



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ- ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

« ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΔΗΜΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ »

ΤΟΠΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

A. E. M. : 3637

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

3

1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ

4

- i. Περιοχή έρευνας
- ii. Στόχος διπλωματικής
- iii. Βήματα απόκτησης στοιχείων
- iv. Συνεργασίες

2) ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

5

3) ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

- 3.1 Ιστορικά στοιχεία 6
- 3.2 Πληθυσμιακά στοιχεία 10
- 3.3 Παροχή νερού 10
- 3.4 Κατανάλωση νερού για αστική χρήση 11
- 3.5 Μέση ειδική αστική κατανάλωση 13

4) ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

13

5) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

15



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ^ο
Δημόπουλο Γεώργιο για την επιστημονική και ηθική
υποστήριξη και την πολύτιμη καθοδήγηση που μου έδωσε κατά
τη διάρκεια της διεξαγωγής της διπλωματικής μου εργασίας.

Επιπλέον ευχαριστώ τον Διευθυντή Καταναλωτών της
Ε.Υ.Α.Θ. κ^ο Παπαβασιλείου Ν. Βασίλειο για τη συνεργασία του
και την διάθεση που είχε στην προσπάθεια μου να βρω κάποια
στοιχεία για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης ευχαριστώ την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου
Ωραιοκάστρου για την καλή συνεργασία που είχαμε κατά τη
διαδικασία συλλογής στοιχείων.

1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αντικείμενο έρευνας της Διπλωματικής μου εργασίας αναφέρεται στην υδρευτική κατανάλωση των κατοίκων του Δήμου Ωραιοκάστρου. Ο Δήμος Ωραιοκάστρου, με μέσο υψόμετρο 250 μ. βρίσκεται σε απόσταση 12 περίπου χλμ. από το κέντρο της Θεσσαλονίκης. Ο Δήμος Ωραιοκάστρου περιλαμβάνει στα διοικητικά του όρια τους συνοικισμούς του Ωραιοκάστρου, Παλαιοκάστρου, της Γαλήνης, της Ασπρόβρυσης, των Πεύκων, του Παραδείσου, της Φιλοθέης και της Αμφιθέας. Η έδρα του Δήμου βρίσκεται στο συνοικισμό του Ωραιοκάστρου .

Στόχος της Διπλωματικής μου εργασίας είναι – εξαιτίας της πληθυσμιακής έκρηξης που παρατηρείται στην περιοχή- να γίνει συσχετισμός της αστικής κατανάλωσης νερού με το συνολικό πληθυσμό στο Δήμο Ωραιοκάστρου, από τα αποτελέσματα του οποίου θα βγουν συμπεράσματα για μελλοντική χρήση του νερού στην περιοχή και τον υπολογισμό της μέσης ημερήσιας ειδικής αστικής κατανάλωσης στον παραπάνω Δήμο.

Η διπλωματική μου αυτή εργασία πραγματοποιήθηκε σε τρία στάδια: Στο στάδιο συλλογής πληροφοριακών στοιχείων, στο στάδιο συλλογής στοιχείων που αφορούν τις αστικές καταναλώσεις νερού και στο στάδιο επεξεργασίας των στοιχείων και την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

Στο πρώτο στάδιο υπήρξε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Ωραιοκάστρου. Στο δεύτερο στάδιο υπήρξε συνεργασία με τη Διεύθυνση Καταναλωτών της Ε. Υ. Α. Θ. και στο τρίτο συνεργάστηκα με τον καθηγητή μου κ^ο Δημόπουλο Γεώργιο.

2) ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η περιοχή του Ωραιοκάστρου ανήκει στη ζώνη Παιονίας των Εσωτερικών Ελληνίδων και συγκεκριμένα στη Δυτική (Προπαιονική) ενότητα, χαρακτηριζόμενη ως ενότητα Ωραιοκάστρου. Σ' αυτή την ενότητα είναι ορατοί μόνο γάββροι της οφειολιθικής ακολουθίας και τα επικείμενα ιζήματα, αφού οι παλαιότερες σειρές καλύπτονται από νεογενή στρώματα στο πεδινό τμήμα της περιοχής.

Πάνω στα οφειολιθικά πετρώματα βρίσκεται με χαρακτηριστική επικλυσιογενή θέση μια παχιά σειρά ασβεστολιθικών κροκαλοπαγών που συνοδεύεται και από μερικούς ορίζοντες νηριτικών ασβεστόλιθων και μαργαϊκών στρωμάτων. Η ηλικία της επικλυσιογενούς σειράς καθορίζεται με τα χαρακτηριστικά απολιθώματα *Cladocoropsis mirabilis* ως Ανώτερου Ιουρασικού – Βασικού Κρητιδικού. (Μουντράκη Δ., Γεωλογία Ελλάδας, 1985).

Στην ίδια ενότητα παρατηρείται και μια άλλη σειρά ιζημάτων –μεταϊζημάτων η οποία αποτελείται από πετρώματα ετερογενούς σύστασης, δηλαδή από ψαμμίτες , πηλίτες , λεπτά στρώματα ψαμμιτικών ασβεστόλιθων, πολύχρωμους αργιλλικούς σχιστόλιθους, μικροκροκαλοπαγή, φυλλίτες, σερικιτικούς – χλωριτικούς σχιστόλιθους κ. α. Μέσα στα ιζήματα αυτά και στην επαφή με την οφειολιθική ακολουθία παρατηρούνται βασικές διεισδύσεις που δείχνουν ότι η σειρά πρέπει να έχει άμεση σύνδεση με την οφειολιθική ακολουθία παρόλο που η επαφή τους δεν είναι απόλυτα διευκρινισμένη. Η ηλικία της υποθέτεται Ιουρασική.

3) ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

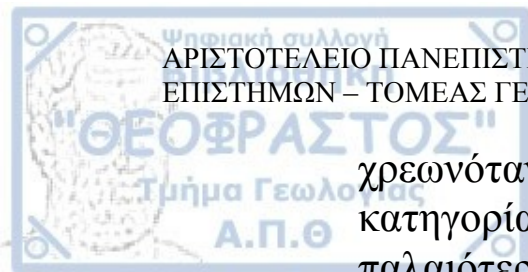
3.1 Ιστορικά στοιχεία

Από το 1937 η κοινότητα Ωραιοκάστρου χρέωνε το νερό, ανάλογα με το στρέμμα. Από το 1949 επέβαλε δικαίωμα χρησιμοποίησεως κοινοτικού νερού, που ήταν αρκετά υψηλότερο από το προπολεμικό για τις οικογένειες του Αστικού Συνοικισμού αλλά και για τους επαγγελματίες. Προφανώς η αλλαγή οφειλόταν στη λειψυδρία. Ξεσηκώθηκαν πολλές διαμαρτυρίες, κυρίως από τους λίγους επαγγελματίες του Ωραιοκάστρου, γι' αυτό και τον επόμενο χρόνο οι χρεώσεις των κατηγοριών αυτών μειώθηκαν αισθητά, αλλά αυξήθηκε η χρέωση των αστικών οικογενειών. Ο φόρος ισορρόπησε κάπως το 1951, με εκλογικεύσεις μεταξύ των κατηγοριών και άνοδο του τέλους που πλήρωναν οι κάτοικοι.

Κοινότητα Παλαιοκάστρου

Το κύριο πρόβλημα της Κοινότητας Παλαιοκάστρου ήταν η ύδρευση. Για το σκοπό αυτό το κοινοτικό συμβούλιο ενέκρινε την καλλιέργεια των πηγών της Αγίας Παρασκευής Παλαιοκάστρου, σε συνεννόηση με τις ενδιαφερόμενες κοινότητες Νέου Κορδελιού και Ελευθερίων (Χαρμάνκοϊ).

Στα τέλη της δεκαετίας του 1960 η ύδρευση γινόταν από τις παλαιές φυσικές πηγές και δύο γεωτρήσεις, με μικρή παροχή. Η μία μάλιστα από αυτές, με ωριαία απόδοση 10 m^3 , το 1968 είχε αρχίσει να βγάζει άμμο και λάσπη. Την εποχή εκείνη υπήρχαν στην κοινότητα 650 υδρόμετρα, που είχαν τοποθετηθεί πρόσφατα και έτσι κάθε νοικοκυριό πλήρωνε την αξία του νερού που κατανάλωνε και δε



χρεωνόταν κατ' αποκοπή, ανάλογα με την κατηγορία του πληθυσμού, όπως συνέβαινε παλαιότερα. Την ίδια εποχή επεκτάθηκε το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του Παλαιοκάστρου. Το 1971 προγραμματίστηκε τεχνικό έργο για να αξιοποιηθούν οι πηγές του Παλαιοκάστρου, διότι διαπιστώθηκε ότι μέσα σε ένα χρόνο η κατανάλωση είχε αυξηθεί κατά 25 %. Ας σημειωθεί ότι στην απογραφή του έτους εκείνου διαπιστώθηκε αύξηση του πληθυσμού κατά 35 % έναντι του 1961 (2.003 το 1971 έναντι 1.478 το 1961). Ασφαλώς, όμως, η κατανάλωση του νερού δεν ήταν ανάλογη προς την αύξηση του πληθυσμού, αφού είχαν αλλάξει και οι αντιλήψεις για την καθαριότητα.

Η κοινότητα Ωραιοκάστρου διέθετε περιορισμένες ποσότητες νερού, αλλά οι γειτονικές κοινότητες αντιμετώπιζαν πολύ σοβαρότερο πρόβλημα. Το 1969 η κοινότητα Ευόσμου δεν είχε καθόλου πόσιμο νερό. Επρόκειτο να συνδεθεί με τον Οργανισμό Ύδρευσης Θεσσαλονίκης, αλλά θα χρειαζόταν κάποιο χρονικό διάστημα που υπερέβαινε τον ένα μήνα. Επιχείρησε να βρει νερό με γεωτρήσεις, αλλά και οι τρεις που πραγματοποιήθηκαν απέτυχαν. Έτσι η κοινότητα Ωραιοκάστρου θα τους έδινε το νερό της υπερχειλίσης (το πλεόνασμα σε ώρες χαμηλής ζήτησης).

Το 1972-1973 επεκτάθηκε το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης και το 1974 κατασκευάστηκε νέο εξωτερικό δίκτυο. Από το καλοκαίρι του 1972 άρχισε η χλωρίωση του πόσιμου νερού ύστερα από υπόδειξη του Υγειονομικού Κέντρου Θεσσαλονίκης. Σ' αυτό το χρονικό διάστημα για να γίνει γεώτρηση για να αυξηθούν οι ποσότητες νερού, έγινε έρανος

των περιοίκων, η οποία απέδωσε μόνο 22 κ. μ. την ώρα.

Το 1977 πραγματοποιήθηκε νέα γεώτρηση, αλλά απέδωσε μόνο 20 κ. μ. νερό την ώρα. Πολύ καλύτερα ήταν τα αποτελέσματα της τρίτης γεώτρησης, νοτιοανατολικά από το Παλαιόκαστρο, που απέδωσε 90 κ. μ. νερό την ώρα. Μετά τις γεωτρήσεις αυτές εγκαταστάθηκαν νέοι αγωγοί και δεξαμενές νερού.

Το 1982 πραγματοποιήθηκε νέα γεώτρηση, που απέδωσε 90 κ.μ. νερό την ώρα και κατασκευάστηκαν οι απαραίτητοι νέοι αγωγοί.

Την περίοδο 1987 – 1990 πραγματοποιούνται νέες γεωτρήσεις. Η πρώτη έγινε στην περιοχή αεροδρομίου και τροφοδότησε τον οικισμό Γαλήνη. Η δεύτερη γεώτρηση έγινε στα σύνορα με τον Έυοσμο, στην τοποθεσία Καρυδιές και τροφοδότησε τόσο το Παλαιόκαστρο όσο και το Ωραιόκαστρο. Η τρίτη έγινε στο χείμαρρο, στο ύψος της γέφυρας βόρεια και ανατολικά της Γαλήνης, και τροφοδότησε το Ωραιόκαστρο. Η τέταρτη γεώτρηση έγινε στο βουνό, αλλά αποδείχτηκε ατελέσφορη. Η Πέμπτη γεώτρηση έγινε πίσω από το ναό της Αγίας Παρασκευής και ενίσχυσε την υδροδότηση του Παλαιοκάστρου. Εκτός από τις γεωτρήσεις κατασκευάστηκε νέα δεξαμενή, καταθλιπτικός αγωγός και άλλα υδρευτικά έργα.

Την περίοδο 1991 – 1994, η κοινότητα αντιμετώπισε και πάλι το ζήτημα της λειψυδρίας. Εκτός από την αύξηση του πληθυσμού, είχαν γίνει εκατοντάδες παράνομες γεωτρήσεις στην περιοχή του κάμπου, με αποτέλεσμα την ταχεία εξάντληση των αποθεμάτων. Εξάλλου, πολλές γεωτρήσεις είχαν

ήδη περικυκλωθεί από σπίτια και δεν ήταν κατάλληλες. Η κοινότητα πραγματοποίησε έξι εφεδρικές γεωτρήσεις στο βουνό.

Την περίοδο 1999 – 2002 πραγματοποιήθηκαν πολλές νέες γεωτρήσεις στις θέσεις 1) Καρύδια 2) αντλιοστάσιο Γαλήνης 3) Βοσκή 4) Συμμαχική οδός 5) οδός Υψηλάντη 6) Σεμίραμις 7) αντλιοστάσιο Ευόσμου 8) οδός Τσαφαρίδη (όπου και ρέμα) 9) Φουντουκίδη (δύο γεωτρήσεις) 10) ρέμα Γαλήνης 11) Τούμπα 12) κάμπος 13) λιβάδι 14) θέση βοσκή και 15) και τρεις ακόμη στο βουνό. Οι γεωτρήσεις αυτές απέδωσαν συνολικά 2.000 κ. μ. την ώρα. Κατασκευάστηκε αγωγός μεταφοράς από τις γεωτρήσεις της Βοσκής και της Συμμαχικής Οδού στο αντλιοστάσιο Ευόσμου, συνδέθηκε το αντλιοστάσιο της Αγίας Παρασκευής με το αντλιοστάσιο του Αγίου Αθανασίου, αντικαταστάθηκαν παλαιότεροι αγωγοί, κατασκευάστηκαν νέες δεξαμενές που δεκαπλασίασαν σχεδόν τον αποθηκευτικό χώρο νερού και αποκαταστάθηκαν βλάβες στα υφιστάμενα αντλιοστάσια και σε παλαιότερες γεωτρήσεις.

Το 2006 ύστερα από σύμβαση του Δήμου με την Εταιρεία Ύδρευσης και Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης, το Ωραιόκαστρο υδροδοτήθηκε με νερό του Αλιάκμονα. Γι' αυτό το σκοπό κατασκευάστηκε νέα δεξαμενή χωρητικότητας 1.000 κ. μ. μέσω της οποίας υδροδοτούνται όλες οι κατοικίες του Ωραιοκάστρου. Την περίοδο 2007 – 2010 υπήρξε η πλήρης ανάληψη της υδροδότησης του Ωραιοκάστρου από την ΕΥΑΘ μιας και οι τοπικές γεωτρήσεις είχαν πλέον εξαντληθεί.

3.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι κάτοικοι του Ωραιοκάστρου είναι περίπου 30.000. Με δεδομένο ότι σε κάθε οικογένεια αντιστοιχούν τέσσερα άτομα προκύπτει ότι τα νοικοκυριά στα οποία αναφερόμαστε είναι 7.500.

Θεωρώντας ότι ο αριθμός των υδρομέτρων ταυτίζεται με αυτό των νοικοκυριών καταλήγουμε στο γεγονός ότι το πλήθος των υδρομέτρων είναι 7.500.

3.3 ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ

Από τα προηγούμενα που αναφέρθηκαν προκύπτει ότι την περίοδο 1999 – 2002 υπήρχαν 17 γεωτρήσεις οι οποίες έδιναν συνολικά 2.000 κ. μ. νερό την ώρα. Επομένως από αυτό το δεδομένο προκύπτουν τα εξής (πίνακας 1):

Πίνακας 1. Παροχή νερού στην κοινότητα Ωραιοκάστρου κατά την περίοδο 1999 – 2002.

$\text{m}^3/\text{h.γεώτρηση}$	117,64
$\Sigma\text{m}^3/24\text{h}$	48.000
$\Sigma\text{m}^3/\text{year}$	$1752 \cdot 10^4$

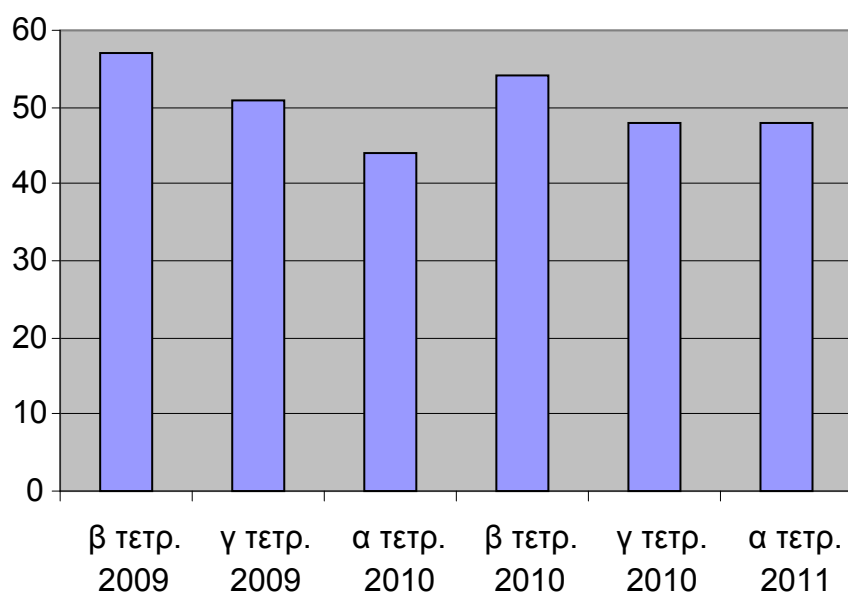
3.4 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Συσχετίζοντας το πλήθος των υδρομέτρων της κοινότητας Ωραιοκαστρου με τις παρεχόμενες και καταναλισκόμενες ποσότητες νερού στην ίδια περιοχή προκύπτουν οι επιμέρους μικρές αστικές καταναλώσεις που αναφέρονται στον Πίνακα 2.

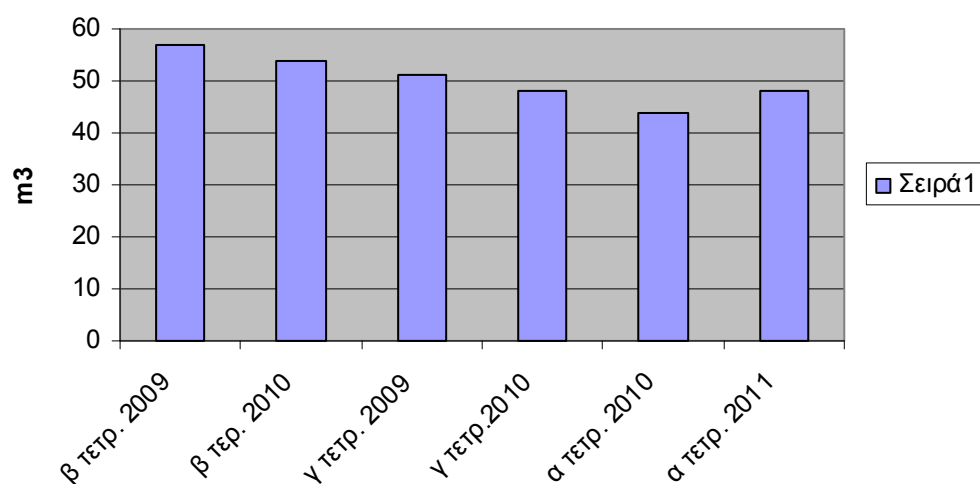
Πίνακας 2. Μέση αστική κατανάλωση της περιοχής Ωραιοκαστρου σε m^3 / υδρόμετρο. τετράμηνο

Μέση κατανάλωση ανά οικία	m^3 / υδρόμετρο
Β' τετράμηνο 2009 (Μάιος, Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος)	57
Γ' τετράμηνο 2009 (Σεπτέμβριος, Οκτώβριος, Νοέμβριος, Δεκέμβριος)	51
Α' τετράμηνο 2010 (Ιανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος, Απρίλιος)	44
Β' τετράμηνο 2010(Μάιος, Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος)	54
Γ' τετράμηνο 2010 (Σεπτέμβριος, Οκτώβριος, Νοέμβριος, Δεκέμβριος)	48
Α' τετράμηνο 2011 (Ιανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος, Απρίλιος)	48

μεση αστική καταναλωση σε m³



ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΝΑ ΕΠΟΧΗ



3.5 ΜΕΣΗ ΕΙΔΙΚΗ ΑΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Ο γενικός μέσος όρος αστικής κατανάλωσης νερού ανά υδρόμετρο στο τετράμηνο είναι περίπου τα 50 m^3 . Επιπλέον σύμφωνα και με την ΕΥΑΘ ο Δήμος Ωραιοκάστρου λόγω της αραιής δόμησης και των κήπων έχει 70% παραπάνω κατανάλωση νερού από την αστική ζώνη της Θεσσαλονίκης.

Για να υπολογίσουμε την μέση ειδική αστική κατανάλωση σε $\text{lt}/\text{άτομο}$. ημέρα θα πρέπει να μετατρέψουμε τον μέσο όρο κατανάλωσης από κυβικά μέτρα (50 m^3), σε λίτρα. Επομένως έχουμε μέσο όρο κατανάλωση $5 \cdot 10^4$ λίτρα το τετράμηνο. Από αυτό προκύπτουν τα εξής:

lt/ υδρόμετρο. μήνα	12.500
lt/υδρόμετρο. ημέρα	416,66
lt/άτομο . ημέρα	104,16

Η τιμή αυτή που έχει υπολογιστεί σε $\text{lt}/\text{άτομο}$. ημέρα, δηλαδή η μέση ειδική αστική κατανάλωση, είναι πολύ μικρότερη από την τιμή που έχει υπολογίσει ο Δημόπουλος και η οποία είναι τα $247 \text{ lt}/\text{άτομο}$. ημέρα και επίσης μικρότερη από τη βιβλιογραφική τιμή η οποία έχει καθοριστεί στα $300 \text{ lt}/\text{άτομο}$. ημέρα.

4) ΣΥΖΗΤΗΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την επεξεργασία των πινάκων που έχουν παρατεθεί στο κείμενο, προκύπτει το συμπέρασμα η κατανάλωση νερού τους μήνες του καλοκαιριού είναι αυξημένη.

Ακόμα καταλήγουμε στην άποψη ότι όσο ανεβαίνει το βιοτικό επίπεδο, αλλάζουν και οι χρήσεις και οι απαιτήσεις του κόσμου για νερό. Αυτό αποδεικνύεται κυρίως με τη συνεχή αυξανόμενη οικιακή χρήση νερού, ιδιαίτερα για την προσωπική υγιεινή.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, για το Δήμο
Ωραιοκάστρου, το δίκτυο της ΕΥΑΘ θα πρέπει να
προγραμματίσει επενδύσεις για να αντιμετωπίσει μελλοντικά
προβλήματα με την υδροδότηση.

5) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημόπουλος Γ. (2002): Μελέτη παρεμβάσεων για εξοικονόμηση νερού στη γεωγραφική περιοχή Σαλάκου – Έμπωνα και Κρητηνίας της Νήσου Ρόδου – Τεχνική Έκθεση , Εργ. Τεχν. Γεωλ. & Υδρογεωλογίας Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη.

Μουντράκη Δ. (1985): Γεωλογία Ελλάδος , University Studio Press, Θεσ/νίκη

Μπλαζάκης Ν., Φανουργάκης Δ. , Δημόπουλος Γ., (1990) : Η κατανάλωση νερού στην πόλη της Θεσσαλονίκης σήμερα και αύριο. – Πρακτικά 4^{ου} Πανελλήνιου Υδροτεχνικού Συνεδρίου, Θεσ/νίκη.

Αρχεία αστικών καταναλώσεων Εταιρείας Ύδρευσης και Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης.

Αρχεία Τεχνικής Υπηρεσίας Δήμου Ωραιοκάστρου.

http//: www.dimosoraiokastrou.gr