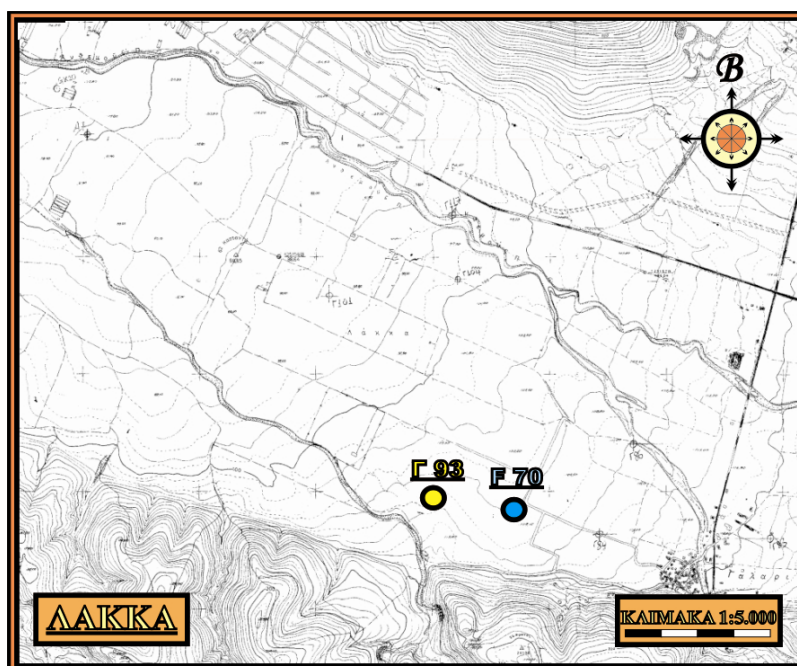
Χάρτης 18 Θέσεις των Βυθοσκοπήσεων & των Γεωτρήσεων

6.3.1. Συσχετισμός Γ 93 & F 70

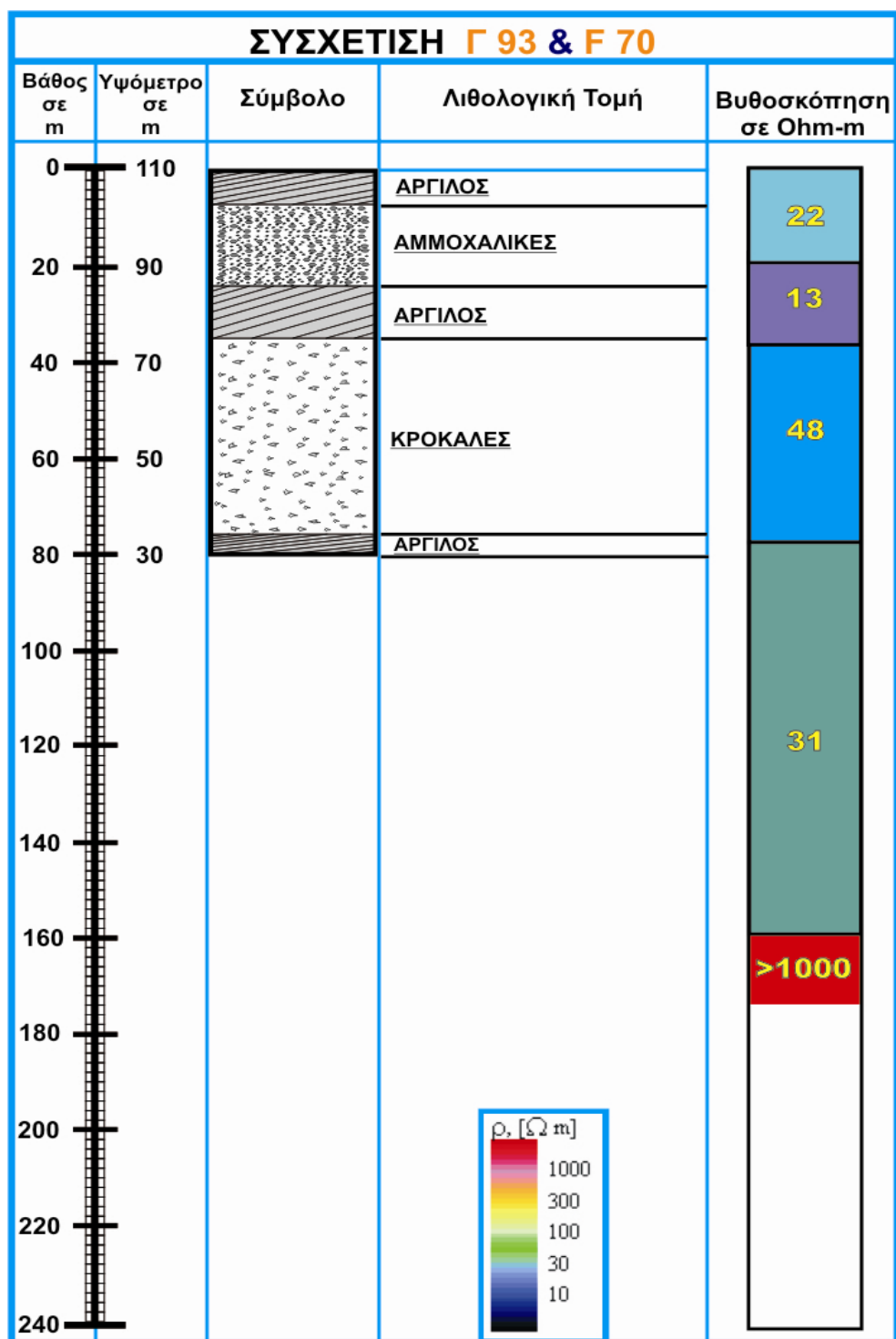
Από τη συσχέτιση της γεώτρησης Γ 93 με τη βυθοσκόπηση F 70 (**Χάρτης 19**) διαπιστώνουμε ότι κάτω από τα δύο υδροφόρα στρώματα που συναντάμε στη γεώτρηση Γ 93 υπάρχει πιθανώς ακόμη ένα υποκείμενο υδροφόρο στρώμα που εκτείνεται μέχρι το υπόβαθρο (**Σχήμα 27**).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Formatted: Greek



Χάρτης 19 Θέση της Βυθοσκόπησης F 70 & της Γεώτρησης Γ 93

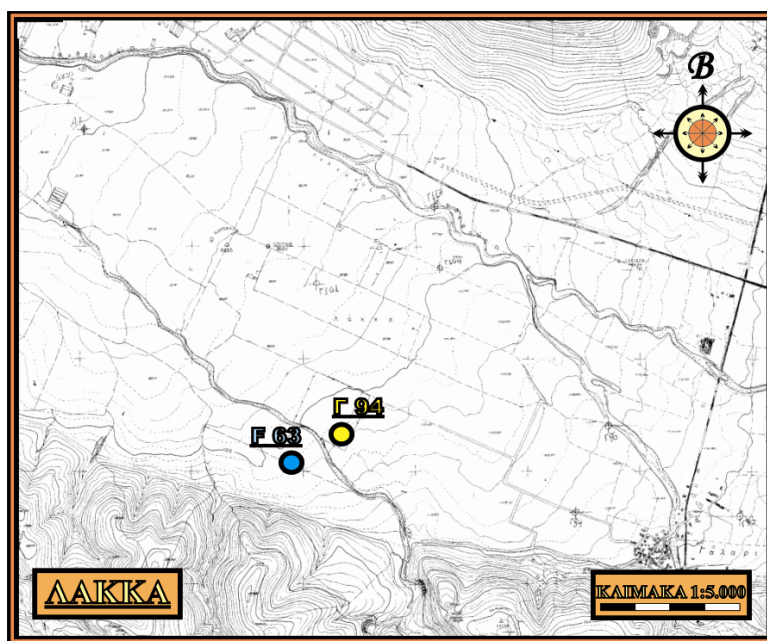


Σχήμα 27 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 93 & Βυθοσκόπηση F 70

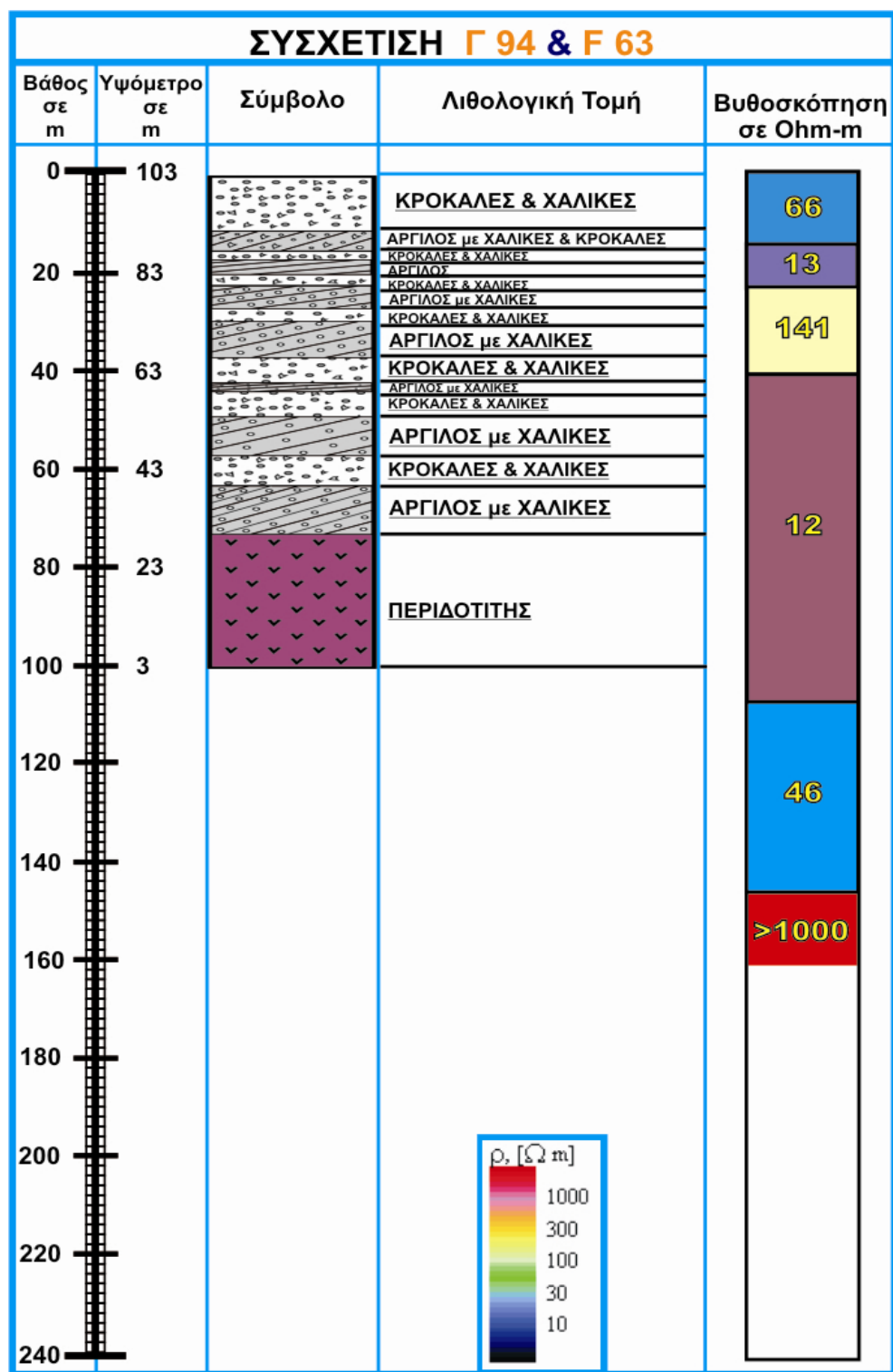
6.3.2. Συσχετισμός Γ 94 & F 63

Από τη συσχέτιση της γεώτρησης Γ 94 με τη βυθοσκόπηση F 63 (**Χάρτης 20**) διαπιστώνουμε ότι το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης βρίσκεται σε μεγαλύτερο βάθος και πιθανώς υπέρκειται αυτού ένας υδροφόρος μέσα σε στρώμα από χαλίκια. Ο υδροφόρος είναι υπό πίεση αφού διακρίνεται ένα υπερκείμενο στρώμα πιθανώς αργιλικό βάσει των αντιστάσεων που μετρήσαμε (**Σχήμα 28**).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 20 Θέση της Βυθοσκόπησης F 63 & της Γεώτρησης Γ 94



Σχήμα 28 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 94 & Βυθοσκόπηση F 63.

Formatted: Centered

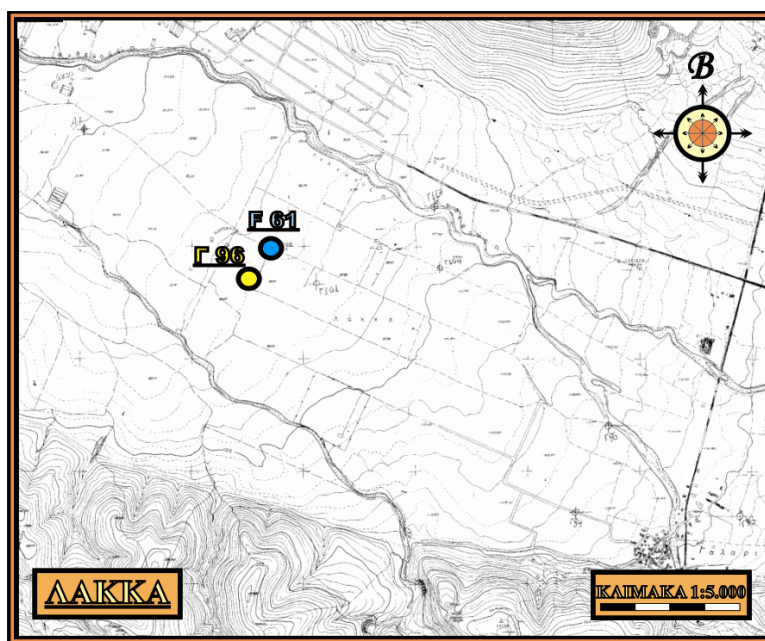
Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

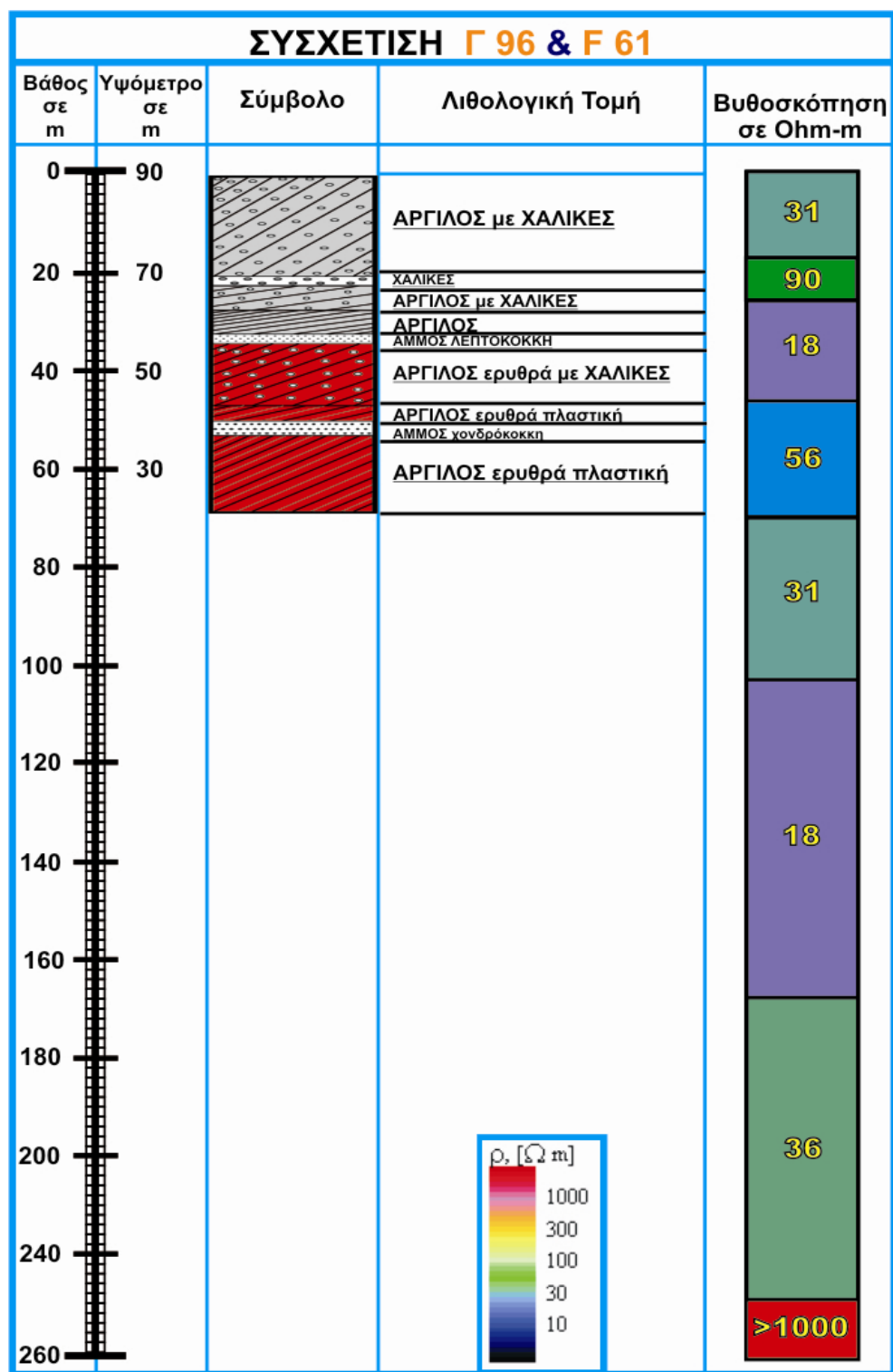
6.3.3. Συσχετισμός Γ 96 & F 61

Από τη συσχέτιση της γεώτρησης Γ 96 με τη βυθοσκόπηση F 61 (**Χάρτης 21**) διαπιστώνουμε ότι κάτω από τα υδροφόρα στρώματα που συναντάμε στη γεώτρηση Γ 96 υπάρχουν πιθανώς ακόμη δύο υποκείμενα υδροφόρα στρώμα με πιο σημαντικό το στρώμα που υπέρκειται του υποβάθρου και είναι στρώμα με χαλίκια βάση των αντιστάσεων που μετρήσαμε (**Σχήμα 29**).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 21 Θέση της Βυθοσκόπησης F 61 & της Γεώτρησης Γ 96



Σχήμα 29 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 96 & Βυθοσκόπηση F 61

6.3.4. Συσχετισμός Γ 97 & F 62

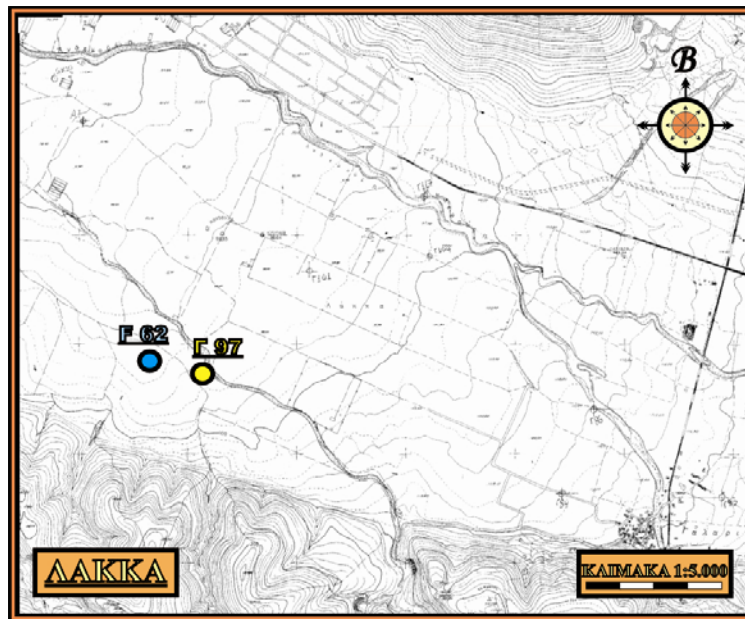
Από τη συσχέτιση της γεώτρησης Γ 97 με τη βυθοσκόπηση F 62 (**Χάρτης 22**) διαπιστώνουμε ότι κάτω από τα υδροφόρα στρώματα που συναντάμε στη γεώτρηση Γ 96 δεν υπάρχει κάποια αξιόλογη υδροφορία. Άνωθεν του υποβάθρου πιθανώς υπέρκειται ένα αργιλικό στρώμα βάση των αντιστάσεων που μετρήσαμε (**Σχήμα 30**).

Formatted: Greek

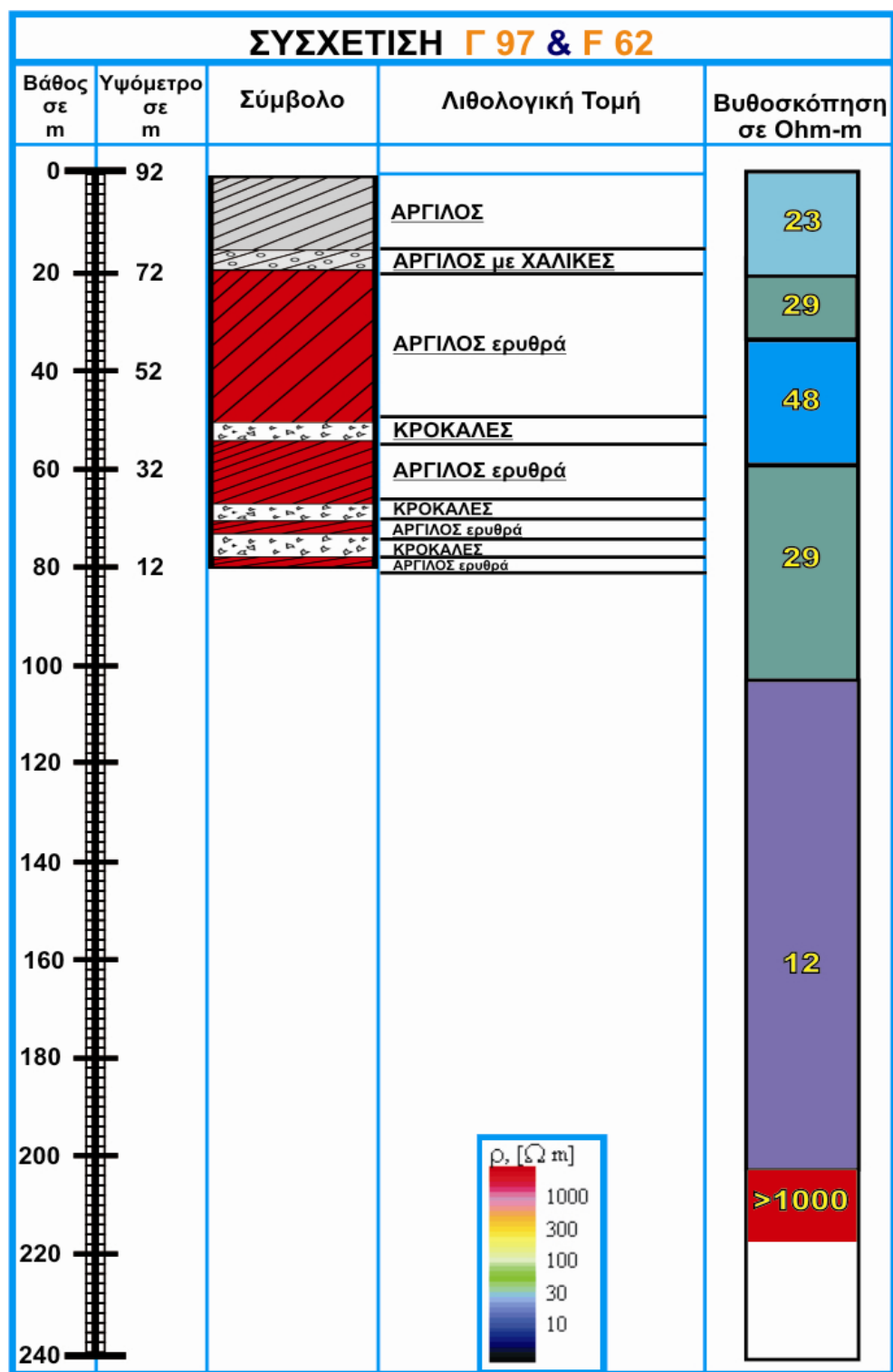
Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 22 Θέση της Βυθοσκόπησης F 62 & της Γεώτρησης Γ 97



Σχήμα 30 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 97 & Βυθοσκόπηση F 62

Formatted: Centered

Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

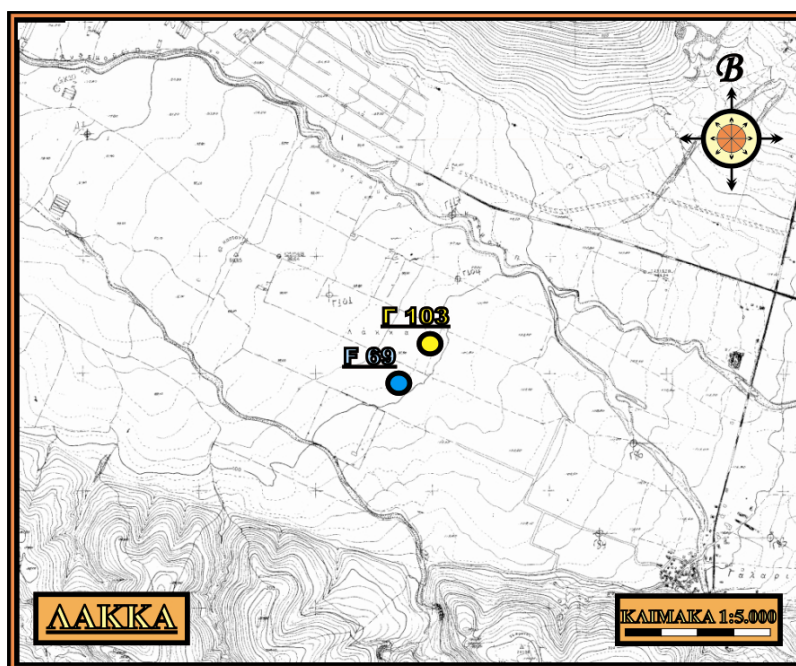
6.3.5. Συσχετισμός Γ 103 & F 69

Formatted: Greek

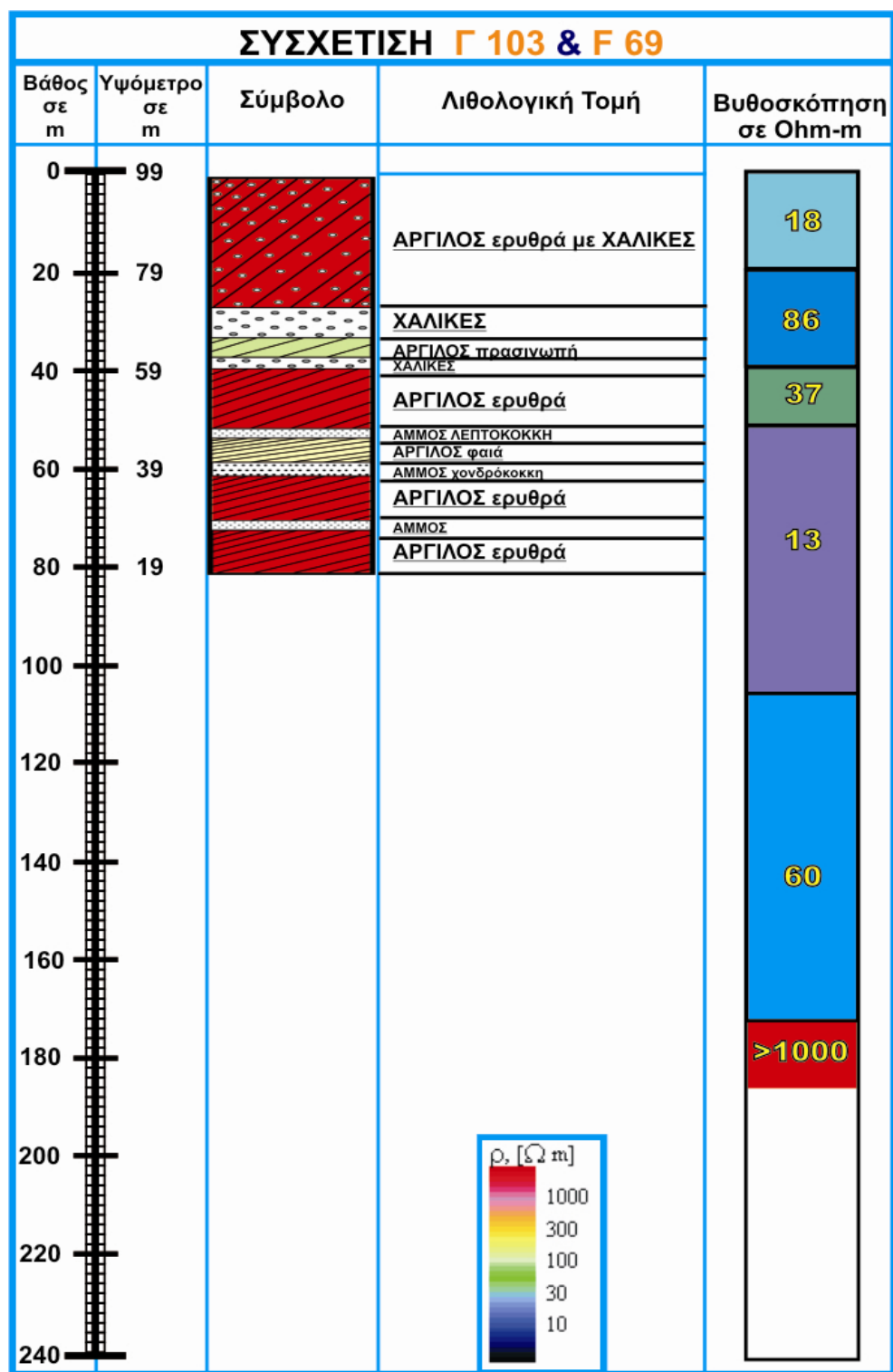
Formatted: Greek

Από τη συσχέτιση της γεώτρησης Γ 103 με τη βυθοσκόπηση F 69 (**Χάρτης 23**) διαπιστώνουμε ότι το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης βρίσκεται σε μεγαλύτερο βάθος και πιθανώς υπέρκειται αυτού ένας υδροφόρος μέσα σε στρώμα από χαλίκια. Ο υδροφόρος είναι υπό πίεση αφού διακρίνεται ένα υπερκείμενο στρώμα πιθανώς αργιλικό βάσει των αντιστάσεων που μετρήσαμε (**Σχήμα 31**).

Formatted: Indent: First line:
1,27 cm



Χάρτης 23 Θέση της Βυθοσκόπησης F 69 & της Γεώτρησης Γ 103



Σχήμα 31 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 103 & Βυθοσκόπηση F 69.

Formatted: Centered

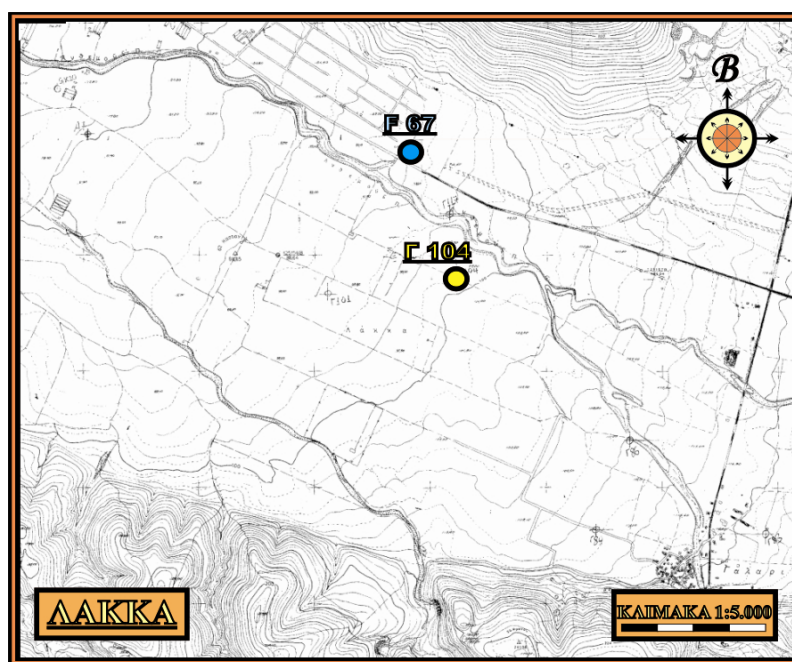
Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

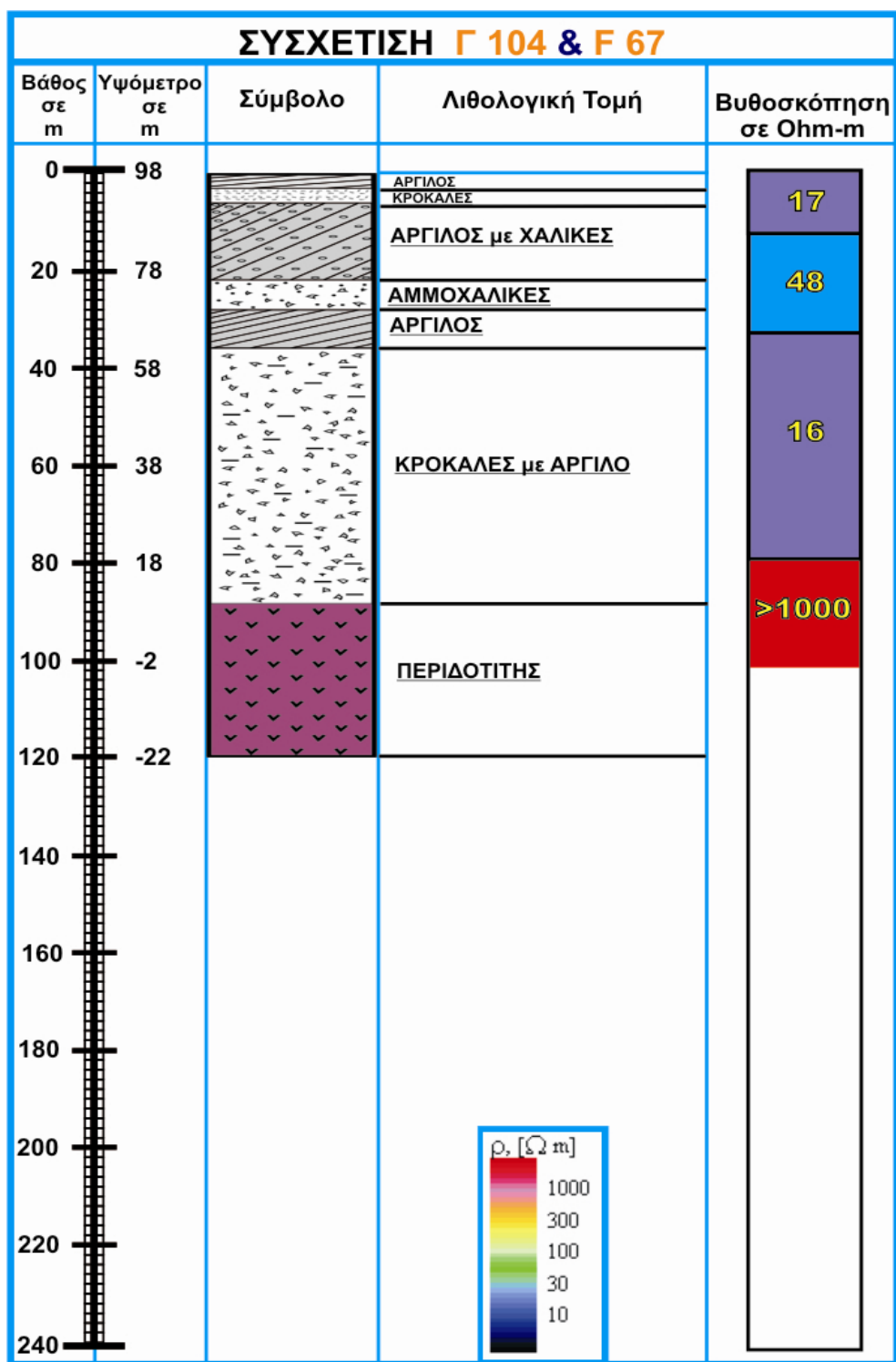
6.3.6. Συσχετισμός Γ 104 & F 67

Από τη συσχέτιση της γεώτρησης Γ 104 με τη βυθοσκόπηση F 67 (**Χάρτης 24**) διαπιστώνουμε ότι το υπόβαθρο στο σημείο της βυθοσκόπησης βρίσκεται σε μικρότερο βάθος, το πάχος των ιζημάτων μικραίνει ενώ η στρωματογραφία και η κατανομή των υδροφόρων στρωμάτων παραμένει ίδια (**Σχήμα 32**).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 24 Θέση της Βυθοσκόπησης F 67 & της Γεώτρησης Γ 104

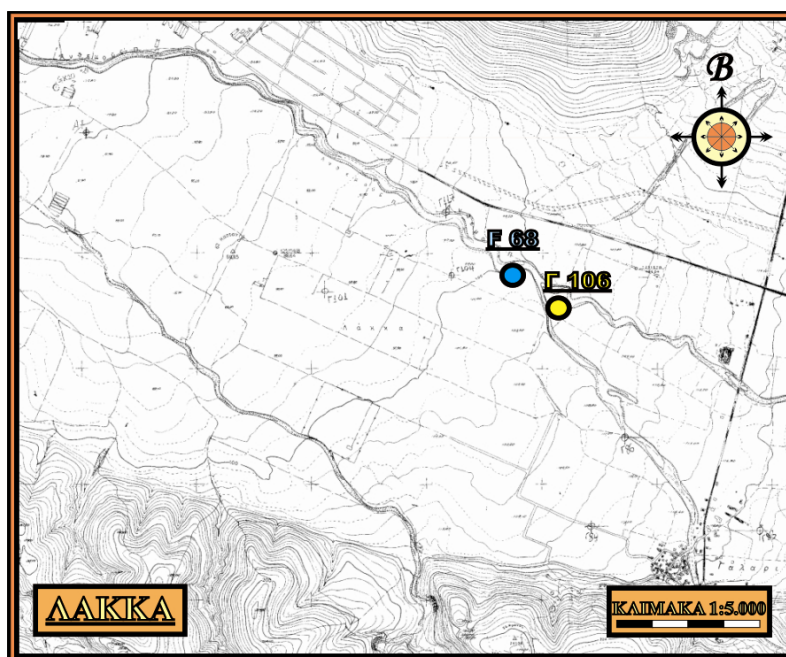


Σχήμα 32 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 104 & Βυθοσκόπηση F 67

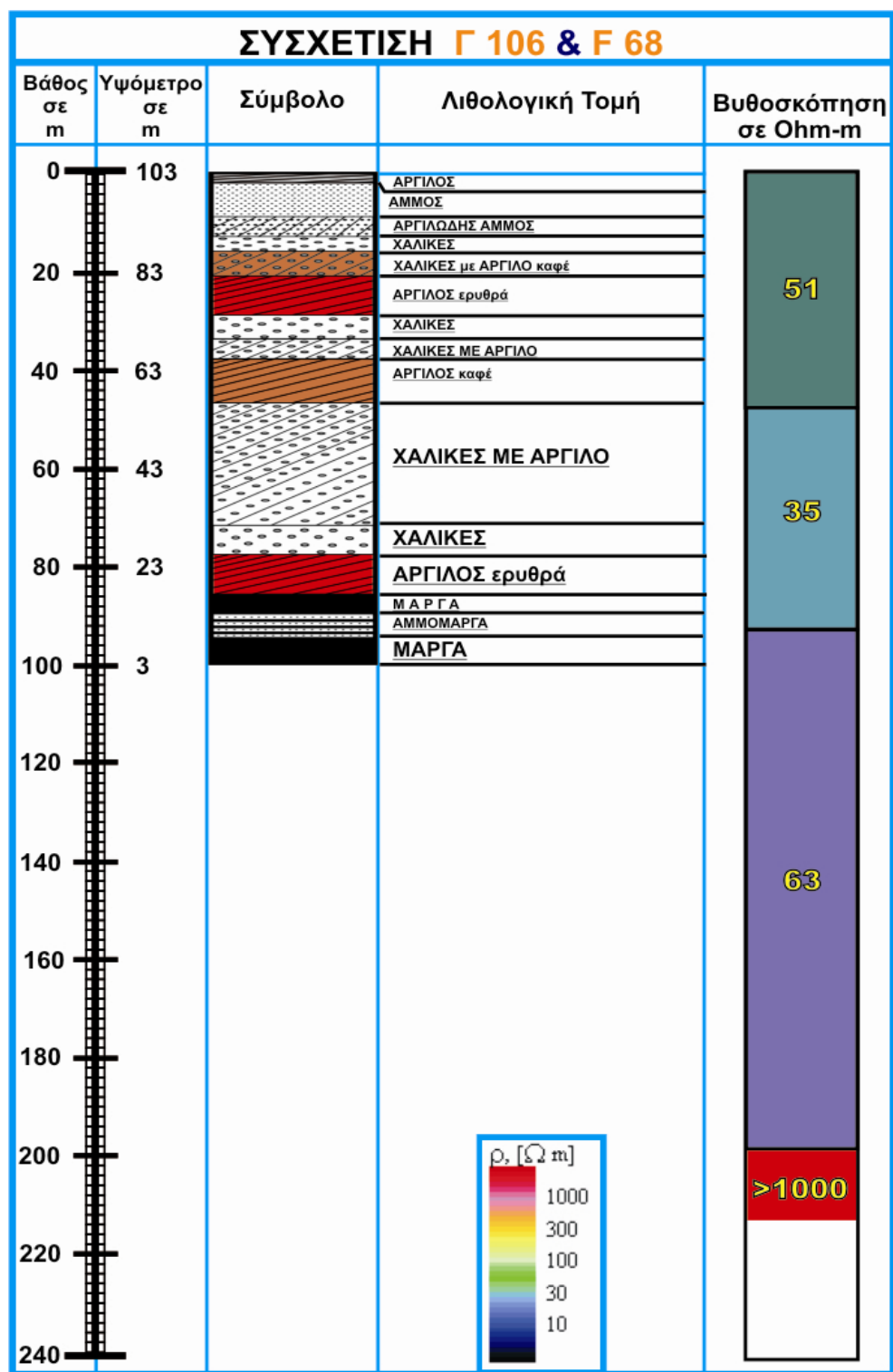
6.3.7. Συσχετισμός Γ 106 & F 76

Από τη συσχέτιση της γεώτρησης Γ 106 με τη βυθοσκόπηση F 76 (Χάρτης 25) διαπιστώνουμε ότι κάτω από τα υδροφόρα στρώματα που συναντάμε στη γεώτρηση Γ 96 δεν υπάρχει κάποια αξιόλογη υδροφορία. Άνωθεν του υποβάθρου πιθανώς υπέρκειται ένα στρώμα μαργαϊκό βάση των αντιστάσεων που μετρήσαμε (Σχήμα 33).

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm



Χάρτης 25 Θέση της Βυθοσκόπησης F 76 & της Γεώτρησης Γ 106



Σχήμα 33 Λιθολογική τομή της γεώτρησης Γ 106 & Βυθοσκόπηση F 68

6.4. Διαμόρφωση των υδροφόρων στρωμάτων και του υποβάθρου

Formatted: Greek

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των διασκοπήσεων σχετικά με το βάθος του υποβάθρου (**Χάρτης 26**) καθώς και τη συσχέτιση των βυθοσκοπήσεων με τις τομές των υδρογεωτρήσεων διαπιστώνουμε ότι στο κέντρο της περιοχής υπάρχουν υδροφόρα στρώματα υπό πίεση που πιθανώς εκτείνονται σε βάθος μεγαλύτερο από αυτό που φτάνουν οι υπάρχουσες γεωτρήσεις. Τα υδροφόρα στρώματα αποσφηνώνονται πλευρικά της περιοχής ακολουθώντας το πάχος των ιζημάτων. Οι ανάγκες της περιοχής αφενός καλύπτονται με τις υπάρχουσες γεωτρήσεις που βρίσκονται κατά μέσο όρο σε βάθος 100 μέτρων αφετέρου υπάρχει η προοπτική για κατασκευή βαθύτερων γεωτρήσεων μελλοντικά.

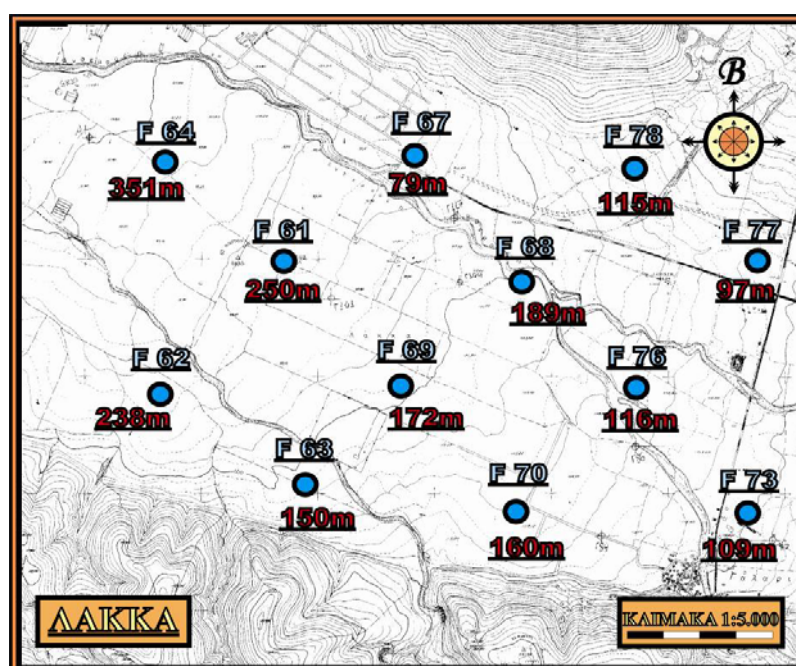
Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Το οφιολιθικό υπόβαθρο της περιοχής εντοπίζεται σε βάθη που κυμαίνονται από 350 m στο κέντρο της περιοχής μέχρι 80 m στα όρια της. Προς την έξοδο της υπολεκάνης της Λάκκας το υπόβαθρο εντοπίζεται σε μεγαλύτερα βάθη, λόγω αυξημένων παχών των αποθέσεων.

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Deleted:



Χάρτης 26 Θέσεις των Βυθοσκοπήσεων με το βάθος του υποβάθρου

Deleted: ¶

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση την υδρογεωλογική και γεωφυσική έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή της Λάκκας και τη συσχέτιση των αποτελεσμάτων προέκυψαν συνοπτικά τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η περιοχή της Λάκκας αποτελεί τμήμα της λεκάνης του Ανθεμούντα με μέσο υψόμετρο +100 m.
- Γεωλογικά καλύπτεται από τεταρτογενείς αποθέσεις μέσου πάχους 200 m.
- Επί των αποθέσεων αναπτύσσονται επάλληλα υπό πίεση υδροφόρα στρώματα.
- Οι υδροφόροι χαρακτηρίζονται από ψηλή ετερογένεια και ανισορροπία και στις τρεις διευθύνσεις. Έτσι σε πολλές περιοχές της πεδιάδας αναπτύσσονται σημαντικά υδροφόρα στρώματα και σε άλλες φτωγά υδροφόρα. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ένα ποσοστό αβεβαιότητας στη τοποθέτηση των υδρογεωτρήσεων.
- Στο κέντρο της πεδιάδας τα υδροφόρα στρώματα έχουν σημαντικό πάχος, ενώ αποσφηνώνονται πλευρικά της περιοχής ακολουθώντας το πάχος των ιζημάτων.
- Υπάρχουν ανεκμετάλλευτα υδροφόρα στρώματα που εκτείνονται σε βάθος μεγαλύτερο από αυτό που φτάνουν οι υπάρχουσες γεωτρήσεις.
- Οι ανάγκες της περιοχής αφενός καλύπτονται με τις υπάρχουσες γεωτρήσεις που βρίσκονται κατά μέσο όρο σε βάθος 100 m αφετέρου υπάρχει η προοπτική για κατασκευή βαθύτερων γεωτρήσεων μελλοντικά.
- Τα αποτελέσματα των γεωφυσικών διασκοπήσεων συσχετίζονται σε ικανοποιητικό βαθμό με τα υδρογεωλογικά δεδομένα (λιθολογικές τομές γεωτρήσεων) όσο αναφορά στην κατανομή των υδροφόρων στρωμάτων.
- Το υπόβαθρο συναντάτε σε μεγαλύτερο βάθος στο κέντρο της περιοχής, ενώ παρατηρείται μια αύξηση του βάθους του προς τα ΒΔ στην έξοδο.
- Το πάχος των ιζημάτων είναι μεγαλύτερο στο κέντρο της περιοχής της Λάκκας (κατά μέσο όρο 200 m), ενώ αποσφηνώνονται πλευρικά αυτής.

Deleted: ¶
¶
¶

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm

Deleted: v

Deleted: προσεκτική μελέτη

Deleted: στοιχείων

Formatted: Greek

Deleted: που προέκυψαν μπορούμε να συνοψίσουμε στα εξής συμπεράσματα:

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm, Tabs: 0 cm, List tab + Not at 1,27 cm

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Greek

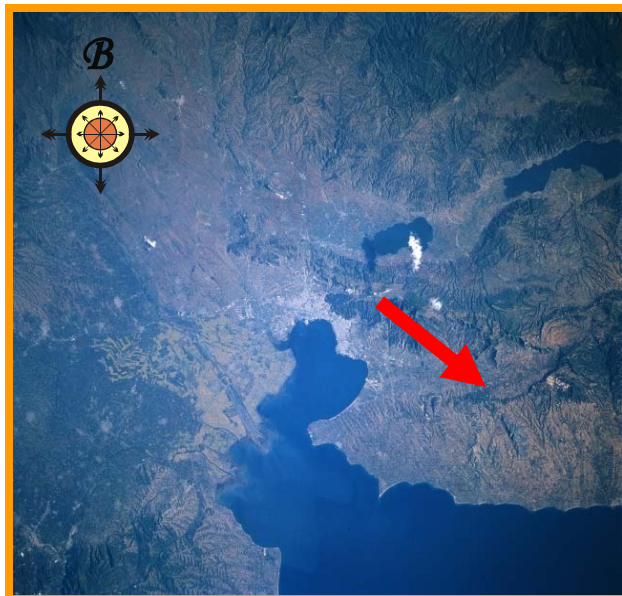
Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0 cm, Bulleted + Level: 1 + Aligned at: 0,63 cm + Tab after: 1,27 cm + Indent at: 1,27 cm, Tabs: 0 cm, List tab + Not at 1,27 cm

Deleted: ¶
Στη περιοχή της Λάκκας υπάρχει μεγάλος αριθμός υδρογεωτρήσεων (οι περισσότερες μεγάλης ηλικίας) και εκτεταμένη εκμετάλλευση των υπόγειων νερών.¶

Formatted: Greek

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Δορυφορικές φωτογραφίες της περιοχής (Εικόνες 14 & 15)



Εικόνα 15 Δορυφορική Φωτογραφία της ευρύτερης περιοχής(από <http://eol.jsc.nasa.gov>).



Εικόνα 16 Δορυφορική Φωτογραφία της ευρύτερης περιοχής(από <http://eol.jsc.nasa.gov>).

Deleted: <#>Οι υδροφόροι χαρακτηρίζονται από υψηλή ετερογένεια και ανισορροπία και στις τρεις διευθύνσεις. Έτσι σε πολλές περιοχές της πεδιάδας αναπτύσσονται σημαντικά υδροφόρα στρώματα και σε άλλες φτωχά υδροφόρα. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ένα ποσοστό αβεβαιότητας στη τοποθέτηση των υδρογεωτρήσεων.¶
<#>Τα υδροφόρα στρώματα είναι υπό πίεση με οροφή στρώματα αργίλικής σύστασης.¶
<#>Στο κέντρο της πεδιάδας τα υδροφόρα στρώματα έχουν σημαντικό πάχος ενώ αποσφηνώνονται πλευρικά της περιοχής ακολουθώντας το πάχος των ιζημάτων.¶
<#>Υπάρχουν υδροφόρα στρώματα που εκτείνονται σε βάθος μεγαλύτερο από αυτό που φτάνουν οι υπάρχουσες γεωτρήσεις.¶
<#>Οι ανάγκες της περιοχής αφενός καλύπτονται με τις υπάρχουσες γεωτρήσεις που βρίσκονται κατά μέσο όρο σε βάθος 100 μέτρων αφετέρου υπάρχει η προοπτική για κατασκευή βαθύτερων γεωτρήσεων μελλοντικά. ¶
<#>Το υποβάθρο

Deleted: <#>υ

Deleted: <#> συναντάται

Deleted: <#>ε

Formatted: Line spacing: 1.5 lines

Deleted: <#> σε μεγαλύτερο βάθος στο κέντρο της περιοχής ενώ παρατηρείται μια αύξηση του βάθους του προς τα ΒΔ.¶

Deleted: <#>¶

Formatted: Font: Not Bold, No underline

Deleted: ¶

¶

... [6]

Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

Formatted: Left, Line spacing: 1.5 lines

Deleted: ¶

Formatted: English (U.S.)

Formatted: Indent: Left: -0,32 cm

Deleted: (Nasa)

Deleted: (

Deleted: Nasa)

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βουβαλίδης Κ., (2004): ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ, Τμήμα
Εκδόσεων Α.Π.Θ., σελ 145
- Βουδούρης Κ., (2004): ΘΕΜΑΤΑ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ,
Τμήμα Εκδόσεων Α.Π.Θ., σελ 186
- Καλλέργης Γ., (2001): ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΟΜΟΣ Γ', σελ. 421
- Μουντράκης Δ., (1985): ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, University Studio
Press, σελ. 204
- Μουντράκης Δ., (1988): ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ
ΕΥΡΥΤΕΡΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ, Τμήμα Εκδόσεων Α.Π.Θ., σελ 130
- Παπαζάχος Β., (1985): ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ,
University Studio Press, σελ. 150
- Σούλιος Γ., (1986): ΓΕΝΙΚΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΟΜΟΣ 1, University
Studio Press, σελ. 292
- Σούλιος Γ., (1986): ΓΕΝΙΚΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΟΜΟΣ 2, University
Studio Press, σελ. 237
- Σούλιος Γ., (2004): ΓΕΝΙΚΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΟΜΟΣ 3, Εκδόσεις
Κυριακίδη, σελ. 249
- Nasa(<http://eol.jsc.nasa.gov>)

Formatted: Bulleted + Level:
1 + Aligned at: 0,63 cm + Tab
after: 1,27 cm + Indent at:
1,27 cm

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Deleted:

Formatted: Greek

Deleted: Πανεπιστημιακού
Τυπογραφείου

Deleted: Πανεπιστημιακού
Τυπογραφείου

Deleted:

Formatted: Bullets and
Numbering

Formatted: Greek

Formatted: Greek

Deleted: <#>Nasa
(<http://eol.jsc.nasa.gov/sseop/EF5>)¶

Formatted: English (U.K.)

Page 4: [1] Formatted	GNAMY	5/9/2006 12:56:00 μμ
Indent: First line: 1,27 cm		
Page 4: [2] Formatted	GNAMY	8/9/2006 3:51:00 μμ
Indent: Left: 0,63 cm		
Page 4: [3] Change	User	5/9/2006 11:49:00 μμ
Formatted Bullets and Numbering		
Page 14: [4] Deleted	GNAMY	5/9/2006 1:19:00 μμ
μέτρα		
Page 14: [4] Deleted	GNAMY	5/9/2006 1:19:00 μμ
μέτρα		
Page 14: [5] Deleted	GNAMY	5/9/2006 1:13:00 μμ
Page 14: [5] Deleted	GNAMY	5/9/2006 1:13:00 μμ
Page 14: [5] Deleted	GNAMY	5/9/2006 1:13:00 μμ
Page 68: [6] Deleted	GNAMY	5/9/2006 2:03:00 μμ