



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΥΛΑΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΜΠΟΥΛΟΜΥΤΗ ΕΛΕΝΗ Α.Ε.Μ: 3814
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΟΥΔΟΥΡΗΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα γεωλογική μελέτη πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος Διπλωματική εργασία, στον Τομέα Εφαρμοσμένης Γεωλογίας. Επιβλέπων καθηγητής της εργασίας είναι ο Κ. Βουδούρης.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των συνθηκών ύδρευσης του Δήμου Πυλαίας και για το σκοπό αυτό έγινε:

- Συλλογή πληθυσμιακών δεδομένων από το Δήμο Πυλαίας
- Συλλογή γεωλογικών τομών, χαρτών κτλ.
- Συλλογή και επεξεργασία υδρογεωλογικών δεδομένων από το εργαστήριο Μετεωρολογίας του ΑΠΘ, το Σταθμό της Μίκρας και την Ε.Μ.Υ.
- Εκτίμηση υδρευτικών αναγκών

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Κωνσταντίνο Βουδούρη για τη σημαντική βοήθεια και καθοδήγηση του ώστε να συγγραφεί η εργασία αυτή επιτυχώς.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ.....	σελ. 4
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	σελ. 5
3. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΠΥΛΑΙΑΣ.....	σελ. 6
4. ΧΛΩΡΙΔΑ – ΠΑΝΙΔΑ (ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ)	σελ.9
5. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ.....	σελ.10
6. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	σελ.16
7. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	σελ.19
8. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	σελ. 26
9. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΥΛΑΙΑΣ.....	σελ.31
10. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ.....	σελ. 33
11. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ.....	σελ. 34
12. ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ.....	σελ. 38
13. ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΑΘ.....	σελ. 40
14. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	σελ.41
15. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ.42

ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ

Η Πυλαία έχει έκταση 26.362 στρέμματα και ο πληθυσμός της, σύμφωνα με την απογραφή του 2001, είναι 22.744 κάτοικοι ενώ ο πραγματικός πληθυσμός της υπολογίζεται σε 50.000. Είναι σχετικά αραιοκατοικημένη περιοχή με μεγάλες εκτάσεις πράσινου και 4,5km ακτών στο Θερμαϊκό κόλπο. Είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση Δήμος του Πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης και ο τρίτος σε έκταση μη-καποδιστριακός Δήμος στην Ελλάδα.

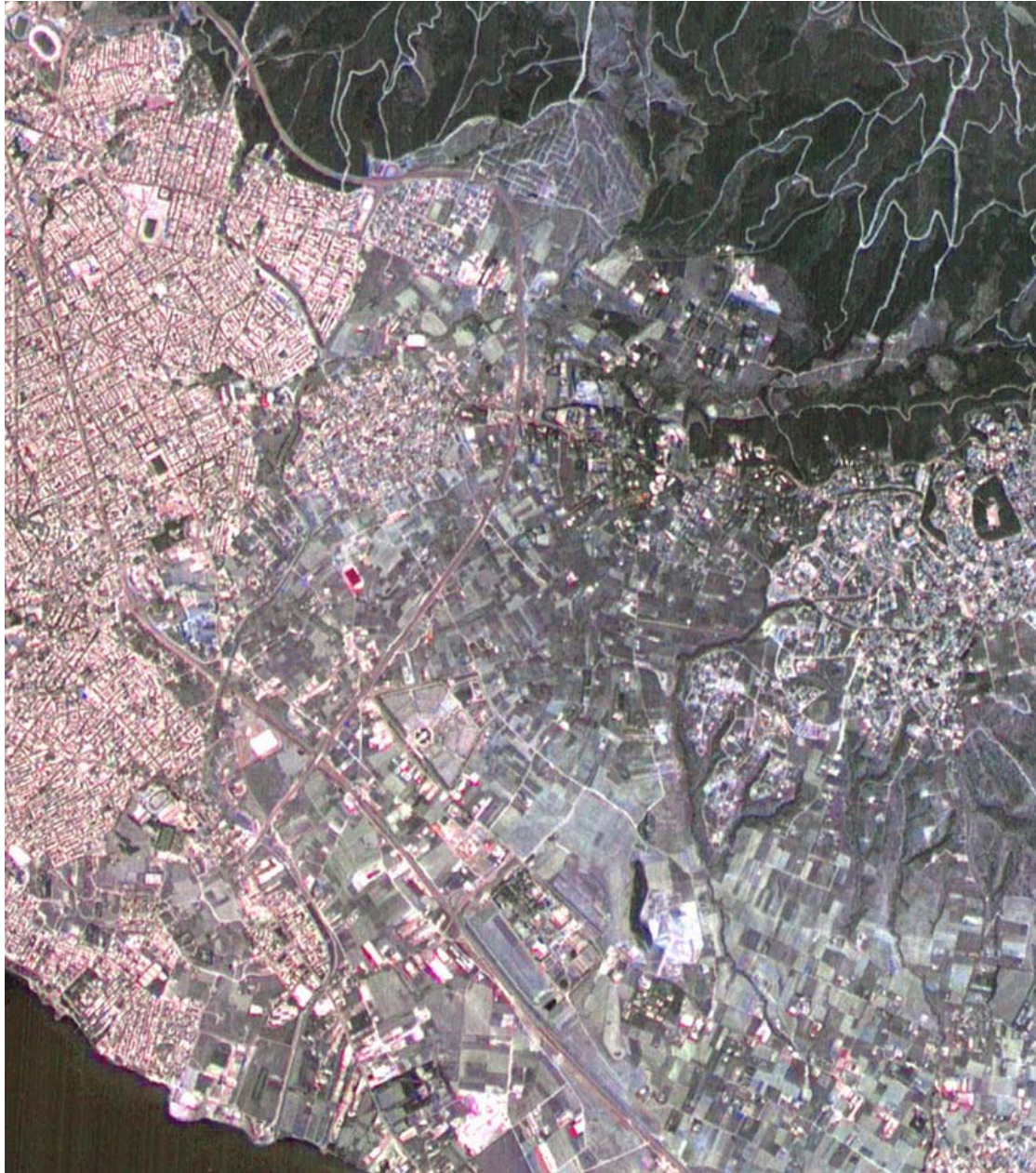
Η Πυλαία είναι αραιοκατοικημένη, περιλαμβάνει εκτεταμένους χώρους πράσινου και αναπτύσσεται δυναμικά, από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 ως εικαστικό προάστιο, σε σχετική μικρή απόσταση από το κέντρο της Θεσσαλονίκης. Αναγνωρίστηκε ως κοινότητα το 1913 και ως δήμος το 1982. Συνορεύει ανατολικά με το Δήμο Πανοράματος και δυτικά με το Δήμο Καλαμαριάς και το Δήμο Τριανδρίας.



Περιλαμβάνει τις περιοχές:

- Παραδοσιακός οικισμός Πυλαίας
- Μαλακοπή
- Κωνσταντινουπολίτικα
- Ελαιώνες
- Πουρνάρι
- Κάτω Πυλαία
- Πατριαρχικό
- Νέα Ελβετία
- Λυγαριά
- Βίλλα Ριτζ
- Οικισμός Τοπογράφων

ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΥΛΑΙΑΣ



Η Δορυφορική εικόνα της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Πυλαίας προέρχεται από το εργαστήριο Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών του τμήματος Γεωπονίας , της σχολής Γεωτεχνικών Επιστημών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης .

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η πρώτη ιστορική αναφορά γίνεται από το Θουκυδίδη το 319 π.Χ. με το αρχαίο όνομα «Στρέψα». Η μετέπειτα ονομασία της είναι "Καπουτζήδα". Η σημερινή της ονομασία καθιερώθηκε το 1927 και είναι Πυλαία (Πύλη - Ανατολική είσοδος).



ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΠΥΛΑΙΑΣ

Στη « Γεωργοοικονομική μελέτη της Κοινότητας Πυλαίας», του Α. Κεσόγλου (1936), όπου γίνεται αναφορά στην προέλευση του ονόματος της Πυλαίας, σημειώνονται δύο γνώμες:

Α). Ότι οι κάτοικοι ήταν άποικοι του χωριού Αρμένιοι, κοντά στην Κυπαρισσία της Πελοποννήσου, όπου βρισκόταν ο ναός της Κοιμήσεως της Θεοτόκου, που ονομαζόταν **Καπουτζή**.

Β). Ότι η περιοχή που κατελάμβανε εκτεινόταν μέχρι την πόλη της Καλαμαριάς.

Για να έμπαινε λοιπόν κανείς στην πόλη της Θεσσαλονίκης, έπρεπε να περάσει πρώτα από αυτή την κοινότητα, για να εξεταστεί η ταυτότητά του. Έτσι προήλθε η λέξη Καπουτζήδες, λέξη τουρκική, που σημαίνει θυρωροί. Αργότερα πήρε την ονομασία Πυλαία.

Πολλές είναι οι ενδείξεις που συνηγορούν σ' αυτή την άποψη, όπως οι «ρίζες» κάποιων Πυλαιωτών στην Κυπαρισσία, μαρτυρίες και άλλα βιβλία με σχετικές αναφορές.

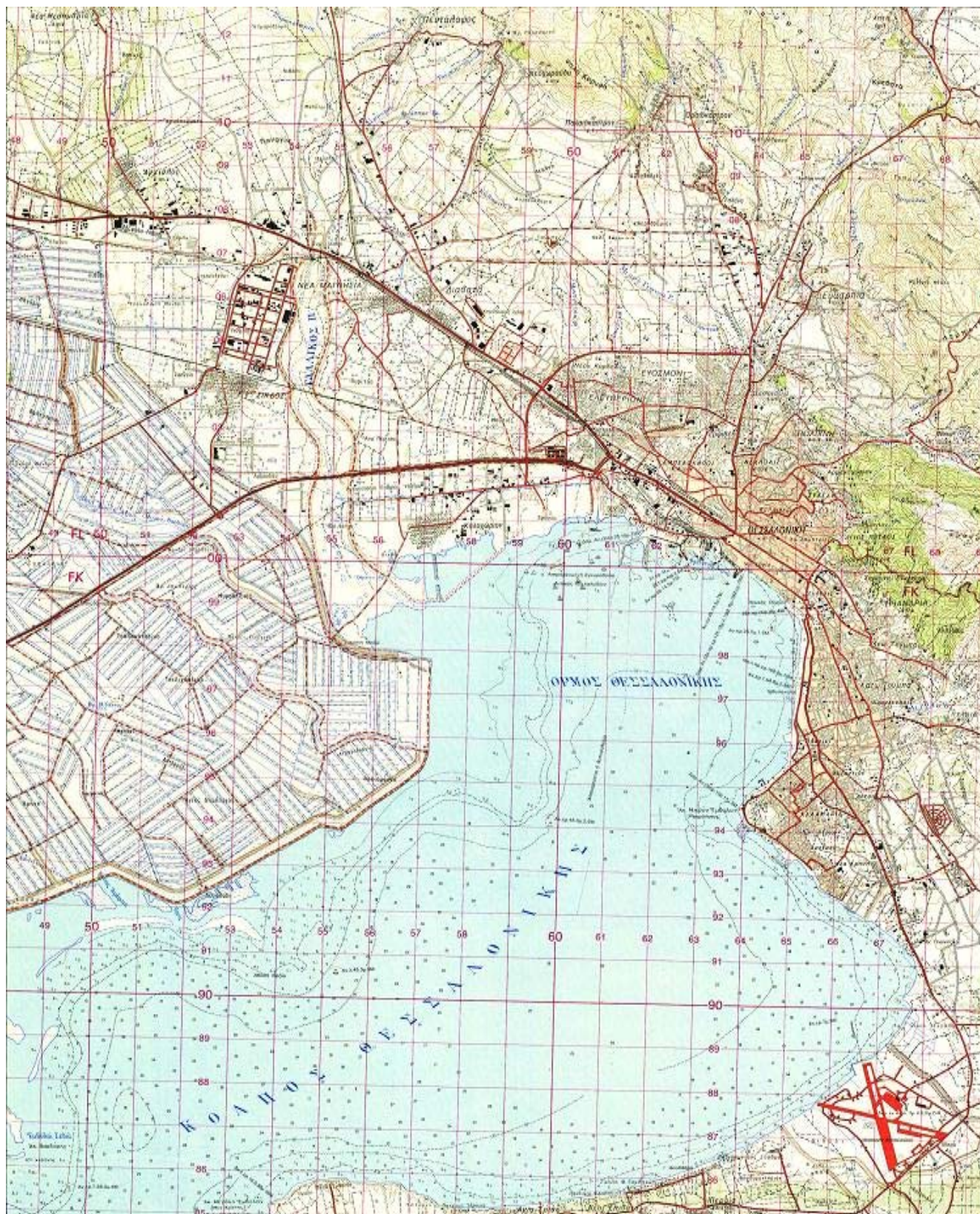
Τέλος, υπάρχουν και κάποια άλλα στοιχεία που προβληματίζουν:

- Το γεγονός ότι στο χωριό Αρμένιοι η μπάμια ήταν το κύριο κηπευτικό προϊόν, η οποία άρχισε να καλλιεργείται εκεί μετά το 1922, όπως ακριβώς συνέβαινε και στην Πυλαία μέχρι την οικοπεδοποίηση των χωραφιών.
- Στην πλατεία της Πυλαίας, υπήρχε ένα μαρμάρινο πηγάδι που ονομαζόταν Γεράνι, όνομα που έχει το βουνό στο χωριό Αρμένιοι.
- Μεταξύ των δύο περιοχών υπάρχουν κοινά λαογραφικά στοιχεία.

Το Έμβλημα του Δήμου Πυλαίας

Ανάλυση του εμβλήματος:

1. Ο Προφήτης Ηλίας προστάτης των Καπουτζηδιανών μετέπειτα των Πυλαιωτών.
2. Το κάστρο, μας θυμίζει το επάγγελμα των Καπουτζηδιανών, απ' όπου πήραν και την ονομασία τους (καστροφύλακες-φρουροί-θυρωροί) τόσο προ Τουρκοκρατίας όσο και μετά απ' αυτήν.
3. Το φίδι, συμβολίζει τη μετοίκηση των Καπουτζηδιανών από το πρώτο χωριό τους στην σημερινή Πυλαία, εξ' αιτίας δηλητηριωδών φιδιών.



Σχήμα 1: Τοπογραφικός χάρτης της περιοχής έρευνας

ΧΛΩΡΙΔΑ – ΠΑΝΙΔΑ (ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ)

Η βλάστηση που επικρατεί στην περιοχή του Δήμου είναι οι λαγκαδιές (χαμηλοί θάμνοι), κατά περιοχές υπάρχουν πουρνάρια (ψηλοί θάμνοι) και παλιούρια (θάμνοι με κίτρινα άνθη και αγκάθια). Στα ρέματα των παραπάνω περιοχών βρίσκεται αυτοφυής βλάστηση, η οποία αποτελείται από: λαναδιές, πεύκα, δρυς.

Τα είδη της πανίδας που απαντώνται στην περιοχή του Δήμου Πυλαίας, καθώς και στη γύρω περιοχή είναι: λαγοί, φίδια, χελώνες, σκαντζόχοιροι, ποντίκια, γεράκια, κουκουβάγιες, μπεκάτσες κ.τ.λ. Σύμφωνα με τις λιγοστές επιστημονικές έρευνες αλλά και μαρτυρίες κατοίκων, φαίνεται πως οι ανθρώπινες δραστηριότητες και κυρίως η λαθροθηρία όπως και η μείωση των δασικών χωρών λόγω δόμησης, η χρήση φυτοφαρμάκων κ.τ.λ. έχουν συμβάλει στην ποσοτική μείωση των ειδών της πανίδας και την εξαφάνιση ορισμένων ειδών από την περιοχή. Η έξαρση της ανάπτυξης και εκμετάλλευσης, η οικοπεδοποίηση περιοχών του Σείχ – Σου και άλλων ανεκμετάλλευστων ως τώρα περιοχών, περιόρισαν σημαντικά το ζωτικό χώρο της πανίδας και συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην υποβάθμισή τους.

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ

Ο πραγματικός πληθυσμός του Δήμου υπολογίζεται όπως προαναφέρθηκε, γύρω στους 40.000- 50.000 κατοίκους αυτή τη στιγμή. Οι αυξανόμενοι ρυθμοί ανάπτυξης, κατέστησαν επιτακτική την ανάγκη άμεσης σύνδεσης του Δήμου με την ΕΥΑΘ. Οι υπάρχουσες γεωτρήσεις του πολύ παλιού αυτού δικτύου ύδρευσης σε λίγα χρόνια δε θα ήταν σε θέση να καλύψουν τις ανάγκες τις περιοχής.

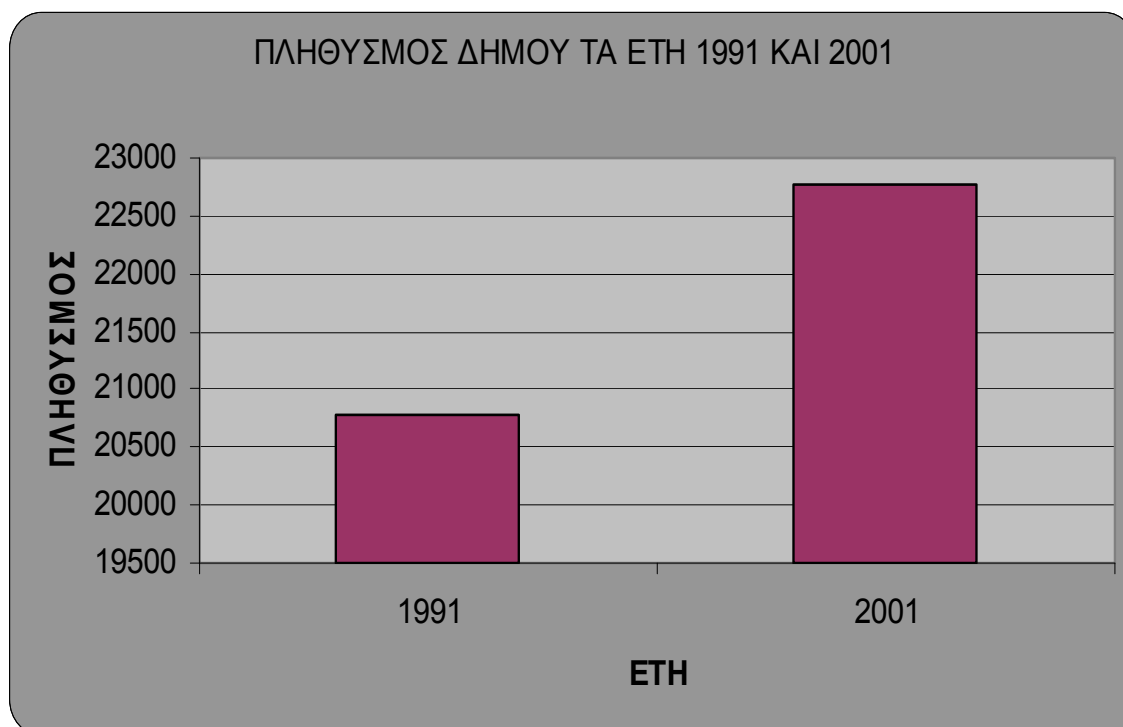
Για t = έτος και Π = πληθυσμός, έχουμε:

Ο πληθυσμός του Δήμου κατά τη διάρκεια του έτους 1991, είναι:
 $\Pi_{1991}=20.785$ κάτοικοι

Ο πληθυσμός του Δήμου κατά τη διάρκεια του έτους 2001, είναι:

$\Pi_{2001}= 22.744$ κάτοικοι

Σχήμα 2: Πληθυσμός του Δήμου τα έτη 1991 και 2001



Πρόβλεψη πληθυσμού

Η πρόβλεψη του πληθυσμού θα γίνει με δύο τρόπους, την αριθμητική και τη γεωμετρική, που δίνονται από τους εξής τύπους:

A)Αριθμητική μέθοδος $\Pi_m=(t_m-t_2/t_2-t_1)(\Pi_2-\Pi_1)+\Pi_2$

B)Γεωμετρική μέθοδος $\log \Pi_m=(t_m-t_2/t_2-t_1)(\log \Pi_2/\Pi_1)+\log \Pi_2$

Το 2011 ο πληθυσμός του Δήμου Πυλαίας θα εξελιχθεί ως εξής:

Αριθμητική πρόβλεψη για το 2011

$$\begin{aligned}\Pi_{2011}&=(t_{2011}-t_{2001}/t_{2001}-t_{1991})(\Pi_{2001}-\Pi_{1991})+\Pi_{2001}= \\ &= (2011-2001/2001-1991)(22.744 -20.785)+ 22.744 = \\ &= 24.703\end{aligned}$$

Γεωμετρική πρόβλεψη για το 2011

$$\log \Pi=(2011-2001/2001-1991)(\log 22.744 /20.785)+\log 22.744 = 4.395984$$

$$\text{Άρα } \Pi_{2011}=24888$$

Το 2021 ο πληθυσμός του Δήμου Πυλαίας θα εξελιχθεί ως εξής:

Αριθμητική πρόβλεψη για το 2021

$$\begin{aligned}\Pi_{2021}&=(t_{2021}-t_{2001}/t_{2001}-t_{1991})(\Pi_{2001}-\Pi_{1991})+\Pi_{2001}= \\ &= (2021-2001/2001-1991)(22.744 - 20.785)+ 22.744 = \\ &= 26662\end{aligned}$$

Γεωμετρική πρόβλεψη για το 2021

$$\log \Pi = (2021 - 2001 / 2001 - 1991)(\log 22.744 / 20.785) + \log 22.744 = 4.4351$$

$$\text{Άρα } \Pi_{2021} = 27233$$

Το 2031 ο πληθυσμός του Δήμου Πυλαίας θα εξελιχθεί ως εξής:

Αριθμητική πρόβλεψη για το 2031

$$\begin{aligned} \Pi_{2021} &= (t_{2031} - t_{2001} / t_{2001} - t_{1991})(\Pi_{2001} - \Pi_{1991}) + \Pi_{2001} = \\ &= (2031 - 2001 / 2001 - 1991)(22.744 - 20.785) + 22.744 = \\ &= 28621 \end{aligned}$$

Γεωμετρική πρόβλεψη για το 2031

$$\log \Pi = (2031 - 2001 / 2001 - 1991)(\log 22.744 / 20.785) + \log 22.744 = 4.474217$$

$$\text{Άρα } \Pi_{2031} = 29800$$

Πίνακας 1: Πρόβλεψη πληθυσμού του Δήμου Πυλαίας

ΕΤΟΣ	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	
	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ
2011	24703	24888
2021	26662	27233
2031	28621	29800

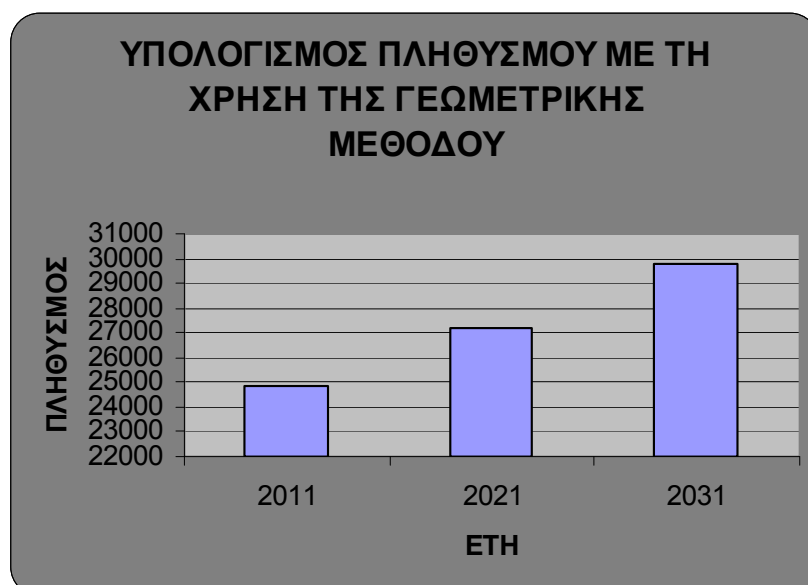
Γραφήματα

Στα παρακάτω γραφήματα φαίνεται αναλυτικά η αύξηση του πληθυσμού κατά τα έτη 2011, 2021 και 2031.

Σχήμα 3: Διάγραμμα πρόβλεψης πληθυσμού για τα έτη 2011, 2021 και 2031 με τη χρήση της αριθμητικής μεθόδου



Σχήμα 4: Διάγραμμα πρόβλεψης πληθυσμού για τα έτη 2011, 2021 και 2031 με τη χρήση της γεωμετρικής μεθόδου



Με την πάροδο του χρόνου παρατηρείται μια αύξηση πληθυσμού. Με τη χρήση και των δύο μεθόδων τα αποτελέσματα είναι περίπου ίδια. Αυτή, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της περιοχής και την επέκταση των εντός ζώνης περιοχών που προβλέπεται στα επόμενα χρόνια, άρα και οικοπεδοποίηση πολλών αγροτεμαχίων, θα αυξήσει τις ανάγκες ύδρευσης στο κατακόρυφο.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Γεωτεκτονικά η περιοχή στην οποία εκτείνεται ο δήμος Πυλαίας ανήκει στη ζώνη Αξιού και συγκεκριμένα στην ενότητα Παιονίας. Όσο αναφορά τα ιζήματα που υπάρχουν στην περιοχή, τα οποία υπέρκεινται των πετρωμάτων της Ενότητας Παιονίας, αυτά ανήκουν στην Νεογενή – Τεταρτογενή λεκάνη Αξιού – Θεσσαλονίκης, όπως αυτή καθορίστηκε από το Μουντράκη (1985).

Γεωλογικά, στην περιοχή, σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε. φύλλο Θεσσαλονίκη, συναντάμε Τεταρτογενείς Ολοκαινικές αποθέσεις αδιαίρετες, καθώς και μεγάλου πάχους ιζήματα του Νεογενούς. Σε μεγαλύτερα βάθη υπάρχει πιθανότητα να συναντηθεί το υπόβαθρο, το οποίο αποτελείται από γνευσίους, γάββρους και περιδοτίτες.

Αναλυτικά συνοψίζοντας από τα νεότερα προς τα παλαιότερα ιζήματα, συναντάμε:

- **Ψαμμιτομαργαϊκή σειρά:** Η σειρά αποτελείται από εναλλασσόμενα στρώματα άμμων (λεπτόκοκκων έως χονδρόκοκκων), αργιλούχων μαργών και αργίλων, κάποτε ανθρακομιγών, ιδίως στους κατώτερους ορίζοντες. Παρεμβάλλονται επίσης ψαμμίτες (όχι πολύ συνθετικοί), ψηφίτοπαγή, συνθετικοί πάγκοι και ενστρώσεις από μικροκροκαλοπαγή ηλικίας Αν. Μειοκαίνου – Κατ. Πλειοκαίνου (Νεογενούς).
- **Σειρά ερυθρών αργίλων:** ερυθρές έως κεραμόχρωμες, ιλυώδεις άργιλοι, με μαρμαρυγία και ασβεστιτικά συγκρίματα, ηλικίας Αν. Μειοκαίνου – Κατ. Πλειοκαίνου (Νεογενούς).



ΣΧΗΜΑ5: Γεωλογικός χάρτης του ΙΓΜΕ, Φύλλο Θέρμη



ΣΧΗΜΑ 6: Γεωλογικός χάρτης του ΙΓΜΕ, Φύλλο Θεσσαλονίκη

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα κλιματολογικά στοιχεία που παραθέτονται παρακάτω, συλλέχθηκαν από το Μετεωρολογικό σταθμό του Μετεωροσκοπείου Θεσσαλονίκης για τα έτη 1990-2007 όπως και από την ΕΜΥ και το σταθμό της Μίκρας για το έτος 2005.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι αθροιστικές ετήσιες τιμές βροχόπτωσης και θερμοκρασίας όπως και οι μέσες μηνιαίες αντίστοιχες τιμές του σταθμού του μετεωροσκοπείου Θεσσαλονίκης για την περίοδο 1990-2007.

ΒΡΟΧΩΠΤΩΣΗ

Πίνακας 2: Μέσα μηνιαία ύψη βροχοπτώσεων του σταθμού του Μετεωροσκοπείου Θεσσαλονίκης για τα έτη 1990-2007

ΕΤΗ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ
1990	0,00	3,10	1,00	24,00	89,70	8,80	21,20
1991	10,40	46,60	41,90	61,80	31,00	31,90	36,70
1992	0,00	2,10	14,00	58,80	55,40	36,90	32,00
1993	17,40	10,50	20,10	23,30	103,00	25,30	0,00
1994	39,00	43,70	7,70	77,70	52,30	3,60	27,40
1995	61,60	9,30	37,90	7,30	71,20	7,80	64,10
1996	91,70	68,00	42,00	17,50	32,70	19,70	39,90
1997	22,70	61,20	16,70	41,50	2,10	18,80	31,90
1998	39,50	60,70	7,90	6,10	64,50	6,10	0,90
1999	16,90	34,70	54,90	27,40	24,50	49,80	20,30
2000	4,00	50,40	2,70	31,60	28,40	2,10	15,70
2001	45,90	9,90	5,10	68,60	90,80	5,80	19,90
2002	12,60	7,70	101,30	81,50	16,80	9,10	57,10
2003	100,20	15,00	1,70	30,10	54,80	4,00	22,10
2004	67,00	11,70	21,80	40,50	26,70	9,10	4,50
2005	21,30	24,50	34,80	3,70	41,80	0,80	13,50
2006	48,70	31,40	35,10	54,80	26,20	35,20	43,50
2007	5,50	16,70	17,20	10,60	58,30	41,80	0,00
Μ.Ο.	33,58	28,18	25,77	37,04	48,34	17,59	25,04

(συνέχεια πίνακα)

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ
38,10	37,70	11,50	30,20	95,60	360,90
28,90	14,20	40,00	28,90	4,70	377,00
7,60	57,80	6,40	31,20	34,10	336,30
1,30	10,20	6,80	67,60	17,30	302,80
24,10	69,40	0,00	47,60	39,90	432,40
34,90	5,60	20,00	33,80	110,50	464,00
18,20	30,60	68,70	34,70	28,80	492,50
26,10	79,60	11,30	18,20	56,00	386,10
4,80	24,80	24,80	15,30	38,10	293,50
11,00	31,10	25,50	73,40	88,00	457,50
0,90	37,80	12,50	39,50	0,00	225,60
8,70	4,00	8,20	4,80	58,80	330,50
49,50	40,40	89,10	36,50	99,90	601,50
38,00	81,80	16,40	22,60	55,20	441,90
17,40	39,00	77,20	56,10	45,40	416,40
9,20	40,60	40,30	47,00	52,30	329,80
6,30	78,90	52,50	27,10	30,70	470,40
50,60	65,00	42,10	44,10	15,40	367,30
20,87	41,58	30,74	36,59	48,37	

Στον πίνακα έχουν υπολογιστεί τα αθροιστικά ύψη βροχής ανά έτος όπως επίσης και οι μέσοι όροι βροχής ανά μήνα.



ΣΧΗΜΑ 7: μέσο μηνιαίο διάγραμμα βροχόπτωσης

Στο διάγραμμα του σχήματος 7, παρατηρείται αυξημένη βροχόπτωση κατά τους μήνες Μάιο και Δεκέμβριο και μετά ακολουθούν ο Νοέμβριος με τον Ιανουάριο.



ΣΧΗΜΑ 8: Αθροιστικά ετήσια ύψη βροχής

Στο διάγραμμα παρατηρείται μία έντονη διακύμανση μεταξύ των ετών 2000 όπου έχουμε μία ελάχιστη τιμή ετήσιας βροχόπτωσης και 2002 όπου έχουμε μία μέγιστη τιμή, όσο αναφορά τα έτη 1990-2007.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Πίνακας 3: Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες του σταθμού του Μετεωροσκοπείου Θεσσαλονίκης για τα έτη 1990-2007

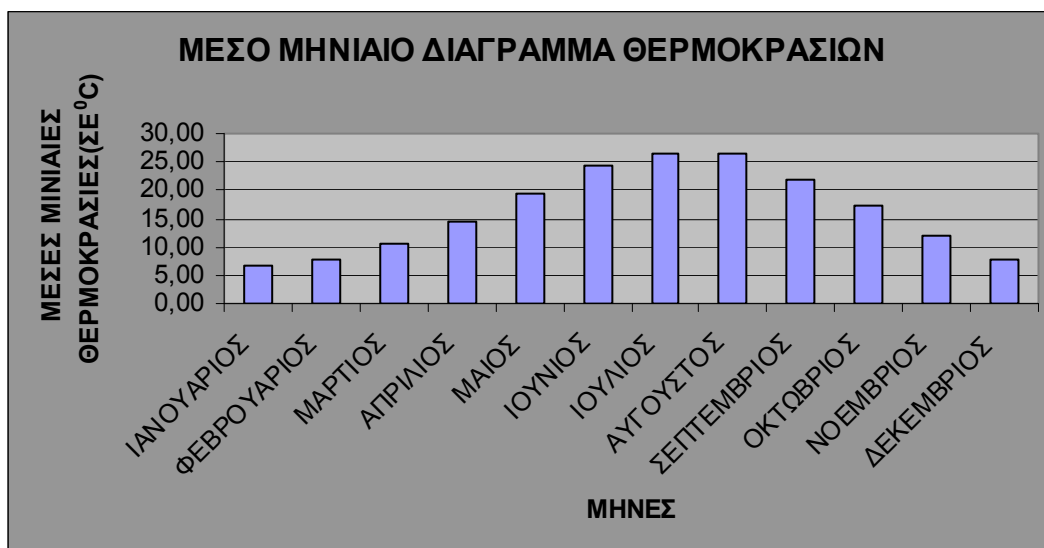
ΕΤΗ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ
1990	5,81	9,33	13,65	15,50	19,16	23,43	26,67
1991	5,27	5,61	10,67	13,41	17,14	23,94	25,33
1992	6,34	6,29	10,29	14,36	17,94	23,33	24,68
1993	6,30	4,93	9,04	14,42	19,35	23,97	25,20
1994	8,61	7,14	11,76	15,36	19,28	23,43	26,67
1995	6,04	10,23	10,33	14,10	18,94	25,26	26,63
1996	5,70	6,28	6,89	12,49	21,01	23,63	25,17

1997	8,19	8,07	9,90	10,50	20,72	24,17	26,89
1998	7,35	9,67	8,17	15,20	19,00	24,80	27,01
1999	6,96	6,48	11,33	15,61	19,65	24,52	27,42
2000	3,50	8,16	9,65	16,58	20,42	24,18	26,94
2001	8,51	9,66	14,49	14,21	19,41	23,94	27,81
2002	6,29	11,46	11,91	13,92	19,60	25,23	27,08
2003	9,34	4,76	9,43	12,86	21,29	26,28	27,41
2004	4,98	8,05	10,92	14,33	17,82	24,23	26,38
2005	7,01	6,21	10,21	14,38	19,79	23,55	26,66
2006	4,60	6,50	10,51	15,11	19,59	23,83	26,01
2007	9,55	9,02	11,87	15,18	21,55	25,86	28,31
Μ.Ο.	6,69	7,66	10,61	14,31	19,54	24,33	26,57

(συνέχεια πίνακα)

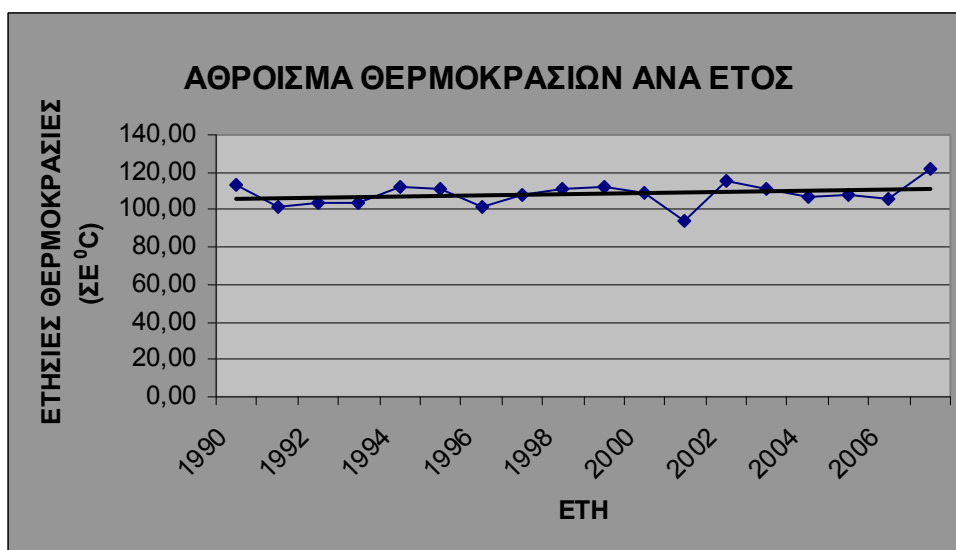
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ
25,11	21,20	16,66	13,77	7,95	113,55
25,48	21,14	17,13	12,25	3,99	101,37
27,22	21,53	17,90	12,29	6,60	103,23
26,18	21,96	19,30	9,58	9,42	103,21
27,09	25,04	18,24	11,76	8,02	112,25
25,56	21,61	16,30	8,70	9,09	111,53
25,87	20,13	15,68	13,09	8,84	101,17
24,89	20,72	14,33	12,10	7,96	108,44
27,80	21,92	17,62	11,57	5,66	111,20
27,07	22,85	18,42	11,97	8,86	111,97
26,68	22,42	17,27	15,34	9,90	109,43
27,86	23,38	19,53	11,44	3,04	94,09
26,02	21,12	17,30	13,18	7,66	115,49
27,71	22,04	17,67	13,81	8,17	111,37
26,15	22,21	18,62	11,60	9,15	106,71
26,47	22,62	16,76	10,82	8,25	107,81
27,38	22,17	17,33	11,55	7,99	106,15
26,91	21,30	17,00	11,22	6,81	121,34
26,53	21,96	17,39	12,00	7,63	

Στον πίνακα έχουν υπολογιστεί τα αθροιστικές τιμές θερμοκρασιών ανά έτος όπως επίσης και οι μέσοι όροι θερμοκρασιών ανά μήνα.



ΣΧΗΜΑ 9: μέσο μηνιαίο διάγραμμα θερμοκρασίας

Στο διάγραμμα παρατηρείται μία τάση αύξησης κατά τους θερινούς μήνες, Ιούλιο και Αύγουστο με μέγιστη τιμή αυτή του Ιουλίου που αγγίζει τους 26,57 °C, ενώ ελάχιστη τιμή θερμοκρασίας έχουμε κατά το μήνα Ιανουάριο που αγγίζει τους 6,69 °C.



ΣΧΗΜΑ 10: Αθροιστικές ετήσιες τιμές θερμοκρασίας

Στο διάγραμμα παρατηρείται μία ελαφριά αύξηση της θερμοκρασίας τα έτη 1990-2007.

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΤΗΣ ΜΙΚΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ Ε.Μ.Υ.

Τα στοιχεία αυτά προέρχονται από το σταθμό της Μίκρας της Ε.Μ.Υ από μετρήσεις κατά το έτος 2005, τα οποία είναι πιο αντιπροσωπευτικά για την περιοχή.

Θεσσαλονίκη: Γ. Μήκος (Lon) 22⁰ 58' 1" / Γ. Πλάτος (Lan) 40⁰ 31' 1" / Ύψος 4μ.

Πίνακας 4: Πίνακας θερμοκρασίας για το έτος 2005

1 ^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒΡ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία	1,3	2,2	4,5	7,5	12,1	16,3
Μέση μηνιαία θερμοκρασία	5,2	6,7	9,7	14,2	19,6	24,4
Μέγιστη μηνιαία Θερμοκρασία	9,3	10,9	14,2	19,0	24,5	29,2
2 ^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία	18,6	18,3	14,9	10,8	6,8	3,0
Μέση μηνιαία θερμοκρασία	26,6	26,0	21,8	16,2	11,0	6,9
Μέγιστη μηνιαία Θερμοκρασία	31,5	31,1	27,2	21,2	15,4	11,0

Πίνακας 5: Πίνακας υγρασίας για το έτος 2005

1 ^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒΡ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση μηνιαία υγρασία	76,1	73,0	72,4	67,8	63,8	55,9
2 ^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση μηνιαία υγρασία	53,2	55,3	62,0	70,2	76,8	78,0

Πίνακας 6: Πίνακας έντασης ανέμου για το έτος 2005

1^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒΡ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση μηνιαία διεύθυνση ανέμων	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ
Μέση μηνιαία ένταση ανέμων	5,8	5,9	5,5	5,4	5,1	6,0
2^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση μηνιαία διεύθυνση ανέμων	ΒΔ	Ν	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ
Μέση μηνιαία ένταση ανέμων	6,5	5,7	5,4	4,9	5,0	5,4

Πίνακας 7: Πίνακας βροχόπτωσης για το έτος 2005

1^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒΡ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση μηνιαία βροχόπτωση	36,8	38,0	40,6	37,5	44,4	29,6
Συνολικές μέρες βροχής	11,8	11,3	12,4	11,2	10,7	7,5
2^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση μηνιαία βροχόπτωση	23,9	20,4	27,4	40,8	54,4	54,9
Συνολικές μέρες βροχής	5,9	4,7	5,9	8,7	11,5	12,5

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Εισαγωγή

Το νερό κατά τον υδρολογικό κύκλο έρχεται σε επαφή με τα επιφανειακά στρώματα της Γης. Κατά τη διάρκεια της επαφής αυτής το νερό διαλύει και παραλαμβάνει διάφορα συστατικά τα οποία χαρακτηρίζουν τελικά την ποιότητά του. Τα χαρακτηριστικά αυτά ταξινομούνται στις εξής κύριες κατηγορίες:

- Τα φυσικά χαρακτηριστικά
- Τα χημικά χαρακτηριστικά
- Τα βιολογικά χαρακτηριστικά
- Ειδικές παράμετροι

Φυσικά χαρακτηριστικά

Τα κυριότερα είναι τα εξής:

Χρώμα: Το νερό θα πρέπει να είναι άχρωμο. Διάφορες διαλυμένες ή αιωρούμενες ουσίες μπορούν να του προσδώσουν περισσότερο ή λιγότερο έντονο χρώμα. Υπάρχουν κλίμακες μέτρησης χρώματος.

Οσμή: Το νερό πρέπει να είναι άοσμο. Η περιεκτικότητα σε χημικά ή και βιολογικά στοιχεία μπορούν να του προσδώσουν οσμή.

Θολότητα: Το νερό πρέπει να είναι διαυγές. Η περιεκτικότητά του όμως σε αιωρούμενες ενώσεις και σωματίδια (κυρίως αργιλικά) του προσδίδουν θολότητα. Αυτό μετράται με ορισμένα όργανα, τα θολόμετρα. Θολότητα του νερού πέρα από ορισμένη τιμή το καθιστά, κατά περίπτωση, ακατάλληλο για ορισμένες χρήσεις.

Θερμοκρασία T : Η θερμοκρασία του υπόγειου νερού, στο ίδιο σημείο είναι σταθερή με το χρόνο, γιατί βρίσκεται στη ζώνη της ομοιοθερμίας, ή μεταβάλλεται ελάχιστα εφόσον πρόκειται για πολύ ρηχό υδροφόρο στρώμα. Με εξαίρεση περιοχές γεωθερμικών πεδίων, η μέση θερμοκρασία του υπογείου νερού σε συνήθη βάθη είναι περίπου $14-15^{\circ}\text{C}$, η δε συνήθης χωρική διακύμανση είναι από 10°C έως 20°C . Συνήθως η μεταβολή της θερμοκρασίας γίνεται αντίθετα ως προς τη μεταβολή της παροχής.

Ηλεκτρική αγωγιμότητα $E.C.$: Η τιμή του συντελεστή ηλεκτρικής αγωγιμότητας συνδέεται με το σύνολο των διαλυμένων ουσιών (T.D.S.) στο νερό. Πάντως στις

συνήθεις περιπτώσεις των υπογείων νερών παίρνει τιμές από 140 $\mu\text{S}/\text{cm}$ έως και 30.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ενώ κάποια παλιά υπεράλμυρα νερά έχουν ηλεκτρική αγωγιμότητα έως και πάνω από 100.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Γενικά η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία του νερού (περίπου 2% ανά 1°C).

Ραδιενέργεια: Όταν το νερό κυκλοφορεί μέσα σε πετρώματα που περιέχουν ραδιενεργά στοιχεία, τότε αποσπώντας κάποια από αυτά, αποκτούν ραδιενέργεια. Τα συνήθη στοιχεία που συναντάμε στο υπόγειο νερό είναι: ^{226}Ra , ^{90}Sr , ^{235}U , ^{234}U , ^{222}Rn , ^{227}Th .

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά ενός δείγματος πόσιμου νερού κρίνονται άριστα όταν:

- Δεν ανιχνεύεται δυσάρεστη οσμή
- Δεν ανιχνεύεται χρώμα
- Τα περιεχόμενα αιωρούμενα στερεά είναι λιγότερα από 1 mg/L και ο αριθμός τους μικρότερος από 2000, δηλαδή η διαύγεια είναι άριστη
- Η γεύση χαρακτηρίζεται από την υψηλή συγκέντρωση (ποσοστό μεγαλύτερο του 80% του συνόλου των διαλυμένων αλάτων $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ και την απουσία αλάτων που προσδίδουν δυσάρεστο χαρακτήρα (υφάλμυρο, μεταλλικό, στυφό)

Χημικά χαρακτηριστικά

Το νερό περιέχει διάφορες χημικές ενώσεις που παραλαμβάνει κατά την επαφή του με τη γη από τη διάβρωση – διάλυση διαφόρων πετρωμάτων. Τα συστατικά αυτά του πόσιμου νερού διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες για την καλύτερη αξιολόγηση της ποιότητάς του. Οι κατηγορίες αυτές είναι:

- **Τα στοιχεία ποσοτικού χαρακτήρα:** Στην ομάδα των στοιχείων ποσοτικού χαρακτήρα ανήκουν τα κατιόντα Na^+ , K^+ , Ca^+ , Mg^{2+} και τα ανιόντα HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} και Br^- . Οι συγκεντρώσεις του ασβεστίου και του μαγνησίου προσδιορίζουν τη σκληρότητα του νερού. Οι χημικές ενώσεις που σχηματίζουν μεταξύ τους προσδιορίζουν κυρίως τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού.

- **Τα θρεπτικά στοιχεία:** Η ομάδα των θρεπτικών περιλαμβάνει τις ενώσεις των στοιχείων αζώτου (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) και φωσφόρου (P_2O_5). Η ύπαρξη των στοιχείων είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη μικροοργανισμών στο νερό. Επηρεάζουν δηλαδή τα βιολογικά χαρακτηριστικά του νερού και προέρχονται κυρίως από περιβαλλοντική ρύπανση(λιπάσματα).
- **Τα ιχνοστοιχεία:** στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται όλα εκείνα τα μεταλλικά στοιχεία, τα οποία χαρακτηρίζονται από το νόμο ως “παράμετροι που αφορούν τοξικές ουσίες”. Τα ιχνοστοιχεία αυτά συνήθως σε συγκεντρώσεις μικρότερες από κάποιο όριο αποτελούν στοιχεία διατροφής, ενώ η υπέρβαση αυτού του ορίου οδηγεί σε εμφάνιση τοξικότητας.

Ένα δείγμα νερού χαρακτηρίζεται άριστο ως προς τα χημικά χαρακτηριστικά του όταν:

- Η συγκέντρωση του **νατρίου** κυμαίνεται μεταξύ 5 και 50 mg/L. Όταν η συγκέντρωσή του είναι μικρότερη από 20 mg/L είναι δυνατόν το δείγμα να χαρακτηριστεί ως φυσικό μεταλλικό νερό κατάλληλο για δίαιτα πτωχή σε νάτριο. Όταν η συγκέντρωσή του νατρίου είναι μεταξύ 50 και 100 mg/L το δείγμα χαρακτηρίζεται καλό και όταν υπερβαίνει τα 100 mg/L μέτριας ποιότητας.
- Η συγκέντρωση του **καλίου** κυμαίνεται μεταξύ 1 και 5 mg/L όπως συμβαίνει στα περισσότερα άριστης ποιότητας νερά στην Ελλάδα.
- Η αναλογία των συγκεντρώσεων ασβεστίου – μαγνησίου [$\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$] κυμαίνεται μεταξύ 2 και 5 και η σκληρότητα είναι στο σύνολό της ανθρακική. Επισημαίνεται ότι η ανώτερη επιτρεπτή συγκέντρωση (MCL)για το μαγνήσιο είναι 50 mg/L.
- Η συγκέντρωση των HCO_3^- δημιουργεί παροδική σκληρότητα ίση με την ολική. Στον Ελλαδικό χώρο η συγκέντρωση των όξινων ανθρακικών ιόντων κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 200 και 400 mg/L.
- Οι συγκεντρώσεις των Cl^- και SO_4^{2-} ιόντων δεν υπερβαίνουν την τιμή των 100 mg/L.

- Το **στερεό υπόλειμμα** στους 180°C, στο οποίο κυρίως συμμετέχουν τα στοιχεία ποσοτικού χαρακτήρα, κυμαίνεται μεταξύ 0,1 και 0,5 mg/L.
- Δεν περιέχει **θρεπτικά** στοιχεία
- Οι τιμές των συγκεντρώσεων των ιχνοστοιχείων είναι σημαντικά μικρότερες από τα όρια ποσιμότητας που προβλέπει η υγειονομική διάταξη 53/20-2-1986.

Ειδικές παράμετροι

Οι ειδικές παράμετροι περιλαμβάνουν μια σειρά δεικτών, που είναι οι εξής:

- **Το pH:** Τα υπόγεια νερά, ως φυσικά νερά (δηλαδή μη χημικώς καθαρά), ανάλογα με την πετρολογική σύσταση των σχηματισμών μέσα στους οποίους φιλοξενούνται και ρέουν, μπορεί να είναι όξινα, αλκαλικά ή ουδέτερα.

Όταν:

- ο $pH=7$ το φυσικό νερό ως διάλυμα είναι ουδέτερο
 - ο $pH>7$ το φυσικό νερό ως διάλυμα είναι αλκαλικό
 - ο $pH<7$ το φυσικό νερό ως διάλυμα είναι όξινο
- **Δυναμικό οξείδωσης-αναγωγής:** Ο αριθμός των ηλεκτρονίων (e^-) καθορίζει το δυναμικό οξείδωσης-αναγωγής του. Αυτό δίνει πληροφορίες για την κατάσταση οξείδωσης των στοιχείων του υδατικού διαλύματος. Εάν το δυναμικό αυτό είναι αρνητικό το διάλυμα είναι αναγωγικό, έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων, ενώ εάν είναι θετικό είναι οξειδωτικό, έχει περίσσεια π.χ. ηλεκτρονίων.
 - **Συνολικά διαλυμένα στερεά (T.D.S.) :** Το T.D.S. εκφράζει τη συνολική συγκέντρωση των διαλυμένων στο νερό αλάτων, χωρίς να περιλαμβάνει τα αιωρούμενα ιζήματα, τα κολλοειδή και τα διαλυμένα αέρια, δηλαδή αποτελεί δείκτη μεταλλικότητας.

- **Αλκαλικότητα - Οξύτητα:** Η Αλκαλικότητα είναι ένα μέτρο της ικανότητας των νερών να εξουδετερώνουν ορισμένη ποσότητα υδρογονοκατιόντων. Η εξουδετέρωση αυτή οφείλεται στην παρουσία των ιόντων OH^- , CO_3^{2-} και HCO_3^- . Επιπλέον επιδρούν οι συζυγείς βάσεις του φωσφορικού και πυριτικού οξέος. Η παρουσία οργανικής ύλης μπορεί να έχει επίδραση στον καθορισμό της αλκαλικότητας των υπογείων νερών. Τα χλωριούχα, θειικά και νιτρικά ιόντα δε συμβάλλουν στην αλκαλικότητα.

Οξύτητα είναι η ικανότητα του νερού που αντιδρά με ιόντα υδροξυλίου (OH^-) να εξουδετερώνει βάσεις. Η τιτλοδότηση εκφράζεται σε mg/l ιόντων H^+ ή σε ισοδύναμη συγκέντρωση H_2SO_4 ή CaCO_3 .

Οξύτητα στο νερό προσδίδουν:

- Διαλυμένα οξέα
- Διαλυμένα αέρια

- **Σκληρότητα:** Η σκληρότητα των νερών προέρχεται από την παρουσία δισθενών μετάλλων, εκ των οποίων τα πιο συνηθισμένα είναι το Ca^{2+} και το Mg^{2+} . Τα ιόντα αυτά αντιδρούν με το σαπούνι και σχηματίζουν ίζημα και μαζί με ορισμένα ανιόντα που βρίσκονται στο νερό δημιουργούν κρούστα.

Ο προσδιορισμός της σκληρότητας έχει πολύ μεγάλη σημασία γιατί αποτελεί κριτήριο καταλληλότητας για πολλές χρήσεις των νερών. Η σκληρότητα του πόσιμου νερού μεταξύ των άλλων συνδέεται και με την υγεία του ανθρώπου και συγκεκριμένα σχετίζεται με καρδιακές παθήσεις.

- **Δείκτης κορεσμού:** όταν το νερό ρέει μέσα σε ένα σχηματισμό, τότε τον διαλύει και εμπλουτίζεται σε ιόντα Ca ή Mg μέχρι να κορεσθεί σε αυτά, δηλαδή να αποκτήσει μία οριακή περιεκτικότητα που καθορίζεται από τη θερμοκρασία, την πίεση και το σύνολο των άλλων διαλυμένων ιόντων. Το νερό συμπεριφέρεται ως διάλυμα. Όταν, υπό ορισμένες συνθήκες, είναι ακόρεστο, τότε διαβρώνει και ονομάζεται επιθετικό νερό. Όταν είναι υπερκορεσμένο, τότε αποθέτει ιζήματα και στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως αποθετικό νερό. Στην πρώτη περίπτωση το νερό διαβρώνει χημικά, ενώ στη δεύτερη, μπορεί να αποθέσει ιζήματα μέσα σε ένα αγωγό μεταφοράς. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ανάλογη προστασία

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά

Στα βιολογικά χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να περιληφθούν το B.O.D., το T.O.D., το διαλυμένο οξυγόνο (D.O.), αλλά κυρίως την ύπαρξη μικροοργανισμών, όπως παθογόνα μικρόβια, βακτήρια, μύκητες, ιοί, πρωτόζωα, φύκη κλπ, αρνητικοί παράγοντες για την ποιότητα του υπογείου νερού.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΥΛΑΙΑΣ

Ο Δήμος Πυλαίας έχει 11 γεωτρήσεις οι οποίες βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου. Οι παροχές αυτών βαίνουν μειούμενες με τα χρόνια, ενώ παράλληλα αυξάνεται με γοργούς ρυθμούς ο πληθυσμός του Δήμου, καθώς και η εγκατάσταση μονάδων αναψυχής, εμπορικών κέντρων, γηπέδων κτλ. στα όριά του.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου, αλλά και της υπηρεσίας ύδρευσης κατά το έτος 2005, η διαθέσιμη ποσότητα νερού από τις γεωτρήσεις του Δήμου, αλλά και το δίκτυο της ΕΥΑΘ, σε ημερήσια βάση ήταν:

- Από τις γεωτρήσεις του Δήμου (12 ώρες λειτουργίας ημερησίως) : 2.196 κ.μ. / μέρα
- Από το δίκτυο της ΕΥΑΘ: 720 κ.μ. / μέρα

ΣΥΝΟΛΟ : 2.916 m³ / day

Ένας ρεαλιστικός υπολογισμός των αναγκών σε νερό κατά το έτος 2005 για τους κατοίκους του Δήμου, καθώς και για τους εργαζόμενους στις μονάδες που υπάρχουν στην περιοχή του, είναι:

$$14.500 * 250 \text{ lt} / \text{ημέρα} = 3.625.000 \text{ lt} / \text{ημέρα} \text{ ή } 3.625 \text{ κ.μ.} / \text{ημέρα}$$

$$8.270 \text{ εργαζόμενοι} * 50 \text{ lt} / \text{ημέρα} = 413.500 \text{ lt} / \text{ημέρα} \text{ ή } 413,5 \text{ κ.μ.} / \text{ημέρα}$$

Ανάγκες για το πότισμα των καλλωπιστικών φυτών – δενδροστοιχιών και πάρκων του Δήμου (ανηγμένων σε ημερήσια βάση) = περίπου 200 κ.μ. / ημέρα

ΣΥΝΟΛΟ : 4.239 m³ / day

Όπως φαίνεται από τους υπολογισμούς, υπήρχε ήδη από το έτος 2005 ένα έλλειμμα της τάξης των 1.323 κ.μ. / ημέρα. Αυτό δικαιολογεί τη διακοπή υδροδότησης που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες, σε πολλές περιοχές του Δήμου (κυρίως σε Πατριαρχικό, Πουρνάρι, Ελαιώνες).

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ

Οι γεωτρήσεις που εξυπηρετούσαν μέχρι πρότινος τις υδρευτικές ανάγκες του Δήμου Πυλαίας, είναι οι εξής:

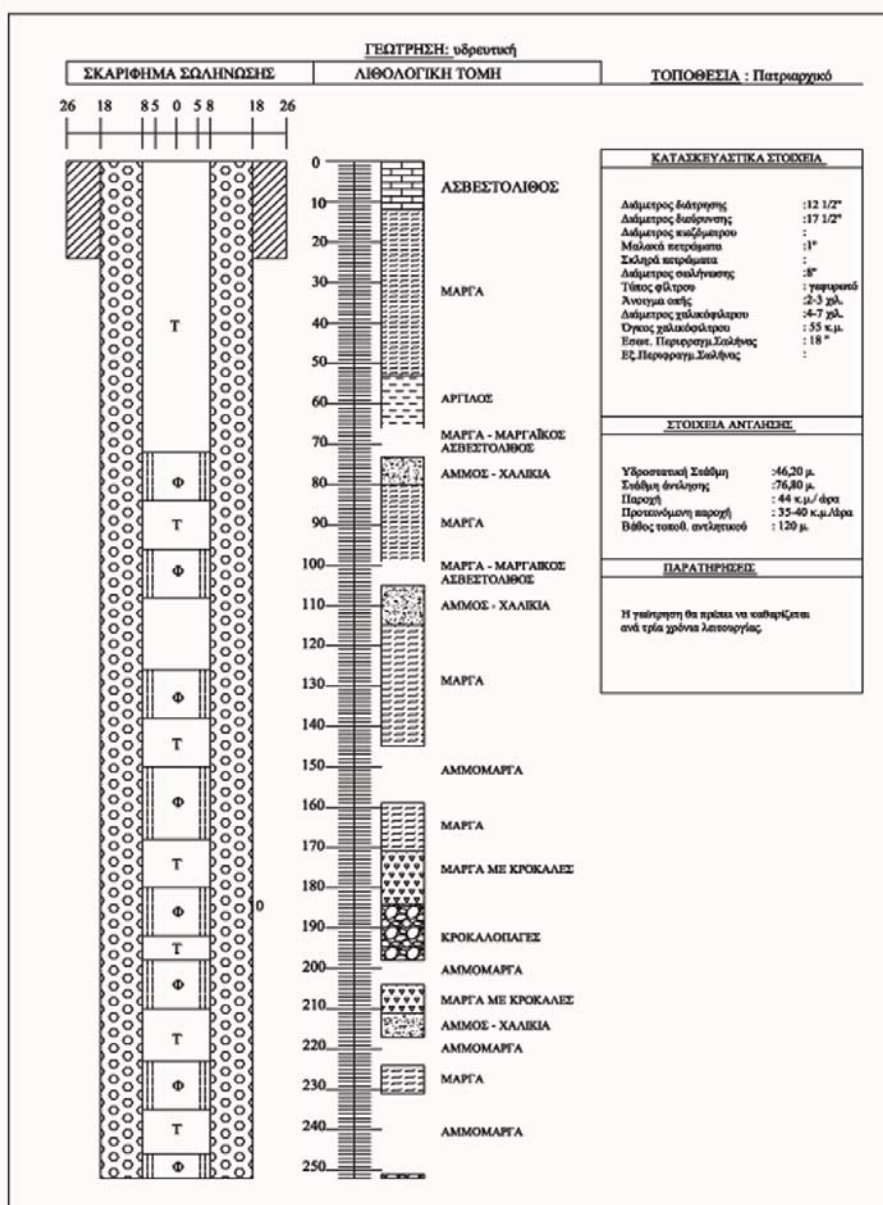
A/A	Στάθμη (μ.)	Βάθος (μ.)	Παροχή (κ.μ. / ώρα)	Έτος κατασκευής	Θέση	Χρήση	Κατάσταση
1	34	120	22-25	Πριν το 1975	Περιοχή S. Market Μαρινοπούλου	Ύδρευση	Καλή
2	17	100	10	Πριν το 1975	Περιοχή S. Market Μαρινόπουλου	Ύδρευση	Καλή
3	75	320	25	1999	Περιοχή S. Market Μαρινόπουλου	Ύδρευση	Καλή
4	116	300	25	1996	Περιοχή S. Market Μαρινόπουλου	Ύδρευση	Καλή
5	60	120	15-18	1991	Θέση Πατριαρχικό εκκλησιάκι Αγ. Γιάννη	Ύδρευση	Όχι καλή – υπάρχει άμμος- υπολειτούρ- γισαι
6	147	200	30	1994	Περιοχή ΟΣΚ	Ύδρευση	Καλή
7	216	300	8	1996	Θέση Τομπούδες	Ύδρευση	Καλή
8	34	120	15-20	2001	Θέση Ελαιώνες	Ύδρευση	Καλή
9	60	300	35	2000	Οδός Δελφών	Ύδρευση	Καλή
10			8	Πριν το 1960	Οδός Εγνατίας	Ύδρευση γηπέδου	Καλή
11		330	35-45	2004	Περιοχή Πατριαρχικό	Ύδρευση	Καλή

ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

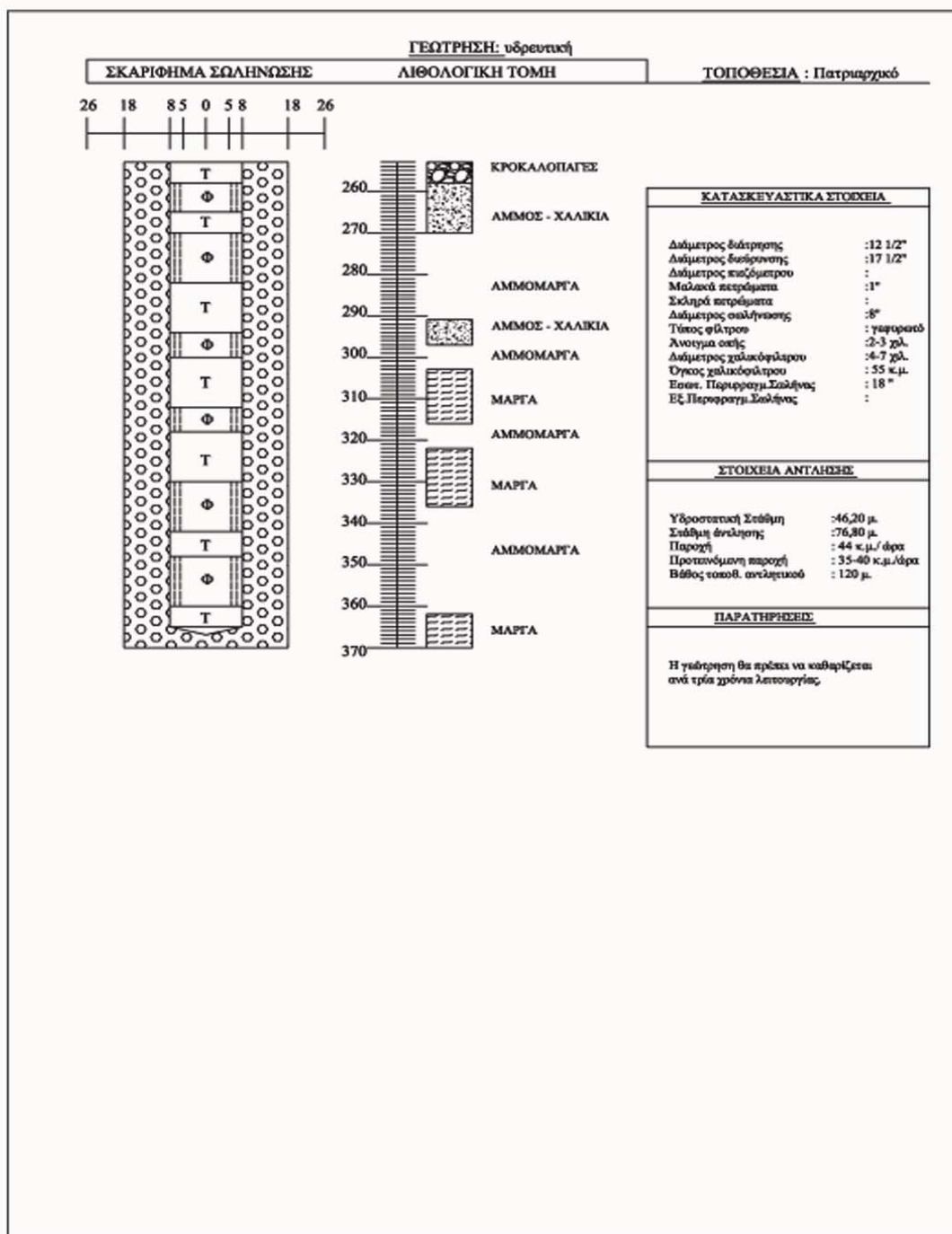
Η νεότερη γεώτρηση είναι αυτή της περιοχής “Πατριαρχικό” που ανορύχθηκε για να εξυπηρετήσει κυρίως τις ανάγκες του εμπορικού κέντρου COSMOS αλλά και του λουνα παρκ κατά το έτος 2005. Η επιλογή της θέσης της γεώτρησης στο συγκεκριμένο σημείο, αφού οι υδρολογικές συνθήκες της περιοχής είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές.

Οι συντεταγμένες της θέσης γεώτρησης είναι:

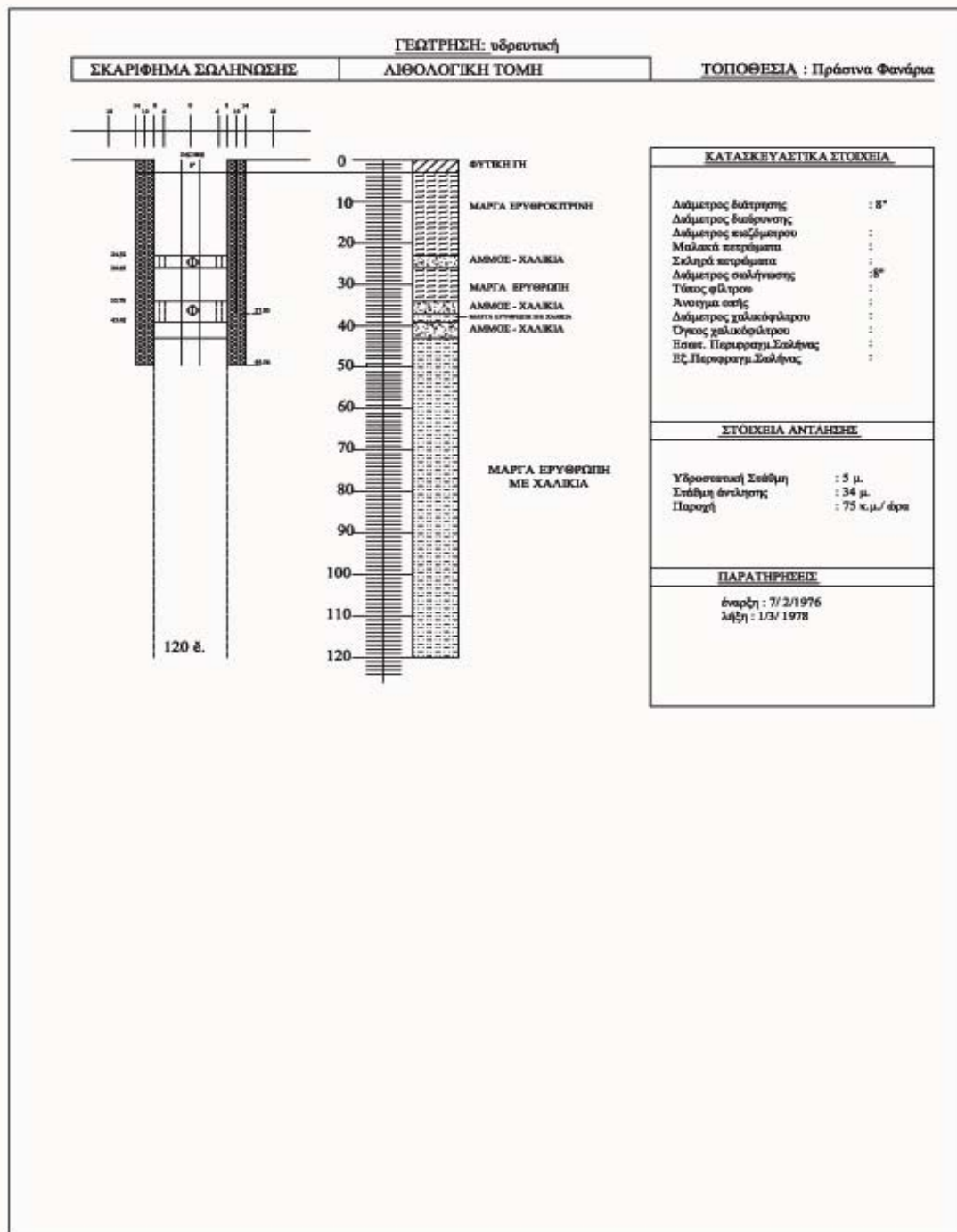
χ:1.725, ψ: -21.950 (Κ.Φ.Χ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ 1: 100.000, φ=40⁰, λ= - 0⁰ 45’)



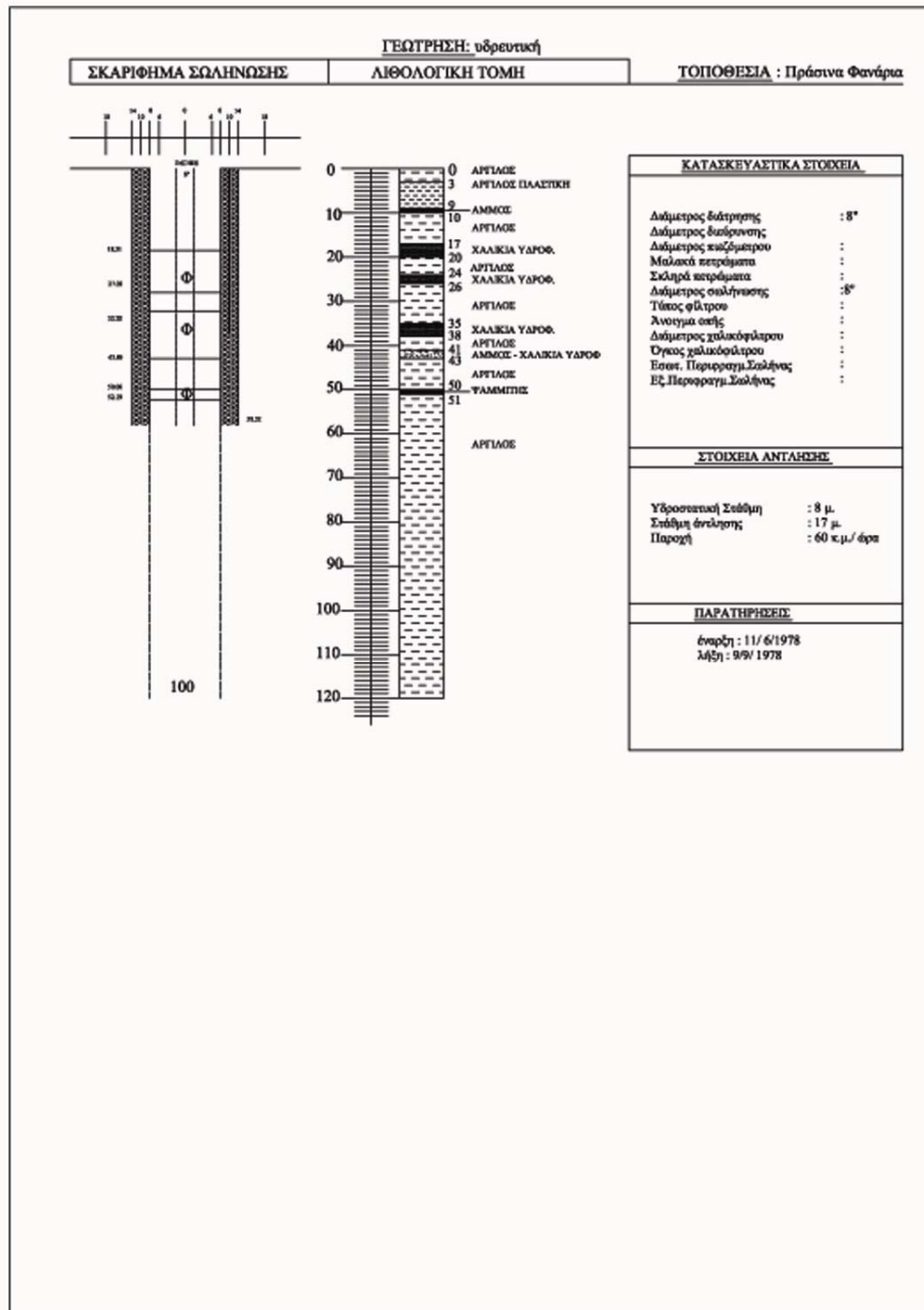
(ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΤΟΜΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΑΤΡΙΑΡΧΙΚΟ)



ΣΧΗΜΑ 10: Γεωλογική τομή στο σημείο γεώτρησης στην περιοχή “Πατριαρχικό”



ΣΧΗΜΑ 10: Γεωλογική τομή στο σημείο γεώτρησης στην περιοχή Πράσινα φανάρια (1978)



ΣΧΗΜΑ 11: Γεωλογική τομή δεύτερης γεώτρησης στην περιοχή Πράσινα φανάρια (1978)

ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

Ο Δήμος Πυλαίας, κατέχει μία ιδιάζουσα θέση στο ανατολικό πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης, είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση Δήμος, δεχόμενος τα τελευταία χρόνια την μεγαλύτερη εισροή πληθυσμού σε σχέση με τους άλλους Δήμους του Π.Σ.Θ., η οποία αναμένεται να ενταθεί.

Κατά τη δεκαετία του 1990 τα πρόβλημα της κάλυψης των αναγκών του Δήμου σε νερό έγινε εντονότερο. Η υδροδότηση του Δήμου γινόταν εν μέρει από δημοτικές γεωτρήσεις και εν μέρει από τον Ο.Υ.Θ.

Η Ε.Υ.Α.Θ. υδροδοτούσε μέχρι πρότινος τις εντός σχεδίου περιοχές του Δήμου Πυλαίας: Μαλακοπή, Κωσταντινουπολίτες και την περιοχή της Νέας Ελβετίας αφού δεν μπορούσαν να εξυπηρετηθούν από το Δήμο.

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα, γινόταν μελέτες από το Δήμο για την αντιμετώπιση των προβλημάτων υδροδότησης. Το 1998 έγινε μία μελέτη όσο αναφορά την υπάρχουσα κατάσταση, τις προοπτικές ύδρευσης και τα μέτρα που θα έπρεπε να ληφθούν στην παρούσα φάση. Παραθέτονται επιγραμματικά τα κυριότερα προβλήματα που αναφέρθηκαν σ' αυτή:

1. Το μεγαλύτερο πρόβλημα για την υδροδότηση του Δήμου, ήταν η ανεπάρκεια αποθηκευτικής ικανότητας σε νερό.
2. Με τις τότε συνθήκες λειτουργίας του, ο κεντρικός καταθλιπτικός αγωγός ήδη λειτουργούσε οριακά. Προκειμένου να υπάρξει δυνατότητα αύξησης της παροχής του αγωγού και σε εφαρμογή των κατευθύνσεων της μελέτης σκοπιμότητας, το 1997 συντάχθηκε μελέτη για την αντιπλημμυρική προστασία αυτού, ώστε να μπορεί να διοχετευθεί μεγαλύτερη ποσότητα νερού στη δεξαμενή. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, για να ελαττωθούν οι βλάβες, θα έπρεπε να εγκατασταθούν τρεις αεραγωγοί τριπλής ενέργειας και δικλίδα ελέγχου αντλίας και να διεξαχθούν και άλλες εργασίες υψηλού κόστους.

Επίσης στην παρούσα φάση, απαραίτητη ήταν και η επέκταση του κεντρικού αγωγού που κατασκευάστηκε για την υδροδότηση της παραλιακής περιοχής από το ρέμα της Θέρμης ως το BIAMYΛ.

3. Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας θα έπρεπε να αλλάξει η κατεύθυνση για την υδροδότηση του Δήμου, να εγκαταλειφθούν σιγά σιγά οι γεωτρήσεις στην περιοχή "Πατριαρχικό", αφού υπήρξαν σοβαρές ενδείξεις πτώσης στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.

Επιτακτική ήταν η ανάγκη σύνταξης μελέτης ελέγχου της πτώσης στάθμης του υπογείου ορίζοντα και η καταγραφή και ο έλεγχος όλων των ιδιωτικών γεωτρήσεων για το αν πληρούν τους όρους τις άδειάς τους και να τοποθετηθούν υδρόμετρα για τον έλεγχο της παροχής τους προκειμένου να προστατευθούν οι γεωτρήσεις του Δήμου.

4. Το υφιστάμενο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης παρουσίαζε προβλήματα βλαβών λόγω παλαιότητας και πτώση πίεσης σε περίοδο αιχμής από έλλειψη επαρκών διατομών. Δεν ήταν πλήρως καταγεγραμμένο και είχε αναπτυχθεί χωρίς μελέτη, με κριτήριο την αντιμετώπιση των καθημερινών προβλημάτων και όχι τη συνολική αντιμετώπιση αυτού.
5. Τέλος, στην περιοχή "Πατριαρχικό" και στην παραλιακή περιοχή υπήρξαν έντονες πιέσεις για υδροδότηση από τους χρήστες αυτής. Επίσης αναπτύχθηκαν πολλές ιδιωτικές γεωτρήσεις ανεξέλεγκτα που προκάλεσαν αδυναμία και καταστροφή στον υπόγειο υδάτινο ορίζοντα.

Με την πάροδο του χρόνου και σε συνδυασμό με τη μεγάλη αύξηση του πληθυσμού, τα προβλήματα αυτά οξύνθηκαν και ο Δήμος αδυνατούσε να καλύψει τις ανάγκες του Δήμου σε νερό. Έτσι, οι κάτοικοι της Πυλαίας άρχισαν σταδιακά να πίνουν νερό από την ΕΥΑΘ.

ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΑΘ

Νερό από το δίκτυο της ΕΥΑΘ άρχισαν να πίνουν οι κάτοικοι του παραδοσιακού οικισμού του Δήμου Πυλαίας από τις 28 Ιανουαρίου 2008, μετά από σύνδεση του κεντρικού αγωγού της ΕΥΑΘ με τη δεξαμενή του δήμου στην περιοχή Αναστάσεως του Κυρίου. Πρόκειται για ένα από τα μεγαλύτερα έργα για το Δήμο Πυλαίας, καθώς εκατοντάδες νοικοκυριά σταματήσουν πλέον να υδροδοτούνται από το δημοτικό δίκτυο των γεωτρήσεων, αλλά από το δίκτυο της ΕΥΑΘ μήκους 1.700 μ.

Η σχετική σύμβαση μεταξύ της δημοτικής αρχής, της ΕΥΑΘ Α.Ε. και της ΕΥΑΘ Παγίων, είχε υπογραφεί προ διετίας και εγκαينιάστηκε το νέο δίκτυο από το οποίο υδροδοτούνται πλέον η Κάτω Πυλαία, ο παραδοσιακός οικισμός της Πυλαίας όπου διαμένει η πλειοψηφία των κατοίκων του Δήμου, μέρος της νέας επέκτασης της Μαλακοπής και του οικισμού Πουρνάρι. Με την υπογραφή της σύμβασης πάντως επιτυγχάνεται η συνολική υδροδότηση από την ΕΥΑΘ του Δήμου Πυλαίας, ο οποίος υδροδοτούνταν κατά ένα μέρος από την ΕΥΑΘ ενώ στο υπόλοιπο τμήμα του παρέχονταν νερό από τις οκτώ ενεργές γεωτρήσεις του δήμου.

Συγκεκριμένα οι περιοχές που συνδέθηκαν με το δίκτυο της ΕΥΑΘ είναι: η Κάτω Πυλαία, ζώνη εμπορικής, τουριστικής και οικονομικής ανάπτυξης στην οποία λειτουργεί πλήθος επιχειρήσεων, ο παραδοσιακός οικισμός της Πυλαίας, μέρος της νέας επέκτασης της Μαλακοπής και μέρος του οικισμού *Πουρνάρι*. Ήδη ήταν συνδεδεμένες με το δίκτυο της ΕΥΑΘ οι περιοχές Κωνσταντινουπόλιν, Μαλακοπή, τμήμα του οικισμού Πουρνάρι και η περιοχή της Νέας Ελβετίας, γνωστή ως "Πυλαιώτικα".

Η Πυλαία μέχρι πρότινος δεν παρουσίαζε ιδιαίτερα προβλήματα υδροδότησης. Όμως οι συνεχόμενοι ρυθμοί ανάπτυξης σύντομα θα προκαλούσαν έντονο πρόβλημα. Έτσι, ρυθμίστηκε το ζήτημα της οργανωμένης παροχής νερού στο Δήμο. Είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι συνδέεται και θα δέχεται το νερό της ΕΥΑΘ και η Κάτω Πυλαία, καθώς υπάρχει αναγκαιότητα νερού και για τους κατοίκους και για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην περιοχή".

Το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης τροφοδοτούσε με πόσιμο νερό κυρίως την περιοχή του παλιού οικισμού Πυλαίας, που ενισχύονταν μάλιστα, λόγω ανεπάρκειας, και από το υδρευτικό δίκτυο της ΕΥΑΘ. Οι υπόλοιπες, εντός σχεδίου περιοχές των διοικητικών ορίων του δήμου, όπως η πυκνοκατοικημένη έκταση Άνω και Κάτω Μαλακοπής, ο συνοικισμός Κωνσταντινοπολιτών – Πρόοδος, συνοικισμός

Τοπογράφων, τμήμα του συνοικισμού Ρίγανης εξυπηρετούνταν εδώ χρόνια, από το υδρευτικό δίκτυο της ΕΥΑΘ.

Η Δημοτική Αρχή χαρακτηρίζει το νερό αυτό αρίστης ποιότητας από άποψη ποιότητας, ποσότητας ακόμα και πίεσης.

Ο Δήμος πυλαίας πλέον τροφοδοτείται 100% από την ΕΥΑΘ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο πληθυσμός της Πυλαίας τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί σημαντικά. Ο πραγματικός αριθμός των κατοίκων της απέχει πολύ από αυτόν των δημοτών της.

Οι υδρευτικές ανάγκες της ανέρχονται συνολικά περίπου στα $7.155 \text{ m}^3 / \text{day}$ ή $19,6 \text{ m}^3 / \text{έτος}$.

Ο Δήμος κάλυπτε στο παρελθόν το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών της από τις γεωτρήσεις που βρισκόταν εντός των συνόρων του και κυρίως υδροδοτούσε τους κατοίκους του παραδοσιακού οικισμού με καλής ποιότητας νερό, ενώ κάποιες περιοχές όπως τα Κωσταντινουπολίτικα κ.ά. κάλυπταν τις ανάγκες τους από την ΕΥΑΘ. Σήμερα η ΕΥΑΘ έχει αναλάβει το 100% της υδροδότησης των κατοίκων του Δήμου.

Ένα ακόμα σοβαρό πρόβλημα στην υδροδότηση του Δήμου, είναι η χρήση αμιαντοσωλήνων για τη μεταφορά του νερού, όχι σε όλη την περιοχή αλλά τοπικά. Είναι ένα ζήτημα το οποίο θα πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη η ΕΥΑΘ.

- Ο κυριότερος λόγος είναι ότι ο αμίαντος είναι ιδιαίτερα βλαβερός για την ανθρώπινη υγεία.
- Ένας δεύτερος λόγος είναι ότι στο παλιό αυτό δίκτυο παρατηρούνται διαρκώς βλάβες. Από στοιχεία της ΕΥΑΘ, μόνο από απώλειες χάνεται το 20-25% του νερού κατά τη μεταφορά του, ποσοστό ανεπίτρεπτα μεγάλο αν αναλογιστούμε την αξία του πόσιμου νερού στις μέρες μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΤΣΟΥΚΑ – ΦΟΥΝΤΟΥΚΙΔΟΥ Φ. 1997: Η Πυλαία στο πέρασμα των χρόνων. Θεσσαλονίκη

<http://greekmoney.gr/node/4994>

<http://www.hellenica.de/Griechenland/Geo/GR/Pylaia.html>

ΣΟΥΛΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Χ., 2006: Γενική Υδρογεωλογία, τόμος 4^{ος}.

ΒΟΥΔΟΥΡΗΣ Κ. 2005-5006, Θέματα Υδρογεωλογίας περιβάλλοντος