

**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ**

**ΚΛΕΟΝΙΚΗ Β. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗ
Α.Ε.Μ. 4397**

**ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΝΙΚΗΤΗΣ
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΙΘΩΝΙΑΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2016**

Κλεονίκη Β. Αραμπατζή

Υδρογεωλογική έρευνα ευρύτερης περιοχής Νικήτης Χαλκιδικής του Δήμου
Σιθωνίας

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας και Υδρογεωλογίας

Επιβλέπων Καθηγητής : Κων/νος Στ. Βουδούρης

**ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΝΙΚΗΤΗΣ
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΙΘΩΝΙΑΣ**

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	3
1. Εισαγωγή	4
2. Γεωγραφική θέση της περιοχής της μελέτης	5
3. Μορφολογία	6
4. Ιστορική εξέλιξη	8
5. Πληθυσμιακή ανάπτυξη	9
6. Υδρολογικές ανάγκες (Υδρευτικές/Αρδευτικές)	10
7. Υδρολογικά- Κλιματολογικά Στοιχεία	11
8. Γεωλογία- Γεωλογικές Συνθήκες	13
9. Τεκτονική κατάσταση- Σεισμικότητα της περιοχής	19
10. Υδρογεωλογία- Κύριοι Υδροφορείς	21
11. Υδρογεωτρήσεις	23
12. Ποιότητα νερών	25
13. Συμπεράσματα	27
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	28

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την υδρογεωλογική έρευνα της ευρύτερης περιοχής της Νικήτης Δήμου Σιθωνίας, Νομού Χαλκιδικής. Οι υδατικές ανάγκες της περιοχής καλύπτονται κυρίως από την εκμετάλλευση των υπόγειων υδροφορέων. Για το λόγο αυτό απαιτείται η γνώση του υδατικού δυναμικού της περιοχής για την ορθολογική αξιοποίηση του.

Η περιοχή έρευνας καταλαμβάνει έκταση 71,6 km², βρίσκεται στη Βόρεια Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στην περιφέρεια της Κεντρικής Μακεδονίας, ενώ ο αριθμός μόνιμου πληθυσμού είναι επαρκής ώστε να θεωρείται πλέον κωμόπολη. Το κλίμα χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό ξηρού και θερμού θέρους.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που καλύπτουν την περιοχή είναι ιζήματα Νεογενούς - Τεταρτογενούς ηλικίας, μεταϊζηματογενή πετρώματα που χρονολογούνται κατά το Τριαδικό - Μέσο Ιουρασικό και Μεσοζωϊκά μεταμορφωμένα και σχιστώδη πετρώματα. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μικρή μάλλον σεισμικότητα.

Το δενδριτικής μορφής υδρογραφικό δίκτυο χαρακτηρίζεται από ρέματα γενικής διεύθυνσης Βορρά - Νότου, που υδροφορούν κυρίως κατά περιόδους έντονων βροχοπτώσεων. Το υψόμετρο φτάνει τα 40 m από την επιφάνεια της θάλασσας.

Οι υδρολογικές ανάγκες των κατοίκων της περιοχής καλύπτονται επαρκώς τους εννέα μήνες του χρόνου από τη λειτουργία επτά γεωτρήσεων, ενώ κατά τη θερινή περίοδο ενεργοποιούνται ακόμη τέσσερις, καθώς ο πληθυσμός πολλαπλασιάζεται. Όμως η συνολική ποσότητα νερού που διοχετεύεται στο δίκτυο υπολείπεται κατά πολύ από τις ανάγκες που έχουν υπολογιστεί για την περίοδο αιχμής με αποτέλεσμα τις περιοδικές διακοπές υδροδότησης. Υπάρχουν άλλες δύο γεωτρήσεις που όμως έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας λόγω τεχνικών προβλημάτων.

Όλες οι παραπάνω γεωτρήσεις που υποστηρίζουν το δίκτυο είναι υφιστάμενα κατασκευασμένα δημόσια έργα υδροληψίας που εμποδίζουν την ανεξέλεγκτη χρήση νερού από ιδιώτες και δίνουν τη δυνατότητα ελέγχου διακυμάνσεως της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.

ABSTRACT

This thesis aims to analyze hydro-geological survey findings referred to town Nikiti and the wider area of the municipality of Sithonia, County of Chalkidiki. The water demands of the area are mainly covered by the exploitation of local aquifers. In order to utilize rational the local water resources, the comprehensive knowledge of them is required.

The case of this study covers an area of 71.6 km², located in Northern Greece, in the region of Central Macedonia, while the permanent population is sufficient to be considered as town. The climate is characterized as Mediterranean, dry and warm.

The geological formations covering the region are sediments aged of Neogene – Quaternary periods, post sedimentary rocks dated during the Triassic - Middle Jurassic periods and Mesozoic metamorphic and schist rocks. The area is characterized by rather low seismic activity.

The dendritic form hydrographic network is characterized by rivers with direction north - south, that aquifer especially during periods of heavy rainfall. The altitude reaches 40 m above sea level.

The water needs of the residents of the area are adequately covered nine months of the year due to the operation of nine wells, while during the summer season four more are activated as the population multiplies. However the total amount of water fed into the network falls far short of the needs that have been calculated for the peak season, which leads to regular supply interruptions. There are also two other wells but they have been shut off due to technical problems.

All these boreholes that support the existing network are public hydrant projects that prevent uncontrolled water usage by individuals and allow variation control of the water table.

1.Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία μου ανατέθηκε από τον Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ., Κωνσταντίνο Βουδούρη, με τίτλο «Υδρογεωλογική έρευνα ευρύτερης περιοχής Νικήτης Χαλκιδικής του Δήμου Σιθωνίας ». Θέλησα να ασχοληθώ με την περιοχή αυτή, καθώς η Νικήτη είναι το μέρος απ' όπου κατάγεται η μητέρα μου και ίσως ο μελλοντικός τόπος εργασίας μου

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι:

- Η συλλογή και μελέτη στοιχείων της υφιστάμενης κατάστασης των υδατικών πόρων.
- Η γνώση των υδρογεωλογικών συνθηκών.
- Η εκτίμηση των υδατικών αναγκών.
- Ο ποιοτικός έλεγχος των υπόγειων νερών.
- Η σύνταξη συμπερασμάτων για την υδρογεωλογική κατάσταση της περιοχής.

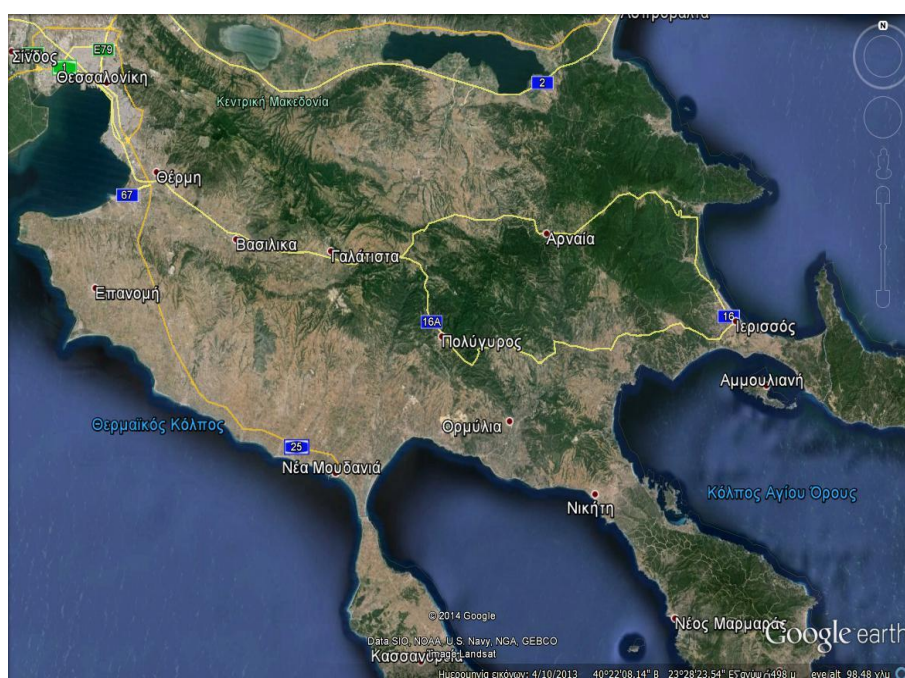
Πιο συγκεκριμένα, καταγράφηκαν και αναλύθηκαν τα εξής στοιχεία:

- Οι βασικές πληροφορίες που χαρακτηρίζουν την περιοχή (γεωγραφική θέση, μορφολογία, υδρολογία, πληθυσμός, υδρολογικές ανάγκες του τόπου).
- Το κλίμα (υδρολογικοί και κλιματολογικοί παράγοντες).
- Η γεωλογία της περιοχής (γεωλογικές συνθήκες, στρωματογραφικές στήλες, τεκτονική κατάσταση, σεισμικότητα).
- Η υδρογεωλογία (κύριοι υδροφορείς, υδρογεωτρήσεις).
- Η ποιότητα των υπόγειων νερών (φυσικοχημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις).

2. Γεωγραφική Θέση

Ο Δήμος Σιθωνίας σύμφωνα με τη νέα διοικητική διαίρεση (Καλλικράτης), εκτείνεται σε όλη τη Χερσόνησο της Σιθωνίας του Νομού Χαλκιδικής. Δυτικά περιβρέχεται από τον Κόλπο της Κασσάνδρας και ανατολικά από τον Κόλπο του Αγίου Όρους. Περιλαμβάνει τις Τοπικές Κοινότητες των πρώην Δήμων Σιθωνίας και Τορώνης.

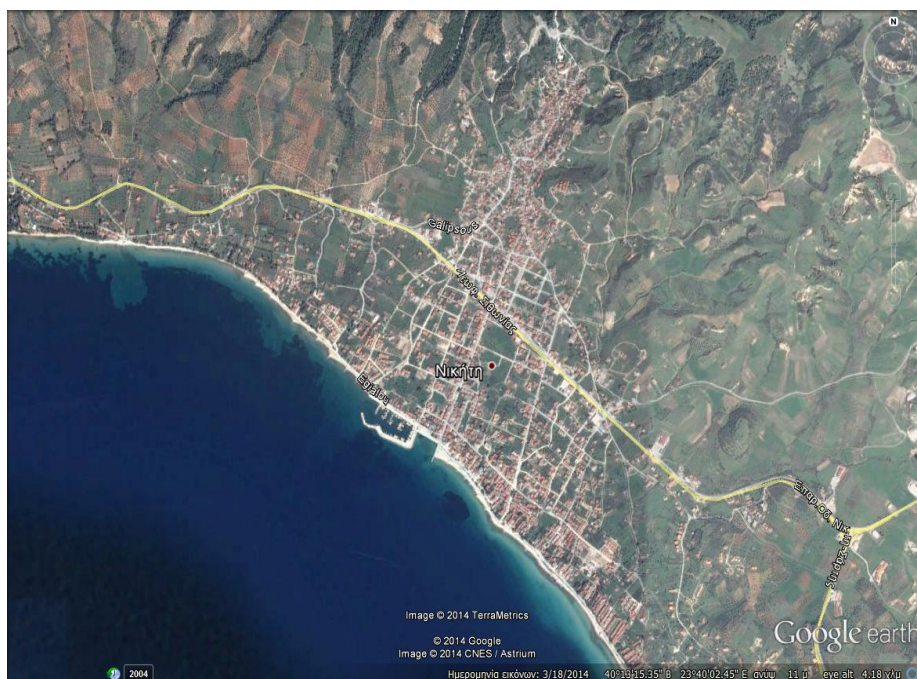
Η Νικήτη χαρακτηρίζεται ως κωμόπολη και αποτελεί την έδρα του νέου Δήμου. Βρίσκεται στη δυτική πλευρά της Χερσονήσου μεταξύ των περιοχών Μεταμόρφωσης και Νέου Μαρμαρά. Απέχει 105km από τη Θεσσαλονίκη και 36km από τον Πολύγυρο.



Χάρτης 1: Γεωγραφική θέση Νικήτης.

3. Μορφολογία

Η Νικήτη απλώθηκε γραμμικά κατά μήκος της κοίτης ενός χειμάρρου, θέλοντας να πλησιάσει τη θάλασσα. Ο παλαιός πυρήνας βρίσκεται στην ψηλότερη περιοχή και διασώζει γραφικές διαμορφώσεις με αδιέξοδα, ανηφοριές και καλντερίμια. Χαρακτηρίζεται από μέτριο ανάγλυφο χωρίς ιδιαίτερες εξάρσεις, παραλιακά είναι πεδινό και ανατολικά πιο έντονο με σχετικά μικρές κλίσεις της επιφάνειας του εδάφους. Διαρρέεται από ρεματιές που υδροφορούν κυρίως μετά από βροχοπτώσεις. Η ευρύτερη περιοχή είναι προσπελάσιμη μέσω υπάρχοντος δικτύου αγροτικών, δημοτικών και εθνικών δρόμων.



Χάρτης 2: Κάτοψη της μορφολογίας.



Εικόνα1: Πανοραμική άποψη του χωριού.

4. Ιστορική εξέλιξη

Στην περιοχή της Νικήτης έχουν εντοπιστεί αρκετές θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, όπου υπήρχαν συνοικισμοί κατά τα προϊστορικά χρόνια. Από τότε συνέχισε ασταμάτητα η ζωή στην περιοχή της, άλλοτε σε μικροσυνοικισμούς και άλλοτε σε μικρά ή μεγάλα χωριά.

Συστηματική ανασκαφή έχει γίνει κυρίως στο νεκροταφείο του οικισμού που ανακαλύφθηκε στην παραλία του Άη-Γιάννη, 4km από τη Νικήτη. Οι ταφές είναι κυρίως εγχυτρισμοί μέσα σε αδιακόσμητα πιθάρια, που ενίοτε περιβάλλονται από λίθινο κυκλικό περίβολο. Χρονολογούνται στον 7^ο αιώνα π.Χ. οι παλαιότερες.

Στους αρχαϊκούς και κλασικούς χρόνους, τα ταφικά αγγεία είναι πιθάρια και αμφορείς κρασιού, και τα κτερίσματα είναι κάπως αφθονότερα. Από τα αρχαιολογικά ευρήματα προκύπτει ότι η πόλη φυτοζωούσε ως τα ρωμαϊκά χρόνια.

Από τον 6^ο μ.Χ. αιώνα ως τα τέλη του 13^{ου} αιώνα δεν υπάρχει πληροφορία για την περιοχή. Το 1300 μ.Χ. η περιοχή της Νικήτης στο μεγαλύτερο μέρος της άνηκε σε διάφορα μοναστήρια του Αγίου Όρους.

Στις αρχές του 14^{ου} αιώνα άρχισε να δημιουργείται ο συνοικισμός της σημερινής Νικήτης. Αρχικά ήταν ένας μικροσυνοικισμός των καλλιεργητών του μετοχίου «Νεακίτου» που ανήκε στη Μονή Ξενοφώντος. Τον 15^ο αιώνα θα πρέπει να ήταν ήδη ένα ανεξάρτητο χωριό. Το 1821 καταστράφηκε από τους Τούρκους και οι κάτοικοί της διασκορπίστηκαν, αλλά οι περισσότεροι επέστρεψαν από το 1822 ως το 1827 και ξανάχτισαν το χωριό. Το όνομά του με την πάροδο του χρόνου είχε τη μαρτυρημένη εξέλιξη, Νεακίτου → Νικίτου → Νικίτ' → Νικήτη.

Σήμερα είναι ένα από τα δυναμικότερα χωριά της Χαλκιδικής και το σπουδαιότερο μελισσο-παραγωγικό κέντρο της Ελλάδας.

5. Πληθυσμιακή ανάπτυξη

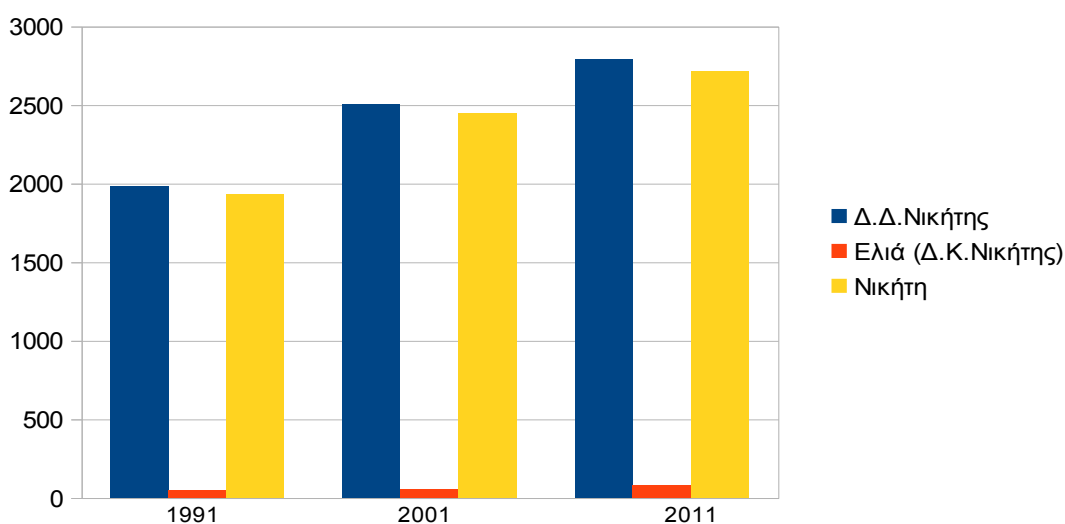
Σύμφωνα με την απογραφή του 2011, ο μόνιμος πληθυσμός της δημοτικής κοινότητας Νικήτης (οικισμοί Νικήτης & Ελιάς) ανέρχεται σε 2.789 κατοίκους.

Τη θερινή περίοδο η περιοχή φιλοξενεί από 20.000 έως 40.000 παραθεριστές ημερησίως, καθώς αποτελεί τουριστικό τόπο προορισμού με την ύπαρξη μεγάλου αριθμού ενοικιαζόμενων δωματίων, μικρών και μεγάλων ξενοδοχειακών μονάδων, ζωνών Β' κατοικίας καθώς και κατασκηνώσεων, ενδεικτικό γεγονός ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής. Αναλυτικά η εξέλιξη της περιοχής αναγράφεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Απογραφή πληθυσμού.

Δημοτικά Διαμερίσματα	Απογραφές ανά έτος		
	1991	2001	2011
Δ.Δ. Νικήτης	1.982	2.502	2.789
Ελιά (Δ.Κ. Νικήτης)	50	56	78
Νικήτη	1.932	2.446	2.711

Παρατηρείται βαθμιαία αύξηση του πληθυσμού ανά τις τρεις δεκαετίες που πραγματοποιήθηκαν οι απογραφές για το Δημοτικό Διαμέρισμα της Νικήτης και παραστατικά η αύξηση αυτή δίνεται στο Σχήμα 1:



Σχήμα 1: Εξέλιξη πληθυσμού.

6. Υδρευτικές/Αρδευτικές ανάγκες

Οι υδρευτικές ανάγκες των κατοίκων της περιοχής της Νικήτης υπολογίστηκαν με βάση την ΚΥΑ "Προσδιορισμός κατώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην ύδρευση":

$[Κάτοικοι * 0,25 \text{ m}^3/\text{ατ.} / 0,8 \text{ (συντ. παλαιότητας δικτύου πέραν της 20ετίας)}] = \text{μέση απαιτούμενη ημερήσια παροχή} * 270 \text{ ημέρες} = \mathbf{A}$

$[Κάτοικοι * 0,25 \text{ m}^3/\text{ατ.} * 1,5 \text{ (συντελεστής θέρους)} / 0,8 \text{ (συντ. παλαιότητας δικτύου πέραν της 20ετίας)}] = \text{μέση απαιτούμενη ημερήσια παροχή αιχμής} * 90 \text{ ημέρες} = \mathbf{B}$

A+B = Ετήσιες ανάγκες σε νερό

Στα παραπάνω γίνεται στρογγυλοποίηση των ποσοτήτων και χρήση της ανώτατης ποσότητας νερού $0,25 \text{ m}^3/\text{άτομο}/\text{ημέρα}$ (αντί της κατώτατης $0,10 \text{ m}^3/\text{άτομο}/\text{ημέρα}$) προσεγγίζοντας έτσι τις ανάγκες της επόμενης εικοσαετίας.

Φτάνοντας έτσι στον υπολογισμό, με βάση και τα στοιχεία του πληθυσμού όπως διατυπώθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο:

$2.789 \text{ κάτοικοι} * 0,25 \text{ m}^3/\text{ατ.} * 270 \text{ ημ.} / 0,8 \text{ (συντελεστής απωλειών λόγω παλαιότητας δικτύου πέραν της εικοσαετίας)} = \mathbf{235.000 \text{ m}^3 \text{ (A)}}$

Δηλαδή η μέση ημερήσια ανάγκη για τους εννέα μήνες του έτους ανέρχεται σε 870 m^3 .

Τη θερινή περίοδο, ο πληθυσμός αυξάνεται και οι κάτοικοι φτάνουν μέχρι και τις 40.000. Με μέσο όρο πληθυσμού:

$30.000 \text{ κάτ.} * 0,25 \text{ m}^3/\text{κάτ.} * 1,5 \text{ (συντελεστής θέρους)} * 90 \text{ ημ.} / 0,8 \text{ (συντελεστής απωλειών λόγω παλαιότητας δικτύου πέραν της εικοσαετίας)} = \mathbf{1.265.000 \text{ m}^3 \text{ (B)}}$

Η μέγιστη ημερήσια ανάγκη την περίοδο αιχμής ανέρχεται σε 18.750 m^3

Συνολικές ετήσιες ανάγκες σε πόσιμο νερό (A+B) = $1.500.000 \text{ m}^3$

Οι Αρδευτικές ανάγκες της Τοπικής Κοινότητας Νικήτης καλύπτουν περίπου τα $16.500.000 \text{ m}^2$ καλλιεργούμενης γης. Από τις αροτριάες καλλιέργειες σημαντικό ποσοστό αποτελούν οι καλλιέργειες των μονοετών ειδών (δυναμικές όπου υπάρχει η δυνατότητα άρδευσης) και άλλες ξερικές ετήσιες, ενώ σημαντικό μέρος καταλαμβάνουν οι δενδρώδεις καλλιέργειες (κυρίως ελιές).

7.Υδρολογικά- Κλιματολογικά Στοιχεία

Υδρολογικά

- Η βροχόπτωση στη λεκάνη είναι άνισα κατανεμημένη με μεγαλύτερο ύψος βροχής, όπως και χιονόπτωσης, στους ορεινούς όγκους και μικρότερο στα πεδινά όπου το μέσο ετήσιο ύψος ανέρχεται περίπου στα 600 mm, ενώ στα ορεινά της ευρύτερης περιοχής της μελέτης ανέρχεται περίπου στα 900 mm.
- Η κατείσδυση των υδάτων των βροχών και του χιονιού, στην περιοχή αλλά και στην ευρύτερη ζώνη των μεταμορφωσιγενών είναι μικρή, με αποτέλεσμα τον “προβληματικό” υπόγειο εμπλουτισμό.
- Η επιφανειακή απορροή στην ευρύτερη περιοχή είναι σχετικά έντονη.
- Η εξατμισοδιαπνοή στα πεδινά είναι σχετικά έντονη με αποτέλεσμα απώλειες μεγάλων ποσοτήτων νερού, ενώ στα ορεινά παρ' όλη τη φυτοκάλυψη παρατηρείται εξίσου μεγάλη ένταση του φαινομένου.

Κλιματολογικά

Η Χαλκιδική χωρίζεται σε τρεις κλιματολογικές ζώνες με κριτήρια τις υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι, το χαμηλό ποσοστό βροχής και την κανονική πνοή των ανέμων. Κατά σειρά έντασης που εμφανίζονται τα παραπάνω φαινόμενα, οι ζώνες αυτές ιεραρχούνται ως εξής:

1. Περιοχή Κασσάνδρας, Δυτικής και Νοτίου Σιθωνίας,
2. Περιοχή Αγίου Όρους, Ανατολικών ακτών και περιοχή Νέων Μουδανιών- Νέας Καλλικράτειας,
3. Περιοχή Ενδοχώρας του κυρίως κορμού Χαλκιδικής.

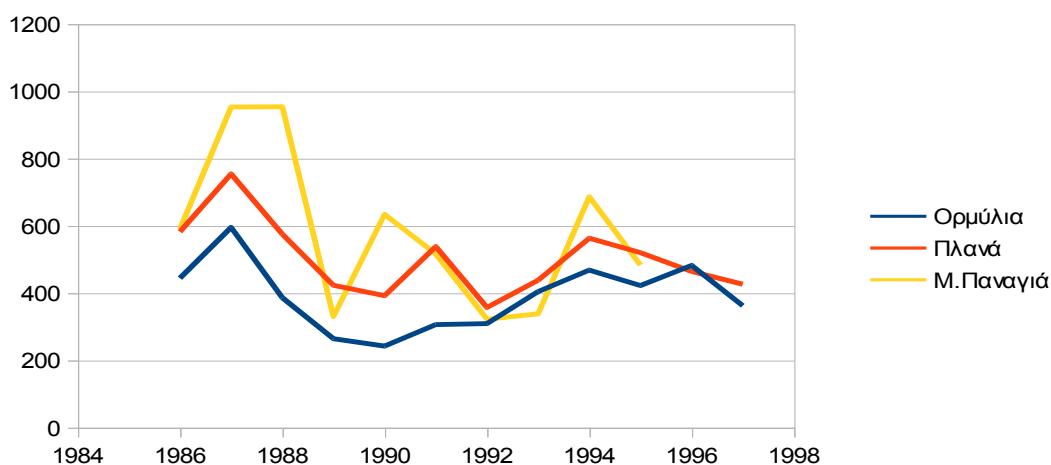
Η περιοχή της Νικήτης ανήκει στην *τρίτη ζώνη*, η οποία έχει μετρίως ήπιο κλίμα, αλλά είναι ανοιχτή στους δυτικούς και βορειοδυτικούς ανέμους. Αναλυτικά δίνονται τα στοιχεία:

Άνεμοι: Οι άνεμοι που επικρατούν το καλοκαίρι είναι μεν βόρειοι ,αλλά θερμοί, γιατί περνούν από την ενδοχώρα της Βαλκανικής, της οποίας η θερμοκρασία εδάφους είναι πιο υψηλή από την αντίστοιχη της θάλασσας.

Θερμοκρασία: Η περίοδος του καλοκαιριού της Χαλκιδικής διαρκεί 2,5 μήνες (τέλος Ιουνίου με αρχές Σεπτεμβρίου). Οι υψηλότερες θερμοκρασίες στην ευρύτερη παραθαλάσσια περιοχή των χερσονήσων της Χαλκιδικής, παρατηρούνται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Είναι περίπου οι ίδιες με εκείνες του Νοτίου Αιγαίου, μόνο που διαρκούν λιγότερο, με μέγιστη θερμοκρασία γύρω στους 39°C, ενώ οι χαμηλότερες παρατηρούνται κατά τους μήνες Δεκέμβριο με Ιανουάριο με την ελάχιστη θερμοκρασία να κυμαίνεται γύρω στους -4°C. Τέλος, η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται περίπου στους 16°C.

Βροχόπτωση: Στη μελετούμενη περιοχή δεν λειτουργούν βροχομετρικοί σταθμοί παρά μόνο παραμετρικά σε αρκετή απόσταση από αυτή, στις περιοχές Ορμύλια (σε υψόμετρο 40m), Μεγάλη Παναγιά (σε υψόμετρο 440m) και Πλανά (σε υψόμετρο 115m).

Οι μετρήσεις των ετήσιων βροχοπτώσεων των παραπάνω βροχομετρικών σταθμών κατά τα έτη 1986-1997 παρατίθενται παρακάτω:



Σχήμα 2: Διακύμανση βροχοπτώσεων την περίοδο 1986-1997.

Ο κλιματολογικός τύπος της περιοχής είναι: χειμώνας μικρής διάρκειας αλλά πολλές φορές δριμύς, η άνοιξη έχει έντονες διακυμάνσεις χαρακτηριστικών χειμώνα και καλοκαιριού, ενώ το φθινόπωρο έχει μικρή διάρκεια με απότομη είσοδο στον χειμώνα. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι αντιπροσωπευτικά του κλίματος της μεσογείου, υγρό μεσόθερμο κατά Köppen (κατηγορία Csa).

8. Γεωλογία- Γεωλογικές Συνθήκες

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης από γεωλογική άποψη εντάσσεται στην Περιοδοπική ζώνη, η οποία εκτείνεται ως ζώνη πλάτους 10-20 km, με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ στη δυτική πλευρά της Σερβομακεδονικής. Από τα Ελληνο-Γιουγκοσλαβικά σύνορα η ζώνη προεκτείνεται προς τα ΝΑ στη λίμνη Λαγκαδά, τον κορμό της Χαλκιδικής και τη χερσόνησο της Σιθωνίας, όπου κάμπτεται προς τα ΒΑ και με διεύθυνση ΝΔ-ΒΑ περνάει από την άκρη της χερσονήσου του όρους Άθω και προεκτείνεται υποθαλάσσια προς το νησί της Σαμοθράκης και την περιοχή Αλεξανδρούπολης-Έβρου.

Όπως φαίνεται και στο Χάρτη 3, οι τρεις βασικές ενότητες που συγκροτούν την Περιοδοπική ζώνη από τα Ανατολικά προς τα Δυτικά είναι:

- **Ενότητα Ντεβέ Κοράν – Δουμπιά**

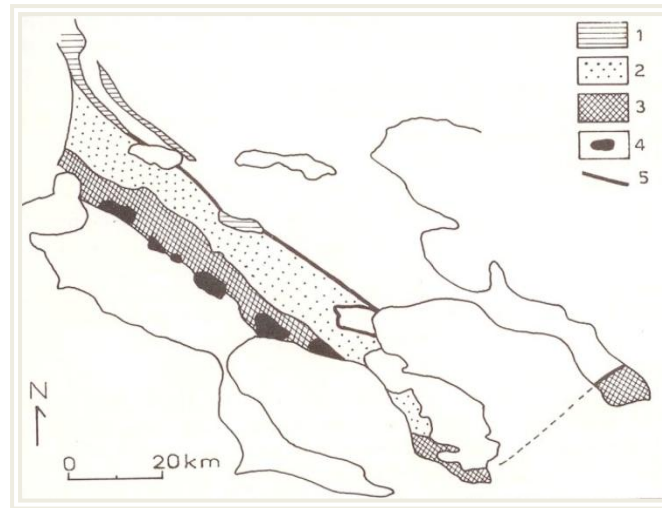
Περιλαμβάνει στη βάση της ένα σχηματισμό μετακλαστικών ιζημάτων μετα-ψαμμίτες, χαλαζίτες, χαλαζιακούς σχιστόλιθους και μετα-κροκαλοπαγή ηλικίας Πέρμιου, γνωστός και ως “Σχηματισμός Εξαμιλίου”.

- **Ενότητα Μελισσοχωρίου – Χολομώντα**

Έχει τη μεγαλύτερη έκταση από τις άλλες ενότητες της Περιοδοπικής και εκτείνεται σαν λωρίδα πλάτους 5-15km, με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ από την περιοχή της λίμνης Δοϊράνης στα Ελληνο-Γιουγκοσλαβικά σύνορα προς το βουνό Χολομώντα της Χαλκιδικής και τη Σιθωνία.

- **Ενότητα Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη**

Είναι λωρίδα παράλληλη με την ενότητα Μελισσοχωρίου- Χολομώντα πλάτους 4-8km, που αρχίζει Βόρεια της Θεσσαλονίκης, διέρχεται από το Χορτιάτη, φτάνει στο νότιο άκρο της Σιθωνίας, όπου κάμπτεται και αποκτά ΑΒΑ κατεύθυνση και επεκτείνεται έτσι μέχρι το άκρο του Αγίου Όρους (Δ. Μουντράκης- Γεωλογία της Ελλάδας, 1985).

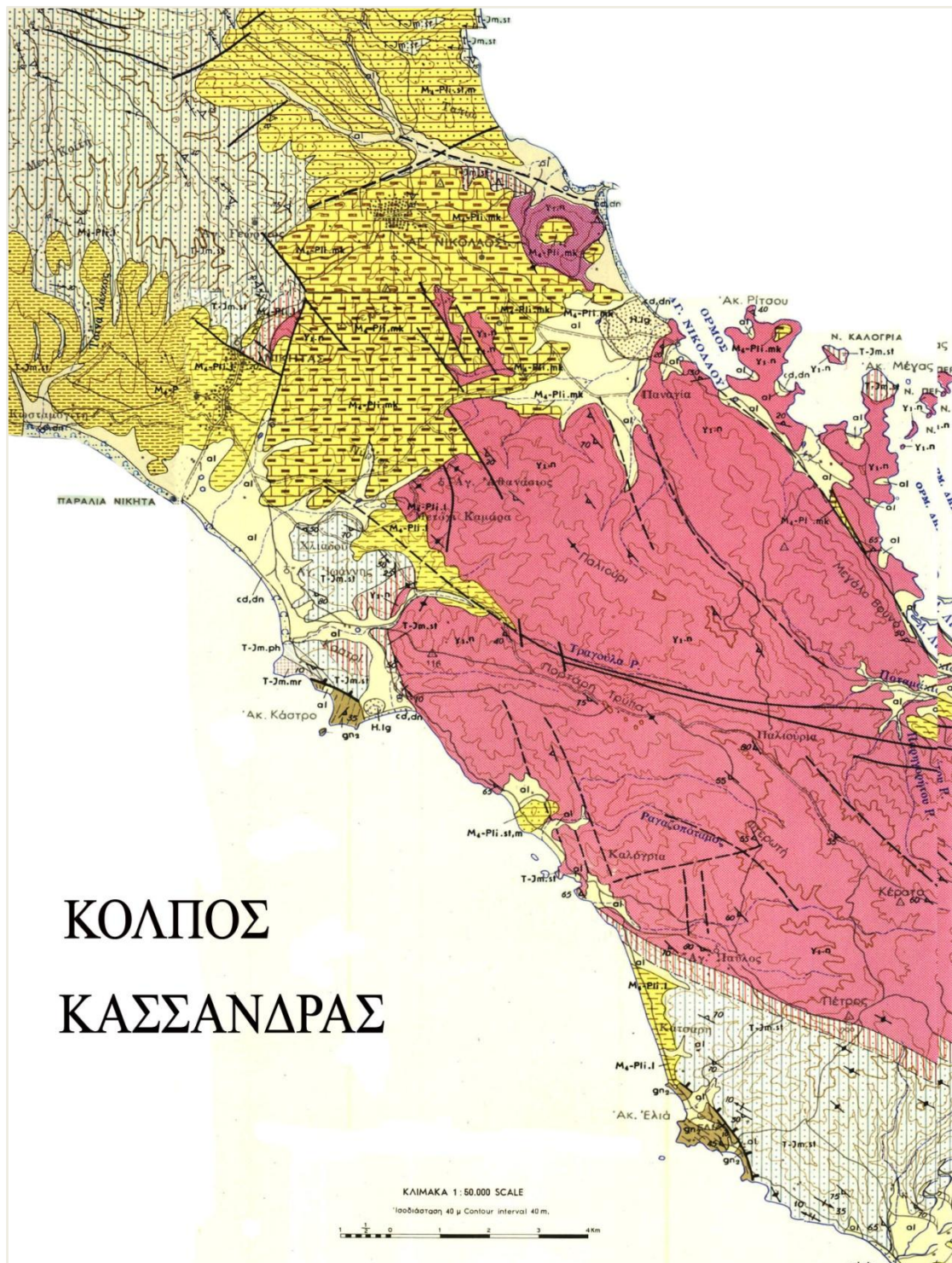


Χάρτης 3: Η Περιοδοπική ζώνη με τις τρεις ενότητες της και τις σημαντικότερες οφιολιθικές εμφανίσεις.

Υπόμνημα χάρτη:

- 1: Ενότητα Ντεβέ Κοράν - Δουμπιά
- 2: Ενότητα Μελισσοχωρίου - Χολομώντα
- 3: Ενότητα Άσπρης Βρύσης - Χορτιάτη
- 4: Οφιόλιθοι
- 5: Όριο της ζώνης με την Σερβομακεδονική (Κατά Kockel et al 1971, 1977).

Γεωλογικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής παρατίθεται παρακάτω, κλίμακας 1: 50.000 του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών.



Χάρτης 4: Γεωλογικός χάρτης ευρύτερης περιοχής Νικήτης.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

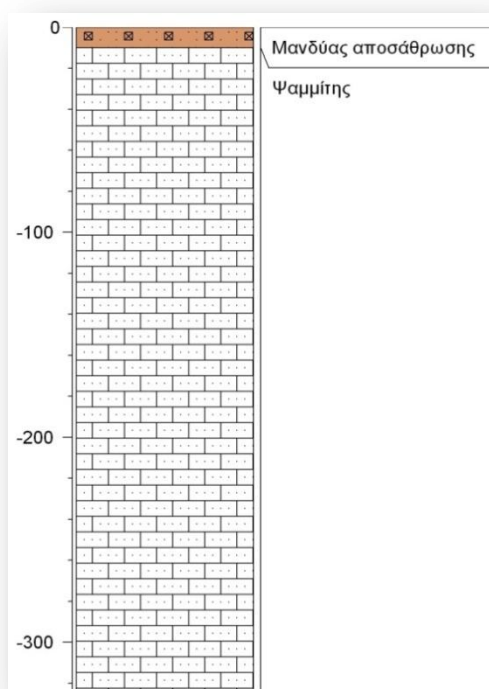
ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ		SEDIMENTARY ROCKS	
ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ		QUATERNARY	
ΟΛΟΚΑΙΝΟ		HOLOCENE	
Άλλουβιακές αποθέσεις:		Alluvial deposits:	
Παράκτιες αποθέσεις: άναχώματα άκτών, θίνες κλπ.		Coastal deposits: beach ridges, sand dunes etc.	
Ίζηματα παρακτιών λιμνών και λιμνοθαλασσών.		Sediments of coastal lakes and lagoons.	
NEOGENE		NEOGENE	
ΑΝΩΤ. ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ - ΚΑΤ. ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ;		UPPER MIOCENE-LOWER PLEISTOCENE?	
Λιμνοί ασβεστόλιθοι: λευκοί, άνοιχτόχρωμοι, εύθρυπτοι, κάποτε με ένταρσεις άσβεστιτικών ψαμιτών.		Lacustrine limestones: White, light-colored, friable, sometimes with intercalations of calcareous sandstones.	
Ψαμιτομαργακική σειρά: ψαμίτες εύθρυπτοι, μάργες και μικροκορροπούλαγη μικρής συνοχής, με κύριο συνδετικό υλικό έρυθρή άργιλο.		Sandstone-marl series: sandstone friable, marls and microconglomerates of low cohesion, with matrix of red clay.	
Σειρά έρυθρών άργιλων: έρυθρές έως κεραμόχρωμες άργιλοι με μαρμαρυγία κατά θέσεις άμμοχες, με ψηφίδες και μικροκορροπούλαγη, καθώς και με ένταρσεις άσβεστιτικών ψαμιτών και μικρών άσβεστιτικών συγκρομάτων.		Red clay series: red to brick-red clays with mica; in places sandy, with grits and microconglomerates, and also intercalations of calcitic sandstone and small calcareous concretionary bodies.	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΕΛΙΣΣΟΧΩΡΙΟΥ - ΧΟΛΟΜΟΝΤΑ		MELISSOCHORI - CHOLOMON UNIT	
(ΤΡΙΑΔΙΚΟ - ΜΕΣΟ ΙΟΥΡΑΪΚΟ)		(TRIASSIC TO MIDDLE JURASSIC)	
Όμáδα Σβούλας		Svoula group	
Χαλαζίτες: έρυθροκάσταντοι, σιδηροχρόι, λεπτό-έως μεσόκοκοι, λεπτοστρωματώδεις και χαλαζιτικοί ψαμίτες σκετινότεροι, άσβεστοίχοι.		Quartzites: reddish-brown, ferruginous, fine to medium-grained, thin-bedded and quartzitic sandstones dark grey, calcareous.	
Ένταρσεις σκετινότερων φυλλιτών και τοπικά γραφίτικων σχιστολίθων και σκετινότερων ταινιών ψαμιτικού άσβεστολίθου.		Intercalations of dark grey phyllites and locally of graphitic schists and dark psammitic limestone bands.	
Άσβεστοίλοι άνακρυσταλλώμενοι: λευκοί έως γαλαζοί, παχυστρωματώδεις έως λεπτοστρωματώδεις, χαλαζικά - σερικιτικά μάρμαρα και άσβεστιτικοί σχιστόλιθοι με παρεμβολές μαύρων φυλλιτών.		Limestones recrystallized: white to bluish, thick to fine-bedded, quartz-sericite marble and calc-schists with intercalations of black phyllites.	
ΣΕΡΒΟΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΜΑΖΑ		SERBO-MACEDONIAN MASSIF	
ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟ (ή παλαιότερο)		PALEOZOIC (or older)	
Σχηματισμός Βερτίσκου		Vertiskos formation	
Διμαρμαρυγακοί γνεύσαιοι και μοσχοθιτικοί γνεύσαιοι: τοπικά εξαλλοιωμένοι σε πρασινοκάστανους άπομεταμορφωμένους σερικιτικούς-χλωριτικούς σχιστόλιθους με ύπολειμμα πλαγιόκλαστων.		Two-mica gneisses and muscovite gneisses: locally altered into greenish-brown, diaphthoritic sericite-chlorite schists, with relicts of plagioclase.	
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΧΙΣΤΩΔΗ		METAMORPHIC AND SCHISTOSE	
ΜΕΣΟΖΩΙΚΟ		MESOZOIC	
Βιοιτικός και διμαρμαρυγακός γρανοδιορίτης (τύπου Σιθωνίας): σχιστώδης, μεσόκοκος, (ζωνόδη πλαγιόκλαστα με άνορθιτη 18-27% ± περθιτικό όρθόκλαστο, ± μικροκλίνη, βιοίτης, ± μοσχοβίτης και έπουσιώδη όρυκτά) στα περιθώρια φέρει κροστιλίβη και διατίμνεται από πολυάριθμες πηγματιτικές και χαλαζιακές φλέβες. Κατά τόπους περιέχει μεγάλες ποσότητες μεταίζημάτων.		Biotite and two-mica granodiorite (Sithonia type): schistose, medium-grained, (zoned plagioclase anorthite 18-27% ± perthitic orthoclase, ± microcline, biotite, ± muscovite and accessories); in marginal parts hornblende-bearing, intersected by numerous pegmatite and quartz veins. In places, it contains great quantities of metasediments.	
Ήλικία: νεότερος της μαγματικής σειράς Χορτιάτη.		Age: younger than the Chortiatis magmatic suite.	
Άλλες έπασφής τοό γρανοδιορίτη τύπου Σιθωνίας: χαλαζιτίωση, άνακρυστάλλωση, νεοσχηματισμένο έπίδοτο και γαρνέτ: οι διασβώσεις των πηγματιτών είναι συχνά παράλληλες προς το έπίπεδο s.		Contact aureole of the Sithonia type granodiorite: quartzification, recrystallization and newly formed epidote and garnet; intrusions of pegmatites are often parallel to s plane.	
Γεωλογικό όριο		Geological boundary	
Γεωλογικό όριο, πιθανό ή καλυμμένο		Geological boundary probable or covered	
Όριο πετρογραφικών σχηματισμών. (Κατά προσέγγιση όριο των έκρηξη-γενών πετρωμάτων που εισδύουν στά μεταζήματα)		Boundary of petrographic formations. (Approximate limitation of igneous rocks injecting metasediments)	
Άξονας δευτερεύουσας πτυχής, με ένδειξη της βυθίστάς του		Minor fold axis, showing plunge	
Όριζόντιος άξονας δευτερεύουσας πτυχής		Horizontal minor fold axis.	
Ρήγμα		Fault	
Ρήγμα, πιθανό ή καλυμμένο		Fault, probable or covered	
Ρήγμα, με ένδειξη της σχετικής όριζόντιας κινήσας		Fault, showing relative horizontal movement	
Έφίπνευση		Upthrust	
Παράταξη s - έπίπεδων		Strike and dip of s-planes	
Κατακόρυφα s - έπίπεδα		Vertical s-planes	
Προσανατολισμός σχιστότητας μεταμορφωμένων πετρωμάτων		Strike lines within metamorphic rocks	
Μεταλλείο άργό		Idle mine	
Έμφάνιση μεταλλεύματος		Ore outcrop	
Όρυκτά χαλκού		Copper minerals	
Γαληνίτης		Galena	
Σιδηροπυρίτης		Pyrite	
Θέση άπολιθωμάτων		Fossil locality	

Η γεωλογική περιγραφή της περιοχής της Νικήτης ολοκληρώνεται με τις ακόλουθες λιθολογικές τομές από τρεις επιλεγμένες γεωτρήσεις, έτσι ώστε να γίνει ευκολότερη η κατανόησή της, οι θέσεις των οποίων δίνονται στο Χάρτη 4.

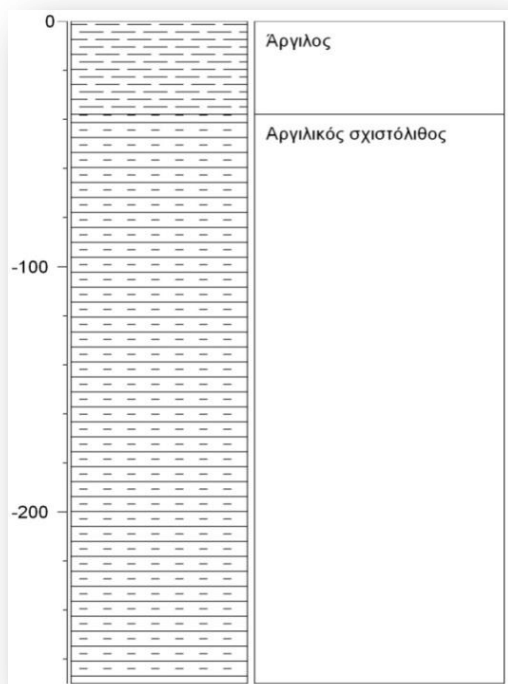
Βραχωτό 1, ΓΝ2: Η γεώτρηση πραγματοποιήθηκε σε βάθος μεγαλύτερο των 300 m. Αποτελείται εξ ολοκλήρου από ψαμμίτη , ενώ μικρού πάχους μανδύας αποσάθρωσης έχει σχηματιστεί στην επιφάνεια λόγω της σταδιακής αποσύνθεσης των υλικών του πετρώματος υπό την επίδραση παραγόντων του περιβάλλοντος (Εικόνα 2).

Δημανιώτικα, ΓΝ4: Η γεώτρηση έχει βάθος μεγαλύτερο των 200 m. Αρχικά αποτελείται από μικρού πάχους στρώματος αργίλου και ακολουθεί ο υποκείμενος σχηματισμός των αργιλικών σχιστολίθων πολύ μεγάλου πάχους (Εικόνα 3).

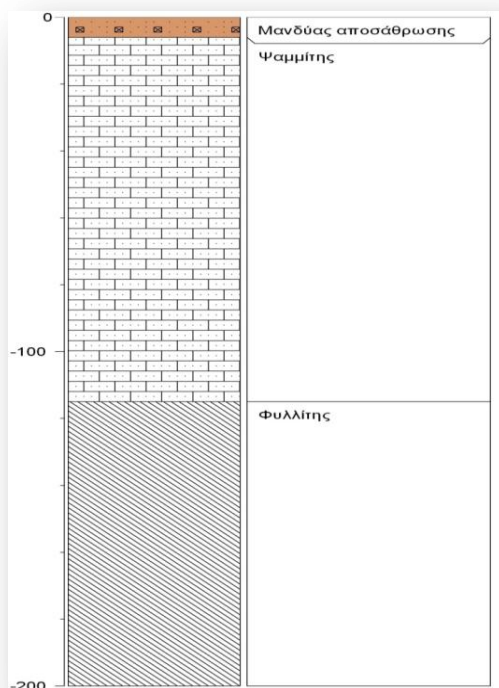
Μάνας νερό, ΓΝ11: Το βάθος της γεώτρησης είναι στα 200 m. Ο υπερκείμενος σχηματισμός των ψαμμιτών έχει μεγάλο πάχος που φτάνει περίπου τα 115 m, ενώ στα πρώτα 5 m έχει δημιουργηθεί μανδύας αποσάθρωσης λόγω των επιφανειακών συνθηκών. Ακολουθεί ο σχηματισμός των φυλλιτών μέχρι το τέλος της γεώτρησης (Εικόνα 4).



Εικόνα 2: Στρωματογραφική στήλη της ΓΝ2.



Εικόνα 3: Στρωματογραφική στήλη της ΓΝ4.



Εικόνα 4: Στρωματογραφική στήλη της ΓΝ11.

9. Τεκτονική κατάσταση- Σεισμικότητα της περιοχής

Στη χερσόνησο της Χαλκιδικής καταγράφονται ενεργές ζώνες ρηγμάτων που συνδέονται με αυτές της Θεσσαλονίκης, ενώ στο νότιο θαλάσσιο χώρο της Χαλκιδικής περνά μια δεύτερη ζώνη ρηγμάτων του τόξου του Βορείου Αιγαίου.

Οι Νομοί Χαλκιδικής και Θεσσαλονίκης, διατρέχονται από δεκάδες μικρά και μεγαλύτερα ενεργά ρήγματα που μπορούν να δώσουν μέχρι 6,8 έως 7 βαθμούς της κλίμακας Ρίχτερ.

Το ανησυχητικό για μικρότερης δυναμικής ρήγματα είναι όμως ότι εντοπίζονται μέσα σε κατοικημένες περιοχές, συχνά με πυκνή δόμηση.

Ενεργά ρήγματα έχουν εντοπίσει οι επιστήμονες στην περιοχή της Χαλκιδικής, που μπορούν να δώσουν σύμφωνα με το χειρότερο ενδεχόμενο σεισμό έως και 7 βαθμούς της κλίμακας Ρίχτερ. Οι περιοχές στις οποίες έχουν εντοπιστεί ενεργά ρήγματα είναι ανάμεσα στα χωριά Στρατωνίου και Βαρβάρας, στο Γομάτι Χαλκιδικής, αλλά και στην θαλάσσια περιοχή νότια της Κασσάνδρας.

Η ΒΑ Χαλκιδική ανήκει στη δεύτερη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας. Διατρέχεται από το σεισμικό ρήγμα Στρατωνίου - Βαρβάρας μήκους μεγαλύτερου των 30 km, το οποίο έχει δώσει στο όχι και τόσο μακρινό παρελθόν, το 1932, το “σεισμό της Ιερισσού” των 7 Ρίχτερ με πάνω από 160 νεκρούς. Το ρήγμα αυτό περνάει μέσα από τις Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Στρατωνίου, ακριβώς δίπλα από το υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού και δίπλα από το υφιστάμενο φράγμα απόθεσης μεταλλευτικών αποβλήτων “Καρακόλι”. Επίσης διέρχεται μέσα από το εν λειτουργία υπόγειο μεταλλείο Μαύρες Πέτρες, που εξορύσσει μόλυβδο και ψευδάργυρο κάτω από τον δομημένο οικισμό της Στρατονίκης. Η επιφανειακή εκδήλωση του ρήγματος είναι ορατή στο δρόμο που περνάει δίπλα από το Καρακόλι και τις λίμνες “Σεβαλιέ” και στην περιοχή των καθιζήσεων της Στρατονίκης.

Δεύτερο μεγάλο ενεργό ρήγμα της περιοχής είναι το ρήγμα Γοματίου - Μεγάλης Παναγίας μήκους 15,5km. Σύμφωνα με τη μελέτη του Α.Π.Θ., μπορεί να δώσει σεισμό μεγέθους 6,6 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ. Έχει ήδη δώσει το 1933 το μεγαλύτερο μετασεισμό του σεισμού του 1932, μεγέθους 6,3 βαθμών Ρίχτερ.

Ακολουθεί ο Πίνακας 2 με ορισμένες σεισμογενείς περιοχές στον ευρύτερο χώρο της περιοχής της μελέτης που καταγράφηκαν από το έτος 1572 έως και το 1979 με τις αντίστοιχες τιμές της έντασης του εκάστοτε σεισμού με στοιχεία που πάρθηκαν από τη σεισμική μελέτη του Υπουργείου Γεωργίας που έγινε το 1986, στα πλαίσια της μελέτης του φράγματος Χαβρία Χαλκιδικής, με ανάδοχο μελετητή το Τεχνικό Γραφείο “Αλεξ. Μαχαίρας” ΕΠΕ. Συντάκτες της σεισμικής μελέτης αυτής ήταν οι Δρ. Χ. Παπαϊωάννου (Σεισμολόγος) και Δρ. Ε. Κυριακίδης (Γεωφυσικός).

Πίνακας 2: Στοιχεία σεισμών της ευρύτερης περιοχής.

Έτος	Μέγεθος (Richter)	Περιοχή μέγιστης έντασης
1572	6,6	Άθως
1756	6,6	Άθως
1923	6,4	Κασσάνδρα
1931	5,0	Σοχός
1932	7,0	Ιερισσός
1932	6,2	Σοχός
1932	5,1	Πολύγυρος
1932	4,9	Ορμύλια
1932	5,1	Ιερισσός
1952	5,0	Ασκός
1958	5,8	Ασκός
1959	5,0	Κασσάνδρα
1960	5,4	Ν. Κρίμμη
1970	5,2	Ν. Απολλωνία
1974	4,5	Παλαιοχώρα
1978	6,5	Στίβος
1978	5,1	Λαγκαδάς
1979	4,6	Ν. Κρίμμη

10. Υδρογεωλογία- Κύριοι Υδροφορείς

Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχει ένα καλά διαμορφωμένο υδρογραφικό δίκτυο που παρουσιάζει δενδριτικής μορφής 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού υδατορέματα με διεύθυνση από Α-Δ, που αποστραγγίζουν τις ορεινότερες περιοχές δυτικά προς τον Κόλπο της Κασσάνδρας.

Γενικά το υδρογραφικό δίκτυο έχει μορφή δενδριτική με ρέματα γενικής διεύθυνσης Β-Ν. Τα ρέματα είναι αβαθή και πλατιά στα παραλιακά τμήματα, χωρίς σαφή χαρακτηριστικά, στα ανατολικότερα και ορεινότερα τα ρέματα έχουν περισσότερο διαβρωτική λειτουργία, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις ακολουθούν την τεκτονική της περιοχής.

Παρουσιάζουν ροή κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες και ιδιαίτερα μετά από έντονες βροχοπτώσεις, ενώ κατά τους θερινούς μήνες δεν τροφοδοτούνται από ποσότητες νερού.

Οι υδρογεωλογικές συνθήκες των επιφανειακών και υπόγειων νερών που επικρατούν γενικά στην περιοχή είναι συνδεδεμένες με τους λιθολογικούς σχηματισμούς και την τεκτονική της περιοχής.

Οι υδρολιθολογικές ενότητες που συνθέτουν τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην εγγύς περιοχή από τις νεώτερες προς τις παλαιότερες είναι:

- **Αλλουβιακές προσχώσεις**, που συναντώνται σε μικρή έκταση στα δυτικά και **ασβεστόλιθοι** στα κεντρικά των οποίων η υδροφορία είναι αρκετά πλούσια τόσο στον φρεάτιο όσο και στους βαθύτερους ορίζοντες και
- **Χαλαζίτες**, που απαντώνται στην βόρεια ορεινή περιοχή και **γρανοδιορίτες** που απαντώνται στην νότια ορεινή περιοχή και είναι πετρώματα κατά το πλείστον αδιαπέρατα με αποτέλεσμα τη διαφορετική υδρολογική και μορφολογική εικόνα της περιοχής λόγω της έντονης επιφανειακής απορροής και της μικρής σχετικά κατείσδυσης.

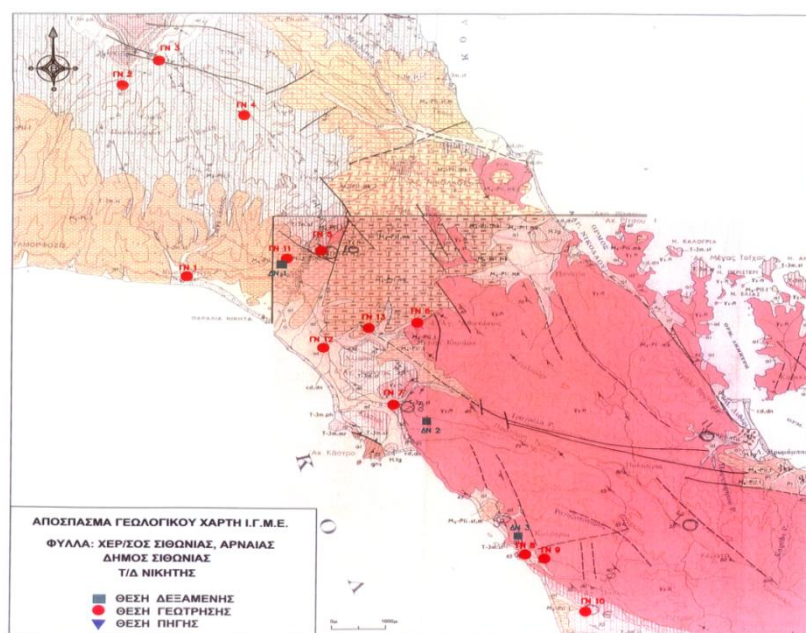
Η μελετούμενη περιοχή ανήκει σ' αυτή τη ζώνη με αποτέλεσμα οι χείμαρροι και τα ρέματα να έχουν έντονο ανάγλυφο λόγω της απότομης και έντονης διαβρωτικής ικανότητας του νερού και να παρέχουν σημαντικές ποσότητες υδάτων κατά τις περιόδους των βροχοπτώσεων.

Γενικά, επικρατούν εκτός από τις αλλουβιακές προσχώσεις στις μικρές λεκάνες προς τα πεδινά, οι ασβεστόλιθοι στην κεντρική περιοχή και τα ημι-υδροπερατά και αδιαπέρατα πετρώματα των γρανοδιοριτών και χαλαζιτών στη βόρεια και νότια περιοχή. Η ανάπτυξη του υδρογραφικού δικτύου, των κύριων υδροφορέων και της επιφανειακής απορροής είναι ανάλογη της ανάπτυξης των ανωτέρω σχηματισμών.

11. Υδρογεωτρήσεις

Στην περιοχή της Δημοτικής Κοινότητας της Νικήτης λειτουργούν οι εξής δεκατρείς δημοτικές υδρογεωτρήσεις, οι θέσεις των οποίων δίνονται παρακάτω στον Χάρτη 4:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Κασταμονίτη (ΓΝ1) | 8. Σπαθιές 1 (ΓΝ8) |
| 2. Βραχωτό 1 (ΓΝ2) | 9. Σπαθιές 2 (ΓΝ9) |
| 3. Βραχωτό 2 (ΓΝ3) | 10. Άγιος Παύλος (ΓΝ10) |
| 4. Δημανιώτικα (ΓΝ4) | 11. Μάνας νερό (ΓΝ11) |
| 5. Τζιρώνης (ΓΝ5) | 12. Λιβιάδι (ΓΝ12) |
| 6. Ασπρονέρι (ΓΝ6) | 13. Βαρία (ΓΝ13) |
| 7. Καρυά (ΓΝ7) | |



Χάρτης 4: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη Ι.Γ.Μ.Ε. με τις θέσεις γεωτρήσεων και δεξαμενών.

Από τις παραπάνω, οι γεωτρήσεις που είναι σε λειτουργία είναι οι ΓΝ2, ΓΝ4, ΓΝ5, ΓΝ6, ΓΝ10, ΓΝ11 και ΓΝ12. Οι γεωτρήσεις που ενεργοποιούνται μόνο τη θερινή περίοδο για να συμπληρώσουν τις αυξημένες ανάγκες και το νερό τους επειδή είναι επιβαρημένο με ιόντα χλωρίου (Cl) και εμφανίζει υψηλή αγωγιμότητα χρησιμοποιείται με πρόσμιξη νερού από άλλες γεωτρήσεις στις υφιστάμενες

δεξαμενές, είναι οι ΓΝ1, ΓΝ7, ΓΝ8 και ΓΝ9, ενώ αυτές που έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας και παροπλίστηκαν, λόγω τεχνικών προβλημάτων που παρουσίασαν, είναι οι ΓΝ3 και ΓΝ13.

Η τεχνική περιγραφή κατασκευής και λειτουργίας των έργων αναφέρεται παρακάτω στον Πίνακα 3. Για τα έργα αυτά θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλα έχουν κατασκευασθεί ύστερα από τεχνική μελέτη και επίβλεψη της Τ.Υ.Δ.Κ. του Ν. Χαλκιδικής.

Για τα έργα που κατασκευάστηκαν έως το τέλος του 2005, η Τ.Υ.Δ.Κ. δεν εξέδιδε άδειες εκτέλεσης (σχετικό επισυναπτόμενο έγγραφο).

Τα έργα που κατασκευάστηκαν μετά το 2005 (έναρξη λειτουργίας της Δ/σης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας) έχουν Περιβαλλοντική Αδειοδότηση και Άδειες Εκτέλεσης.

Πίνακας 3: Τεχνικά χαρακτηριστικά των υφιστάμενων έργων υδροληψίας.

A	X	Y	D	Φ	Σ.Η.	Σ.Α.	Q	Time	Sit.	Έτος	Ποιότητα
ΓΝ2	468574	4457206	325	8	76	105	25	20	Λ	2007	Πόσιμο
ΓΝ4	470816	4456530	258	8	80	180	30	15	Λ	2008	Πόσιμο
ΓΝ5	472270	4453468	200	8	50	90	10	15	Λ	1993	Πόσιμο
ΓΝ6	474062	4451820	220	8	80	170	10	15	Λ	1994	Πόσιμο
ΓΝ10	477210	4445286	100	8	40	60	25	20	Λ	1992	Πόσιμο
ΓΝ11	471626	4453267	80	8	40	60	35	10	Λ	1993	Πόσιμο
ΓΝ12	472326	4451246	120	8	30	50	10	10	Λ	1981	Πόσιμο
ΓΝ1	469788	4452860	80	8	12	22	15	5	E	1994	Υφάλμυρο
ΓΝ7	473630	4449944	110	8	40	60	20	15	E	1992	Υφάλμυρο
ΓΝ8	476085	4446565	10	8	3	8	5	10	E	1981	Υφάλμυρο
ΓΝ9	476442	4446474	80	8	20	45	15	15	E	1995	Υφάλμυρο
ΓΝ3	469251	4457762	180	8	-	-	-	-	Π	2000	
ΓΝ13	473162	4451697	220	8	-	-	-	-	Π	1994	

Πίνακας 4: Επεξήγηση του τρόπου συμπλήρωσης του Πίνακα 3.

Γεωγραφικά στοιχεία	
A	Αριθμός περιγραφόμενου έργου (π.χ. Γεώτρηση Νικήτης 1, ΓΝ1).
X,Y	Συντεταγμένες της γεώτρησης σε ΕΓΣΑ '87.
Τεχνικά στοιχεία του έργου	
D	Depth, Βάθος κεντρικής σωλήνωσης της γεώτρησης σε μέτρα.
Φ	Διάμετρος κεντρικής σωλήνωσης σε ίντσες (").
Σ.Η.	Στάθμη ηρεμίας σε μέτρα (m).
Σ.Α.	Στάθμη άντλησης σε μέτρα (m).
Q	Εκμεταλλεύσιμη παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα (m ³ /h).
Time	Μέγιστο ωρών λειτουργίας ανά εικοσιτετράωρο (σχετίζεται με την δυναμικότητα της γεώτρησης, την ισχύ του αντλητικού και τις αιτούμενες ανάγκες).
Sit.	Situation, Κατάσταση λειτουργίας Λ=Λειτουργική, Ε=Εφεδρική (για περιόδους αιχμής ή θέρους), Π=Παροπλισμένη
Έτος	Έτος κατασκευής της γεώτρησης.
Ποιοτικά στοιχεία του νερού	
Ποιότητα	Ο χαρακτηρισμός δίνεται με βάση τις πρόσφατες φυσικοχημικές αναλύσεις που έγιναν στις πηγές υδροληψίας.

12. Ποιότητα νερών

Βάση των εκθέσεων των αποτελεσμάτων των φυσικοχημικών και μικροβιολογικών αναλύσεων δειγμάτων νερού από Δημοτικές γεωτρήσεις που δόθηκαν από το Κέντρο Περιβαλλοντικής Αναβάθμισης Μονάδων Αντιρρύπανσης Χαλκιδικής της Ανώνυμης Εταιρίας ΟΤΑ (ΚΕ.Π.Α.Μ.Α.Χ. Α.Ε.), για την έδρα της Νικήτης ύστερα από την υπόδειξη του Δήμου Σιθωνίας, προσδιορίστηκαν οι παράμετροι που καθορίζουν την ποιότητα του υπόγειου νερού και αναγράφονται στον Πίνακα 5, οι οποίοι είναι:

- Τα φυσικά χαρακτηριστικά (χρώμα, θολερότητα, οσμή, γεύση, κ.ά.)
- Ειδικές παράμετροι (pH, δυναμικό οξειδοαναγωγής Eh, σύνολο διαλυμένων στερεών T.D.S., κ.ά.)

Επίσης, η ποιότητά του εξαρτάται τόσο από την αρχική του σύσταση ως βροχή, όσο και από τη λιθολογική σύσταση του υδροφορέα μέσα στον οποίο φιλοξενείται, αλλά και από τα πετρώματα μέσα στα οποία κινήθηκε.

Πίνακας 5: Αποτελέσματα ΚΕ.Π.Α.Μ.Α.Χ. Α.Ε., 09/12/2009.

Παράμετροι	Παραμετρική τιμή (!)	ΓΝ11	ΓΝ4	ΓΝ2	ΓΝ3	ΓΝ1
Χρώμα	(!!)	Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο	Κιτρινωπό
Θολερότητα	(!!)	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές
Οσμή	(!!)	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο
Γεύση	(!!)	Αποδεκτή	Αποδεκτή	Αποδεκτή	Αποδεκτή	-
Αγωγιμότητα (25°C) (σε μS/cm)	2500	860	982	984	982	9460
pH(25°C)	≥6,5 & ≤9,5	7,3	7,1	7,1	7,1	7,2
Σκληρότητα (°D)		18,14	24,64	25,54	25,31	159,94
Ασβέστιο (σε mg/L)		99	127	127	8	794
Μαγνήσιο (σε mg/L)		18	30	34	105	213
Χλωριούχα (σε mg/L)	250	88,6	70,5	73,5	74,5	2614,6
Νιτρικά (σε mg/L)	50	<2,22	<2,22	<2,22	<2,22	3,19
Νιτρώδη (σε mg/L)	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Αμμωνιακά (σε mg/L)	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Βόριο (σε mg/L)	1	<0,10	<0,10	0,13	019	0,29

ΓΝ12	ΓΝ7	ΓΝ8	ΓΝ9	ΓΝ10	ΓΝ6	ΓΝ13	ΓΝ5
Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο	Άχρωμο
Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές	Διαυγές
Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο	Άοσμο
Αποδεκτή	-	Αποδεκτή	-	Αποδεκτή	Αποδεκτή	Αποδεκτή	Αποδεκτή
1090	2080	1290	4240	1060	1210	1220	1290
8,2	7,5	7,4	6,9	7,8	7,5	7,5	7,4
4,48	46,82	22,85	56,45	22,40	18,82	18,37	22,85
10	236	139	273	139	112	104	139
14	60	15	80	13	14	17	15
89,6	550,7	204,4	1114,5	120,8	184,2	186,3	204,4
<2,22	<2,22	<2,22	<2,22	<2,22	<2,22	<2,22	<2,22
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
0,92	<0,10	<0,10	0,33	<0,10	0,31	0,29	<0,10

*(!): Όπως ορίζεται από την ΚΥΑ Υ2/2600/2001(ΦΕΚ 892Β/11-07-01) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΔΥΓ/ΓΠοικ 38295(ΦΕΚ 630Β/26-04-07) περί «ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης».

*(!!): Αποδεκτό από τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής.

13. Συμπεράσματα

Από την υδρογεωλογική μελέτη της περιοχής Νικήτης Χαλκιδικής προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η μέση ετήσια βροχόπτωση ανέρχεται σε 750 mm και η μέση θερμοκρασία σε 16 °C.
- Ο πληθυσμός ανέρχεται σε 2.789 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011 και εμφανίζει αύξηση της τάξης του 0,71% τις τελευταίες δεκαετίες. Ο πληθυσμός αυξάνεται σημαντικά το θέρος και φθάνει τους 40.000 κατοίκους.
- Η ετήσια κατανάλωση ανέρχεται σε 1.500.000 m³ και η ημερήσια σε 900 m³.
- Γεωλογικά η περιοχή καλύπτεται από ιζηματογενείς σχηματισμούς, όπως ασβεστόλιθοι και τριτογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις στο πεδινό προς κεντρικό της τμήμα, ενώ στην ορεινή ζώνη βρίσκονται πυριγενή και κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα.
- Οι κύριοι υπόγειοι υδροφορείς αναπτύσσονται στις αλλουβιακές αποθέσεις, στις αδρομερείς αποθέσεις των νεογενών ιζημάτων και στα ανθρακικά πετρώματα. Τα κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα εμφανίζουν τοπικό υδρογεωλογικό ενδιαφέρον.
- Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών γίνεται από την εκμετάλλευση των υπόγειων νερών μέσω 13 γεωτρήσεων.
- Η ποιότητα των υπόγειων νερών με βάση τις χημικές αναλύσεις του Δήμου διαχωρίζεται ως πόσιμο των μόνιμων γεωτρήσεων και υφάλμυρο των θερινών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΟΚΟΤΟΠΟΥΛΟΥ, Ι. , ΠΑΠΑΓΓΕΛΟΣ, Ι. κ.ά. (2002) : “Χαλκιδική” (σελ.15,67,139,211), Έκδοση του Ιερού Κοινοβίου Ευαγγελισμού της Θεοτόκου, Ορμύλια, Φεβρουάριος, Αθήνα

ΔΗΜΟΣ ΣΙΘΩΝΙΑΣ, Τεχνικό τμήμα

ΔΡ. ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ, Χ. , ΔΡ. ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ, Ε. (1986) : “Σεισμική Μελέτη φράγματος Χαβρία Χαλκιδικής”

Ι.Γ.Μ.Ε.-Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών

ΚΕ.Π.Α.Μ.Α.Χ. Α.Ε- Κέντρο Περιβαλλοντικής Αναβάθμισης Μονάδων Αντιρρύπανσης Χαλκιδικής Ανώνυμη Εταιρία ΟΤΑ

ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, Δ. Μ. (1985) : Γεωλογία της Ελλάδας, Εκδόσεις “University Studio Press”, Θεσσαλονίκη

ΠΑΠΑΓΓΕΛΟΣ,Ι. (1981) : “Χαλκιδική” (σελ.138-146), Εκδόσεις Μαλλιάρης-Παιδεία, Α΄ έκδοση, Θεσσαλονίκη

ΤΣΑΛΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (2012) : “Λειτουργία Υφιστάμενου Υδρευτικού δικτύου της περιοχής Νικήτης, Δήμου Σιθωνίας Νομού Χαλκιδικής”, Μάιος

KOCKEL (2012) : Franz. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Chalkidhiki und angrenzender Gebiete 1:100.000 (Nord-Griechenland). Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe,