

ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΥΡΓΟΥ ΒΑΣΙΛΙΣΣΗΣ
ΑΓ. ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ

Α' Θ Α Σ Η

ΤΕΥΧΟΣ Α.1

Υδρογεωλογική αναγνώριση-χαρτογράφηση

ΥΔΡΟΕΡΕΥΝΑ Α.Ε

ΙΟΥΛΙΟΣ 1991

I. ΓΕΝΙΚΑ

Με την από 21/6/1991 Σύμβαση, ο Οργανισμός Αθηνών ανέθεσε στην Εταιρία ΥΔΡΟΕΡΕΥΝΑ Α.Ε. την εκπόνηση υδρογεωλογικής μελέτης και την εκτέλεση ερευνητικών γεωτρήσεων στην περιοχή του Πύργου Βασιλίσσης και μέσα στα όρια τα οποία καθορίζονται στον χάρτη κλίμακας 1:5.000 ο οποίος συνοδεύει την Σύμβαση (Βλέπε επισυναπτόμενο γεωλογικό χάρτη).

Η παρούσα Έκθεση με τον γεωλογικό χάρτη και τις γεωλογικές τομές που την συνοδεύουν αφορούν στην πρώτη φάση της μελέτης, όπως αυτή αναφέρεται στην πιο πάνω Σύμβαση και αποσκοπεί στην παρουσίαση των υδρογεωλογικών συνθηκών οι οποίες επικρατούν στον χώρο της έρευνας ώστε, με βάση αυτή και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των γεωηλεκτρικών διασκοπήσεων, να καθοριστούν οι πλέον ελπιδοφόρες θέσεις για την πραγματοποίηση της μίας ή δύο προβλεπομένων ερευνητικών γεωτρήσεων οι οποίες θα εκτελεστούν με τέτοιο τρόπο ώστε, σε περίπτωση ανεύρεσης υπόγειου νερού, να μπορούν να μετατραπούν σε παραγωγικές.

II. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Την περιοχή που ερευνήθηκε αποτελούν, γεωλογικά, οι πιο κάτω σχηματισμοί από τους παλαιότερους προς τους νεώτερους :

1. Σχιστόλιθοι, ημιμεταμορφωμένοι, έντονα στολιδωμένοι, τεφορί - τεφρόφαιοι έως τεφροπράσινοι.

Πρόκειται για σχιστολίθους οι οποίοι παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη στο Λεκανοπέδιο των Αθηνών και έχει επικρατήσει να αναφέρονται ως "αθηναϊκοί σχιστόλιθοι", ονομασία την οποία έδωσε σ' αυτούς ο γερμανός γεωλόγος LEPSIUS από τα τέλη του περασμένου αιώνα.

2. Νεογενή ιζήματα τα οποία μπορούμε να τα διαχωρίσουμε σε διάφορες στρωματογραφικές βαθμίδες, με βάση την πετρολογική τους σύσταση, όπως πιά κάτω :

2.α. Κροκαλοπαχή συνεκτικά, εναλλασσόμενα με συμπαγείς ψαμμίτες αλλά και αμμούχες μάρχες. Ο όλος σχηματισμός έχει μία τεφρή - ερυθρότεφρη απόχρωση και αποτελεί τη βάση του συστήματος των νεογενών στρωμάτων της περιοχής.

Εμφανίσεις του σχηματισμού αυτού παρατηρούμε στο βορειότερο άκρο της περιοχής που ερευνήσαμε.

Η διεύθυνση των στρωμάτων είναι Ε-Ν περίπου, με μικρή απόκλιση προς τα δυτικά και η κλίση τους Δ έως Δ-ΝΔ/κή 20° - 35° .

Το συνολικό πάχος των στρωμάτων εκτιμάται σε 15-20 μέτρα.

2.β. Μάρχες-αμμούχες μάρχες, κίτρινου έως λευκοκίτρινου χρώματος οι οποίες επικάθονται των κροκαλοπαχών που προαναφέραμε και παρουσιάζουν γενική διεύθυνση στρωμάτων ΒΔ και μέση κλίση 15° προς τα ΝΔ.

Το πάχος τους εκτιμάται σε 70 μέτρα περίπου.

2.γ. Εναλλαγή κροκαλοπαχών-ψαμμιτών-μαρχών, λευκοκίτρινου - φαιοκίτρινου χρώματος, μέτριας συνοχής και τοπικά ισχυρής διαγένεσης. Συνιστούν ένα σύστημα στρωμάτων το οποίο επαναπαύεται στρωματογραφικά των μαρχών οι οποίες περιγράφηκαν προηγουμένως και στο οποίο οι επί μέρους πετρολογικοί τύποι που το συνιστούν δεν παρουσιάζουν κανονικότητα, ούτε ως προς την εναλλαγή μεταξύ τους ούτε ως προς την διαμόρφωσή τους στον χώρο, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται συχνές αποσφηνώσεις του ενός τύπου μέσα στον άλλο κατά θέσεις.

Το πάχος του σχηματισμού εκτιμάται σε 60 μέτρα περίπου.

2.δ. Μάρχες-αμμούχες μάρχες - ψαμμίτες

Στο πακέτο αυτό στρωμάτων κυριαρχούν οι μάρχες και αμμούχες μάρχες οι οποίες περικλείουν κατά στρωματογραφικά διαστήματα ενστρώσεις ψαμμιτών ή ίσως και κροκαλοπαχών.

Είναι σχηματισμός στρωμάτων παρόμοιος μ' αυτόν της παραγράφου 2.β. Το σύστημα αυτό στρωμάτων φαίνεται ότι επίκειται ομόφωνα των στρωμάτων της προηγούμενης στιβάδας.

Το πάχος των στρωμάτων της στιβάδας αυτής δεν μπορεί να καθοριστεί γιατί καλύπτεται προς τα νότια από νεώτερες αποθέσεις. Εικάζεται ότι είναι πολύ μεγάλο.

Τα νεογενή ιζήματα, όπως αυτά περιγράφηκαν στις πάρα πάνω παραγράφους, συνιστούν στρώματα τα οποία έχουν αποτεθεί σε λιμναία λεκάνη η οποία κατά την περίοδο του Νεογενούς καταλάμβανε τον ευρύτερο χώρο.

Η ηλικία των νεογενών ιζημάτων, σύμφωνα με σχετική μελέτη του B. VON FREYBERG, "DAS NEOGEN GEBIET NORDWESTILCH ATHEN - ATHEN", είναι μειοκαινική.

3. Πλειστοκαινικά λατυποκροκαλοπαχή και ερυθρές άρχιλοι

Είναι χερσαίες-ποταμοχειμαρρώδεις αποθέσεις οι οποίες έχουν προέλθει μετά από μία έντονη διάβρωση των μητρικών πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής και έχουν μεταφερθεί και αποτεθεί στα μορφολογικά, ταπεινωμένα τμήματά της.

Στον στενό χώρο της εκτάσεως της έρευνας οι σχηματισμοί αυτοί κατέχουν το νοτιοανατολικό τμήμα της και συνιστούν αρχιλοαμμούχες και λατυποκροκαλοπαχείς αποθέσεις, ακατάστατα εναλλασσόμενες μεταξύ τους, μικρού πάχους και χαρακτηριστικού ερυθροκάστανου χρώματος.

4. Αλλουβιακές και σύγχρονες αποθέσεις

Είναι αρχιλούχες έως αμμοσχιλώδεις, κατά κύριο λόγο, αποθέσεις οι οποίες κατέχουν τις μορφολογικά χαμηλωμένες περιοχές και έχουν προέλθει κατά διαφόρους τρόπους και κυρίως από την μεταφορά και απόθεση υλικών διαβρώσεως των διαφόρων παλαιότερων γεωλογικών σχηματισμών, μέσω των διαφόρων υδρορευμάτων της περιοχής. Επίσης από την αποσάθρωση των παλαιότερων πετρωμάτων οπότε σχηματίζουν ελουβιακούς μανδύες.

Στις σύγχρονες αποθέσεις τέλος περιλαμβάνονται υλικά που δημιουργήθηκαν από την ανθρώπινη δραστηριότητα (επιχωματώσεις, μπάζα διαφόρων προελεύσεων κ.λ.π.).

Οι αποθέσεις αυτού του τύπου έχουν σημαντική ανάπτυξη στο χώρο που ερευνήθηκε αλλά το πάχος τους είναι μικρό.

III. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Από υδρογεωλογικής σκοπιάς εξεταζόμενοι οι γεωλογικοί σχηματισμοί που περιγράφηκαν στα προηγούμενα, διακρίνονται σε υδροπερατούς, ημιπερατούς και πρακτικά υδατοστεχείς.

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα κροκαλοπαγή και οι ψαμμίτες, ο βαθμός όμως υδροπερατότητάς τους ποικίλλει ανάλογα με την υφή που παρουσιάζουν σε κάθε περίπτωση τα πετρώματα αυτά, δηλαδή με την κοκκομετρική τους σύσταση, τον βαθμό συνεκτικότητας ή διάρρηξής τους, τον τρόπο συνδέσεως των στοιχείων τους μεταξύ τους, την παρεμβολή ή όχι αρχιλικού ή μαργαϊκού υλικού στην μάζα τους κ.λ.π.

Περισσότερο υδροπερατά θεωρούνται τα κροκαλοπαγή και οι ψαμμίτες της βάσεως των Νεογενών (παραγρ. II.2.α.), έναντι των ανάλογων σχηματισμών των υπολοίπων στιβάδων στρωμάτων.

Στην δεύτερη κατηγορία υπάχονται οι λατυποκροκαλοπαχείς αποθέσεις του Πλειστοκαίνου (στο σύνολό τους) καθώς και οι αποθέσεις αλλουβιακής και σύγχρονης ηλικίας.

Στην τρίτη τέλος κατηγορία εντάσσονται οι σχιστόλιθοι του υποβάθρου ("Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι"), οι μάρκες και αμμούχες μάρκες του Νεογενούς και οι ερυθροί πηλοί του Πλειστοκαίνου.

Δυνατότητα δημιουργίας υδροφόρων οριζόντων υπάρχει, κατ' αρχήν, χιά τους υδροπερατούς και ημιπερατούς σχηματισμούς η δυναμικότητά τους όμως εξαρτάται από διάφορους παράγοντες και κυρίως από τις διαστάσεις των υδροφορέων, τον βαθμό υδροπερατότητάς τους και την δυνατότητα αναπλήρωσής τους.

Εξετάζοντας ένα προς ένα τους διαφόρους πετρολογικούς τύπους της περιοχής, σ' ότι αφορά την υδρογεωλογική τους συμπεριφορά, σημειώνουμε τα ακόλουθα :

α. Οι σχιστόλιθοι οι οποίοι, όπως προαναφέρθηκε, είναι πρακτικά υδατοστεχείς σχηματισμοί δεν επιτρέπουν την δημιουργία στη μάζα τους υδροφόρων οριζόντων και χι' αυτό κάθε προσπάθεια αναζήτησης υπόγειου νερού σ' αυτούς θα αποβεί αρνητική.

Μόνο σε περίπτωση έντονης διάρρηξης και αποσαθρώσεώς τους οι σχιστόλιθοι μπορούν να επιτρέψουν την διαμόρφωση υδροφόρων οριζόντων αλλά η δυναμικότητά τους θα είναι πολύ μικρή.

β. Τα συνεκτικά κροκαλοπαχή και ψαμμίτες στην βάση των νεογενών ιζημάτων θεωρούνται ως τα πλέον ελπιδοφόρα στρώματα, στον χώρο που ερευνήθηκε, σ' ότι αφορά την δυνατότητα ν' αποτελέσουν υπόγειους υδροφορείς ικανοποιητικής, σχετικά, δυναμικότητας.

Τα στρώματα αυτά "εγκιβωτίζονται" μεταξύ στεφανών σχηματισμών, τόσο από την βάση τους, με τους σχιστολίθους των Αθηνών όσο και από την οροφή τους με τις μάρκες και αμμούχες μάρκες οι οποίες επίκεινται ομόφωνα των στρωμάτων αυτών.

Ο "εγκιβωτισμός" αυτός μεταξύ στεφανών σχηματισμών σε συνδυασμό με το γεγονός ότι τα στρώματα των κροκαλοπαχών-ψαμμιτών βρίσκονται υπό κλίση δημιουργεί συνθήκες αρτεσιανισμού (υποαρτεσιανισμό).

γ. Οι μάρκες και αμμούχες μάρκες του Νεογενούς θεωρούνται, πρακτικά, στεφανοί σχηματισμοί και η διαμόρφωση ταμιευτήρων υπόγειου νερού μέσα στη μάζα τους δεν είναι δυνατή.

δ. Ο ορίζοντας των χαλαρών έως μετρίου συνοχής κροκαλοπαχών τα οποία παρουσιάζονται σε εναλλαγή με ψαμμίτες και μάρκες παρουσιάζει κάποιο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον λόγω του ότι σ' αυτόν μπορούν να διαμορφωθούν αλληπάλληλοι υδροφόροι ορίζοντες, μικρής έως μέσης δυναμικότητας, οι οποίοι αντιστοιχούν στα στρώματα του κροκαλοπαχούς, κυρίως, και κατά δεύτερο λόγο των ψαμμιτών.

Οι ορίζοντες αυτοί, μέσα σε στρώματα τα οποία βρίσκονται υπό κλίση και μεταξύ στεφανών σχηματισμών (μαρχών), πρέπει να τελούν υπό υποαρτεσιανή πίεση.

ε. Τα λατυπακροκαλοπαχή και οι ερυθροί πηλοί του Πλειστοκαίνου, ως ένα σύνολο εκλαμβανόμενοι, θεωρούνται ως ένας σχηματισμός μικρής υδροπερατότητας.

Επειδή, παρ' όλη την σημαντική του ανάπτυξη, έχει μικρό πάχος η αναζήτηση υπόγειου νερού μέσα στον σχηματισμό αυτό μπορεί να γίνει μόνο με πηγάδια μικρού, σχετικά, βάθους, των οποίων η απόδοση σε νερό είναι περιορισμένη.

Προσπάθεια ανεύρεσης υπόγειου νερού σε μεγάλα βάθη με την διάνοιξη υδρογεώτρησης δεν προβλέπεται να έχει επιτυχία γιατί κάτω από τον σχηματισμό αυτό πρέπει να αναπτύσσονται μάρκες μεγάλου πάχους οι οποίες είναι πρακτικά στείρες.

στ. Οι αλλουβιακές και σύγχρονες αποθέσεις λόγω του μικρού τους πάχους και της αρχιλοαμμώδους σύστασής τους δεν αποτελούν σχηματισμούς πρόσφορους χιά την διαμόρφωση υδροφόρων οριζόντων στη μάζα τους των οποίων η δυναμικότητα να είναι ικανοποιητική.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Απ' όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα, προκύπτουν τα πάρα κάτω γενικά συμπεράσματα :

1. Οι υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής που ερευνήθηκε είναι γενικά, δυσμενείς χιά την αναζήτηση υπόγειου νερού και τούτο γιατί οι γεωλογικοί σχηματισμοί που την συνιστούν είναι στην πλειονότητά τους πρακτικά στεγανοί έως μέτρια περατοί.
2. Συνθήκες δημιουργίας υδροφορέων σχετικά ικανοποιητικής δυναμικότητας φαίνεται ότι υπάρχουν στην περίπτωση των αδρομερών μελών του συστήματος των νεογενών ιζημάτων, δηλαδή των κροκαλοπαχών και ψαμμιτών.

Περισσότερο ελπιδοφόρα, στην περίπτωση αυτή, παρουσιάζονται τα συνεκτικά κροκαλοπαχή και οι ψαμμίτες στη βάση του Νεογενούς τα οποία βρίσκονται σε επαφή με το στεγανό υπόβαθρο των "αθηναϊκών σχιστολίθων".

Στα στρώματα αυτά διαμορφώνονται υδροφόροι ορίζοντες υπό πίεση (υποαρτεσιανισμός) στους οποίους θα πρέπει να γίνει προσπάθεια αναζήτησης υπόγειου νερού.

Ανάλογες συνθήκες, με τις παραπάνω, υπάρχουν και στην περίπτωση των χαλαρών έως μέτριας συνοχής κροκαλοπαχών και ψαμμιτών, αν και ο βαθμός περατότητας του "πακέτου" αυτού των στρωμάτων μειώνεται λόγω της παρεμβολής μαργαϊκών υλικών.

3. Προσπάθεια αναζήτησης υπόγειου νερού μέσα στο στεγανό υπόβαθρο (σχιστόλιθοι) ή στις νεογενείς μάρκες και αμμούχες μάρκες θα είναι μάταιη γιατί οι σχηματισμοί είναι πρακτικά στεγανοί.
4. Στις πλειστοκαινικές αποθέσεις μπορεί να διαμορφωθούν υδροφόροι ορίζοντες, ιδιαίτερα μέσα στις λατυποκροκαλοπαχείς ενστρώσεις του σχηματισμού αλλά η δυναμικότητά τους είναι μικρή γιατί ο βαθμός υδροπερατότητάς τους είναι χαμηλός και το πάχος του σχηματισμού περιωρισμένο.
5. Στις αλλουβιακές και σύγχρονες αποθέσεις μπορούν να διαμορφωθούν μικρού βάθους υδροφόροι ορίζοντες όμως η δυναμικότητά τους είναι πολύ χαμηλή γιατί αυτές παρουσιάζουν χαμηλό συντελεστή υδροπερατότητάς, λόγω μεγάλης συμμετοχής του αργιλικού στοιχείου στη μάζα τους και συγχρόνως το πάχος τους είναι πολύ μικρό.

Ν. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από την γεωλογική μελέτη σε συνδυασμό μ' αυτά των γεωηλεκτρικών διασκοπήσεων, γίνονται οι ακόλουθες προτάσεις :

1. Προτείνεται η εκτέλεση ερευνητικής υδρογεωτρήσεως στα ΒΑ/κά των εγκαταστάσεων του Ιδρύματος "Εθνική Εστία", σε απόσταση 350 μ. περίπου από το σημείο διασταυρώσεως του δρόμου εισόδου προς τας Ιδρυμα με τις γραμμές του Ο.Σ.Ε., όπως σημειώνεται στον γεωλογικό χάρτη με το σύμβολο Γ1.
Το υψόμετρο της θέσεως είναι 100 μέτρα περίπου.

Με την γεώτρηση αυτή θα αναζητηθεί υπόγειο νερό μέσα στα συνεκτικά κροκαλοπαγή και ψαμμίτες στη βάση των νεογενών ιζημάτων.

Στη θέση της προτεινόμενης υδρογεωτρήσεως, τα στρώματα αυτά υπολογίζεται ότι αναπτύσσονται σε βάθος 90 - 120 μ. Η γεώτρηση θα τα συναντήσει αφού προηγουμένως θα διατρήσει μικρό πάχος προσχώσεων, στη συνέχεια μερικά μέτρα εναλλασσόμενων στρωμάτων ψαμμιτών, μαργών και κροκαλοπαγών και τέλος σημαντικό πάχος μαργών και αμμούχων μαργών. Η γεώτρηση θα τερματιστεί όταν διατρήσει τα συνεκτικά κροκαλοπαγή και τους ψαμμίτες σ' όλο τους το πάχος και εισέλθει, στη συνέχεια, στους υποκείμενους ημιμεταμορφωμένους σχιστολίθους, σε βάθος εκτιμώμενο στα 130 μέτρα περίπου.

Επειδή ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται υπό πίεση η στάθμη του υπόγειου νερού θα ανεβεί σημαντικά μέσα στην γεώτρηση, μετά την διάτρηση των κροκαλοπαγών-ψαμμιτών.

Η αναμενόμενη να συναντηθεί υδροφορία είναι μέτρια και εκτιμάται ότι η απόδοση της υδρογεώτρησης θα είναι της τάξης των 5 - 10 μ³ νερού ανά ώρα.

Κατά την εκτέλεση της ερευνητικής αυτής υδρογεώτρησης πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε, σε περίπτωση επιτυχίας της να μπορεί να μετατραπεί σε παραγωγική.

2. Προτείνεται η εκτέλεση μιάς δεύτερης ερευνητικής υδρογεώτρησης σε υψόμετρο 95 μ. περίπου, στα νότια της διασταυρώσεως του δρόμου εισόδου προς το Ιδρυμα της Εθνικής Εστίας με τις γραμμές του Ο.Σ.Ε., σε απόσταση 250 μ. περίπου από το σημείο της διασταυρώσεως και κοντά και ανατολικά των γραμμών, όπως σημειώνεται στο γεωλογικό χάρτη με σύμβολο Γ2.

Με την γεώτρηση αυτή θα επιδιωχθεί η αναζήτηση υπόγειου νερού μέσα στα στρώματα των χαλαρών έως μετρίου συνοχής κροκαλοπαγών και ψαμμιτών τα οποία εναλλάσσονται με μάρκες και αμμούχες μάρκες. Η γεώτρηση θα διατρήσει αρχικά μικρό πάχος προσχώσεων, στη συνέχεια θα περάσει από μάρκες και αμμούχες μάρκες, κατά αρκετά μέτρα και μετά θα προελάσει μέσα στα εναλλασσόμενα στρώματα κροκαλοπαγών, ψαμμιτών και μαργών όπου αναμένεται να συναντηθούν αλληπάλληλοι υδροφόροι ορίζοντες υπό πίεση, μικρής γενικά δυναμικότητας οι οποίοι όμως στο σύνολό τους θα αποδώσουν μιά ικανοποιητική παροχή νερού της τάξης των $10 \mu^3$, κατ' εκτίμηση.

Η γεώτρηση θα τερματιστεί όταν διατρήσει σ' όλο τους το πάχος τα εναλλασσόμενα στρώματα των κροκαλοπαγών, ψαμμιτών και μαργών και περάσει, στη συνέχεια στις αμιγείς μεγάλου πάχους (όπως αναμένεται) μάρκες και αμμούχες μάρκες.

Το συνολικό της βάθος εκτιμάται στα 150 μ. περίπου. Και για την γεώτρηση αυτή θα πρέπει να προβλεφθούν, κατά την εκτέλεσή της, μέτρα ώστε να μπορεί να μετατραπεί σε παραγωγική αν αποδειχθεί επιτυχημένη.

3. Κατά την εκτέλεση των γεωτρήσεων πρέπει να εφαρμοστεί η τεχνική η οποία προβλέπεται για την διάτρηση κοκκωδών υδροφορέων και ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δωθεί στην τοποθέτηση των φίλτρων και του χαλικοφίλτρου.

Αθήνα, Ιούλιος 1991

Για την ΥΔΡΟΕΡΕΥΝΑ Α.Ε.
"ΥΔΡΟΕΡΕΥΝΑ Α.Ε.Υ.Ε."

ΥΔΡΟΕΡΕΥΝΑ Α.Ε.Υ.Ε.

1517

25657

Αλ. Γιαννιούρας

Γεωλόγος

Ο Συντάξας

Α. Δούντας

Γεωλόγος