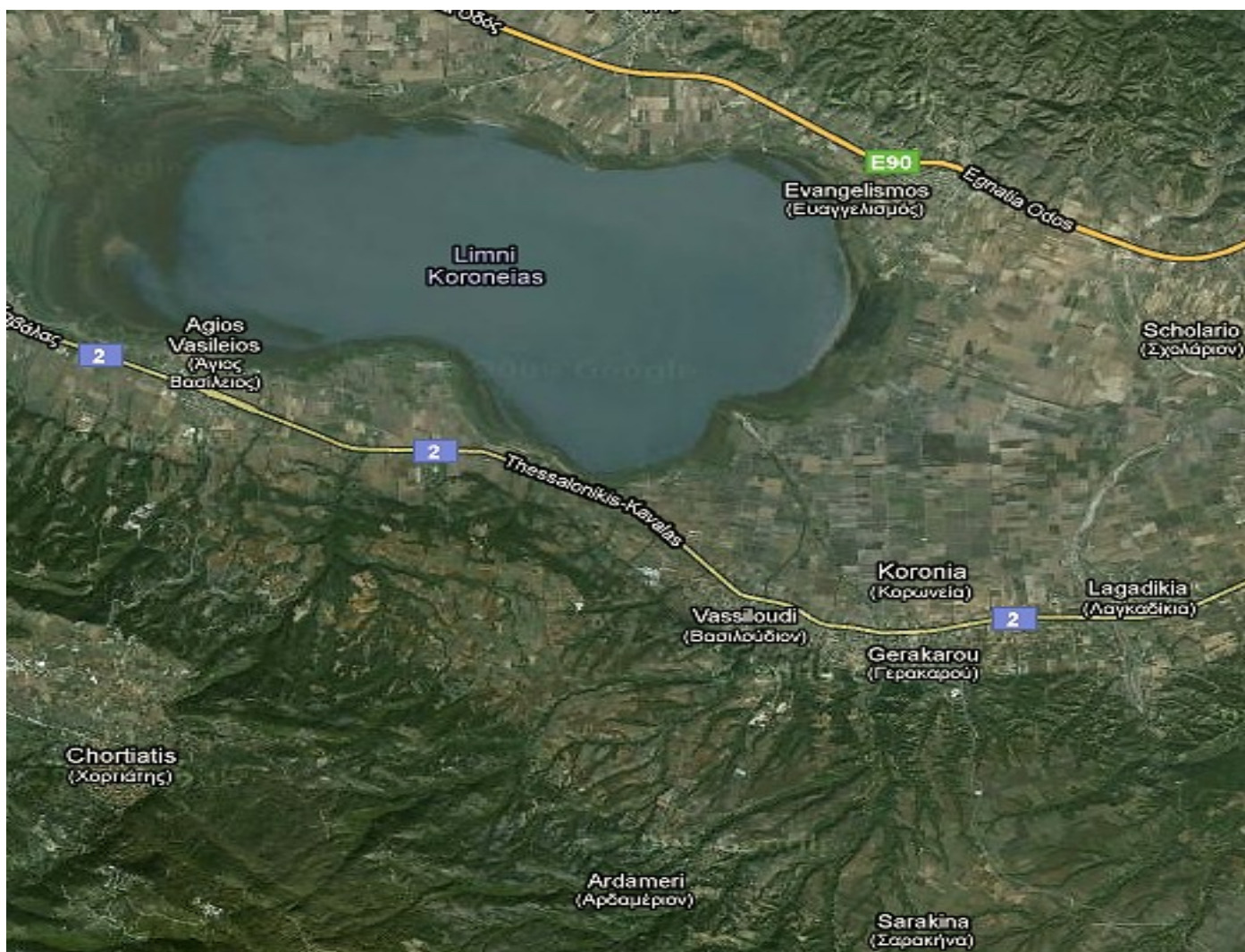


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ»

ΚΑΡΑΒΑ ΕΛΕΝΗ , ΚΑΡΔΑΜΗΛΙΩΤΟΥ ΞΑΝΘΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΚΩΣΤΑΣ ΒΟΥΔΟΥΡΗΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Πρόλογος – Ευχαριστίες
2. Δήμος Κορώνειας - Εισαγωγή
3. Περιγραφή της περιοχής
 - α. Γεωμορφολογία
 - β. Λεκάνη Κορώνειας
 - γ. Κλιματολογικές συνθήκες
4. Γεωλογία
 - α. Τεκτονική
5. Υδρογεωλογία
 - α. Υπόγειοι Υδροφορείς
6. Πληθυσμός – Εκτίμηση υδρευτικών αναγκών
7. Υφιστάμενη κατάσταση – Υδρευτικές Γεωτρήσεις
Δήμου Κορώνειας
8. Ποιότητα νερού
9. Συμπεράσματα
10. Παράρτημα
 - α. Τομές Γεωτρήσεων Δήμου Κορώνειας
 - β. Φωτογραφικό υλικό
 - γ. Πίνακες χημικής και μικροβ/κής ανάλυσης νερού των Τ.Δ. Του
Δήμου Κορώνειας
 - δ. Αποσπάσματα γεωλογικών χαρτών Ι.Γ.Μ.Ε.
11. Βιβλιογραφία

1. Πρόλογος

Η παρούσα εργασία αποτελεί τη Διπλωματική μας εργασία στα πλαίσια των σπουδών μας στο τμήμα Γεωλογίας του Α.Π.Θ. υπό την επίβλεψη του Επίκ. Καθηγητή υδρογεωλογίας του τομέα Γεωλογίας Βουδούρη Κωνσταντίνου με σκοπό :

- Την γνώση των υδρογεωλογικών συνθηκών της περιοχής του Δήμου Κορώνειας.
- Τον ποιοτικό έλεγχο των υπόγειων νερών για τον εντοπισμό τυχόν προβλημάτων ρύπανσης και μόλυνσης.

Οι διαδικασίες οι οποίες τελέστηκαν κατά την εκπόνηση της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι οι εξής:

- Συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων της περιοχής μελέτης.
- Συγκέντρωση και αξιολόγηση όλων των γεωλογικών και υδρογεωλογικών στοιχείων των γεωτρήσεων που ανοίχθηκαν στην περιοχή.
- Απογραφή αντιπροσωπευτικών σημείων νερού (γεωτρήσεις).
- Κατασκευή χάρτη με τις θέσεις των γεωτρήσεων.
- Αξιολόγηση των χημικών και μικροβιολογικών στοιχείων του νερού της περιοχής.
- Επεξεργασία των λιθολογικών τομών των γεωτρήσεων με τη βοήθεια του λογισμικού LogPlot.

Στο σημείο αυτό οφείλουμε να ευχαριστήσουμε τον Επίκουρο καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Βουδούρη για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε αναθέτοντάς μας την εργασία αυτή καθώς και για την καθοδήγησή του για τη υλοποίησή της. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον μεταπτυχιακό Ιωάννη Ζαμπούρ για τη συμβολή του στην επίτευξη της εργασίας μας. Και τέλος, πρέπει να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στους τοπογράφους του Δήμου Κορώνειας κ. Αλέξανδρο Μπαϊκούση και την κα. Χρύσα Μπίλη, για τη διάθεση των απαραίτητων στοιχείων, που χωρίς την αμέριστη βοήθειά τους θα ήταν δύσκολη η διεκπεραίωση της εργασίας μας.

2. ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ

Ο **Δήμος Κορώνειας** είναι ένας δήμος του νομού Θεσσαλονίκης. Βρίσκεται στο Βόρειο Ελλαδικό χώρο, στην περιφέρεια της Κεντρικής Μακεδονίας και σε απόσταση 12 km από την πόλη της Θεσσαλονίκης. Ο Δήμος Κορώνειας είναι γνωστός για την περίφημη λίμνη του. Είναι ένας από τους νέους Καποδιστριακούς δήμους. Βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του όρους Χορτιάτη και νότια της λίμνης Κορώνειας και ανήκει στην επαρχία Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης.

Αποτελείται από πέντε δημοτικά διαμερίσματα, τον **Άγιο Βασίλειο**, το **Αρδαμέρι**, το **Βασιλούδι**, τα **Λαγκαδίκια** και την **Γερακαρού**. Συνορεύει με τους Δήμους Λαγκαδά, Εγνατίας, Απολλωνίας και Καλλινδοίων. Έχει έκταση 106.270 στρεμμάτων και ο πληθυσμός του ανέρχεται στους 4.286 κατοίκους. Έδρα του Δήμου είναι η Γερακαρού που βρίσκεται στο ομώνυμο δημοτικό διαμέρισμα, βορειοανατολικά της Θεσσαλονίκης, στην παλιά εθνική οδό Θεσ/νίκης-Καβάλας, στους πρόποδες του Χορτιάτη και με θέα τη λίμνη Κορώνεια.

Η περιοχή έχει ευρύτερη περιβαλλοντική αξία και για το λόγο αυτόν προστατεύεται από σειρά κανονισμών από την Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και τις συμβάσεις Ramsar-Βαρκελώνης-Βέρνης και Βόννης σε μια κοινή προσπάθεια για τη διατήρηση αλλά και την προστασία πολλών ειδών πουλιών, αμφιβίων, θηλαστικών καθώς και ερπετών. Λιπαριά, Γελάτζα και Λακόψαρο είναι μόνο μερικά από τα 24 είδη ψαριών που έχουν καταγραφεί στην λίμνη Κορώνεια και δεν συναντώνται σε κανένα άλλο μέρος του κόσμου.

Τα τέσσερα Δημοτικά Διαμερίσματα (Χάρτης 1) βρίσκονται παράλληλα της λίμνης και διασχίζονται από την παλαιά εθνική οδό Θεσσαλονίκης-Καβάλας ενώ το Δημοτικό Διαμέρισμα Αρδαμερίου είναι χτισμένο στο όρος του Χολωμόντα.



Φωτογραφία 1: Δήμος Κορώνειας



Χάρτης 1: Γεωγραφική θέση Δήμου Κορώνειας

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

3α. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η λεκάνη του Δήμου Κορώνειας ανήκει σ' ένα ευρύτερο βύθισμα γνωστό ως λεκάνη Μυγδονίας και αποτελείται από τη λίμνη Κορώνειας και τη γειτονική της Βόλβη. Η λεκάνη Μυγδονίας εκτείνεται κατά τη διεύθυνση Α – Δ μεταξύ του όρους Καμήλα και της Ρεντίνας. Ανατολικά ορίζεται από τους ορεινούς όγκους των Κερδυλλίων και Στρατονικίου, βόρεια από τα όρη της Βόλβης και του Βερτίσκου, νότια από το Χορτιάτη και το όρος Χολομώντα, ενώ δυτικά δεν υπάρχουν σαφή φυσικά όρια.

Η περιοχή της λεκάνης Μυγδονίας αποτελείται από α) πεδινές εκτάσεις και β) χαμηλές λοφώδεις εκτάσεις και παλιές πεδινές ενώ οι άλλες περιοχές αποτελούνται από α) πεδινές εκτάσεις και β) χαμηλές λοφώδεις εκτάσεις και παλιές πεδινές και γ) αποξηραμένες πρώην λιμναίες εκτάσεις. Οι πρώτες περιλαμβάνουν πρόσφατες αλλουβιακές - κολλουβιακές και λιμναίες αποθέσεις και αποτελούν το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής. Οι χαμηλές λοφώδεις και οι παλιές πεδινές εκτάσεις περιλαμβάνουν παλιές αποθέσεις των γύρω χειμάρρων (ταράτσες). Το ανάγλυφο στις χαμηλές και παλιές πεδινές εκτάσεις είναι σχεδόν επίπεδο με κλίσεις 0-2% ενώ στις χαμηλές λοφώδεις περιοχές είναι γενικά κυματοειδές με κλίση 2-12% που κατά τόπους διασχίζονται από χαραδρώσεις και χειμάρρους που εκβάλλουν στο χαμηλότερο σημείο στις λίμνες (Κορώνεια & Βόλβη).

3β. ΛΕΚΑΝΗ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ

Η λεκάνη της λίμνης Κορώνεια ή Λαγκαδά ή Αγίου Βασιλείου βρίσκεται στο Βόρειο Ελλαδικό χώρο, στην περιφέρεια της Κεντρικής Μακεδονίας και σε απόσταση 12 km από την πόλη της Θεσσαλονίκης. Το πεδινό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης καταλαμβάνει έκταση 570 km² και οριοθετείται περίπου από την ισοϋψή των 200 m. Η λίμνη Κορώνεια είχε κατά το παρελθόν έκταση 46 km², μήκος 10 km, πλάτος 5 km και μέγιστο βάθος 6 m.

Η λίμνη Κορώνεια αποτελεί μέρος της Ζώνης Ειδικής Προστασίας «Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας» και περιοχή της Σύμβασης Ramsar. Κατά την τελευταία δεκαπενταετία η υπεράντληση νερού σε συνδυασμό με την ανομβρία οδήγησαν σε μείωση των υδάτινων αποθεμάτων της λίμνης και σε συρρίκνωση της έκτασής της η οποία δεν ξεπερνούσε τα 30 km² με μέσο βάθος 1 m το 1995. Σήμερα η επιφάνεια της έχει περιοριστεί σε λιγότερο από 10 km² και το βάθος της δεν ξεπερνά το 0,60 m. Το καλοκαίρι του 2002 και κατά το τέλος του Αυγούστου η λίμνη είχε αποξηρανθεί εντελώς.

Η άρδευση έχει αναμφισβήτητα τη μεγαλύτερη συμβολή στην ποσοτική υποβάθμιση της λίμνης Κορώνειας. Η συμβολή αυτή οφείλεται στην ύπαρξη μεγάλου αριθμού, νόμιμων και παράνομων γεωτρήσεων περιφερειακά της λίμνης, που ο αριθμός τους είναι της τάξης των 2.000. Οι περισσότερες από αυτές αν και αρχικά κατασκευάστηκαν ρηχές για εκμετάλλευση μόνο του φρεάτιου υδροφόρου, που εντοπίζεται μέχρι βάθος 60 m, σήμερα αντλούν κατά μεγάλο ποσοστό νερό και από τον βαθύτερο υδροφορέα. Αυτό αποδεικνύει την ταπείνωση της πιεζομετρικής επιφάνειας με αποτέλεσμα οι επιφανειακές απορροές από τα υδρορέματα (Μπογδάνας, Κολχικό, Ανάληψη κ.λπ.) να διηθούνται στα χαλαρά ιζήματα της πεδινής περιοχής τείνοντας να αναπληρώσουν τα κενά των υπόγειων ιζηματογενών υδροφορέων και έτσι ελάχιστες μόνο ποσότητες νερού να φθάνουν μέχρι τη λίμνη.

Στην υποθετική περίπτωση που απαγορευόταν εντελώς η άρδευση, το πρόβλημα της πτώσης στάθμης της λίμνης θα είχε αντιμετωπιστεί πλήρως, αφού η άρδευση καταναλώνει ποσότητες νερού της τάξης των $50-60 \times 10^6 \text{ m}^3$ ανά έτος, ανάλογα με το ετήσιο ύψος βροχής. Μία τέτοια όμως προσέγγιση θα είχε σοβαρότατες οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες σε μεγάλο μέρος των κατοίκων της περιοχής, που αποτελούν άλλωστε και την κυριότερη συνιστώσα του οικοσυστήματος της λίμνης.

3γ. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Για την ανάλυση του κλίματος της περιοχής αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία σταθμών, που λειτούργησαν ή λειτουργούν σ' όλη την έκταση της περιοχής του Δήμου Κορώνειας καθώς και από σταθμούς του Νομού που βρίσκονται εκτός αυτής αλλά γειτνιάζουν μ' αυτή και διαθέτουν αξιόπιστες και ικανού εύρους χρονοσειρές δεδομένων (Λαχανά, Λαγκαδά, Θεσσαλονίκης).

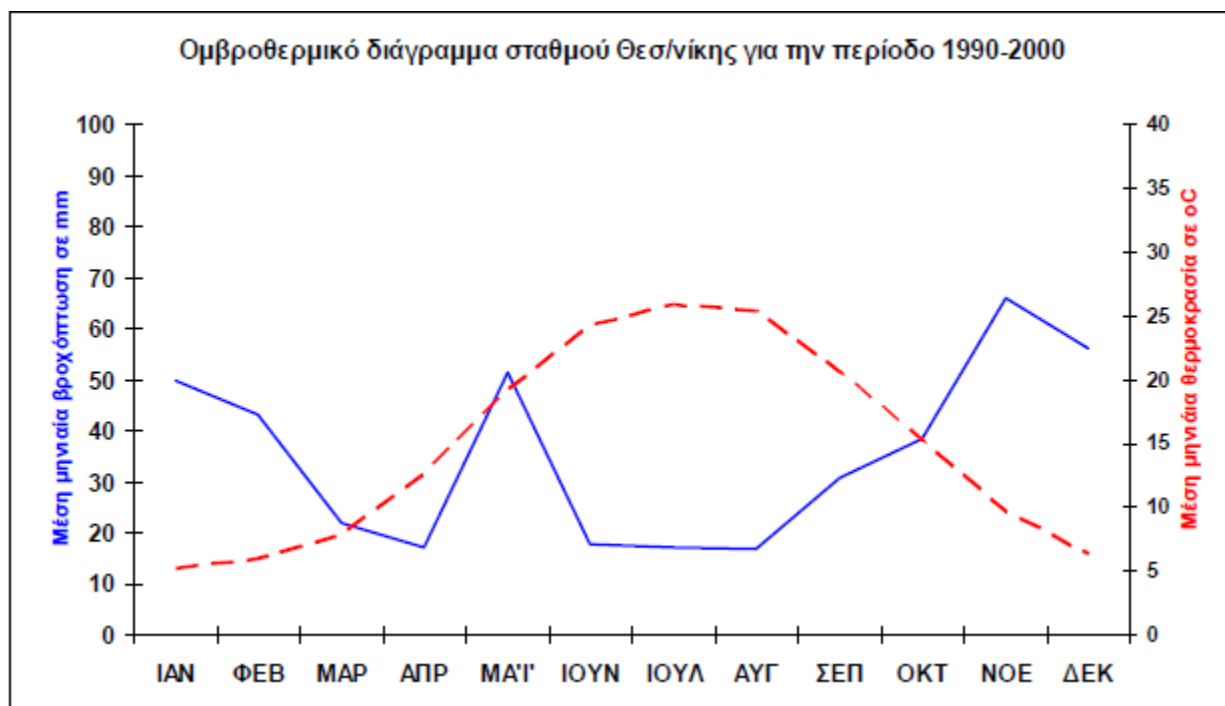
Με βάση τα δεδομένα τους και εξαιτίας της έντονης ποικιλομορφίας του ανάγλυφου, το κλίμα της περιοχής παρουσιάζει χαρακτηριστικές διαφοροποιήσεις.

Στο βόρειο τμήμα της περιοχής το κλίμα χαρακτηρίζεται ως ηπειρωτικό, νοτιότερα ως μεταβατικό από το ηπειρωτικό στο μεσογειακό ενώ στην παραθαλάσσια πεδινή ζώνη ως μεσογειακό. Είναι δηλαδή μια περιοχή που κατατάσσεται στον Cfa τύπο κλίματος σύμφωνα με την κατάταξη KOPPEN, ή στο ύφυγρο μεσογειακό κλίμα σύμφωνα με την κατάταξη του EMBERGER.

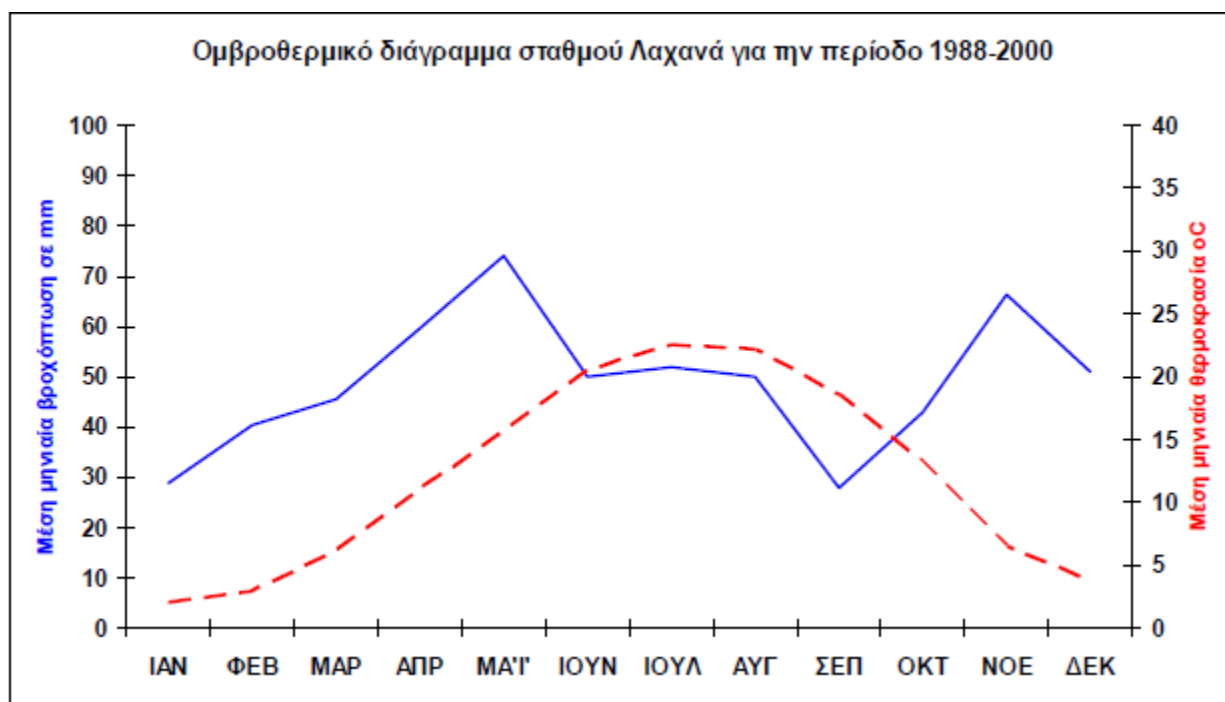
Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των μετρήσεων των σταθμών (Σχήμα 2,3,4,5) είναι τα εξής :

- Ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος ενώ ο θερμότερος ο Ιούλιος και ο Αύγουστος.
- Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 12,9 °C, για την περιοχή της Αρέθουσας έως 15,5°C, για την περιοχή της Νέας Απολλωνίας.
- Η μέση μηνιαία βροχόπτωση στην περιοχή κυμαίνεται από 40,89 mm για την περιοχή του Λαγκαδά έως 56,4 mm για την περιοχή της Αρέθουσας, ενώ το μέσο ετήσιο ύψος κυμαίνεται από 490,7 mm για την περιοχή του Λαχανά έως και τα 675,2 mm για την περιοχή της Αρέθουσας.
- Χιόνι παρατηρείται από τον Νοέμβριο μέχρι τον Μάρτιο για 4,2 ημέρες τον χρόνο.
- Η περιοχή του Βερτίσκου και των Κερδυλλίων βρίσκεται υπό την επίδραση ενός τοπικού ανέμου, του «Ρουμπελιώτη», ο οποίος πνέει από βόρειες διευθύνσεις κατά μήκος της κοιλάδας του Στρυμόνα.

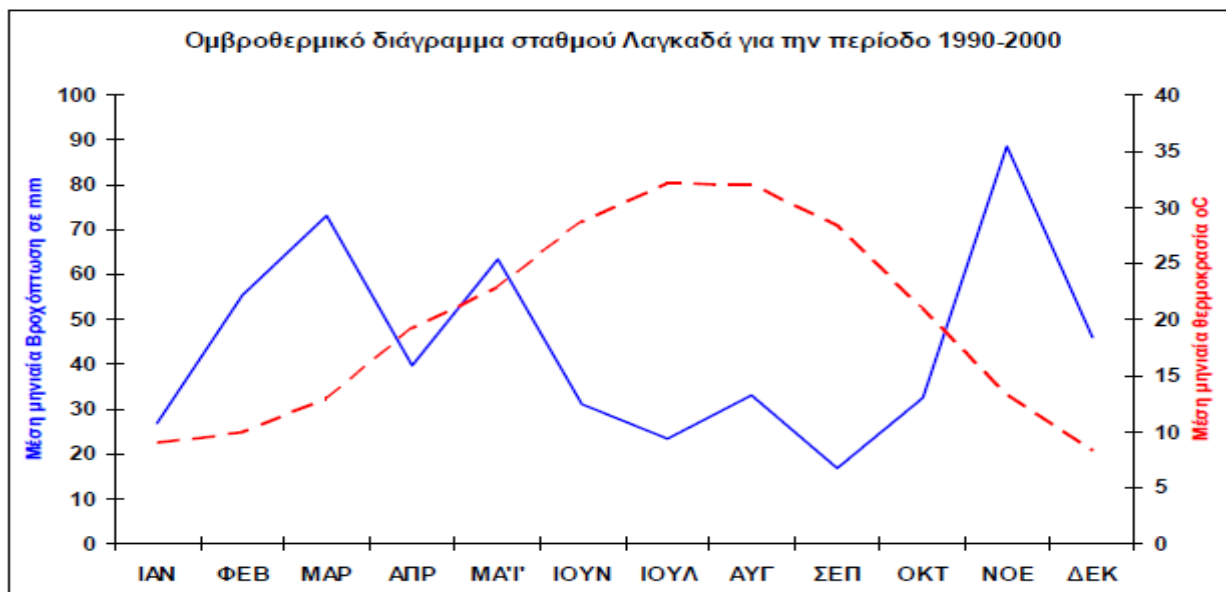
Στα ομβροθερμικά διαγράμματα που ακολουθούν αποδίδεται η συσχέτιση μεταξύ θερμοκρασιών και υετού της ευρύτερης περιοχής η οποία προσδιορίζει και την εποχιακή διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων στην περιοχή.



Σχήμα 2 : Διάγραμμα συσχέτισης μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών & βροχοπτώσεων, σταθμού Θεσσαλονίκης

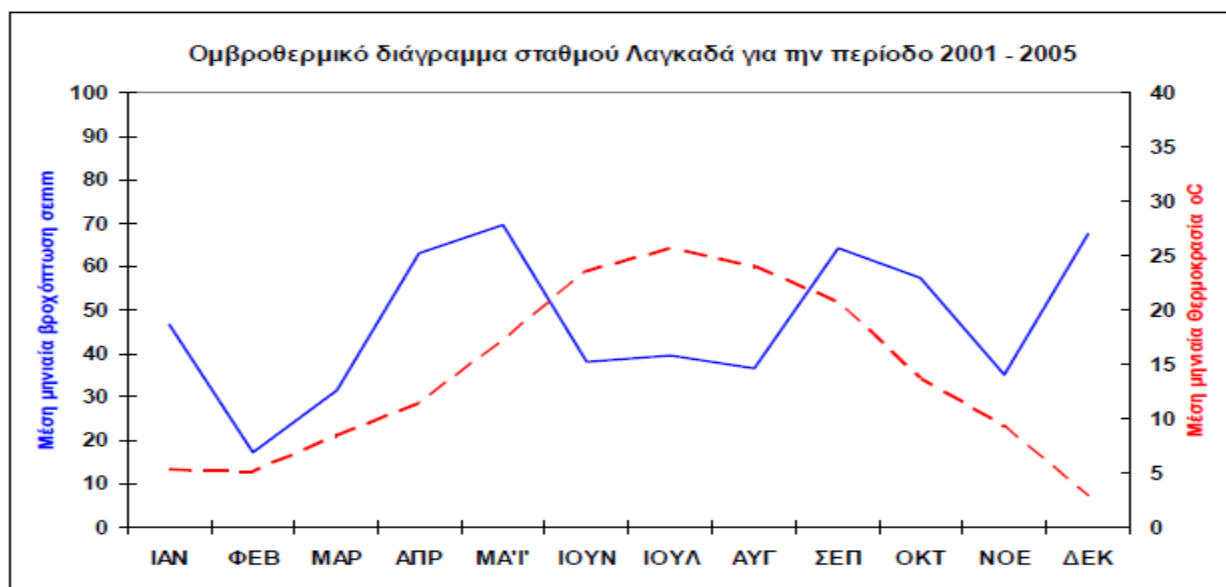


Σχήμα 3 : Διάγραμμα συσχέτισης μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών & βροχοπτώσεων, σταθμού Λαχανά



Σχήμα 4: Διάγραμμα συσχέτισης μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών & βροχοπτώσεων, σταθμού Λαγκαδά

Από τα προηγούμενα ομβροθερμικά διαγράμματα που αντιστοιχούν στην ίδια χρονική περίοδο (δεκαετία 1990 – 2000), των τριών σταθμών που αντιπροσωπεύουν λόγω θέσης τις υψηλές, πεδινές και παράκτιες περιοχές της περιοχής μελέτης εξάγεται το συμπέρασμα ότι στις πεδινές και παράκτιες περιοχές η περίοδος του ελλείμματος υγρασίας πρακτικά ξεκινά από το Μάιο και τελειώνει στα τέλη του Οκτωβρίου ενώ, στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές (Βόρειο τμήμα της περιοχής μελέτης) η περίοδος του ελλείμματος υγρασίας ξεκινά από τα μέσα Ιουνίου και διαρκεί μέχρι τέλη του Σεπτεμβρίου – αρχές Οκτώβρη. Παρακάτω ακολουθεί διάγραμμα συσχέτισης αντίστοιχων δεδομένων από το σταθμό Λαγκαδά για την επόμενη πενταετία.



Σχήμα 5: Διάγραμμα συσχέτισης μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών & βροχοπτώσεων, σταθμού Λαγκαδά

4. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Η περιοχή μελέτης από γεωλογική αποψη εντάσσεται στη Σερβομακεδονική μάζα και ένα μικρότερο τμήμα στα νοτιοδυτικά αυτής, εντάσσεται στη Περιοδοπική. Στο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρό της (κατά Kockel, Walther και Mercier) συναντούνται οι εξής γεωλογικοί σχηματισμοί (Χάρτης 2):

α. Σειρά του Βερτίσκου (δυτικά)

Μία ακολουθία γνεύσιων, μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων και λεπτών τμημάτων μαρμάρου στα κατώτερα στρώματα, ενώ στους ανώτερους ορίζοντες της επικρατούν οι μεταγάββροι - μεταδιαβάσες και αμφιβολίτες. Συχνά επίσης παρεμβάλλονται με τεκτονικές επαφές μέσα στα άλλα πετρώματα και σερπεντινικά στρώματα.

β. Σειρά των Κερδυλλίων (ανατολικά)

Αποτελείται από βιοτικούς γνεύσιους, σχιστόλιθους, αμφιβολίτες και μάρμαρα τα οποία σε αντίθεση με την προηγούμενη σειρά παρουσιάζονται σε ορίζοντες πολύ μεγάλου πάχους.

Μαγματισμός:

Μαγματικά πετρώματα, κυρίως γρανίτες διακόπτουν σε ορισμένα σημεία την συνέχεια των μεταμορφωμένων πετρωμάτων του κρυσταλλοσχιστώδους.

Ιζηματογένεση:

Περιοχή της Μυγδονίας λεκάνης (Κορώνεια & Βόλβη): Οι κυριότερες ιζηματογενείς αποθέσεις που καταλαμβάνουν την περιοχή, μπορούν ευρύτερα να ομαδοποιηθούν στα παρακάτω συστήματα:

- 1) Το Προ-Μυγδονιακό Σύστημα που αποτελείται από ασβεστιτικές αργίλους, χαλαρά κροκαλοπαγή, ψαμμίτη, αργιλική άμμο και ερυθρογή με άμμο και κροκάλες.
- 2) Το Μυγδονιακό σύστημα που αποτελείται από μια κατώτερη ιζηματογενή σειρά με κροκάλες, άμμους, ιλυώδους άμμους και αργίλους, που σχηματίσθηκαν κατά τη φάση δημιουργίας της λίμνης Μυγδονίας και από μια ανώτερη ιζηματογενή σειρά (αργιλικά στρώματα, εναλλασσόμενα στρώματα άμμου και ιλύος καλά διαβαθμισμένη, άμμο και χαλίκια) που σχηματίσθηκαν κατά τη φάση αποστράγγισης της λίμνης Μυγδονίας.

Στο νότιο, νοτιοδυτικό άκρο της λεκάνης κατά μήκος των χωριών Στίβου – Νικοδήνου – Γερακαρού – Βασιλούδι - Ζεστό Νερό – Αγιάσματος – Λαγυνά - Λητή, εμφανίζεται επιφανειακά ο σχηματισμός των ερυθροστρωμάτων ο οποίος είναι γνωστός και ως σχηματισμός «Γερακαρούς» (Σχήμα 6) με πάχη κατά περιοχές μεγαλύτερα των 100 m (Κουφός και συν. 1994).

Σύμφωνα με τα στοιχεία του γεωλογικού χάρτη του ΙΓΜΕ 1 : 50.000 φύλλο "Θέρμη" καθώς και στοιχεία γεωτρήσεων, οι γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την περιοχή είναι:

Λιμναία ιζήματα (λίμνης Λαγκαδά) σειρά (H.-Ik): αλλουβιακές αποθέσεις της περιόδου Ολόκαινου, αμμούχες άργιλοι και λεπτόκοκκες άμμοι, πλούσιες σε μαρμαρυγία.

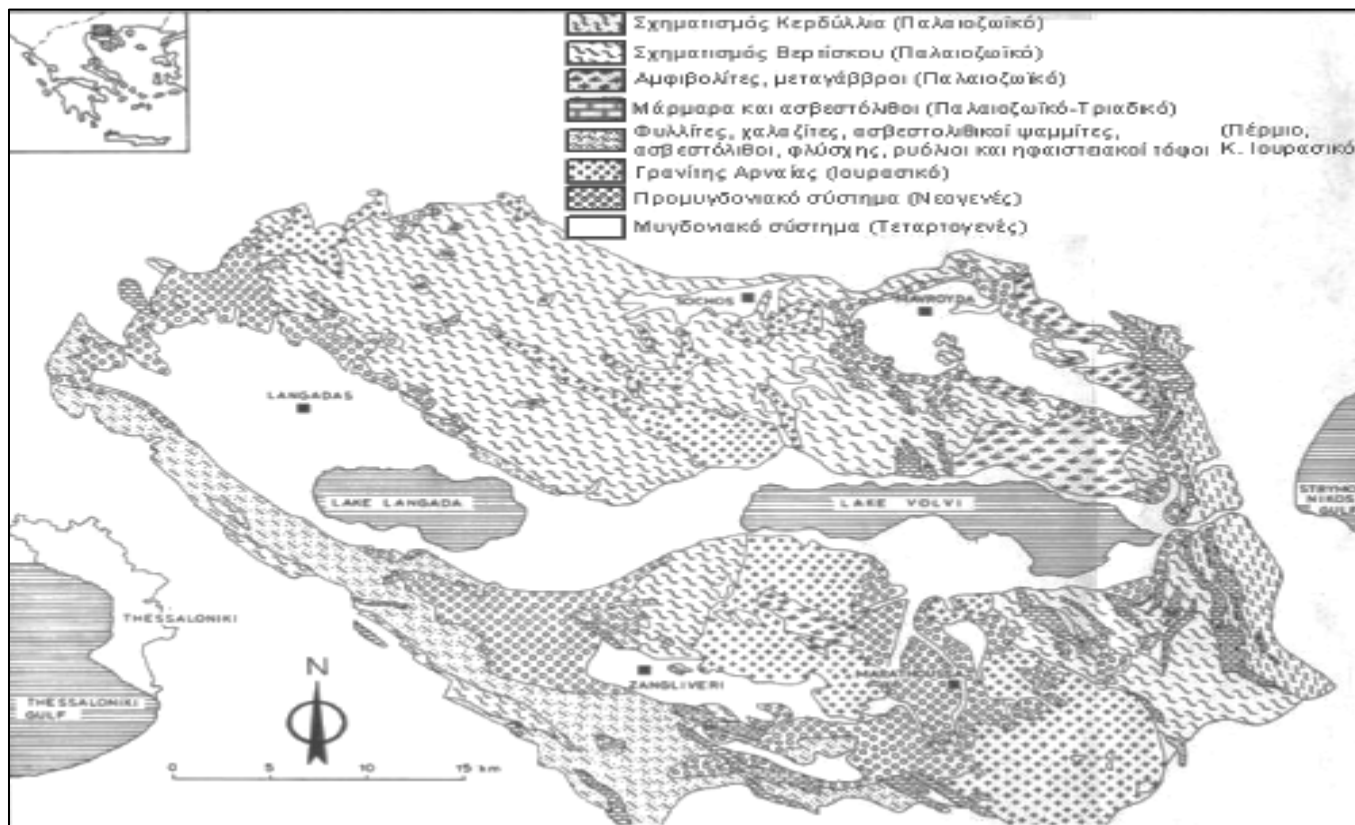
Αποθέσεις στις κοίτες ποταμών και χειμάρρων σειρά (H.-t_{1s}): αλλουβιακές αποθέσεις της περιόδου Ολόκαινου, αμμούχες άργιλοι, άμμοι και ψηφίδες.

Προσχώσεις κοιλάδων σειρά (H.I): αλλουβιακές αποθέσεις της περιόδου Ολόκαινου, αμμούχες άργιλοι.

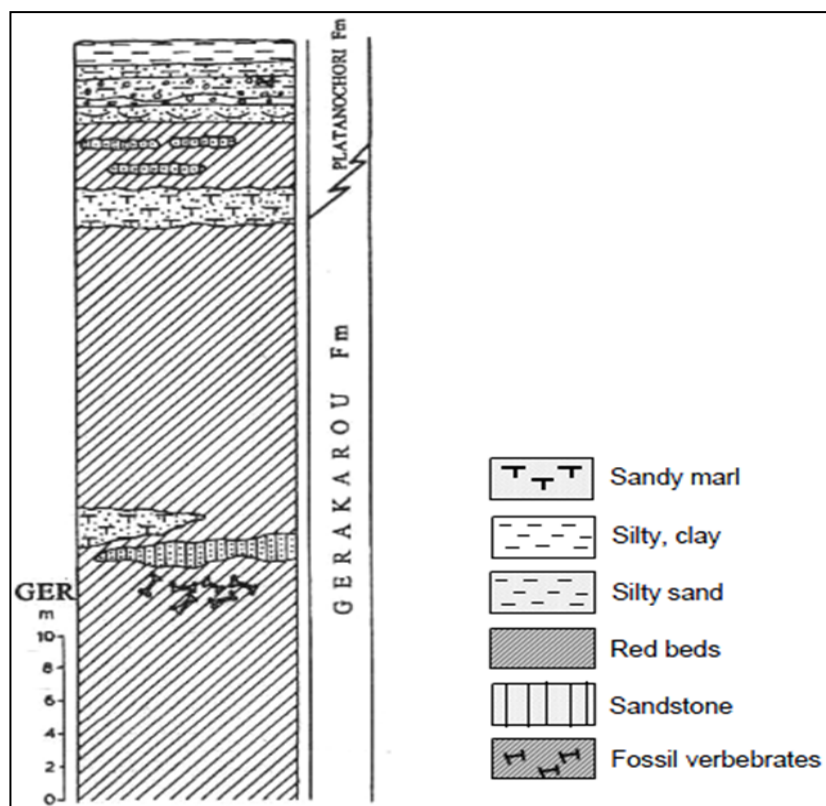
Κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων σειρά (Pl.-t₃ I): της περιόδου Πλειστόκαινου, χαλίκια και άμμοι κάτω από αργιλώδες κάλυμμα.

Μεσαίο σύστημα αναβαθμίδων σειρά (Pt.t₂.I & Pt.t₂.c): της περιόδου Πλειστόκαινου, πηλός, αμμούχες άργιλοι και άμμοι ή κυρίως χαλίκια. Πιθανόν αντιπροσωπεύουν παλαιότερα ιζήματα λιμνών.

Ενότητα Μελισσοχωρίου – Χολομώντα, (ομάδα Σβούλας), Χαλαζίτες σειρά (T. Jm.st.): της περιόδου Τριαδικού – Μέσου Ιουρασικού, κοκκινοκάστανι, λεπτόκοκκοι – έως μεσόκοκκοι, λεπτοστρωματώδεις, σιδηρούχοι, και σκοτεινότεφροι, ασβεστικοί, χαλαζιτικοί ψαμμίτες με ενστρώσεις από σκοτεινότεφρους φυλλίτες, τοπικά γραφιτικούς σχιστόλιθους και σκοτεινότεφρες ταινίες από ψαμμιτικούς ασβεστόλιθους.



Χάρτης 2: Χάρτης της Μυγδονίας λεκάνης με την ανάπτυξη των κύριων λιθολογικών ενοτήτων που την συνιστούν (Σωτηριάδης και συν. 1983)



Σχήμα 6: Στρωματογραφική διάρθρωση της Μυγδονίας λεκάνης κοντά στη Γερακαρού (Κουφός και συν. 1995)

4α.ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Η λεκάνη Μυγδονίας-Βόλβης, δημιουργήθηκε κατά το Μέσο-Παλαιογενές λόγω έντονων κανονικών ρηγματώσεων, που είχαν ως αποτέλεσμα το σχηματισμό της Προ-Μυγδονίας λίμνης. Κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Πλειόκαινου, η δράση των περαιτέρω μετακινήσεων ανύψωσης περιόρισαν την Προ-Μυγδονία λίμνη, αποκαλύπτοντας περιοχές με λιμναίες ιζηματογενείς αποθέσεις. Στο Κάτω-Πλειστόκαινο, μία αύξηση της τεκτονικής δραστηριότητας είχε ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση νερού στην περιοχή σχηματίζοντας έτσι τη Λίμνη Μυγδονία.

Η Μυγδονία ανήκει στις μικρότερες λεκάνες – τάφρους του βορειοελλαδικού χώρου, που αναπτύχθηκαν σε μία διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ έως Α - Δ κυρίως στο Τεταρτογενές, μία διεύθυνση που μαρτυρεί την επικράτηση ενός εφελκυστικού πεδίου με διεύθυνση ΒΒΑ – ΝΝΔ τάσεις (σ_3).

Τα περιθωριακά ρήγματα του τεκτονικού βυθίσματος, τα οποία οριοθετούν τη λεκάνη, θεωρούνται σεισμικά ενεργά. Οι κύριες τεκτονικές δομές που παρατηρούνται στην υπολεκάνη Κορώνειας είναι το ρήγμα του Χορτιάτη και του Βασιλουδίου – Γερακαρούς – Νικοδήμου – Στίβου στη νότια πλευρά της και του Ευαγγελισμού – Δρακοντίου – Κολχικού στη βορειοδυτική (Kockel και συν. 1971).

Η Μυγδονία λεκάνη αποτελεί μία ιδιαίτερα πολύπλοκη περιοχή όσον αφορά την τεκτονική της δομή και τη συμπεριφορά των ρηγμάτων αυτών στο πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν. Η εξέλιξη της ξεκίνησε κατά το Κατώτερο (πρώιμο) με Μέσο Μειόκαινο, οπότε δημιουργήθηκε η Προμυγδονιακή λεκάνη. Η ιζηματογένεση κατά τη διάρκεια του Πλειόκαινου σ' αυτές τις λεκάνες προκάλεσε την απόθεση των ιζημάτων της Προμυγδονιακής ομάδας. Κατά την εφελκυστική φάση του κατώτερου Πλειστόκαινου δημιουργήθηκαν νέα κανονικά ρήγματα διαφόρων παρατάξεων που διαμόρφωσαν καινούριες υπολεκάνες μέσα στις ήδη προϋπάρχουσες (λεκάνες Μυγδονίας, Μαραθούσας, Ζαγκλιβερίου και Βρωμολιμνών). Η αντίστοιχη ιζηματογένεση σ' αυτές τις λεκάνες δημιούργησε το Μυγδονιακό σύστημα.

Το όριο της Σερβομακεδονικής με την Περιοδοπική διαμορφώνει μία ζώνη σεισμικά ενεργή, συμπεριλαμβάνοντας έτσι και τη Μυγδονία λεκάνη (Ψιλοβίκος 1984, Βοιδομάτης και συν. 1990, Τρανός και συν. 2003). Σύμφωνα με τους Παπαζάχος και συν. (1982) οι σεισμοί σε αυτό το μέρος της Σερβομακεδονικής είναι επιφανειακοί, και τα εστιακά βάθη μικρότερα των 17 km. Σε ιστορικά αρχεία σώζονται πληροφορίες για πέντε τουλάχιστον ισχυρούς σεισμούς με μεγέθη της τάξης $M_s = 6,5$ περίπου, που έπληξαν την πόλη της Θεσσαλονίκης και το πιθανότερο επίκεντρο τους εντοπίζεται στο γεωγραφικό χώρο της λεκάνης της Μυγδονίας (Σχήμα 1).



Σχήμα 1 :Τεκτονικό σκαρίφημα της ευρύτερης περιοχής έρευνας, με τα σημαντικότερα σεισμικά επίκεντρα (από Βοιδομάτης και συν. 1990, με τροποποιήσεις)

5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

Οι περισσότεροι από τους χειμάρρους της περιοχής δεν διατηρούν εντός της κοίτης τους νερό παρά μόνο για μικρό χρονικό διάστημα μετά από ραγδαίες βροχές κατά τις οποίες σε μικρό χρονικό διάστημα δέχονται μεγάλες ποσότητες νερού. Η επιφανειακή απορροή αναμένεται για σχετικά μικρά χρονικά διαστήματα και σε περιπτώσεις όπου η βροχή χαρακτηρίζεται από υψηλή ένταση (ύψος βροχής ανά μονάδα χρόνου) και παρουσιάζεται θετικό πλεόνασμα. Όταν αυτή δημιουργείται, γίνεται με ένα καλά ανεπτυγμένο σύστημα ρυακιών που δια μέσου των αναπτυσσόμενων χειμάρρων εκβάλλουν στη λίμνη Κορώνεια. Στο νότιο νοτιανατολικό τμήμα των υπολεκανών απορροής των χειμάρρων (στις εκτάσεις του άνω ρου), όπου και αναπτύσσονται αδιαπέρατοι από το νερό σχηματισμοί από τριτογενή αργιλικά στρώματα, τα υδατορέματα παρουσιάζουν μικρή ανάπτυξη με στενόμακρες λεκάνες «λογχοειδούς» μορφής και περιορισμένης έκτασης. Όταν τα χειμαρικά αυτά ρέματα φθάνουν στο βόρειο βορειοδυτικό κατώτερο τμήμα που καλύπτεται από διαπερατές προσχώσεις, νότια της παλαιάς εθνικής οδού Θεσσαλονίκης – Καβάλας, μέρος της επιφανειακής απορροής τροφοδοτεί τον φρεάτιο ορίζοντα των τεταρτογενών προσχώσεων.

Σύμφωνα με μελέτη της εταιρείας ANEΘ η υδρογεωλογική συμπεριφορά των διαφόρων σχηματισμών που συναντώνται στην περιοχή μελέτης και στα ευρύτερα όρια αυτής είναι:

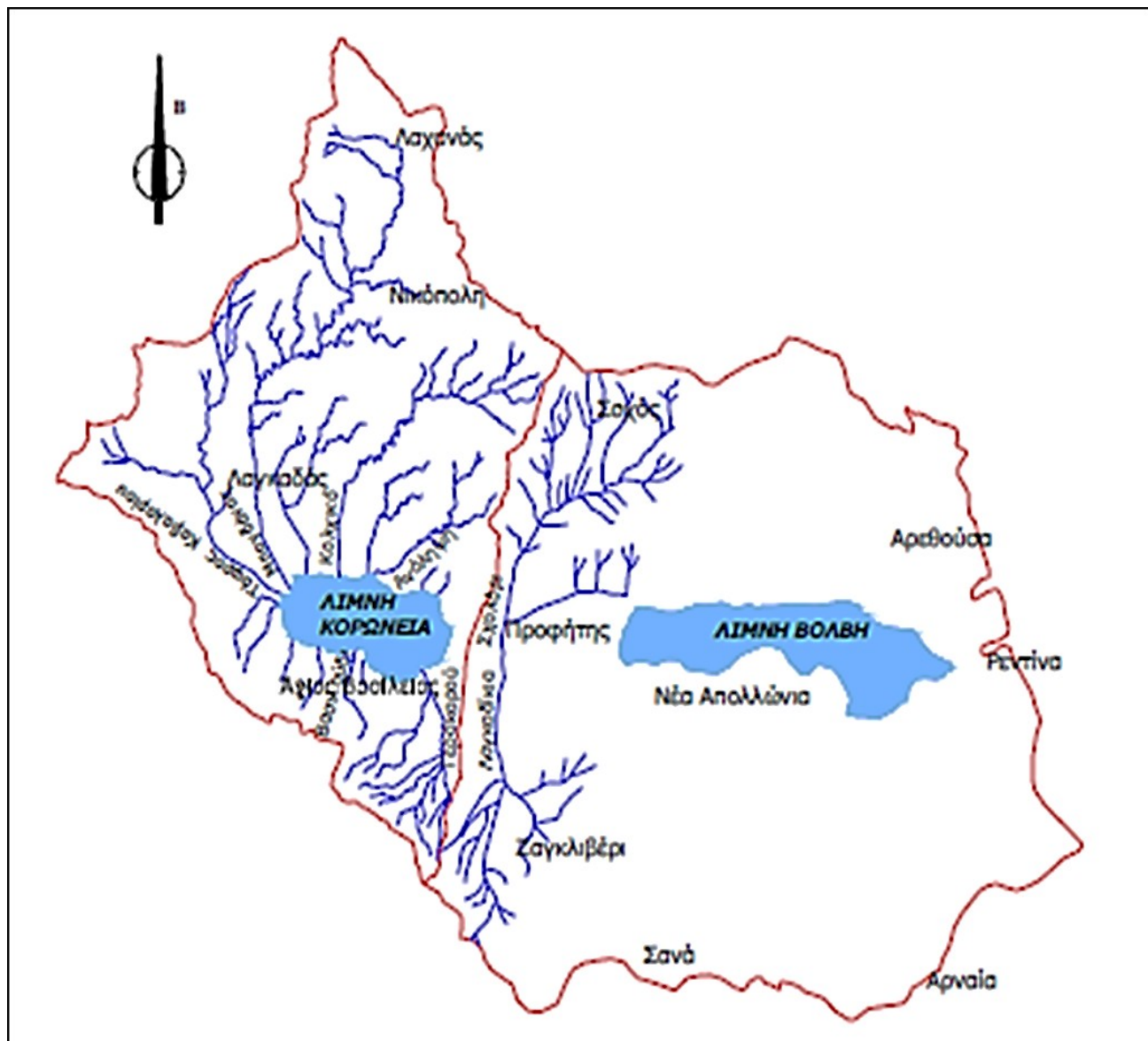
- Χαλαροί σχηματισμοί. Είναι οι πιο σημαντικοί γιατί παρουσιάζουν μεγάλο πρωτογενές πορώδες. Στους εν λόγω σχηματισμούς ανήκουν οι Τεταρτογενείς και σύγχρονοι αποθέσεις.
- Ημιπερατοί σχηματισμοί. Οι αλλουβιακές αποθέσεις που παρουσιάζουν ισχυρά ανισοτροπία και συνίστανται από εναλλαγές αδρομερών και λεπτομερών υλικών, με αποτέλεσμα η υδροπερατότητα να είναι εξαιρετικά μικρή ($10^{-3} - 10^{-4}$ cm / sec).
- Υδατοστεγείς σχηματισμοί- Άργιλοι με μικρό ως ασήμαντο ποσοστό άμμου.

Από τα στοιχεία των γεωτρήσεων της περιοχής παρατηρείται ότι στην εξεταζόμενη περιοχή το υδροφόρο των νεογενών ιζημάτων είναι ουσιαστικά το υδροφόρο που εκμεταλλεύεται το σύνολο των γεωτρήσεων στην ευρύτερη περιοχή, με διαφοροποίηση παροχής λόγω διαφοροποίησης του πάχους των αδρόκοκκων. Σύμφωνα λοιπόν με τα στοιχεία των γεωτρήσεων οι σχηματισμοί που διατρήθηκαν στις γεωτρήσεις αυτές είναι ιζήματα (άργιλοι, χαλίκια, άμμοι, μάργες) του Νεογενούς.

5α. ΥΠΟΓΕΙΟΙ ΥΔΡΟΦΟΡΕΙΣ

Η περιοχή μας εντάσσεται στην Υδρολογική Περιφέρεια Δυτικής & Κεντρικής Μακεδονίας. Ο υπόγειος υδροφορέας της λεκάνης της Μυγδονίας καταλαμβάνει έκταση 570 km² και περιβάλλεται από αδιαπέραστα όρια τα οποία γενικώς συμπίπτουν με την ισοϋψή των 200 m. Στην υδρολογική αυτή ενότητα υπάρχουν κατά κανόνα δύο υδρογεωλογικά συστήματα (Βατσέρης 1992), ένα αβαθές και ένα βαθύ υδροφόρο. Το αβαθές υδροφόρο έχει βάθος 40-80 m περίπου και αποτελείται από αποθέσεις χαλικιών και άμμων με ενδιάμεσες αργιλικές στρώσεις. Οι διαστρώσεις των υλικών άλλοτε είναι ομαλές, ενώ κατά θέσεις εμφανίζονται διαταραγμένες είτε λόγω τεκτονισμού είτε λόγω βαθιών επιφανειακών διαβρώσεων. Ο υδροφορέας αυτός φορτίζεται από το νερό της βροχής και τα τοπικά υδατορέματα και εκφορτίζεται προς τις δύο λίμνες. Το βαθύ υδροφόρο σύστημα αναπτύσσεται σε βάθος 60-500 m από την επιφάνεια του εδάφους και απαρτίζεται από αλληπάλληλους χαλαρούς και ημιχαλαρούς σχηματισμούς. Διαχωρίζεται από τον αβαθή υδροφορέα με ένα αργιλικό ημιδιαπερατό στρώμα. Φορτίζεται με νερό από τους παρακείμενους ορεινούς όγκους μέσω ρηγμάτων και εκφορτίζεται προς τον Ρήχιο ποταμό και τον Στρυμονικό κόλπο. Πιστεύεται ότι λόγω αυξημένης απολήψης από το βαθύ υδροφορέα, υφίσταται κάποια επαγόμενη διαρροή από το ρηχό υδροφορέα μέσω του αργιλικού ημιδιαπερατού στρώματος και εμπλουτίζεται έτσι ο βαθύς υδροφορέας, αντικαθιστώντας κάποιες από τις απολήψεις. Το τελευταίο σήμερα εγκυμονεί κινδύνους για την ποιότητα νερού του βαθιού υδροφορέα λόγω αντικατάστασης των απολήψεων με κατώτερης ποιότητας νερό από το ρηχό.

Από τα διαθέσιμα επιστημονικά δεδομένα, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι ο επιφανειακός υδροφορέας στα εδάφη περί των λιμνών επικοινωνεί υδραυλικά με τις δύο λίμνες. Κατά συνέπεια σε περιόδους όπου οι υδρολογικές συνθήκες (ετήσιος υετός, κατανομή βροχοπτώσεων) είναι τέτοιες ώστε να υπάρχει πλήρωση του επιφανειακού υδροφορέα, υπάρχει τροφοδοσία των λιμνών απ' αυτόν. Ο κυριότερος επιφανειακός υδατικός πόρος της περιοχής είναι η λίμνη Κορώνεια.



Σχήμα 7: Οι υπολεκάνες απορροής των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης (Γ.Υ.Σ., 2004)

6. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο πληθυσμός του Δήμου Κορώνειας ανέρχεται σε 4.286 κατοίκους σημειώνοντας πτώση 3,1% σε σχέση με το 1991. Εκτός από το Τ.Δ. του Αρδαμερίου που παρουσιάζει μία μεγάλη μείωση κατά 51,6% και το Τ.Δ. του Βασιλουδίου που σημειώνει μικρή πτώση, ο πληθυσμός στα υπόλοιπα δημοτικά διαμερίσματα αυξάνεται.

Όσον αφορά την τοπική οικονομία ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του Δήμου ανέρχεται σε 1.851 κατοίκους, ποσοστό 41,85%. Από αυτούς το 70,6% είναι άνδρες και μόλις το 29,4% είναι γυναίκες. Οι άνεργοι φτάνουν τα 63 άτομα, ποσοστό 3,4% με το μεγαλύτερο ποσοστό να είναι νέα άτομα.

Με τον πρωτογενή τομέα ασχολείται το 24,4% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού. Το ποσοστό που ασχολείται στο δευτερογενή τομέα είναι 38,1% και στο τριτογενή τομέα το 28,1%. Ένα ποσοστό 5,9% του ενεργού πληθυσμού είναι άτομα που δεν δήλωσαν κάποια ασχολία.

Τα παραπάνω στοιχεία δηλώνουν ότι στο Δήμο Κορώνειας ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός ασχολείται κυρίως στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα, με τη απασχόληση στον αγροτικό τομέα να είναι σχετικά υψηλή (24,4%) συγκριτικά με τα εθνικά και ευρωπαϊκά επίπεδα.

Τοπικό Διαμέρισμα	Πληθυσμός	
	1991	2001
Αγ. Βασίλειος	1139	1275
Αρδαμέρι	636	308
Βασιλούδι	702	681
Γερακαρού	1249	1293
Λαγκαδίκια	697	729
Σύνολο	4423	4286

Πίνακας 1: Πληθυσμός ανά τοπικό διαμέρισμα (Πηγή: ΕΣΥΕ, Απογραφή 1991 & 2001)

ΥΔΡΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Τοπικό Διαμέρισμα Αγ. Βασιλείου

Σύμφωνα με μελέτη της εταιρείας ANEΘ που βασίστηκε στα υδρογεωλογικά στοιχεία, στα στοιχεία παρακείμενων γεωτρήσεων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς της περιοχής και στις αναφορές της υπηρεσίας του Δήμου η παροχή των γεωτρήσεων έχει ως εξής:

Γ.1. Αγίου Βασιλείου : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Γ.2. Αγίου Βασιλείου : $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $40 \text{ m}^3/\text{h}$

Οι δύο γεωτρήσεις μπορούν να καλύψουν σε ποσότητα :

Θερινή περίοδος Ιούνιος-Σεπτέμβριος

Γ.1. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 10\text{h (Μ.Ο)} \times 120 \text{ ημέρες} = 36.000 \text{ m}^3$

Γ.2. : $40 \text{ m}^3/\text{h} \times 10\text{h (Μ.Ο)} \times 120 \text{ ημέρες} = 48.000 \text{ m}^3$

Χειμερινή περίοδος Σεπτέμβριος – Ιούνιος

Γ.1. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6\text{h (Μ.Ο)} \times 240 \text{ ημέρες} = 43.200 \text{ m}^3$

Γ.2. : $40 \text{ m}^3/\text{h} \times 6\text{h (Μ.Ο)} \times 240 \text{ ημέρες} = 57.600 \text{ m}^3$

ΣΥΝΟΛΟ = 184.800 m^3

Η ποσότητα αυτή είναι ικανή να καλύψει ανάγκες :

$184.800 \text{ m}^3 / 250 \text{ lit}/\text{άτομο} / \text{έτος (Μ.Ο)} / 360 \text{ ημέρες} = \mathbf{2.053 \text{ άτομα.}}$

Σύμφωνα με την ΕΣΥΕ απογραφή 2001 ο πληθυσμός του οικισμού είναι 1.275 άτομα. Η εκτίμηση του δήμου για τον πραγματικό σημερινό πληθυσμό είναι ότι αυτός υπερβαίνει τα 1.500 άτομα με τάσεις περαιτέρω αύξησης. Επίσης στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού, ειδικότερα στα δυτικά αυτού και στην περιοχή νοτίως του άξονα της παλαιάς εθνικής οδού παρατηρείται εγκατάσταση μονάδων του δευτερογενή τομέα (χονδρεμπόριο και μεταποίηση) που συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό απασχολούμενων από την ευρύτερη περιοχή. Έτσι η υπέρβαση της ποσότητας του παρεχόμενου ύδατος δεν θεωρείται σημαντική και επιπρόσθετα η μεγαλύτερη δυναμικότητα των γεωτρήσεων δημιουργεί μια ασφαλιστική δικλείδα για την αντιμετώπιση της ζήτησης αιχμής (κυρίως το καλοκαίρι), αλλά και του ενδεχομένου της βλάβης σε μια από τις δύο γεωτρήσεις.

Τοπικό Διαμέρισμα Βασιλουδίου

Σύμφωνα με μελέτη της εταιρείας ANEO που βασίστηκε στα υδρογεωλογικά στοιχεία, τα στοιχεία παρακείμενων γεωτρήσεων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς της περιοχής και τις αναφορές της υπηρεσίας του Δήμου η παροχή των γεωτρήσεων έχει ως εξής:

G.3. Βασιλουδίου : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

G.4. Βασιλουδίου : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Οι δύο γεωτρήσεις μπορούν να καλύψουν σε ποσότητα :

Θερινή περίοδος Ιούνιος-Σεπτέμβριος

G.3. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6\text{h (M.O)} \times 120 \text{ ημέρες} = 21.600 \text{ m}^3$

G.4. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6\text{h (M.O)} \times 120 \text{ ημέρες} = 21.600 \text{ m}^3$

Χειμερινή περίοδος Σεπτέμβριος – Ιούνιος

G.3. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 5\text{h (M.O)} \times 240 \text{ ημέρες} = 36.000 \text{ m}^3$

G.4. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 5\text{h (M.O)} \times 240 \text{ ημέρες} = 36.000 \text{ m}^3$

ΣΥΝΟΛΟ = 115.200 m^3

Η ποσότητα αυτή είναι ικανή να καλύψει ανάγκες :

$115.200 \text{ m}^3 / 250 \text{ lit}/\text{άτομο} / \text{έτος (M.O)} / 360 \text{ ημέρες} = 1.280 \text{ άτομα}$. Σύμφωνα με την ΕΣΥΕ απογραφή 2001 ο πληθυσμός του οικισμού είναι 681 άτομα. Η εκτίμηση του δήμου για τον πραγματικό σημερινό πληθυσμό είναι ότι αυτός υπερβαίνει τα 800 άτομα με τάσεις περαιτέρω αύξησης. Επίσης στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού, ειδικότερα στα δυτικά αυτού και στην περιοχή νοτίως του άξονα της παλαιάς εθνικής οδού παρατηρείται εγκατάσταση μονάδων του δευτερογενή τομέα (χονδρεμπόριο και μεταποίηση) που συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό απασχολούμενων από την ευρύτερη περιοχή. Έτσι η υπέρβαση της ποσότητας του παρεχόμενου ύδατος δεν θεωρείται σημαντική και επιπρόσθετα η μεγαλύτερη δυναμικότητα των γεωτρήσεων δημιουργεί μια ασφαλιστική δικλείδα για την αντιμετώπιση της ζήτησης αιχμής (κυρίως το καλοκαίρι), αλλά και του ενδεχομένου της βλάβης σε μια από τις δύο γεωτρήσεις .

Τοπικό Διαμέρισμα Γερακαρούς

Σύμφωνα με μελέτη της εταιρείας ΑΝΕΘ που βασίστηκε στα υδρογεωλογικά στοιχεία, τα στοιχεία παρακείμενων γεωτρήσεων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς της περιοχής και τις αναφορές της υπηρεσίας του Δήμου η παροχή των γεωτρήσεων έχει ως εξής:

Γ.5. Γερακαρούς : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Γ.6. Γερακαρούς : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Γ.7. Γερακαρούς : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Οι γεωτρήσεις μπορούν να καλύψουν σε ποσότητα :

Θερινή περίοδος Ιούνιος-Σεπτέμβριος

Γ.5. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6 \text{ h (Μ.Ο)} \times 120 \text{ ημέρες} = 21.600 \text{ m}^3$

Γ.6. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6 \text{ h (Μ.Ο)} \times 120 \text{ ημέρες} = 21.600 \text{ m}^3$

Γ.7. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6 \text{ h (Μ.Ο)} \times 120 \text{ ημέρες} = 21.600 \text{ m}^3$

Χειμερινή περίοδος Σεπτέμβριος – Ιούνιος

Γ.5. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ h (Μ.Ο)} \times 240 \text{ ημέρες} = 28.800 \text{ m}^3$

Γ.6. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ h (Μ.Ο)} \times 240 \text{ ημέρες} = 28.800 \text{ m}^3$

Γ.7. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ h (Μ.Ο)} \times 240 \text{ ημέρες} = 28.800 \text{ m}^3$

ΣΥΝΟΛΟ = 151.200 m^3

Η ποσότητα αυτή είναι ικανή να καλύψει ανάγκες :

$151.200 \text{ m}^3 / 250 \text{ lit} / \text{άτομο} / \text{έτος (Μ.Ο)} / 360 \text{ ημέρες} = \mathbf{1.680 \text{ άτομα.}}$

Σύμφωνα με την ΕΣΥΕ απογραφή 2001 ο πληθυσμός του οικισμού είναι 1.293 άτομα. Η εκτίμηση του δήμου για τον πραγματικό σημερινό πληθυσμό είναι ότι αυτός υπερβαίνει τα 1.600 άτομα με τάσεις περαιτέρω αύξησης. Επίσης στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού, ειδικότερα στα δυτικά αυτού και στην περιοχή νοτίως του άξονα της παλαιάς εθνικής οδού παρατηρείται εγκατάσταση μονάδων του δευτερογενή τομέα (χονδρεμπόριο και μεταποίηση) που συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό απασχολούμενων από την ευρύτερη περιοχή. Επιπρόσθετα οι δημοτικές γεωτρήσεις χρησιμοποιούνται και για την συντήρηση του πρασίνου στον οικισμό Γερακαρούς (πάρκο, πλατείες, κοιμητήρια & ποδοσφαιρικό γήπεδο). Έτσι η υπέρβαση της ποσότητας του παρεχόμενου ύδατος δεν θεωρείται σημαντική και επιπρόσθετα η μεγαλύτερη δυναμικότητα των γεωτρήσεων δημιουργεί μια ασφαλιστική δικλείδα για την αντιμετώπιση της ζήτησης αιχμής (κυρίως το καλοκαίρι), αλλά και του ενδεχομένου της βλάβης σε κάποια από τις γεωτρήσεις.

Τοπικό Διαμέρισμα Λαγκαδικίων

Σύμφωνα με μελέτη της εταιρείας ANEO που βασίστηκε στα υδρογεωλογικά στοιχεία, τα στοιχεία παρακαίμενων γεωτρήσεων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς της περιοχής και τις αναφορές της υπηρεσίας του Δήμου η παροχή των γεωτρήσεων έχει ως εξής:

Γ.8. Λαγκαδικίου : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Γ.9. Λαγκαδικίου : $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Οι γεωτρήσεις μπορούν να καλύψουν σε ποσότητα:

Θερινή περίοδος Ιούνιος-Σεπτέμβριος

Γ.8. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6\text{h (M.O)} \times 120 \text{ ημέρες} = 21.600 \text{ m}^3$

Γ.9. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 6\text{h (M.O)} \times 120 \text{ ημέρες} = 21.600 \text{ m}^3$

Χειμερινή περίοδος Σεπτέμβριος – Ιούνιος

Γ.8. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 4\text{h (M.O)} \times 240 \text{ ημέρες} = 28.800 \text{ m}^3$

Γ.9. : $30 \text{ m}^3/\text{h} \times 4\text{h (M.O)} \times 240 \text{ ημέρες} = 28.800 \text{ m}^3$

ΣΥΝΟΛΟ = 100.800 m^3

Η ποσότητα αυτή είναι ικανή να καλύψει ανάγκες :

$100.800 \text{ m}^3 / 250 \text{ lit}/\text{άτομο} / \text{έτος (M.O)} / 360 \text{ ημέρες} = \mathbf{1.120 \text{ άτομα.}}$

Σύμφωνα με την ΕΣΥΕ απογραφή 2001 ο πληθυσμός του οικισμού είναι 729 άτομα. Η εκτίμηση του δήμου για τον πραγματικό σημερινό πληθυσμό είναι ότι αυτός υπερβαίνει τα 900 άτομα με τάσεις περαιτέρω αύξησης. Επίσης στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού, ειδικότερα στα δυτικά αυτού και στην περιοχή νοτίως του άξονα της παλαιάς εθνικής οδού παρατηρείται εγκατάσταση μονάδων του δευτερογενή τομέα (χονδρεμπόριο και μεταποίηση) που συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό απασχολούμενων από την ευρύτερη περιοχή. Έτσι η υπέρβαση της ποσότητας του παρεχόμενου ύδατος δεν θεωρείται σημαντική και επιπρόσθετα η μεγαλύτερη δυναμικότητα των γεωτρήσεων δημιουργεί μια ασφαλιστική δικλείδα για την αντιμετώπιση της ζήτησης αιχμής (κυρίως το καλοκαίρι), αλλά και του ενδεχομένου της βλάβης σε μια από τις δύο γεωτρήσεις.

Τοπικό Διαμέρισμα Αρδαμερίου

Με βάση τα υδρογεωλογικά στοιχεία, τα στοιχεία παρακείμενων γεωτρήσεων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς της περιοχής και τις αναφορές της υπηρεσίας του Δήμου η παροχή των γεωτρήσεων έχει ως εξής:

Γ.10. Αρδαμερίου : $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ και παροχή εκμετάλλευσης $20 \text{ m}^3/\text{h}$

Οι δύο γεωτρήσεις μπορούν να καλύψουν σε ποσότητα :

Θερινή περίοδος Ιούνιος-Σεπτέμβριος

Γ.10. : $20 \text{ m}^3/\text{h} \times 6\text{h (Μ.Ο)} \times 120 \text{ ημέρες} = 14.400 \text{ m}^3$

Χειμερινή περίοδος Σεπτέμβριος – Ιούνιος

Γ.10. : $20 \text{ m}^3/\text{h} \times 4\text{h (Μ.Ο)} \times 240 \text{ ημέρες} = 19.200 \text{ m}^3$

ΣΥΝΟΛΟ = 33.600 m^3

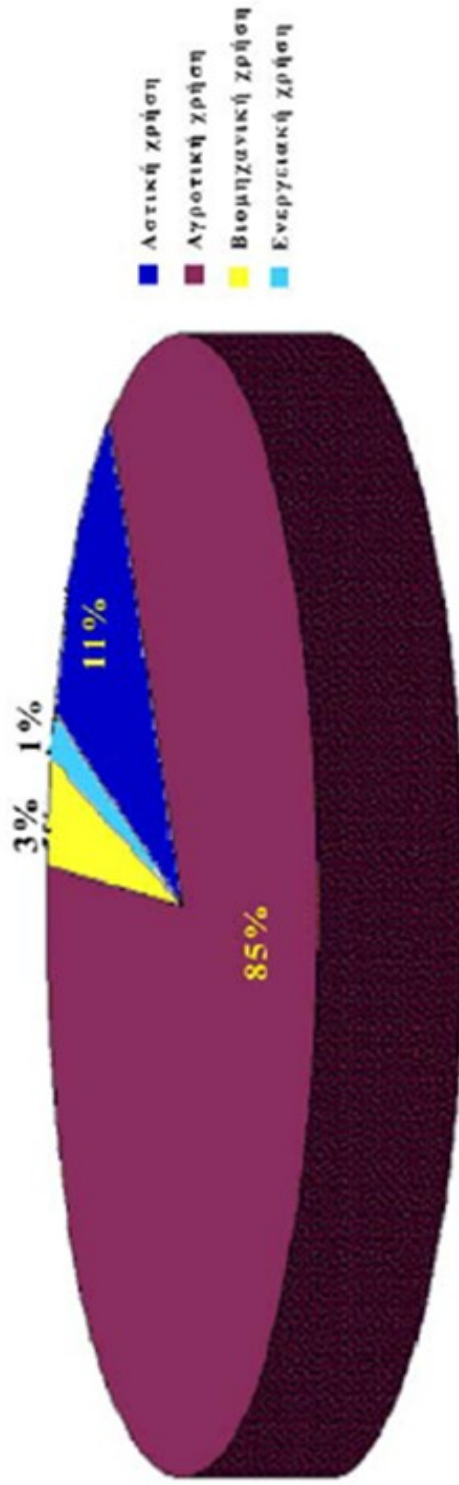
Η ποσότητα αυτή είναι ικανή να καλύψει ανάγκες :

$33.600 \text{ m}^3 / 250 \text{ lit}/\text{άτομο} / \text{έτος (Μ.Ο)} / 360 \text{ ημέρες} = \mathbf{373 \text{ άτομα.}}$

Σύμφωνα με την ΕΣΥΕ απογραφή 2001 ο πληθυσμός του οικισμού είναι 308 άτομα.

□ Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, που αφορούν την εκτίμηση του πληθυσμού και των υδρευτικών αναγκών των Τ.Δ. του Δήμου Κορώνειας, η συνολική παροχή νερού υπολογίζεται στα 585.600 m^3 και αντιστοιχεί σε πληθυσμό 6.506 ατόμων. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 1 ο συνολικός αριθμός των κατοίκων του Δήμου Κορώνειας ανέρχεται στα 4.286 άτομα. Συγχρόνως παρατηρείται μια σταθερή αύξηση του πληθυσμού. Ωστόσο οι υδρευτικές ανάγκες μπορούν να καλυφθούν από τις υπάρχουσες παροχές νερού και για τα μετ' έπειτα χρόνια.

Κατανομή της ζήτησης νερού στην Κεντρική Μακεδονία



Πηγή: ΕΜΠ Εθνικό Πρόγραμμα Προστασίας & Διαχείρισης Υδατικών Πόρων το 2005.

Σχήμα 8: Κατανομή της ζήτησης νερού στην Κεντρική Μακεδονία ,Πηγή ΕΜΠ 2005

7. Οι υδρευτικές Γεωτρήσεις του Δήμου Κορώνειας

Στο Δήμο Κορώνειας λειτουργούν 10 δημοτικές γεωτρήσεις για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών.

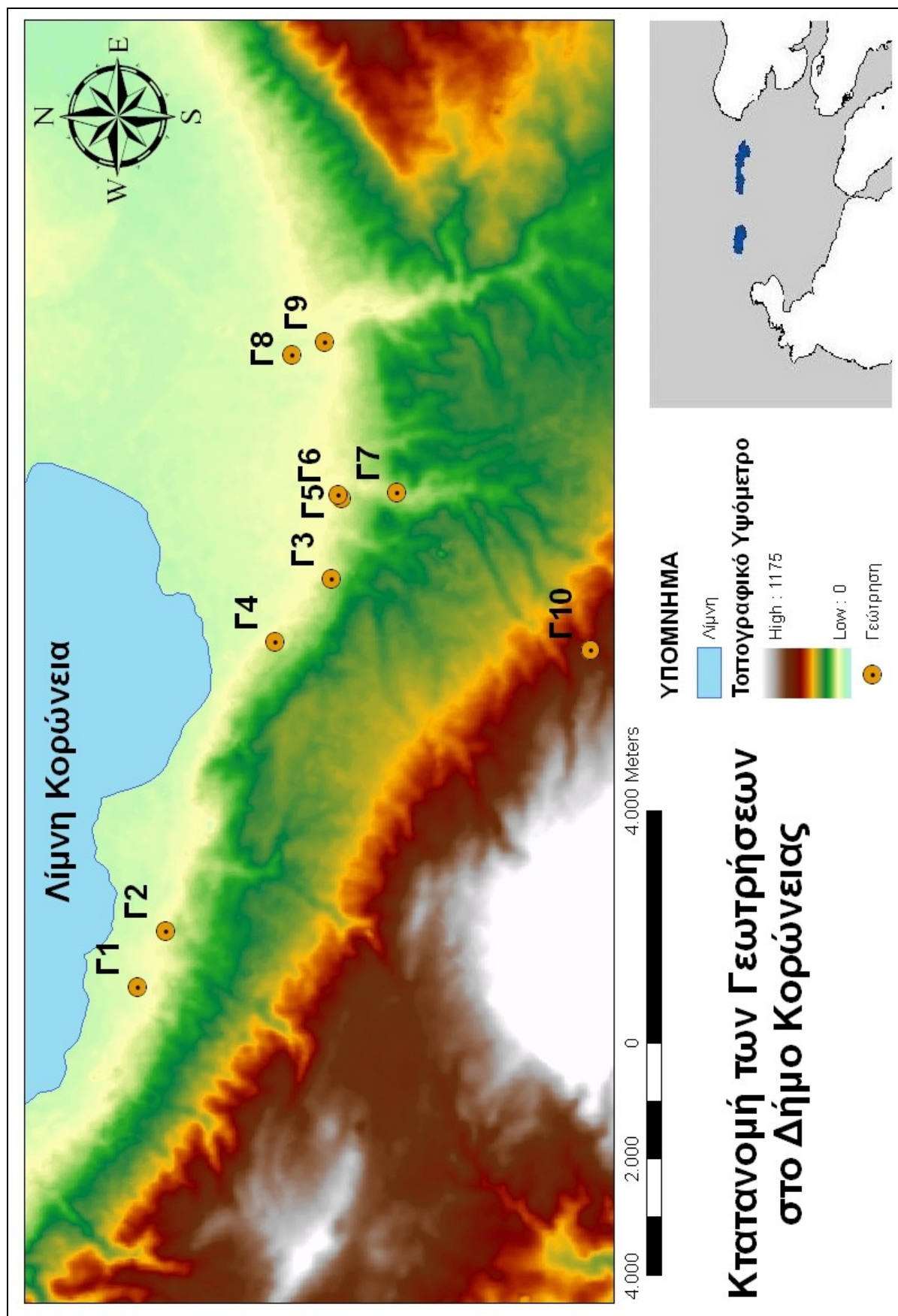
- Στο Δημοτικό Διαμέρισμα του Αγ. Βασιλείου υπάρχουν δύο γεωτρήσεις, οι Γ1 και Γ2. Η Γ2 λειτουργεί κυρίως ως εφεδρική σε περιόδους αιχμής ή θέρους.
- Στο Δ/Δ του Βασιλουδίου έχουμε πάλι δύο γεωτρήσεις, τις Γ3 και Γ4, με τη Γ4 να λειτουργεί ως εφεδρική σε περιόδους αιχμής ή θέρους.
- Το Δ/Δ Γερακαρούς διαθέτει τρεις γεωτρήσεις, τις Γ5, Γ6 και Γ7, από τις οποίες η Γ7 λειτουργεί ως εφεδρική σε περιόδους αιχμής ή θέρους.
- Στο Δ/Δ λαγκαδικίων από τις γεωτρήσεις Γ8 και Γ9, η Γ9 λειτουργεί ως εφεδρική για περιόδους αιχμής ή θέρους.
- Τέλος στο Δ/Δ Αρδαμερίου έχουμε μία γεώτρηση την Γ10.

Εκτός από τις υδρευτικές γεωτρήσεις λειτουργούν και επτά αρδευτικές. Δύο στο Βασιλούδι (Γ11, Γ12), τρεις στη Γερακαρού (Γ13, Γ14, Γ15), δύο στα Λαγκαδίκια (Γ16, Γ17). Επίσης υπάρχουν και δύο γεωτρήσεις στη Γερακαρού (Γ18, Γ19) οι οποίες είναι ανενεργές και άλλη μία στην οποία δεν εντοπίστηκαν υδροφόρα στρώματα και η γεώτρηση θεωρήθηκε αποτυχή. Παράλληλα λειτουργούν και ιδιωτικές γεωτρήσεις άγνωστου αριθμού, άγνωστης παροχής και λοιπών στοιχείων (βάθους, χρόνου κατασκευής κ.τ.λ.).

Οι θέσεις όλων των γεωτρήσεων φαίνονται στον Χάρτη 3. Τα στοιχεία σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των γεωτρήσεων δίνονται στον πίνακα 2. Πρόκειται για βαθιές (100 ± 20 έως 130 ± 20), μεγάλης διαμέτρου (15,5 '') υδρογεωτρήσεις που έχουν διατρήσει γεωλογικούς σχηματισμούς όπως άργιλοι, άμμοι, χαλίκια, μάργες και ψαμμίτες (οι αναλυτικές τομές παραθέτονται στο παράρτημα).

Πίνακας 2. Τεχνικά χαρακτηριστικά των δημοτικών υδρευτικών γεωτρήσεων του Δήμου Κορώνειας

α/α	Γεωτρήσεις	Δημοτικό Διαμέρισμα	Παροχή γεώτρησης (m ³)	Βάθος Διάτρησης (m)	Βάθος σωλήνωσης (m)	Έτος κατασκευής	Παρατηρήσεις
1	Γ1 Πλατεία	Αγ. Βασιλείου	40	130	107	1991	
2	Γ2 Αγροτεμάχιο 284	Αγ. Βασιλείου	60	130	104	1997	Λειτουργεί ως εφεδρική για περιόδους αιχμής ή θέρους
3	Γ3 Πάρκο	Βασιλουδίου	30	100 ± 20	50	1987	
4	Γ4 Αγροτεμάχιο 876	Βασιλουδίου	30	100 ± 20	50	Δεν αναφέρεται	Λειτουργεί ως εφεδρική για περιόδους αιχμής ή θέρους
5	Γ5 Πλατεία	Γερακαρούς	50	130 ± 20	30	1989	
6	Γ6 Τσιφλίκι	Γερακαρούς	50	130 ± 20	30	1993	
7	Γ7 Αγροτεμάχιο 1757a	Γερακαρούς	50	130 ± 20	30	Δεν αναφέρεται	Λειτουργεί ως εφεδρική για περιόδους αιχμής ή θέρους
8	Γ8 Πλατεία	Λαγκαδικίων	30	130	90	1973	
9	Γ9 Αγροτεμάχιο 1266a	Λαγκαδικίων	30	130	90	Δεν αναφέρεται	Λειτουργεί ως εφεδρική για περιόδους αιχμής ή θέρους
10	Γ10 Σχολείο	Αρδαμέρι	20	250	186	2003	



Χάρτης 3: Κατανομή των Υδρευτικών γεωτρήσεων στο Δήμο Κορώνειας

8. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

Η διαμόρφωση της ποιότητας του νερού στο έδαφος και τους υπόγειους υδροφορείς εξαρτάται από τη μεταφορά μάζας των διαφόρων ουσιών και στοιχείων που την καθορίζουν. Η ποιότητα του υπόγειου και εδαφικού νερού αναφέρεται στη χημική του σύνθεση, με τα διαλυμένα και αιωρούμενα υλικά, στην ενεργειακή του κατάσταση, και στους μικροοργανισμούς. Η διαμόρφωση της σύστασης του νερού είναι αποτέλεσμα **φυσικών, χημικών, βιολογικών διαδικασιών** και **ανθρώπινης επέμβασης**, είτε με την απευθείας εισαγωγή χημικών και βιολογικών ουσιών στα υπόγεια νερά, είτε έμμεσα επεμβαίνοντας στις φυσικές διαδικασίες που επηρεάζουν το σύστημα των υπόγειων νερών. Η χημική σύσταση του φυσικού υπόγειου νερού εξαρτάται μόνο από τις φυσικές διαδικασίες και είναι αποτέλεσμα της υδρογεωλογικής και γεωχημικής ιστορίας του. Η ανθρώπινη επέμβαση προσδιορίζεται σε περιοχές με σημαντική χρήση της γης, όπως στις αστικοποιημένες περιοχές, μεταλλεία και αγροτικές περιοχές.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού προσδιορίζουν το βαθμό και τις μεθόδους επεξεργασίας του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Με βάση την ποιότητά τους προσδιορίζεται ο τρόπος επεξεργασίας τους για την επίτευξη των στόχων της επεξεργασμένης εκροής, την προστασία της ποιότητας των νερών των φυσικών αποδεκτών και της δημόσιας υγείας.

Στην έρευνα μας ασχοληθήκαμε με συγκεκριμένες παραμέτρους που επηρεάζουν την ποιότητα του νερού της περιοχής μας. Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων, μας παραχωρήθηκαν από τις υπηρεσίες του Δήμου. Πρόκειται για δοκιμαστική παρακολούθηση δειγμάτων νερού προερχόμενων από γεώτρηση έξι διαφορετικών σημείων του Δήμου Κορώνειας που πραγματοποιήθηκε το 2009(βλ. Παράρτημα).

Όσον αφορά την υπό μελέτη περιοχή μας, τα νερά των αλλουβιακών σχηματισμών εμφανίζουν μεγάλες ποιοτικές διακυμάνσεις, που οφείλονται στις συνθήκες τροφοδοσίας και τη λιθολογία των σχηματισμών εντός των οποίων κινείται.

Οι σημαντικότεροι αυτοί παράγοντες είναι:

Φυσικοχημικοί παράμετροι

- ❖ Ενεργός οξύτητα (pH)
- ❖ Αγωγιμότητα
- ❖ Θολότητα
- ❖ Οσμή και Γεύση
- ❖ Χρώμα
- ❖ Διάφορα ανιόντα (NO_2^- , NH_4^+)
- ❖ Βαρέα μέταλλα (Al, Fe, κ.λ.π.)
- ❖ Υπολειμματικό Χλώριο
- ❖ Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων

Μικροβιολογικές παράμετροι

Escherichia coli

Pseudomonas Aeruginosa

Αριθμός αποικιών 22 °C

Κολοβακτηριοειδή

Clostridium Perfringens

✓ Ενεργός οξύτητα (pH)

Ως pH ορίζεται «ο αρνητικός δεκαδικός λογάριθμος της συγκέντρωσης των κατιόντων υδρογόνου» ($\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$). Η κλίμακα μέτρησης του pH εκτείνεται από 0 ως 14.

pH = 7 σημαίνει ουδέτερο διάλυμα, η συγκέντρωση κατιόντων H^+ είναι $\text{CH}^+ = 10^{-7}$ mole/lit.

pH < 7 σημαίνει όξινο διάλυμα, η συγκέντρωση κατιόντων H^+ είναι $\text{CH}^+ < 10^{-7}$ mole/lit.

pH > 7 σημαίνει αλκαλικό διάλυμα, η συγκέντρωση κατιόντων H^+ είναι $\text{CH}^+ > 10^{-7}$ mole/lit.

Η ενεργός οξύτητα επηρεάζει πολλές βιολογικές και χημικές αντιδράσεις και πολλές φορές χρησιμεύει σαν δείκτης ρύπανσης.

Σύμφωνα με τους πίνακες του παραρτήματος το pH διακυμαίνεται από 7,1 έως 7,2 επομένως τα δείγματα νερού είναι αλκαλικά.

✓ Αγωγιμότητα

Είναι η αριθμητική έκφραση της ικανότητας ενός υδατικού διαλύματος να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτή η ικανότητα εξαρτάται από την παρουσία ιόντων, την ολική τους συγκέντρωση, το σθένος και τις επιμέρους συγκεντρώσεις τους, καθώς και την θερμοκρασία μέτρησης. Η αγωγιμότητα στα νερά αυξάνει με την θερμοκρασία. Απότομη αύξηση της αγωγιμότητας του νερού ενός φυσικού αποδέκτη αποτελεί ένδειξη ρύπανσης. Η αύξηση της αγωγιμότητας συνδέεται με την ενηλικίωση (παλαίωση) μιας υδάτινης μάζας εξαιτίας της αύξησης των θρεπτικών συστατικών της (ευτροφισμός). Το επιτρεπόμενο ανώτατο όριο της αγωγιμότητας είναι τα 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, μετρημένο στους 20° C, οι τιμές αγωγιμότητας στον Δήμο Κορώνειας βρίσκονται μέσα στα επιτρεπτά αυτά πλαίσια με τιμές απο 450 έως 860 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

✓ Θολότητα

Με τον όρο θολότητα εννοούμε την απουσία διαύγειας σε ένα υγρό δείγμα. Πιο συγκεκριμένα, θολότητα είναι η αντίσταση του νερού στην διέλευση του φωτός και οφείλεται κυρίως στην ύπαρξη λεπτόκοκκων σωματιδίων ανόργανων και οργανικών υλικών τα οποία αιωρούνται ή βρίσκονται σε κολλοειδή μορφή και είναι διάσπαρτα στην υγρή φάση. Νερό που είναι θολό πρέπει να ελεγχθεί για ρύπανση. Κατανάλωση θολού νερού μπορεί να είναι επικίνδυνη για την υγεία. Θολότητα που υπερβαίνει τα 0.5 ppm SiO_2 αρχίζει να γίνεται αντιληπτή με γυμνό μάτι. Με ενδεικτικό επίπεδο 1 NTU, οι μετρήσεις βρίσκονται κάτω απο το επίπεδο αυτό.

✓ Οσμή και γεύση

Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να προέρχονται από διάφορες χημικές ουσίες, από διαλυμένες ή από εν αιωρήσει οργανικές ουσίες σε αποσύνθεση, ή τέλος από μικροοργανισμούς και από διαλυμένα στο νερό αέρια. Όλα τα νερά έχουν την ιδιαίτερη γεύση τους που οφείλεται στα διαλυμένα άλατα και διαλυμένα αέρια που περιέχουν. Το προς πόση νερό πρέπει να είναι απαλλαγμένο από κάθε ίχνος δυσάρεστης οσμής ή γεύσης. Η οσμή είναι ένα οργανοληπτικό χαρακτηριστικό και γι' αυτό υποκειμενικό, που μπορεί ωστόσο να αποτελέσει κριτήριο για την ταξινόμηση των νερών σε κατηγορίες χρήσεων (πόση, αναψυχή, διαβίωση ψαριών κ.λπ.). Η οσμή των νερών στους επιφανειακούς ταμιευτήρες μπορεί να οφείλεται σε φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια. Όσον αφορά τον Δήμο Κορώνειας το νερό χαρακτηρίζεται ως άοσμο και άγευστο.

✓ Χρώμα

Το χρώμα στο πόσιμο νερό είναι αισθητικά ανεπιθύμητο. Νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση και έχει χρώμα πρέπει να εξεταστεί χημικά για να αναζητηθεί η προέλευσή του. Το καθαρό φυσικό νερό είναι διαυγές και άχρωμο σε μικρές μάζες. Πολλές φορές το χρώμα χρησιμεύει και σαν ιχνηλάτης για τον προσδιορισμό του τόπου προέλευσης του νερού και έτσι μπορεί να θεωρηθεί και έμμεσος δείκτης μόλυνσης. Για παράδειγμα το κοκκινωπό χρώμα είναι ενδεικτικό ύπαρξης ενώσεων σιδήρου, το γαλάζιο οφείλεται σε ύπαρξη χαλκού (Cu) ή των ενώσεών του κ.λ.π. Στις μετρήσεις που μας δόθηκαν το νερό χαρακτηρίζεται ως διαυγές και άχρωμο.

✓ Νιτρώδη (NO_2^-)

Εμφανίζεται ως ένα ενδιάμεσο στάδιο της βιολογικής ανασύνθεσης από ενώσεις που περιέχουν οργανικό άζωτο και είναι εξαιρετικά ασταθές. Η αμμωνία μετατρέπεται κάτω από αερόβιες συνθήκες σε νιτρώδη με τη βοήθεια βακτηριδίων. Η παρουσία νιτρωδών αλλά και αμμωνίας υποδηλώνει ρύπανση από λύματα. Τα πόσιμα νερά που περιέχουν μεγάλες ποσότητες νιτρικών αλάτων μπορεί να προκαλέσουν στα παιδιά την ασθένεια μεθαιμογλοβιναίμια, λόγω της αναγωγής τους σε νιτρώδη (NO_2^-). Τα νιτρώδη στο περιβάλλον του στομάχου, σχηματίζουν νιτροζοενώσεις, που είναι καρκινογόνες. Δεδομένου ότι η ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου είναι 0,1 mg/l οι συγκεντρώσεις νιτρικών στα δείγματά που αναλύθηκαν είναι κάτω από αυτά τα όρια και περιορίζονται μεταξύ 0,01 και 0,02 mg/l.

✓ Αμμωνία (NH_3)

Τα υπόγεια νερά περιέχουν συνήθως αμμωνία σε χαμηλές συγκεντρώσεις (~ 0,2 mg/l). Σε υπόγεια νερά κάτω από εδάφη δασών παρατηρούνται υψηλότερες συγκεντρώσεις. Η αμμωνία δεν επηρεάζει άμεσα την υγεία στις συγκεντρώσεις που ενδέχεται να υπάρχει στο πόσιμο νερό, αποτελεί όμως σημαντικό δείκτη ρύπανσης από κοπρανώδεις ουσίες. Σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 0,2 mg/l δημιουργεί προβλήματα οσμής και γεύσης στο νερό και ελαττώνει την αποτελεσματικότητα της απολύμανσης. Επίσης, συμβάλλει στο σχηματισμό νιτρωδών αλάτων στα συστήματα ύδρευσης. Στη περιπτωσή μας η συγκέντρωση NH_3 διακυμαίνεται από 0,15 έως 0,34 mg/l, χωρίς να ξεπερνάει την παραμετρική τιμή των 0,5 mg/l.

✓ Βαρέα μέταλλα (Al, Fe, κ.λ.π.)

Σίδηρος (Fe)

Υπάρχει κυρίως σε υπόγεια νερά, που διέρχονται από πετρώματα πλούσια σε άλατα σιδήρου. Ο σίδηρος δίνει στο νερό γεύση που είναι ανιχνεύσιμη σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις. Προκαλεί προβλήματα στα πλυντήρια και υφαντήρια (δημιουργούνται λεκέδες στα υφάσματα) και στους αγωγούς διανομής νερού (ευνοείται η ανάπτυξη βακτηρίων και δημιουργούνται αποθέσεις). Συνεχής κατανάλωση νερού με υψηλές συγκεντρώσεις σιδήρου μπορεί να προκαλέσει βλάβες στους ιστούς (αιμοχρωμάτωση). Οι μετρήσεις παρουσιάζουν τιμές απο 19 – 109 mg/l σε συγκέντρωση Fe με ανώτατη παραμετρική τιμή 200 mg/l.

Αργίλιο (Al)

Το αργίλιο (Al), ή αλουμίνιο όπως είναι γνωστό στο ευρύ κοινό, είναι ένα μέταλλο που συναντάται σε αφθονία στη φύση και αποτελεί περίπου το 8 % του φλοιού της γης. Τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί οι ενδείξεις ότι υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από το αλουμίνιο. Το αλουμίνιο θεωρείται από παλιά ως μη τοξικό για υγιή άτομα τα οποία μπορούν να παίρνουν συνολικά ημερήσιες δόσεις μέχρι 7.2 gr χωρίς σοβαρές επιπτώσεις. Τελευταία όμως υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι το αλουμίνιο επηρεάζει σημαντικά το νευρικό σύστημα του ανθρώπου. Είναι επίσης γνωστό ότι η λήψη μεγάλων ποσοτήτων αλουμινίου από τον ανθρώπινο οργανισμό προκαλεί αναιμία, οστεομαλάκια (προκαλεί εύθραυστα ή μαλακά κόκαλα) και καρδιακά προβλήματα. Η ανώτατη παραμετρική τιμή είναι 200 μg/l και οι τιμές αργιλίου που συλλέχθηκαν μεγαλύτερες απο 10 μg/l .

✓ Υπολείμματα Φυτοφαρμάκων

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (κοινώς φυτοφάρμακα) είναι χημικές, ως επί το πλείστον, ουσίες που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη ή τη θεραπεία ασθενειών ή την καταπολέμηση των εχθρών των φυτών. Παρά τα οφέλη στη γεωργική παραγωγή, οι κίνδυνοι από την αλόγιστη χρήση των φυτοφαρμάκων παραμένουν μεγάλοι και δυστυχώς απροσδιόριστοι. Ως φυτοπροστατευτικά αναφέρονται τα εντομοκτόνα, τα ακαρεοκτόνα, τα τρωκτικοκτόνα, τα νηματοδοκτόνα, οι ρυθμιστές της φυτικής ανάπτυξης, τα μυκητοκτόνα, τα ζιζανιοκτόνα κ.ά. Από τη στιγμή που ένα από τα παραπάνω φυτοφάρμακα εισέρχεται στο περιβάλλον, είτε μέσω της άμεσης εφαρμογής του, είτε με τη μετέπειτα διασπορά του, είτε μέσω μιας διαρροής από ατύχημα, δέχεται την επίδραση μιας σειράς διεργασιών.

Οι διεργασίες αυτές καθορίζουν την πορεία του στο περιβάλλον, την παραμονή του σ' αυτό και την τελική του κατάληξη. Ο βαθμός ρύπανσης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως το βάθος στο οποίο εντοπίζεται ο υδροφόρος ορίζοντας, το είδος των πετρωμάτων και η σύσταση του εδάφους πάνω από αυτόν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων που έγιναν από την AGROLAB A.E., για λογαριασμό του Δήμου Κορώνειας, οι μετρήσεις δεν ποσοτικοποιήθηκαν δραστικές.

✓ Υπολειμματικό Χλώριο (Cl⁻)

Σε νερά που χλωριώνονται πρέπει να μετρηθεί υπολειμματικό χλώριο. Η τιμή του μας δείχνει αν η χλωρίωση που γίνεται είναι επαρκής. Κατά την χλωρίωση προστίθεται στο νερό ποσότητα χλωρίου αρκετή ώστε να καταστραφούν τα παθογόνα μικρόβια και να παραμείνει ελεύθερο χλώριο για να μη μολυνθεί το νερό μέσα στις σωληνώσεις. Το χλώριο δίνει στο νερό ελαφρά οσμή και αλλοιώνει τη γεύση του. Οι μικρές ποσότητες χλωρίου που υπάρχουν στα πόσιμα νερά εξαφανίζονται με το γαστρικό υγρό και επομένως είναι ακίνδυνες για τον άνθρωπο. Μεγάλες ποσότητες χλωρίου προκαλούν ερεθισμό του στόματος και του λάρυγγα. Η χλωρίωση του νερού πρέπει να γίνεται σωστά και να παρακολουθείται συστηματικά, ώστε να φθάνουν στους καταναλωτές μικρά μόνο ποσά χλωρίου. Οι συγκεντρώσεις υπολειμματικού χλωρίου βρέθηκαν εντός αποδεκτών ορίων εκτός από τρεις μετρήσεις (Αγ. Βασίλειο, Γερακαρού, Βασιλούδι) που υπερβαίνουν την παραμετρική τιμή των 0,2 - 0,3 mg/l.

✓ Μικροβιολογικές παράμετροι

Όπως είναι γνωστό η εκτίμηση της ποιότητας του νερού, από μικροβιολογική άποψη, βασίζεται στην αναζήτηση μικροβίων δεικτών, κυρίως παρουσίας περιττωματικών ουσιών στο νερό. Οι δείκτες αυτοί είναι αλλόχθονοι μικροοργανισμοί, οι οποίοι περνούν παροδικά μέσα στο υδάτινο οικοσύστημα, προερχόμενοι κυρίως από το γαστρεντερικό σωλήνα του ανθρώπου και των θερμοαίμων ζώων. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, αν υπάρχουν στο νερό, υπάρχουν σε πολύ χαμηλότερο αριθμό από την κοινή φυσιολογική χλωρίδα του εντέρου, για την δε απομόνωση τους απαιτούνται πολύπλοκες, χρονοβόρες και δαπανηρές εξετάσεις. Η αναζήτηση παθογόνων μικροοργανισμών δεν είναι κατάλληλη για έλεγχο ρουτίνας, δεδομένου ότι από άποψη Δημόσιας Υγείας μας ενδιαφέρει όχι τόσο εάν το νερό περιέχει πράγματι παθογόνους μικροοργανισμούς, όσο το αν μπορεί να περιέχει. Η αναζήτηση της φυσιολογικής εντερικής χλωρίδας παρέχει πολύ μεγαλύτερο όριο ασφαλείας. Οι συχνότερα χρησιμοποιούμενοι δείκτες είναι τα ολικά κωλοβακτηριοειδή, η E.coli, οι Εντερόκοκκοι, το Cl. perfringens, οι κοινοί μεσόφιλοι μικροοργανισμοί, η Ps. aeruginosa. Σύμφωνα με τις μετρήσεις που έγιναν από την AGROLAB A.E., για λογαριασμό του Δήμου Κορώνειας, δεν υπάρχει παρουσία τέτοιων μικροοργανισμών.

9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ο **Δήμος Κορώνειας** είναι ένας δήμος του νομού Θεσσαλονίκης. Βρίσκεται στο Βόρειο Ελλαδικό χώρο, στην περιφέρεια της Κεντρικής Μακεδονίας και σε απόσταση 12 km από την πόλη της Θεσσαλονίκης. Αποτελείται από πέντε δημοτικά διαμερίσματα, τον **Άγιο Βασίλειο**, το **Αρδαμέρι**, το **Βασιλούδι**, τα **Λαγκαδίκια** και την **Γερακαρού**. Έχει έκταση 106.270 στρεμμάτων και ο πληθυσμός του ανέρχεται στους 4.286 κατοίκους.
- Η λεκάνη του Δήμου Κορώνειας ανήκει σ' ένα ευρύτερο βύθισμα γνωστό ως λεκάνη Μυγδονίας και αποτελείται από τη λίμνη Κορώνειας και τη γειτονική της Βόλβη. Η περιοχή της Λεκάνης Μυγδονίας αποτελείται από α) πεδινές εκτάσεις και β) χαμηλές λοφώδεις εκτάσεις και παλιές πεδινές ενώ οι άλλες περιοχές αποτελούνται από α) πεδινές εκτάσεις και β) χαμηλές λοφώδεις εκτάσεις και παλιές πεδινές και γ) αποξηραμένες πρώην λιμναίες εκτάσεις.
- Η λίμνη Κορώνεια αποτελεί μέρος της Ζώνης Ειδικής Προστασίας «Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας» και περιοχή της Σύμβασης Ramsar. Κατά την τελευταία δεκαπενταετία η υπεράντληση νερού σε συνδυασμό με την ανομβρία οδήγησαν σε μείωση των υδάτινων αποθεμάτων της λίμνης και σε συρρίκνωση της έκτασής της. Η μόνη προτεινόμενη λύση που οδηγεί στην ολοκληρωμένη αποκατάσταση και επαναφορά τόσο της λίμνης όσο και των υπόγειων νερών της υπολεκάνης, είναι η εξοικονόμηση νερού από τις αρδευτικές αντλήσεις.
- Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 12,9 °C, για την περιοχή της Αρέθουσας έως 15,5°C, για την περιοχή της Νέας Απολλωνίας. Ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος ενώ ο θερμότερος ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Η μέση μηνιαία βροχόπτωση στην περιοχή κυμαίνεται από 40,89 mm για την περιοχή του Λαγκαδά έως 56,4 mm για την περιοχή της Αρέθουσας, ενώ το μέσο ετήσιο ύψος κυμαίνεται από 490,7 mm για την περιοχή του Λαχανά έως και τα 675,2 mm για την περιοχή της Αρέθουσας.
- Από γεωλογική άποψη η υπό μελέτη περιοχή θεωρείται ότι ανήκει στη Σερβομακεδονική μάζα και ένα μικρότερο τμήμα στα νοτιοδυτικά της περιοχής, εντάσσεται στη Περιοδοπική. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την περιοχή είναι:

Λιμναία Ιζήματα (λίμνης Λαγκαδά): αλλουβιακές αποθέσεις της περιόδου Ολόκαινου, αμμούχες άργιλοι και λεπτόκοκκες άμμοι, πλούσιες σε μαρμαρυγία.

Αποθέσεις στις κοίτες ποταμών και χειμάρρων: αλλουβιακές αποθέσεις της περιόδου Ολόκαινου, αμμούχες άργιλοι, άμμοι και ψηφίδες.

Προσχώσεις κοιλάδων: αλλουβιακές αποθέσεις της περιόδου Ολόκαινου, αμμούχες άργιλοι.

Κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων: της περιόδου Πλειστόκαινου, χαλίκια και άμμοι κάτω από αργιλώδες κάλυμμα.

Μεσαίο σύστημα αναβαθμίδων: της περιόδου Πλειστόκαινου, πηλός, αμμούχες άργιλοι και άμμοι ή κυρίως χαλίκια. Πιθανόν αντιπροσωπεύουν παλαιότερα ιζήματα λιμνών.

Ενότητα Μελισσοχωρίου – Χολομώντα, (ομάδα Σβούλας), Χαλαζίτες: της περιόδου Τριαδικού – μέσου Ιουρασικού, κοκκινοκάστανοι, λεπτόκοκκοι – έως μεσόκοκκοι, λεπτοστρωματώδεις, σιδηρούχοι, και σκοτεινότεφροι, ασβεστικοί, χαλαζιτικοί ψαμμίτες με ενστρώσεις από σκοτεινότεφρους φυλλίτες, τοπικά γραφιτικούς σχιστόλιθους και σκοτεινότεφρες ταινίες από ψαμμιτικούς ασβεστόλιθους.

- Η Μυγδονία ανήκει στις μικρότερες λεκάνες – τάφρους του βορειοελλαδικού χώρου, που αναπτύχθηκαν σε μία διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ έως Α - Δ κυρίως στο Τεταρτογενές, μία διεύθυνση που μαρτυρεί την επικράτηση ενός εφελκυστικού πεδίου με διεύθυνση ΒΒΑ – ΝΝΔ τάσεις (σ_3). Τα περιθωριακά ρήγματα του τεκτονικού βυθίσματος, τα οποία οριοθετούν τη λεκάνη, θεωρούνται σεισμικά ενεργά.
- Σύμφωνα με μελέτη της εταιρείας ΑΝΕΘ η υδρογεωλογική συμπεριφορά των διαφόρων σχηματισμών που συναντώνται στην περιοχή μελέτης και στα ευρύτερα όρια αυτής είναι:

Ημιπερατοί σχηματισμοί, χαλαροί σχηματισμοί και υδατοστεγείς σχηματισμοί άργιλοι με μικρό ως ασήμαντο ποσοστό άμμου.

- Ο υπόγειος υδροφορέας της λεκάνης της Μυγδονίας καταλαμβάνει έκταση 570 Km² και περιβάλλεται από αδιαπέραστα όρια τα οποία γενικώς συμπίπτουν με την ισοϋψή των 200 μέτρων. Υπάρχουν κατά κανόνα δύο υδρογεωλογικά συστήματα, ένα αβαθές και ένα βαθύ υδροφόρο. Το αβαθές υδροφόρο έχει βάθος 40-80 μέτρα περίπου. Το βαθύ υδροφόρο σύστημα αναπτύσσεται σε βάθος 60-500 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους. Διαχωρίζεται από τον αβαθή υδροφορέα με ένα αργιλικό ημιδιαπερατό στρώμα.
- Ο πληθυσμός του Δήμου Κορώνειας ανέρχεται σε 4.286 κατοίκους σημειώνοντας πτώση 3,1% σε σχέση με το 1991. Εκτός από το Τ.Δ. του Αρδαμερίου που παρουσιάζει μία μεγάλη μείωση κατά 51,6% και το Τ.Δ. του Βασιλουδίου που σημειώνει μικρή πτώση, ο πληθυσμός στα υπόλοιπα δημοτικά διαμερίσματα αυξάνεται.

- Οι ετήσιες ανάγκες σε νερό για την ύδρευση του Δήμου ανέρχονται σε 585.600 m³ και αντιστοιχεί σε πληθυσμό 6.506 ατόμων. Ο συνολικός αριθμός των κατοίκων του Δήμου Κορώνειας ανέρχεται στα 4.286 άτομα . Επομένως οι παροχές νερού είναι ικανές να υπερκαλύψουν τις υδρευτικές ανάγκες της περιοχής.
- Στο Δήμο Κορώνειας έχουν καταγραφεί 19 δημοτικές γεωτρήσεις. Από αυτές οι 10 είναι υδρευτικές, οι 7 αρδευτικές και οι 2 ανενεργές. Το βάθος των γεωτρήσεων κυμαίνεται από 75 έως 200 m. Οι σχηματισμοί που διατρήθηκαν στις γεωτρήσεις αυτές είναι ιζήματα (άργιλοι, χαλίκια, άμμους, μάργες) του Νεογενούς.
- Όσον αφορά την ποιότητα του νερού στο Δήμο Κορώνειας, τα δείγματα που συλλέχθηκαν είναι αλκαλικά με τιμές PH να κυμαίνονται από 7,1 έως 7,2 .
- Οι τιμές αγωγιμότητας βρίσκονται μέσα στα επιτρεπτά αυτά πλαίσια με τιμές από 450 έως 860 μS/cm.
- Το νερό χαρακτηρίζεται ως διαυγές ,άχρωμο, άοσμο και άγευστο.
- Οι συγκεντρώσεις νιτρωδών στα δείγματά που αναλύθηκαν είναι κάτω από τα ενδεικτικά όρια και περιορίζονται μεταξύ 0,01 και 0,02 mg/l.
- Οι συγκεντρώσεις υπολειμματικού χλωρίου βρέθηκαν εντός αποδεκτών ορίων εκτός από τρεις μετρήσεις (Αγ. Βασίλειο, Γερακαρού, Βασιλούδι) που υπερβαίνουν την παραμετρική τιμή των 0,2 - 0,3 mg/l .
- Τέλος, χρειάζεται συνεχής και συστηματική παρακολούθηση της στάθμης και της ποιότητας του υπόγειου νερού για τον έλεγχο του υδροφορέα της περιοχής. Επιπλέον απαιτείται η απαγόρευση διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων σε χειμάρρους της περιοχής, καθώς και στη λίμνη Κορώνειας.

10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΤΟΜΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΔΗΜΟΥ

ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ

Αγ. Βασίλειος Γεώτρηση Γ.1

Βάθος (m)	Λιθολογική στήλη	Λιθολογική περιγραφή
2		Χειμαριώδη αποθέματα
4		Ερυθ. άργιλ. με χαλίκια & κροκάλες
16		Άργιλος με ψηφίδες
26		Ψηφίδες - Άμμος
29		Ερυθ. άργιλ. με χαλίκια & ψηφίδες
32		Χαλίκια
		Σχιστόλιθος αποσαθρωμένος
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
107		

Αγ. Βασίλειος Γεώτρηση Γ.2

Βάθος (m)	Λιθολογική στήλη	Λιθολογική περιγραφή
6		Χάλικες & κροκάλες
20		Άργιλος
22		Χαλίκια - Άμμος (υδροφ.)
25		Άργιλος πρασίνη
36		Άργιλος καφέ
44		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
53		Άργιλος καφέ
66		Ψηφίδες - Άμμος (υδροφ.)
68		Άργιλος
94		Φυλλιτ. & ασβ. ενστρώσεις (υδρ.)
105		Χαλίκια - Κροκάλες

Βασιλούδι Γεώτρηση Γ.3

Βάθος (m)	Λιθολογική στήλη	Λιθολογική περιγραφή
3		Άργιλος Κροκάλες
8		Άργιλος
14		Άργιλος με χαλίκια
21		Άργιλος με χαλίκια
24		Χονδρ. άμμος - Υδροφ.
36		Άργιλος με χαλίκια
42		Χονδρ. άμμος - υδροφ.
51		Άργιλος
57		Χονδρ. άμμος - υδροφ.
71		Χαλαρό Κροκαλοπαγές
72		Άργιλος Χαλαρό Κροκαλοπαγές
78		Άργιλος
79		Λεπτοκ. άμμος
83		Χαλαρο Κροκαλοπαγές
86		Σχιστόλιθος γραφικός
93		

Γερακαρού Γεώτρηση Γ.5

Βάθος (m)	Λιθολογική στήλη	Λιθολογική περιγραφή
1		Φιτική γή
12		Χάλικες (υδροφ.)
14		Άργιλος με χαλίκια
19		Κροκάλες - Χάλικες (υδροφ.)
22		Άργιλος
33		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
42		Άργιλος
49		Χάλικες (υδροφ.)
52		Άργιλος
68		Κροκάλες (υδροφ.)
80		Άργιλος
88		Κροκάλες (υδροφ.)
100		Άργιλος
103		Άμμος (υδροφ.)
110		Άργιλος
114		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
118		Άργιλος
120		Ψαμμίτης

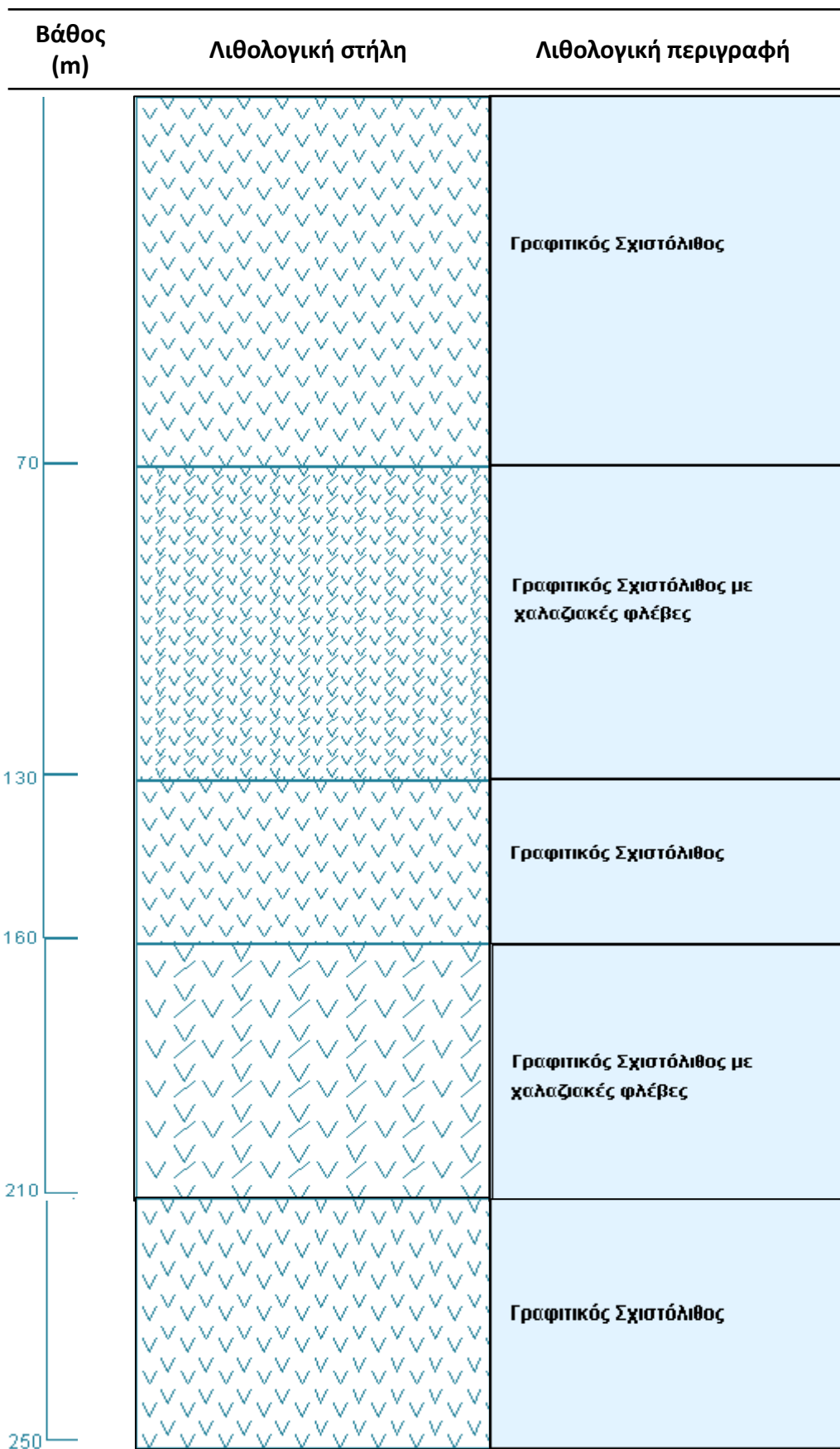
Γερακαρού Γεώτρηση Γ.6

Βάθος (m)	Λιθολογική στήλη	Λιθολογική περιγραφή
14		Άργιλος
24		Άργιλος με ψιλή άμμο
36		Άμμος
42		Άργιλος
54		Χαλίκια
66		Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος
72		Άργιλος με ψιλή άμμο
78		Χαλίκια
84		Άργιλος
102		Χαλίκια
108		Άργιλος
126		Γνευσιοσχιστόλιθος με ρηγματώσεις
132		Γνευσιοσχιστόλιθος με ρηγματώσεις
140		Γνευσιοσχιστόλιθος με ρηγματώσεις

Λαγκαδίκια Γεώτρηση Γ.8

Βάθος (m)	Λιθολογική στήλη	Λιθολογική περιγραφή
5		Χάλικες - Άμμος
7		Άσπιλωδες
11		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
14		Άργιλος με χαλίκια
20		Χαλίκια - Άμμος (υδροφ.)
25		Άργιλος
35		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
42		Άργιλος με χαλίκια
44		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
52		Άργιλος με χαλίκια
55		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
66		Άργιλος
68		Χάλικες - Άμμος (υδροφ.)
78		Άργιλος με χαλίκια
99		Άργιλος
105		Άμμος - Χαλίκια με άργιλο (υδροφ.)
116		Άργιλος με χαλίκια
140		Άργιλος

Αρδαμέρι Γεώτρηση Γ.10



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



**Φωτογραφία 2: Ο οικίσκος της «δυτικής» υδρευτικής γεώτρησης
Τοπικού Διαμερίσματος Αγ. Βασιλείου.**



**Φωτογραφία 3: Ο οικίσκος της «ανατολικής» υδρευτικής γεώτρησης
Τοπικού Διαμερίσματος Αγ. Βασιλείου.**



Φωτογραφία 4: Υδρευτική γεώτρηση Γ.3 Τοπικού Διαμερίσματος Βασιλουδίου



**Φωτογραφία 5: Υδρευτική γεώτρηση Τοπικού Διαμερίσματος
Γερακαρούς**



**Φωτογραφία 6: Υδρευτική γεώτρηση Τοπικού Διαμερίσματος
Γερακαρούς**



**Φωτογραφία 7: Υδρευτική γεώτρηση Γ.8 Τοπικού Διαμερίσματος
Λαγκαδικίου**



**Φωτογραφία 8: Υδρευτική γεώτρηση Γ.9 Τοπικού Διαμερίσματος
Λαγκαδικίου**

Πίνακες χημικής & μικροβιο/γικής ανάλυσης νερού των Τ.Δ. του Δήμου Κορώνειας

ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ
ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ : 08-04-09
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ: ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ (ΠΛΑΤΕΙΑ)

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ
1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ 22 C (cfu/ml)	29	100
2.	ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΟΕΙΔΗ (cfu/100ml)	0	0
3.	E.coli (cfu/100ml)	0	0
4.	Pseudomonas aeruginosa (cfu/250ml)	0	0
5.	Clostridium perfringens (cfu/100ml)	0	0

	ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ
1.	pH	7,1	>6,5 και <9,5
2.	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	760	2500
3.	ΑΜΜΩΝΙΟ	mg/l	0,32
4.	ΣΙΔΗΡΟΣ	μg/l	109
5.	ΝΙΤΡΩΔΗ	mg/l	0,02
6.	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ Cl	mg/l	0,39
7.	ΑΡΓΙΛΙΟ	μg/l	<10
8.	ΘΟΛΟΤΗΤΑ	NTU	<1
9.	ΧΡΩΜΑ	διαυγές-άχρωμο	-
10.	ΟΣΜΗ	άοσμο	-
11.	ΓΕΥΣΗ	άγευστο	-

ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ							
ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ							
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ : 08-04-09							
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ: ΑΡΔΑΜΕΡΙ (ΣΧΟΛΕΙΟ)							
ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ							
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ				ΜΕΤΡΗΣΗ		ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ	
1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ 22 C (cfu/ml)			31		100	
2.	ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΟΕΙΔΗ (cfu/100ml)			0		0	
3.	E.coli (cfu/100ml)			0		0	
4.	Pseudomonas aeruginosa (cfu/250ml)			0		0	
5.	Clostridium perfringens (cfu/100ml)			0		0	
ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ				ΜΕΤΡΗΣΗ		ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ	
1.	pH			7,2		>6,5 και <9,5	
2.	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ			450		2500	
3.	ΑΜΜΩΝΙΟ		mg/l	0,15		0,5	
4.	ΣΙΔΗΡΟΣ		μg/l	19		200	
5.	ΝΙΤΡΩΔΗ		mg/l	0,02		0,5	
6.	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ Cl		mg/l	0,24		0,2-0,3	
7.	ΑΡΓΙΛΙΟ		μg/l	<10		200	
8.	ΘΟΛΟΤΗΤΑ		NTU	<1		<1,0	
9.	ΧΡΩΜΑ			διαυγές-άχρωμο		-	
10.	ΟΣΜΗ			άοσμο		-	
11.	ΓΕΥΣΗ			άγευστο		-	

ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ : 08-04-09 ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ: ΒΑΣΙΛΟΥΔΙ (ΠΑΡΚΟ)			
--	--	--	--

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ			
-------------------------------	--	--	--

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ			ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ
------------	--	--	---------	---------------

1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ 22 C (cfu/ml)	27	100
2.	ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΟΕΙΔΗ (cfu/100ml)	0	0
3.	E.coli (cfu/100ml)	0	0
4.	Pseudomonas aeruginosa (cfu/250ml)	0	0
5.	Clostridium perfringens (cfu/100ml)	0	0

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ			
-----------------------	--	--	--

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ			ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ
------------	--	--	---------	---------------

1.	pH	7,2	>6,5 και <9,5
2.	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	550	2500
3.	ΑΜΜΩΝΙΟ	mg/l	0,5
4.	ΣΙΔΗΡΟΣ	μg/l	200
5.	ΝΙΤΡΩΔΗ	mg/l	0,5
6.	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ Cl	mg/l	0,2-0,3
7.	ΑΡΓΙΛΙΟ	μg/l	200
8.	ΘΟΛΟΤΗΤΑ	NTU	<1,0
9.	ΧΡΩΜΑ	διαυγές-άχρωμο	-
10.	ΟΣΜΗ	άοσμο	-
11.	ΓΕΥΣΗ	άγευστο	-

ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ
ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ : 08-04-09
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ : ΓΕΡΑΚΑΡΟΥ (ΠΛΑΤΕΙΑ)

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ
1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ 22 C (cfu/ml)	21	100
2.	ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΟΕΙΔΗ (cfu/100ml)	0	0
3.	E.coli (cfu/100ml)	0	0
4.	Pseudomonas aeruginosa (cfu/250ml)	0	0
5.	Clostridium perfringens (cfu/100ml)	0	0

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

	ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ
1.	pH	7,1 >6,5 και <9,5
2.	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	710 2500
3.	ΑΜΜΩΝΙΟ mg/l	0,32 0,5
4.	ΣΙΔΗΡΟΣ µg/l	63 200
5.	ΝΙΤΡΩΔΗ mg/l	0,02 0,5
6.	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ Cl mg/l	0,35 0,2-0,3
7.	ΑΡΓΙΛΙΟ µg/l	<10 200
8.	ΘΟΛΟΤΗΤΑ NTU	<1 <1,0
9.	ΧΡΩΜΑ	διαυγές-άχρωμο -
10.	ΟΣΜΗ	άοσμο -
11.	ΓΕΥΣΗ	άγευστο -

ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ
ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ : 08-04-09
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ : ΓΕΡΑΚΑΡΟΥ (ΤΣΙΦΛΙΚΙ)

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ

ΜΕΤΡΗΣΗ

ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ

1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ 22 C (cfu/ml)	35	100
2.	ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΟΕΙΔΗ (cfu/100ml)	0	0
3.	E.coli (cfu/100ml)	0	0
4.	Pseudomonas aeruginosa (cfu/250ml)	0	0
5.	Clostridium perfringens (cfu/100ml)	0	0

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΜΕΤΡΗΣΗ

ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ

1.	pH	7,1	>6,5 και <9,5
2.	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	710	2500
3.	ΑΜΜΩΝΙΟ mg/l	0,33	0,5
4.	ΣΙΔΗΡΟΣ μg/l	70	200
5.	ΝΙΤΡΩΔΗ mg/l	0,02	0,5
6.	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ Cl mg/l	0,33	0,2-0,3
7.	ΑΡΓΙΛΙΟ μg/l	<10	200
8.	ΘΟΛΟΤΗΤΑ NTU	<1	<1,0
9.	ΧΡΩΜΑ	διαυγές-άχρωμο	-
10.	ΟΣΜΗ	άοσμο	-
11.	ΓΕΥΣΗ	άγευστο	-

ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ
ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ : 08-04-09

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ: ΛΑΓΚΑΔΙΚΙΑ (ΠΛΑΤΕΙΑ)

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ

ΜΕΤΡΗΣΗ

ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ

1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ 22 C (cfu/ml)	19	100
2.	ΚΟΛΟΒΑΚΤΗΡΙΟΕΙΔΗ (cfu/100ml)	0	0
3.	E.coli (cfu/100ml)	0	0
4.	Pseudomonas aeruginosa (cfu/250ml)	0	0
5.	Clostridium perfringens (cfu/100ml)	0	0

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΜΕΤΡΗΣΗ

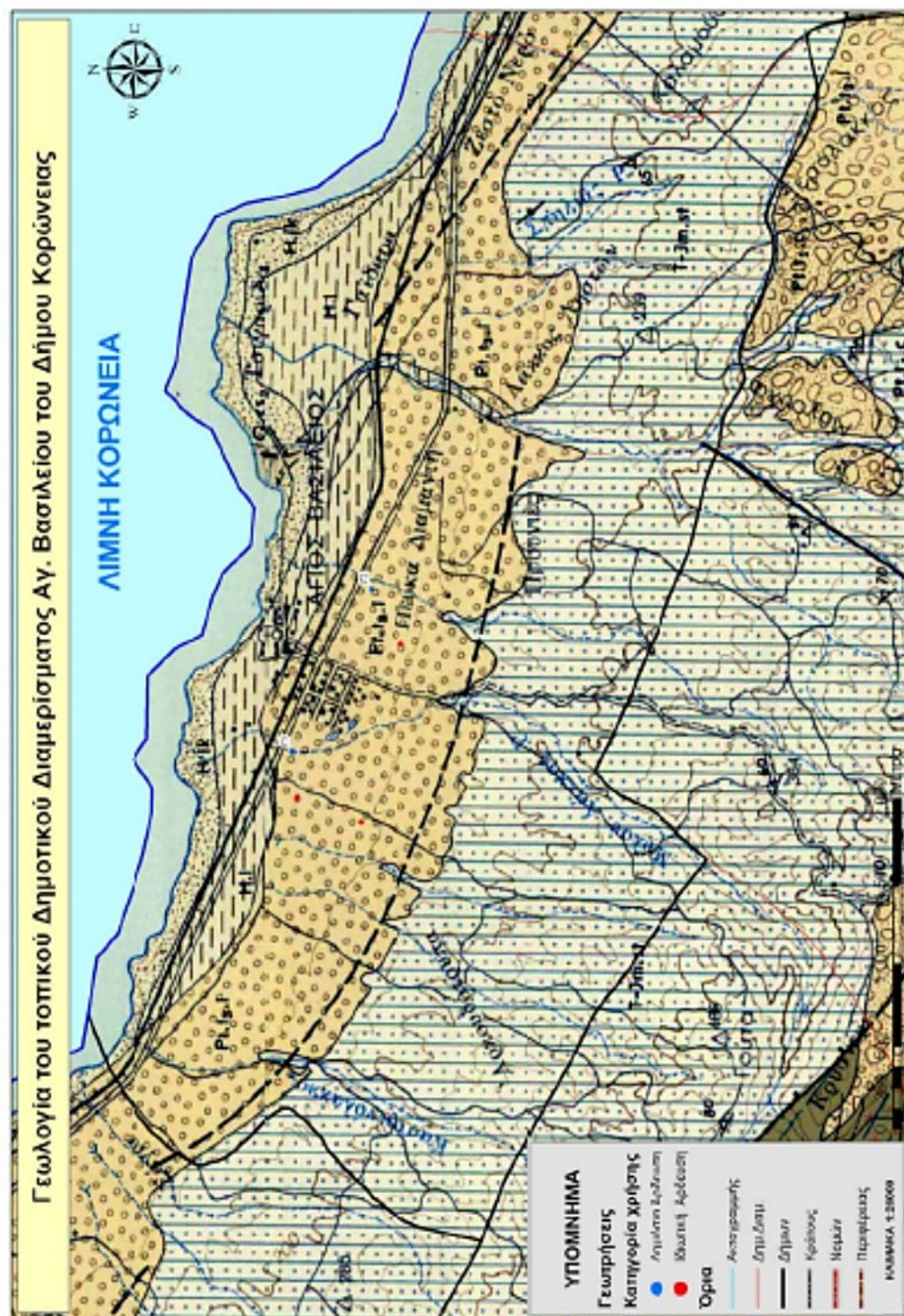
ΠΑΡΑΜΕΤΡ.ΤΙΜΗ

1.	pH	7,2	>6,5 και <9,5
2.	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	860	2500
3.	ΑΜΜΩΝΙΟ	mg/l	0,34
4.	ΣΙΔΗΡΟΣ	μg/l	68
5.	ΝΙΤΡΩΔΗ	mg/l	0,02
6.	ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ Cl	mg/l	0,24
7.	ΑΡΓΙΛΙΟ	μg/l	<10
8.	ΘΟΛΟΤΗΤΑ	NTU	<1
9.	ΧΡΩΜΑ	διαυγές-άχρωμο	-
10.	ΟΣΜΗ	άοσμο	-
11.	ΓΕΥΣΗ	άγευστο	-

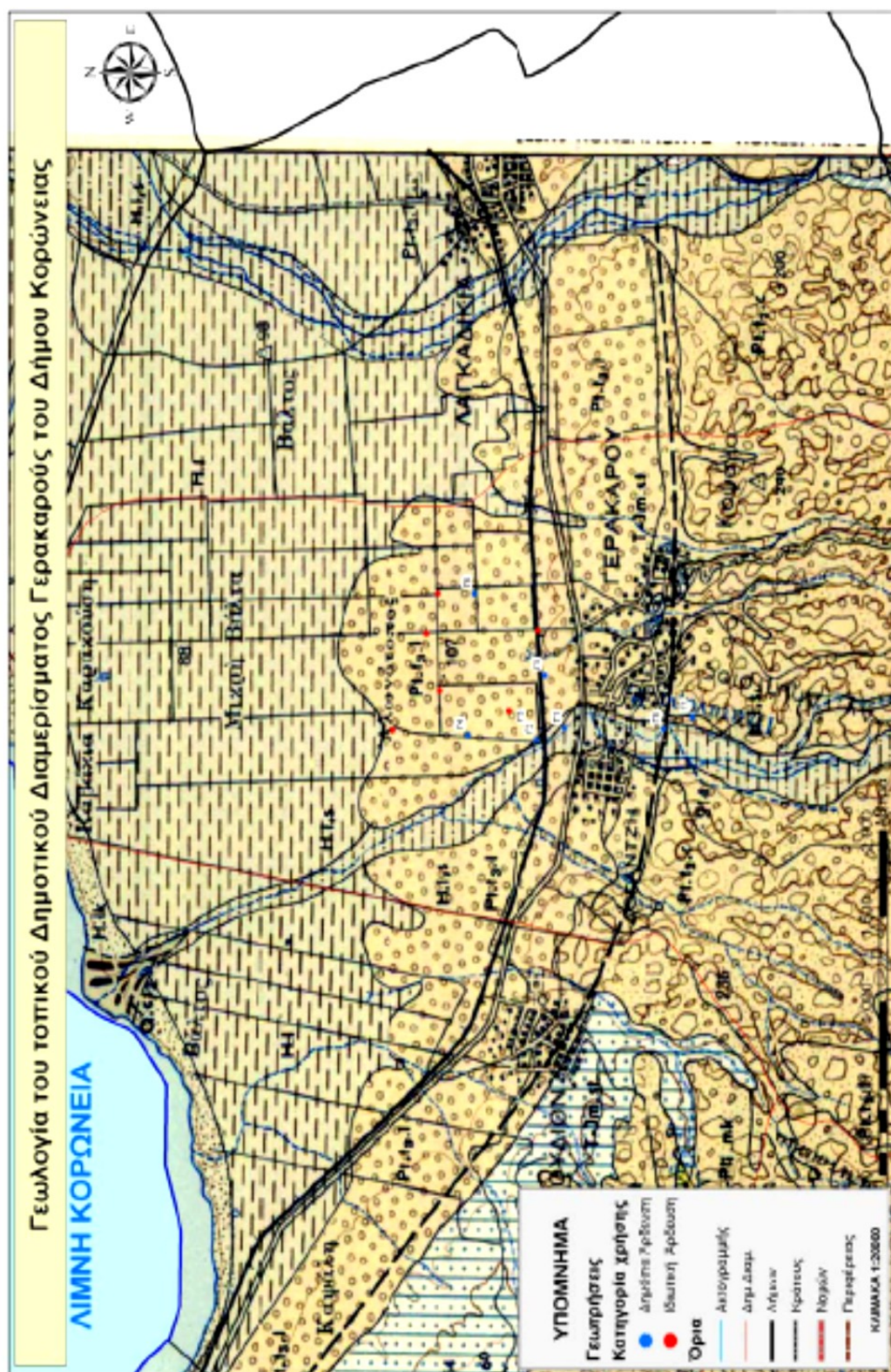
ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ Ι.Γ.Μ.Ε.

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΙΓΜΕ 1 : 50.000 ΦΥΛΛΟ “ΘΕΡΜΗ”

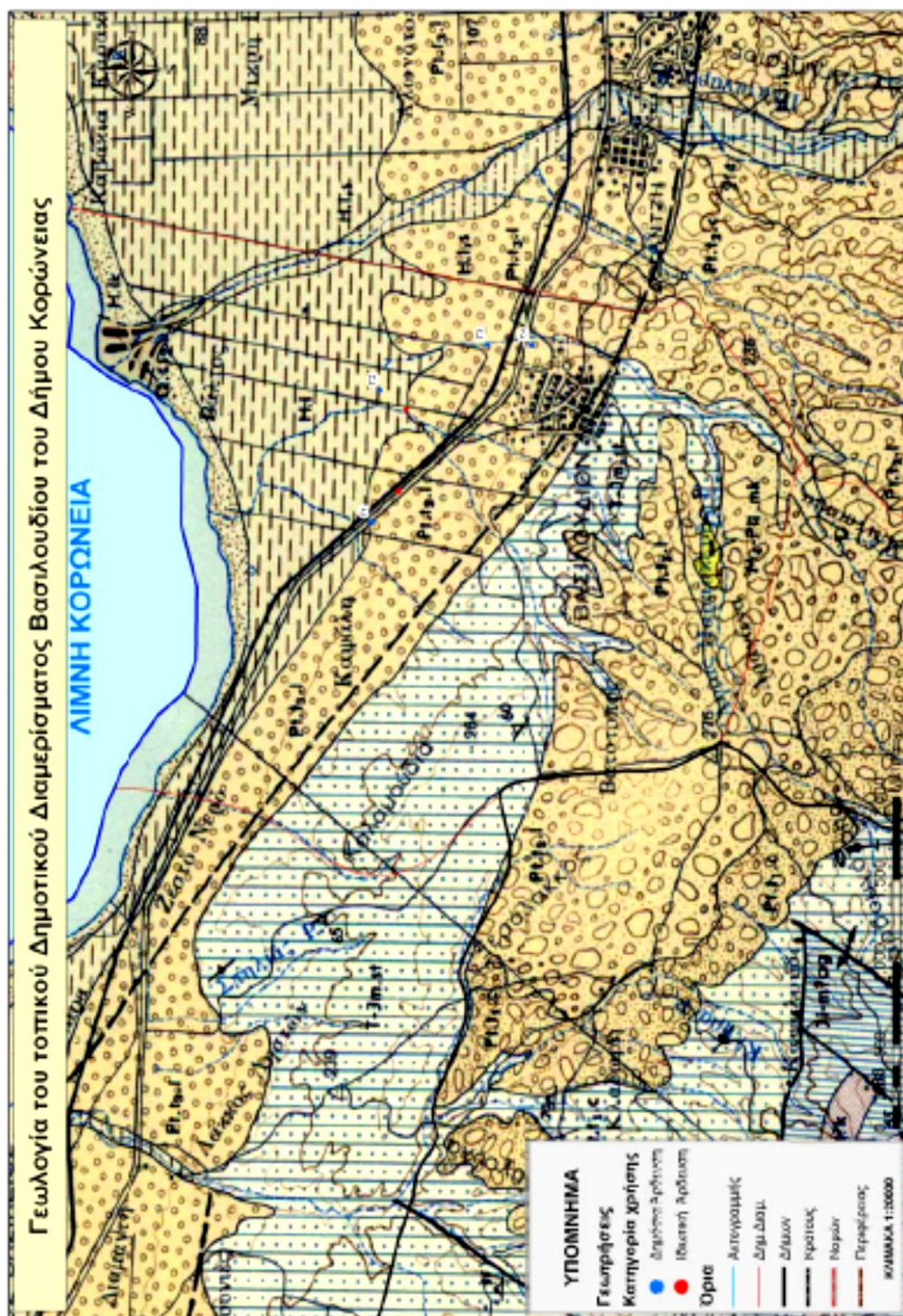
Γεωλογία του τοπικού Δημοτικού Διαμερίσματος Αγ. Βασιλείου του Δήμου Κορώνειας



ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΙΓΜΕ 1 : 50.000 ΦΥΛΛΟ “ΘΕΡΜΗ”



ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΙΓΜΕ 1 : 50.000 ΦΥΛΛΟ “ΘΕΡΜΗ”



10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **ΑΝΕΘ Α.Ε. (2009)** : «Μελέτη περιβαλλοντικών όρων για την έκδοση άδειας χρήσης νερού σε υφιστάμενες γεωτρήσεις στα τοπικά διαμερίσματα Αγ. Βασιλείου, Γερακαρούς, Βασιλουδίου, Λαγκαδικιών του Δήμου Κορώνειας»
- **Αντωνόπουλος, Β. (2001)** : «Ποιότητα Νερού και Ρύπανση Υδατικών Πόρων» Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- **Βουδούρης, Κ. (2005-2006)** : «Θέματα Υδρογεωλογίας Περιβάλλοντος» Εκπαιδευτικές σημειώσεις, Τμήμα Εκδόσεων Α.Π.Θ
- **Βεράνη, Ν. και Κατιρτζόγλου, Κ. (2001)** : «Διερεύνηση των δυνατοτήτων εκμετάλλευσης του βαθύτερου υδροφορέα της υπολεκάνης της λίμνης Κορώνειας»
- **Γεωργίου-Μπούφα, Π. (2005)** : «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης – Σχετική νομοθεσία»
- **Μουντράκης, Δ. (1985)** : «Γεωλογία της Ελλάδας» University Studio Press
- **Νταρακά, Ε.Ν. (2009)** : «Βασικές παράμετροι ελέγχου ποιότητας νερού και λυμάτων»
- **Παπαδόπουλος, Φ., Παπαδόπουλος, Α., Μεταξά, Ε. (2009)** : «Ποσοτική Αποκατάσταση της Λίμνης Κορώνειας μέσω της Αλλαγής του Συστήματος Άρδευσης»
- **Παππά, Γ. (2001)** : «Υγειονομική σημασία των χημικών παραμέτρων στο πόσιμο νερό»
- **Παυλίδης, Σπ. (2003)** : «Γεωλογία των σεισμών, Εισαγωγή στη Νεοτεκτονική, Μορφοτεκτονική και Παλαιοσεισμολογία » University Studio Press
- **Τζιμόπουλος Χ.Δ., Γκινίδη Π.Δ. και Πλιάτσικα Δ.Κ. (2006)** : «Έρευνα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων της Υδρολογικής Λεκάνης Κορώνειας»
- el.wikipedia.org
- <http://www.koroneia.gr>
- Google earth