



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Δ.Ε.Υ.Α. ΚΑΒΑΛΑΣ

Κατασκευή δικτύου ύδρευσης Δήμου Καβάλας –  
Εσωτερικό δίκτυο Κοινότητας Αμυγδαλεώνα Δ.Ε. Φιλίππων

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Καβάλα, Ιούλιος 2020



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**





**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**



**Πίνακας περιεχομένων**

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	1
ΤΜΗΜΑ Α .....	3
ΤΜΗΜΑ Β.....	34



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**



## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά:

- την κατασκευή του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλέωνα Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας **(Τμήμα Α)**
- την κατασκευή του τμήματος του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Αμυγδαλέωνα, Πολύστουλου και Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας που βρίσκεται εντός του πεδίου εφαρμογής της μελέτης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλέωνα. **(Τμήμα Β)**

Η μελέτη του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλέωνα Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας συντάχθηκε από το γραφείο υδραυλικών μελετών του μελετητή Μαυρίδη Θωμά, Πολιτικού Μηχανικού, κατόχου Μελετητικού πτυχίου με αριθμό Μητρώου 7415, τάξης Β' στη κατηγορία 13 (Μελέτες Υδραυλικών Έργων), μετά από το από 10-09-2014 συμφωνητικό με τον Πρόεδρο του Δ.Σ. της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας κ. Τσοχαταρίδη Χρήστου.

Η μελέτη του τμήματος του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Αμυγδαλέωνα, Πολύστουλου και Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας είναι απόσπασμα της μελέτης «**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΔΑΤΟΥ - ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ - ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ – ΖΥΓΟΥ Δ.Ε. ΦΙΛΙΠΠΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΒΟΪΡΑΝΗΣ (υδραυλική, στατική δεξαμενών, ηλεκτρομηχανολογική αντλιοστασίων, περιβαλλοντική)**» που έγινε από τη σύμπραξη μελετητικών γραφείων, των μελετητών κ.κ. Μαυρίδη Θωμά, Πολιτικό Μηχανικό, Αργύρη Μαρίας, Ηλεκτρολόγο Μηχανικό και Παπαχαράλαμπου Χρήστου, Γεωλόγο, μετά από το από 29-05-2015 συμφωνητικό με τον Πρόεδρο του Δ.Σ. της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας κ. Καζανίδη Δημήτριο.



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## ΤΜΗΜΑ Α

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Δ.Ε.Υ.Α. ΚΑΒΑΛΑΣ

Κατασκευή δικτύου ύδρευσης Δήμου Καβάλας –  
Εσωτερικό δίκτυο Κοινότητας Αμυγδαλεώνα Δ.Ε. Φιλίππων

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Καβάλα, Ιούλιος 2020



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**







Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	7
2. Η ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ .....	7
2.1 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ .....	7
2.2 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ .....	8
2.3 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ .....	9
2.4 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ .....	9
2.5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	9
2.5.1 ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	10
2.5.2 ΦΥΣΙΚΕΣ & ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ .....	12
2.5.3 ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΟ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΕΡΓΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	12
2.5.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	12
3. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	13
3.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	13
3.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	14
3.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ .....	14
3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	15
4. ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	15
4.1 ΑΓΩΓΟΙ .....	15
4.1.1 ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΩΝ .....	16
4.1.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ .....	17
4.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	19
5. ΖΗΤΗΣΗ, ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	20
5.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	20
5.2 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ.....	20
5.3 ΑΠΩΛΕΙΕΣ .....	21
5.4 ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	21
6. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ .....	22
6.1 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΡΟΗΣ .....	22
6.2 ΝΟΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΗΣ .....	23
7. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ Ή ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΣ .....	24
7.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	24
7.2 ΝΕΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	24
8. ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	27
9. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ .....	31



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την κατασκευή του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλέωνα Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας.

Η μελέτη του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλέωνα Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας συντάχθηκε από το γραφείο υδραυλικών μελετών του μελετητή Μαυρίδη Θωμά, Πολιτικού Μηχανικού, κατόχου Μελετητικού πτυχίου με αριθμό Μητρώου 7415, τάξης Β' στη κατηγορία 13 (Μελέτες Υδραυλικών Έργων), μετά από το από 10-09-2014 συμφωνητικό με τον Πρόεδρο του Δ.Σ. της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας κ. Τσοχαταρίδη Χρήστου.

## 2. Η ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ

### 2.1 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ

Η Κοινότητα Αμυγδαλέωνα υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Καβάλας. Είναι κτισμένη σε απόσταση 5 χιλιομέτρων βορειοδυτικά της πόλης της Καβάλας, στον εθνικό δρόμο Καβάλας - Δράμας.

Το οριοθετημένο τμήμα του οικισμού ευρίσκεται σε υψόμετρο 62 m έως 138 m.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 2.2 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ

Ο Αμυγδαλεώνας οικοδομήθηκε αρχικά με μία διανομή του Υπουργείου Γεωργίας του 1937 με 43 Ο.Τ., από τα οποία 2 Ο.Τ. στο συνοικισμό Σταυρός. Η έκταση του Αμυγδαλεώνα ανήρχετο σε 21.44 Ηα.

Με τη συμπληρωματική διανομή του 1960 τα οικοδομικά τετράγωνα ανήλθαν σε 65, από τα οποία τα Ο.Τ. 44 έως 50 αναφέρονται σε κτίσματα των αρχών κατοχής. Η έκταση του Αμυγδαλεώνα ανήλθε σε 36.12 Ηα.

Με τη συμπληρωματική διανομή του 1969 τα οικοδομικά τετράγωνα ανήλθαν σε 71. Η έκταση του Αμυγδαλεώνα ανήλθε σε 43.33 Ηα.

Με τη συμπληρωματική διανομή του 1980 τα οικοδομικά τετράγωνα ανήλθαν σε 83. Η έκταση του Αμυγδαλεώνα ανήλθε σε 47.50 Ηα.

Με τη με αριθμό 87156/06.10.86 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας σύμφωνα με το Π.Δ της 24.04.85/ΦΕΚ 181/Δ'/03.05.85, ο οικισμός κατηγοριοποιήθηκε, οριοθετήθηκε και καθορίστηκαν οι όροι δομήσεως σε έκταση 94.45 Ηα, συμπεριλαμβανομένων όλων των διανομών του υπουργείου Γεωργίας.

Με τη με αριθμό 245/18.02.88 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας τροποποιήθηκε το ρυμοτομικό σχέδιο του Αμυγδαλεώνα στο Ο.Τ 65 για την ανέγερση παιδικού σταθμού και αίθουσας πολλαπλών χρήσεων.

Με τη με αριθμό 4229/09.07.92/ΦΕΚ 792/Δ'/04.08.92 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας εγκρίθηκε το νέο ρυμοτομικό σχέδιο του Αμυγδαλεώνα σε έκταση 89.70 Ηα μέσα στα όρια της οριοθετημένης περιοχής.

Με τη με αριθμό 13517/12.11.92 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας τροποποιήθηκε η αρτιότητα των οικοπέδων στον τομέα Β.

Με τη με αριθμό 9921/25.08.93 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας τροποποιήθηκε το ρυμοτομικό σχέδιο στα Ο.Τ. 84 έως 96.

Με τη με αριθμό 1246/03.05.94 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας τροποποιήθηκε το ρυμοτομικό σχέδιο στο Ο.Τ. 34 για την ανέγερση πολιτιστικού κέντρου.

Με τη με αριθμό 12/1596/13.02.96 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας εγκρίθηκε η επέκταση του ρυμοτομικού σχεδίου του Αμυγδαλεώνα σε έκταση 100.03 Ηα και καθορίστηκαν νέοι όροι δόμησης.

Με τη με αριθμό 12/5455/23.05.96/ΦΕΚ 607/Δ'/11.06.96 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας αναθεωρήθηκε το ρυμοτομικό σχέδιο του Αμυγδαλεώνα ως προς τους όρους δόμησης των Ο.Τ 89, 90, 177, 168, 154 & 156.

Με τη με αριθμό 12/1266/26.02.97 απόφαση του Νομάρχη Καβάλας εγκρίθηκαν επί πλέον χρήσεις γής στο ήδη εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο αγροτικής μορφής.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Η συνολική έκταση του οικισμού στην οποία υφίσταται σήμερα δυνατότητα δόμησης ανέρχεται σε 104,78 Ha

### 2.3 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Η Κοινότητα του Αμυγδαλεώνα, παρά τη γειτνίαση του με τους αρχαιολογικούς χώρους των Φιλίππων και τον θρησκευτικό χώρο του βαπτιστηρίου της Λυδίας δεν παρουσιάζει τουριστική δραστηριότητα. Οι κάτοικοι ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία, η γειτνίασή του όμως με την Καβάλα και η θέση του στο κεντρικό οδικό δίκτυο της περιοχής δημιουργούν τις προϋποθέσεις για αστική ανάπτυξη.

### 2.4 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Σύμφωνα με τις μεταπολεμικές απογραφές η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού της Κοινότητας Αμυγδαλεώνα έχει ως εξής:

Έτος	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Άτομα	1501	1442	1357	1571	1572	1689	2724
Ετήσια Μεταβολή		-0,40%	-0,61%	1,48%	0,01%	0,72%	4,90%

Ο μόνιμος πληθυσμός, εμφανίζει μία μεγάλη αύξηση κατά την τελευταία δεκαετία.

### 2.5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο πλαίσιο του έργου «Κατασκευή εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Δάτου – Πολύστουλου – Αμυγδαλεώνα – Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης» εκπονήθηκε η μελέτη με τίτλο «Γεωτεχνική έρευνα περιοχής εξωτερικού δικτύου ύδρευσης Κοινοτήτων Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης».

Για την εκπόνηση της προαναφερθείσας γεωτεχνικής έρευνας, πραγματοποιήθηκαν επί τόπου εξετάσεις των γεωλογικών και τεχνικογεωλογικών συνθηκών της περιοχής του έργου και αξιολόγηση των διαθέσιμων γεωτεχνικών στοιχείων. Σε επιλεγμένα σημεία της διέλευσης του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Δάτου – Πολύστουλου – Αμυγδαλεώνα – Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης, διανοίχτηκαν δεκά επτά (17) ερευνητικά φρεάτια, όπου πραγματοποιήθηκε η λήψη διαταραγμένων δειγμάτων. Επίσης ανορύχθηκαν οι δειγματοληπτικές γεωτρήσεις Φ14, Φ23, Φ32.

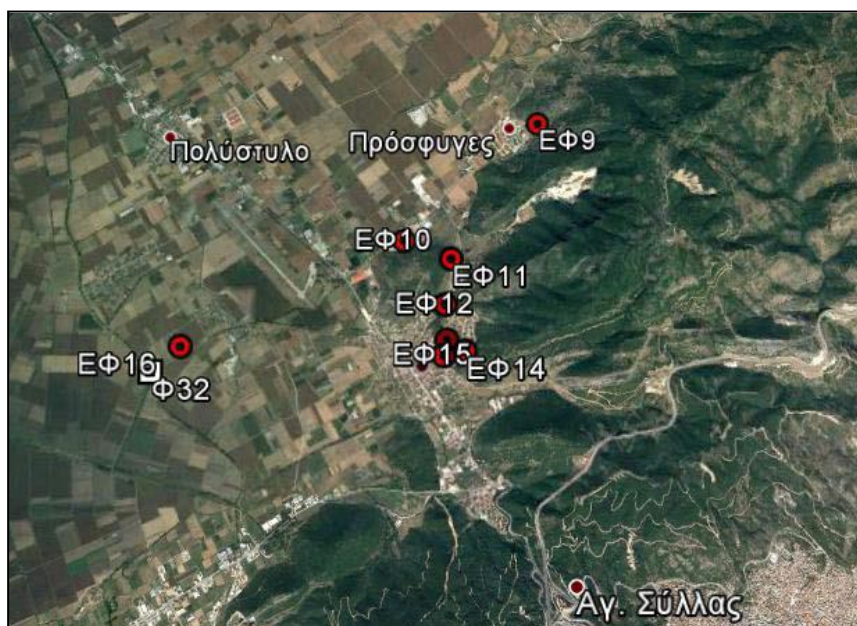
Για το συγκεκριμένο έργο θα ληφθούν υπόψη τα στοιχεία που προκύπτουν από τη γεώτρηση Φ32 βάθους 20m και από τα ερευνητικά φρεάτια ΕΦ10 -ΕΦ16 όπως φαίνονται παρακάτω.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



	WGS 84		ΕΓΣΑ87		Υψόμετρο (m)
	φ	λ	Χ	Υ	
Γεώτρηση Φ32	40° 57' 37,77"	24° 19' 39,69"	527427.24	4534137.43	49

ΑΝΑΦΟΡΑ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ WGS	
	Φ	λ
ΕΦ10	40° 58' 24.08"N	24° 21' 36.97"E
ΕΦ11	40° 58' 17.04"N	24° 21' 58.64"E
ΕΦ12	40° 58' 0.65"N	24° 21' 55.31"E
ΕΦ13	40° 57' 48.0"N	24° 21' 53.81"E
ΕΦ14	40° 57' 44.17"N	24° 22' 2.68"E
ΕΦ15	40° 57' 42.99"N	24° 21' 53.14"E
ΕΦ16	40° 57' 46.49"N	24° 19' 52.82"E

### **2.5.1 ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Οι σχηματισμοί που δομούν την περιοχή είναι πρόσφατες αποθέσεις χαλαρών αμμωδών (ψαθυρών) υλικών με μεταβαλλόμενη περιεκτικότητα λεπτών ή και μεγαλύτερου πάχους στρώσεων αργίλου.

Οι διατρηθέντες σχηματισμοί χαρακτηρίζονται ψαθυροί, χαλαρής πυκνότητας ή συνεκτικοί μαλακοί.

Οι σχηματισμοί που αναγνωρίστηκαν στην περιοχή παρουσιάζονται παρακάτω:



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### Γεώτρηση Φ32

0.00 – 3.00μ	Σκούρα Καστανή Αμμώδης Άργιλος Κατάταξη κατά USCS: CL <b>ΣΤΡΩΜΑ 1</b>
3.00 – 4.60μ	Τύρφη Κατάταξη κατά USCS: SP <b>ΣΤΡΩΜΑ 2</b>
4.60 – 7.50μ	Τεφρή Αμμώδης Άργιλος Κατάταξη κατά USCS: CL <b>ΣΤΡΩΜΑ 3</b>
7.50 – 9.40μ	Γκρίζα Αμμοίλυσ Κατάταξη κατά USCS: ML <b>ΣΤΡΩΜΑ 4</b>
9.40 – 20.00μ	Τεφρή Άργιλος Κατάταξη κατά USCS: CH <b>ΣΤΡΩΜΑ 5</b>

Επισημαίνεται ότι κατά την ανόρυξη της γεώτρησης παρατηρήθηκε ύπαρξη υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα σε βάθος  $\approx$  - 1.50 μ από την επιφάνεια του εδάφους.

Στα διαταραγμένα δείγματα που ελήφθησαν από τα ερευνητικά φρεάτια εκτελέστηκαν κατάλληλες εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΟ	ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ (μ)	Κατάταξη κατά USCS
ΕΦ10	0.90	Μάρμαρο
ΕΦ11	0.30	Ιλυώδης άμμος με χαλίκι - SM
ΕΦ12	0.40	Σχιστογενεύσιος
ΕΦ13	1.40	Αργιλώδης Άμμος
ΕΦ14	1.40	Αμμώδης Ιλύς - ML
ΕΦ15	1.40	Φερτά Υλικά
ΕΦ16	1.50	Αμμώδης Άργιλος - CL



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### 2.5.2 ΦΥΣΙΚΕΣ & ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ

Οι γεωτεχνικοί παράμετροι των γεωλογικών σχηματισμών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	Χαρακτηρισμός	Βάθος (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	C (kN/m <sup>2</sup> )	Es (MN/m <sup>2</sup> )	$\nu$
1	Αμμώδης Άργιλος CL	3,0	21,0	11,0	17	20	7,4	0,4
2	Τύρφη SP	4,6	20,0	10,0	19	8	4,0	0,4
3	Αμμώδης Άργιλος CL	7,5	26,7	16,7	23	21	8,4	0,5
4	Αμμούλις ML	9,4	21,0	11,0	27	8	4,0	0,4
5	Άργιλος CH	20,0	26,6	16,6	13	47	8,6	0,42

### 2.5.3 ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΟ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΕΡΓΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στην Κοινότητα του Αμυγδαλεώνα έχουν εκτελεστεί κατά την τελευταία δεκαετία διάφορα έργα ύδρευσης και αποχέτευσης. Σε όλα τα έργα που εκτελέστηκαν εντοπίστηκε ύπαρξη βράχου σε μεγάλο ποσοστό που συμφωνεί απόλυτα με την παραπάνω γεωλογική περιγραφή του εδάφους.

### 2.5.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνεκτιμώντας τα ακόλουθα:

- α. τα γεωλογικά στοιχεία της περιοχής,
  - β. την εμπειρία από παρόμοια έργα στην περιοχή,
  - γ. την μελέτη του έργου σύμφωνα με την οποία το βάθος τοποθέτησης των αγωγών είναι στο 1 μ. από το ύψος των διαμορφωμένων οδών,
  - δ. το γεγονός ότι σχεδόν ολόκληρο το έργο θα εκτελεστεί σε διαμορφωμένες οδούς και επομένως το φυσικό έδαφος θα βρίσκεται σε μέγιστο βάθος 30 εκατοστών,
- εκτιμούμε ότι το ποσοστό βράχου (γρανίτη) το οποίο αναμένεται να βρεθεί κατά την εκτέλεση των εκσκαφών θα είναι της τάξης του **70%**. Το ποσοστό αυτό χρησιμοποιείται στις προμετρήσεις του έργου κατά τη σύνταξη της μελέτης.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### **3. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

#### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το δίκτυο ύδρευσης περιλαμβάνει το σύνολο των αγωγών, εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων για τη μεταφορά επαρκούς ποσότητας υγιεινού πόσιμου νερού από την υδροληψία σε κάθε σημείο της υδροδοτούμενης περιοχής και αποτελείται από δύο μέρη, το εξωτερικό και το εσωτερικό υδραγωγείο. Τα δύο μέρη διαχωρίζονται από τη δεξαμενή ρύθμισης.

#### **Εξωτερικό υδραγωγείο**

Το εξωτερικό υδραγωγείο είναι η διάταξη έργων μεταφοράς νερού από το σημείο ή σημεία υδροληψίας στη δεξαμενή ρύθμισης και αποθήκευσης του οικισμού. Το εξωτερικό υδραγωγείο μπορεί να αποτελείται από:

- Ανοικτούς αγωγούς βαρύτητας
- Κλειστούς αγωγούς υπό πίεση. Οι υπό πίεση αγωγοί μπορεί να είναι είτε βαρύτητας είτε να είναι αγωγοί κατάθλιψης, δηλαδή να υποβοηθούνται από αντλητικό συγκρότημα.
- Κλειστούς αγωγούς που λειτουργούν όμως σαν αγωγοί ελευθέρως επιφανείας.

#### **Εσωτερικό υδραγωγείο**

Το εσωτερικό υδραγωγείο είναι το σύστημα διανομής ύδατος και περιλαμβάνει το άθροισμα των αγωγών που μεταφέρουν το νερό από τη δεξαμενή αποθήκευσης σε κάθε σημείο της υδροδοτούμενης περιοχής. Εκτός από το δίκτυο των αγωγών περιλαμβάνει και όλα τα υπόλοιπα έργα διανομής κατόπιν της δεξαμενής αποθήκευσης του νερού, όπως τις αντλίες, τις δικλείδες, τους ρυθμιστές πίεσης κ.τ.λ.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρούνται από το εσωτερικό δίκτυο είναι:

- να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη παροχή σε κάθε σημείο και για κάθε χρονική στιγμή·
- να τηρούνται οι κανόνες της υγιεινής·
- να τηρείται η πίεση στους αγωγούς μεταξύ των επιτρεπτών, ελαχίστων και μεγίστων ορίων (2.0 - 7.5 atm)·
- οι αγωγοί πρέπει να είναι πάντα γεμάτοι και η ροή συνεχής·
- το κατώτερο όριο πιέσεως αποσκοπεί στην εξασφάλιση της υδροδοτήσεως στους υψηλότερους ορόφους και την αποφυγή εισόδου ακαθάρτων νερών στους αγωγούς·
- το ανώτατο όριο πιέσεως εξαρτάται από την αντοχή των σωλήνων και την εξασφάλιση από διαρροές.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### Δεξαμενή Ρύθμισης ή Συγκεντρώσεως

Όσον αφορά τη δεξαμενή ρύθμισης ή συγκεντρώσεως είναι αυτή που οριοθετεί τα τμήματα του υδραγωγείου και για τη διαστασιολόγησή της χρειάζονται πληροφορίες τόσο από το εσωτερικό όσο και από το εξωτερικό υδραγωγείο. Συνήθως η δεξαμενή ρύθμισης έχει εικοσιτετράωρη βάση λειτουργίας και πληροί τις δύο παρακάτω λειτουργίες:

- Την εξίσωση παροχών και καταναλώσεως ανακουφίζοντας την παροχή σχεδιασμού για το εξωτερικό υδραγωγείο
- Την εξασφάλιση αποθηκευμένου νερού για την περίπτωση βλάβης ή πυρκαγιάς.

### 3.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Τα δίκτυα υδρεύσεως των οικισμών μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κυρίως κατηγορίες, στα ακτινωτά δίκτυα και τα δίκτυα βρόγχων.

Τα ακτινωτά δίκτυα αποτελούνται από τον κύριο αγωγό και τα τμήματα (κλάδοι) που ξεκινούν από αυτόν και επεκτείνονται με κατιούσα σειρά μεγέθους. Διακρίνονται ο κύριος αγωγός, οι δευτερεύοντες αγωγοί και οι τριτεύοντες. Τα ακτινωτά δίκτυα είναι οικονομικά, υστερούν όμως από άποψη ευκαμψίας και ασφάλειας. Σήμερα χρησιμοποιούνται σπανίως και μόνο για επουσιώδεις οικισμούς.

Τα δίκτυα βρόγχων αποτελούνται από σειρά βρόγχων συνδεδεμένων μεταξύ τους με ένα ή περισσότερους αγωγούς. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η δυνατότητα της κυκλοφορίας του νερού και προς τις δύο κατευθύνσεις. Παρέχεται λοιπόν η ευχέρεια απομονώσεως τμήματος του δικτύου, με κατάλληλο χειρισμό των βαλβίδων, χωρίς διακοπή του νερού στην υπόλοιπη περιοχή. Επίσης η αμφίδρομη κυκλοφορία μειώνει τον κίνδυνο αποθέσεως και ανωμαλιών γενικά των σωλήνων.

Στην πράξη κατασκευάζονται μεικτά δίκτυα αφού τα εξωτερικά δίκτυα είναι κατά κανόνα ακτινωτής μορφής, ενώ τα εσωτερικά δίκτυα των οικισμών είναι δίκτυα βρόγχων.

### 3.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Οι περιορισμοί στους οποίους υπόκειται η διαστασιολόγηση των δικτύων ύδρευσης είναι:

1. Η κλίση των αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη της τιμής  $i = 1\%$ . Τούτο για τη διευκόλυνση της μετακίνησης των φυσαλίδων και να μπορεί να εκκενώνεται εύκολα ο αγωγός.
2. Η ταχύτητα ροής στην κατάσταση αιχμής πρέπει να είναι μεγαλύτερη της  $v = 0,50$  m/s, για την αποφυγή αποθέσεων.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



3. Η ταχύτητα ροής πρέπει να παρουσιάζει τιμές κατά το δυνατόν μικρότερες της  $v = 1,50 \text{ m/s}$ , για την αποφυγή μεγάλων απωλειών τριβής ενώ σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα  $2 \text{ m/s}$ .

### 3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

Ο υπολογισμός ενός δικτύου υδρεύσεως συνίσταται στον καθορισμό της διαμέτρου των αγωγών και των υδραυλικών στοιχείων της ροής (φορά, ταχύτητα, πίεση).

Εάν  $k$  είναι ο αριθμός των κόμβων,  $n$  ο αριθμός των αγωγών και  $m$  ο αριθμός των βρόγχων του δικτύου, τότε για τον υπολογισμό του διατίθεται οι παρακάτω σχέσεις :

- Σχέση των κόμβων: Το άθροισμα των εισροών και εκροών παροχών σε κάθε κόμβο είναι  $\sum Q = 0$ , η εισροή θεωρείται θετική και η εκροή αρνητική.
- Σχέση των βρόγχων: Το άθροισμα των απωλειών ύψους των αγωγών ενός βρόγχου ισούται με  $\sum h = 0$ . Τα μεγέθη  $Q$  και  $h$  θεωρούνται θετικά όταν η ροή του βρόγχου είναι κατά τη διεύθυνση των δεικτών του ωρολογίου, διαφορετικά θεωρούνται αρνητικά.
- Σχέση αριθμού κόμβων: Στα δίκτυα βρόγχων ισχύει:  $k - n + m = 1$
- Νόμος απωλειών φορτίου: Για τον υπολογισμό των απωλειών ύψους, σύμφωνα με έναν τύπο της § 5.2, ενός αγωγού στα δίκτυα βρόγχων απαιτείται ο καθορισμός της φοράς της ροής, της τιμής της καθώς και της διαμέτρου των αγωγών.

Στα ακτινωτά δίκτυα ο αριθμός των κόμβων  $k$  είναι ίσον με 0. Η επίλυση του δικτύου γίνεται με την εφαρμογή των εξισώσεων ροής και των περιορισμών ροής και διαμέτρων των αγωγών.

Στα βρογχοειδή δίκτυα η τελική διαστασιολόγηση γίνεται με τη μέθοδο HARDY CROSS με διαδοχικές προσεγγίσεις, εκκινώντας από μία εκτίμηση αρχικών παροχών  $Q_0$  των αγωγών με τη μόνη απαίτηση της ικανοποίησής της σχέσεως των κόμβων .

## 4. ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 4.1 ΑΓΩΓΟΙ

Οι αγωγοί του δικτύου υδρεύσεως κατασκευάζονται από χάλυβα (DIN 24400/1), χυτοσίδηρο (DIN 19800), χλωριούχο πολυβινύλιο (DIN 19531, ΕΛΟΤ 476), πολυαιθυλένιο HDPE (ΕΛΟΤ 1169.3, ISO DIS 4427, PrEN 12201/1 & 2, DIN 8074/8075), πολυπροπυλένιο PP (DIN 19538), κτλ.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Τα τελευταία χρόνια υγειονομικοί λόγοι απέκλεισαν κατ'αρχήν την χρήση αμιαντοσιμέντου (AZ) και συνιστούν την αποφυγή χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). Επομένως οι αγωγοί των δικτύων ύδρευσης, ανάλογα με τις προβλεπόμενες πιέσεις, κατασκευάζονται είτε από ελατό χυτοσίδηρο (EN 545) είτε από πολυαιθυλένιο HD-PE (ΕΛΟΤ EN 12201-2).

Στην παρούσα μελέτη εκλέγονται για τους αγωγούς του εσωτερικού δικτύου πλαστικοί σωλήνες από HD-PE σύμφωνα με το PrEN 12201/1 & 2 (3ης γενιάς), με τις παρακάτω ιδιότητες

- Πυκνότητα ( $\gamma = 0.945-0.965 \text{ g/cm}^3$ )
- μέτρο ελαστικότητας ( $23^\circ\text{C}$ ) ( $E = 800 \text{ Μπα}$  για μικρά χρονικά διαστήματα φόρτισης και  $E = 200 \text{ Μπα}$  για μεγάλα)
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής ( $\alpha = 1.4 \cdot 10^{-4}$ )
- δεν εμφανίζει ηλεκτρολυτική διάβρωση
- μικρή τραχύτητα τοιχωμάτων ( $k = 0.001 \text{ mm}$  για  $D \leq 200 \text{ mm}$   
 $k = 0.005 \text{ mm}$  για  $D > 200 \text{ mm}$ )
- υψηλή αντοχή σε εφελκυσμό (για  $T = 20^\circ\text{C}$  σε  $\text{N/mm}^2$ )  
 $\sigma = 11.4$  για  $T = 1$  χρόνο  
 $\sigma = 10.8$  για  $T = 5$  χρόνια  
 $\sigma = 10.6$  για  $T = 10$  χρόνια  
 $\sigma = 10.4$  για  $T = 25$  χρόνια  
 $\sigma = 10.0$  για  $T = 50$  χρόνια)
- Μήκη σωλήνων (ρολά των  $100 \text{ m}$  για  $D \leq 125 \text{ mm}$   
Ευθεία μήκη των  $12 \text{ m}$  για  $D \geq 140 \text{ mm}$ )
- Ευκαμψία σωλήνων Ακτίνα R κάμψης  $> 20d$ , για  $T = 20^\circ\text{C}$   
Ακτίνα R κάμψης  $> 35d$ , για  $T = 10^\circ\text{C}$   
Ακτίνα R κάμψης  $> 50d$ , για  $T = 0^\circ\text{C}$
- υψηλή αντοχή στη χημική διάβρωση
- αντοχή στη γήρανση και στην ηλιακή ακτινοβολία
- απόλυτη στεγανότητα στα σημεία σύνδεσης-μηδενικές διαρροές.
- Αντοχή σε εδαφικές μετακινήσεις
- Εύκολη διακίνηση λόγω του μικρού βάρους
- Εύκολη τοποθέτηση λόγω της μεγάλης ευκαμψίας
- αντοχή σε κρούση

#### 4.1.1 ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΩΝ

Η ελάχιστη διάμετρος των αγωγών του κυρίου δικτύου είναι η  $\Phi 110$ , του δευτερεύοντος δικτύου η  $\Phi 63$  και του τριτεύοντος κυρίως η  $\Phi 25$ .



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα γεωμετρικά στοιχεία των διαφόρων διαμέτρων των αγωγών των δικτύων ύδρευσης από HD-PE/ 10.0 PN σύμφωνα με το PrEN 12201/1 & 2 (3ης γενιάς).

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ HD-PE- 3ης γενιάς 10 PN κατά prEN 12201-2, ISO DIS 4427				ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ			
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΒΑΡΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ ΣΤΕΨΗΣ ΑΝΕΥ ΕΓΚ/ΣΜΟΥ		
					60 t	30 t	12 t
mm			Kg/m	m			
<b>25</b>	1,8	21,4	0,15	0,53	<b>0,78</b>	0,58	0,52
<b>32</b>	2,0	28,0	0,19	0,53	<b>0,78</b>	0,58	0,52
<b>63</b>	3,8	55,4	0,71	0,56	<b>0,77</b>	0,57	0,51
<b>90</b>	5,4	79,2	1,44	0,59	<b>0,77</b>	0,56	0,50
<b>110</b>	6,6	96,8	2,14	0,61	<b>0,76</b>	0,56	0,49
<b>125</b>	7,4	110,2	2,73	0,63	<b>0,76</b>	0,55	0,49
<b>140</b>	8,3	123,4	3,43	0,64	<b>0,76</b>	0,55	0,48
<b>160</b>	9,5	141,0	4,47	0,66	<b>0,75</b>	0,54	0,48
<b>200</b>	11,9	176,2	6,98	0,70	<b>0,74</b>	0,53	0,46
<b>250</b>	14,8	220,4	10,90	0,75	<b>0,73</b>	0,52	0,45
<b>315</b>	18,7	277,6	17,30	0,82	<b>0,72</b>	0,50	0,43
<b>355</b>	21,1	312,8	22,00	0,86	<b>0,71</b>	0,49	0,42
<b>400</b>	23,7	352,6	27,80	0,90	<b>0,70</b>	0,48	0,41

#### 4.1.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική απόσταση των σωλήνων ύδρευσης από θεμελιώσεις κτιρίων και αγωγούς ελευθέρας ροής αποχέτευσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 40 cm.

Η τοποθέτηση των σωλήνων ύδρευσης του εσωτερικού δικτύου στο έδαφος γίνεται με τον εγκιβωτισμό τους σε άμμο. Η χρησιμοποίηση της άμμου συντελεί στην ασφαλέστερη έδραση του σωλήνα, καθώς και στον πληρέστερο εγκιβωτισμό του (DIN 4033 / άρθρο 4.16).

Η σύνδεση των σωλήνων πολυαιθυλενίου γίνεται με θερμική συγκόλληση ή με μηχανική σύνδεση. Η αύξηση της θερμοκρασίας στους 220° C στις προς συγκόλληση επιφάνειες δημιουργεί νέους δεσμούς μεταξύ των μορίων του PE, επιτυγχάνοντας την συγκόλληση των αγωγών. Η θερμική συγκόλληση γίνεται με τη μέθοδο της μετωπικής συγκόλλησης (με τη βοήθεια ειδικού μηχανήματος και θερμαντικής πλάκας) ή με την

ηλεκτροσυγκόλληση. Η μηχανική σύνδεση επιτυγχάνεται με τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων συμπίεσης, PUSH-FAST με δακτύλιο στεγανότητας, μεταλλικά ζιμπώ με φλάντζα και μεταλλικά ή πλαστικά ρακόρ. Η σύνδεση των σωλήνων διαφορετικού υλικού γίνεται με μηχανική σύνδεση με χρήση ειδικών χυτοσιδηρών τεμαχίων.

Ο άξονας των αγωγών πρέπει γενικά να είναι ευθύγραμμος. Στις γωνίες και στους κόμβους τίθενται ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο κατάλληλα για μετωπική συγκόλληση, ηλεκτροσυγκόλληση ή μηχανική σύνδεση. Στην περίπτωση των εξαρτημάτων με θερμική συγκόλληση δεν απαιτείται αγκύρωση.

Το ελάχιστο βάθος στέψης των σωλήνων ύδρευσης του πρωτεύοντος δικτύου φαίνεται στον προηγούμενο πίνακα ανάλογα της κυκλοφορίας της οδού και στην παρούσα μελέτη λαμβάνεται  $h = 0.80 \text{ m}$ . Το πλάτος του σκάμματος ανέρχεται σε  $b = \Phi + 50 \text{ cm}$ . Αναλυτικά στοιχεία ομοίως φαίνονται στον προηγούμενο πίνακα.

Στους αγωγούς του δευτερεύοντος δικτύου, λόγω της τοποθέτησής των στο πεζοδρόμιο της οδού ή στο όριο του καταστρώματος της οδού, το ελάχιστο βάθος στέψης, περιορίζεται στο  $h = 0.50 \text{ m}$ , ενώ το πλάτος του σκάμματος ανέρχεται σε  $b = 50 \text{ cm}$ .

Στους αγωγούς του τριτεύοντος δικτύου, λόγω της τοποθέτησής των στο πεζοδρόμιο της οδού και πέραν, το ελάχιστο βάθος στέψης, περιορίζεται στο  $h = 0.40 \text{ m}$ , ενώ το πλάτος του σκάμματος ανέρχεται σε  $b = 40 \text{ cm}$ .

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων στο όρυγμα θα ελέγχεται το υπόστρωμα έδρασης, το οποίο θα πρέπει να είναι ομαλό, απαλλαγμένο από εξέχοντες, αιχμηρούς λίθους και στην προβλεπόμενη από τη μελέτη στάθμη. Γενικώς οι σωλήνες θα εδράζονται σε στρώση άμμου πάχους  $10 \text{ cm}$  (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη). Η εξασφάλιση της προβλεπόμενης, από τη μελέτη, στάθμης θα γίνεται με την τοποθέτηση δύο τουλάχιστον ξύλινων υποθεμάτων ανά τεμάχιο σωλήνα, εγκιβωτισμένων πλευρικά με την άμμο έδρασης, ώστε να μην εξέχουν και δημιουργούν συνθήκες σημειακής στήριξης. Ο καταβιβασμός των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με επίπεδους μιάντες, ονομαστικής αντοχής κατάλληλης για το εκάστοτε βάρος των σωλήνων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων και αγκίστρων χωρίς ελαστική, προστατευτική επένδυση απαγορεύεται. Κατά τον εγκιβωτισμό του σωλήνα, το υλικό επίχωσης θα καθοδηγείται και κάτω από τον σωλήνα και θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις εκατέρωθεν του σωλήνα, εναλλάξ, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης πλευρική στήριξη του αγωγού. Η συμπύκνωση στη ζώνη αυτή θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή με χρήση τυπάδων, για την αποφυγή κακώσεων στην εξωτερική προστατευτική επένδυση.

Η αντιστήριξη των πρανών γίνεται με τους παρακάτω γενικούς κανόνες:

- Για μικρά βάθη εκσκαφής, μέχρι  $2,00 \text{ m}$ , και για συνεκτικά εδάφη δεν είναι απαραίτητη η αντιστήριξη και η διατομή μπορεί να παραμείνει ανοικτή.
- Για μεγαλύτερα βάθη και για πολύ σκληρά εδάφη που περιέχουν κροκάλες και λίθους προτείνεται η τοποθέτηση διδύμων, μεταλλικών, προκατασκευασμένων



πασσαλοφραγμάτων (π.χ. KRINGS). Αυτά είναι αυτοαντιστηριζόμενα, με μήκος μεγαλύτερο κατά 0,10 - 0,50 m του βάθους εκσκαφής, ανάλογα με τη χαλαρότητα των υλικών του πυθμένα. Η μέθοδος συνιστάται και στις περιοχές που είναι μεν δυνατή η ανοικτή διατομή, επιβάλλεται όμως η αντιστήριξη λόγω του περιορισμένου χώρου.

- Για μεγαλύτερα βάθη εκσκαφής και χαλαρά εδάφη, ή όταν ο πυθμένας του σκάμματος είναι κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα, τοποθετούνται μεταλλικές πασσαλοσανίδες. Πάντως σε λιγότερο επισφαλή σκάμματα εφαρμόζονται οικονομικότερες λύσεις, όπως πασσαλοσανίδες τύπου LARSEN κ.τ.λ.

#### **4.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

Τα εξαρτήματα ενός δικτύου ύδρευσης είναι οι δικλείδες ελέγχου, οι εκκενωτές, οι εξαερωτές, οι μειωτές και τα πυροσβεστικά στόμια.

Οι δικλείδες ελέγχου χρησιμεύουν για τον έλεγχο και τη ρύθμιση της ροής του νερού στους σωλήνες. Θα τοποθετηθούν πλησίον των κόμβων του πρωτεύοντος δικτύου μία σε κάθε αγωγό ή μία σε κάθε άκρο του. Οι δικλείδες ελέγχου θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδή γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος GGG 40, του DIN 1693), ελαστικής έμφραξης από EPDM, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των DIN 3202/F4, ISO 5752/14, NFE 29305/14. Η σύνδεση με τους αγωγούς γίνεται με ειδικά τεμάχια λαϊμού φλάντζας από PE με τη βοήθεια ατσάλινης φλάντζας και κοχλίες M12-M16 (DIN 2575-UNI 2276-67). Οι δικλείδες τοποθετούνται σε φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20-S500. Τα φρεάτια φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, κατηγορίας D400 για φρεάτιο στο κατάστρωμα της οδού, και C250 για φρεάτιο στο όριο του καταστρώματος της οδού ή στο πεζοδρόμιο. Στην αρχή κάθε αγωγού του δευτερεύοντος δικτύου, θα τοποθετηθεί σε ειδικό φρεάτιο ομοίως δικλείδα ελέγχου για τον τοπικό έλεγχο της ροής.

Στα χαμηλότερα σημεία των αγωγών κατασκευάζονται ειδικά φρεάτια εκκενώσεως για να υπάρχει η δυνατότητα πλήρους καθαρισμού του δικτύου. Τα φρεάτια αυτά περιέχουν μία δικλείδα ελέγχου η οποία συνδέεται με τον αγωγό με ειδικό τεμάχιο TAY από PE. Το εκκενούμενο νερό οδηγείται στον αποδέκτη των ομβρίων με αγωγό διαμέτρου Φ150 ίδιου υλικού. Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης αποδέκτη πλησίον του φρεατίου η απαγωγή γίνεται με άντληση.

Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών όπου συγκεντρώνεται αέρας και μπορεί να προκληθεί στένωση της διατομής τοποθετούνται αεροεξαγωγοί. Θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδή γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος GGG 40, του DIN 1693), διπλής ενέργειας διαμέτρου DN80 ή DN100 mm και θα λειτουργούν αυτόματα. Τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου και συνδέονται με τους αγωγούς με ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια TAY. Τα φρεάτια φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο με εξαερισμό, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, κατηγορίας D400.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Στις περιοχές με στατική πίεση μεγαλύτερη των 7,50 atm, τίθενται ειδικά συστήματα μείωσης της πίεσης. Αυτά αποτελούνται από ειδικές δικλείδες, συνοδευόμενες με εξαερωτή κατάντη και φίλτρο ανάντη. Όλα τα εξαρτήματα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδή γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος GGG 40, του DIN 1693) και τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου. Τα φρεάτια φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, κατηγορίας D400. Θα τοποθετηθούν στις υποδεικνυόμενες θέσεις της οριζοντιογραφίας.

Τα πυροσβεστικά στόμια είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδή γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος-GGG 40, του DIN 1693, διαμέτρου DN100, δύο εξόδων 2 1/2", και θα πληρούν τις προδιαγραφές των DIN 3222 και NF S61221/F. Θα τοποθετηθούν στις υποδεικνυόμενες θέσεις της οριζοντιογραφίας. Η σύνδεση του στομίου με αγωγό του κυρίου δικτύου επιτυγχάνεται με ειδική πεδλωτή χυτοσιδηρά καμπύλη στήριξης και ειδικών πλαστικών τεμαχίων σύνδεσης.

## **5. ΖΗΤΗΣΗ, ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

### **5.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Είναι προφανές ότι για τον προσδιορισμό των μελλοντικών ζητήσεων νερού είναι απαραίτητη κατ' αρχήν η πρόβλεψη του πληθυσμού.

Σύμφωνα με τα στοιχεία εξέλιξης του πληθυσμού που παρατίθενται στην παράγραφο 2.4 ο μόνιμος πληθυσμός, εμφανίζει μία μεγάλη αύξηση κατά την τελευταία δεκαετία κάτι το οποίο δεν προβλέπεται να επαναληφθεί στο μέλλον.

Στη μελέτη του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων λήφθηκε υπόψη πληθυσμός 2.500 ατόμων ομοιόμορφα κατανομημένος στα 104.78 Ηα της περιοχής του οικισμού του Αμυγδαλεώνα που έχουν όρους δόμησης. Ο οικισμός του Σταυρού εκτιμήθηκε ότι θα δεχθεί 1.000 άτομα.

Το δίκτυο ύδρευσης του Αμυγδαλεώνα λαμβάνοντας υπόψη όλα τα δεδομένα μελετήθηκε για 4.000 άτομα.

### **5.2 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ**

Για ατομικές ημερήσιες καταναλώσεις η Αμερικανική βιβλιογραφία δίδει ολικές τιμές μεταξύ  $W = 310 - 800$  l/d.E, ενώ η Γερμανική βιβλιογραφία δίδει ολικές τιμές για τις Ευρωπαϊκές συνθήκες  $W = 225 - 400$  l/d.E. Για τις Ελληνικές συνθήκες τα στοιχεία των διαφόρων Δ.Ε.Υ.Α. δίδουν χαμηλότερες τιμές,  $W = 55 - 275$  l/d.E. Για τις Κοινότητες της παρούσας μελέτης λαμβάνεται τελικά μέση ημερήσια κατανάλωση κατά άτομο  **$W = 350$  l/d.E.**





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### 5.3 ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Το δίκτυο ύδρευσης υφίσταται απώλειες νερού από τις συνδέσεις των αγωγών, ανάλογα με την παλαιότητά του, την ποιότητα κατασκευής και το είδος των αγωγών. Το ποσοστό απωλειών  $f$  εκτιμάται είτε ανάλογα του μήκους των αγωγών του δικτύου είτε, συνηθέστερα, ανάλογα με την παροχή. Στην παρούσα μελέτη λαμβάνεται  $f = 10\%$  της μέσης ημερήσιας παροχής  $Q_d$ .

### 5.4 ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η παροχή του δικτύου ύδρευσης ενός οικισμού εξαρτάται από το επίπεδο διαβίωσης του πληθυσμού, τις παραγωγικές του δραστηριότητες, την εποχή και ώρα αναφοράς, την ποιότητα του δικτύου κ.τ.λ.

Η ημερήσια παροχή δεν είναι σταθερή σε όλες τις εποχές ούτε και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι μικροί οικισμοί παρουσιάζουν εντονότερες διακυμάνσεις της παροχής. Η μέγιστη ημερήσια παροχή  $\max Q_d$ , εμφανίζεται τους καλοκαιρινούς μήνες και κυμαίνεται για μικρούς οικισμούς από  $f_s(d) = 1.5$  μέχρι  $3.5$  της μέσης ημερήσιας παροχής  $Q_d$ . Στη διάρκεια της ημέρας η κατανομή της ημερήσιας παροχής, δεν είναι πάλι σταθερή. Τις πρώτες νυκτερινές ώρες λαμβάνει τη μικρότερη τιμή  $f_s(h) = 0.2$  έως  $0.5$  και τις πρωινές ώρες τη μέγιστη  $f_s(h) = 2.0$  έως  $3.0$ . Ο συντελεστής  $P = f_s(d,h) = f_s(d) \cdot f_s(h)$  καλείται συντελεστής αιχμής, και οδηγεί στον καθορισμό της παροχής αιχμής  $Q_s$ .

Στην ελληνική νομοθεσία ο συντελεστής αιχμής ορίζεται από τη σχέση  $f_s(h) = 1.50 + 2.50/\sqrt{q_m} \leq 3.00$ . Η  $q_m$  προκύπτει από τη μέγιστη ημερήσια παροχή  $\max Q_d = 1.50 \cdot Q_d$ , κατανομη-μένη σε όλο το 24ωρο ή σε τμήμα αυτού (συνήθως 16 ώρες).

Για τη διαστασιολόγηση του δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας του Αμυγδαλεώνα λαμβάνεται  $f_s(d) = 1.50$ ,  $f_s(h) = 2.70$  και  $P = f_s(d,h) = f_s(d) \cdot f_s(h) = 1.50 \cdot 2.70 \approx 4.00$ .

Σύμφωνα με τις γερμανικές προδιαγραφές για τους μικρούς οικισμούς απαιτείται παροχή  $48 \text{ m}^3/\text{h}$  σε ένα στόμιο πυρόσβεσης για δίκωρη διάρκεια πυρκαγιάς. Ο έλεγχος του δικτύου, σε κατάσταση πυρκαγιάς, γίνεται όχι για την παροχή αιχμής  $f_s(d,h) = 4.00$  αλλά για τη μέγιστη ημερησία παροχή  $f_s(d) = 1.50$ .



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Η διαστασιολόγηση του δικτύου γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ			
ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ			
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Φ=	110	mm
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΣΤΕΨΗΣ	H=	0.80	m
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ	I=	0.10%	%
ΒΑΘΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΑΝΩΝ	h=	2.00	m
ΠΑΧΟΣ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ	α=	0.30	m
ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΜΜΟΥ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	β=	0.20	m
ΠΑΧΟΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗΣ ΣΤΡΩΣΕΩΣ	γ=	0.10	m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΡΑΧΟΥ	BP=	70%	%
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΔΑΝΕΙΟΘΑΛΑΜΟΥΣ	ΔΑ=	100%	%
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	l=	5.00	km
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	l <sub>2</sub> =	15.00	km
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΜΜΟΥ	l <sub>3</sub> =	15.00	km
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ	N <sub>1</sub> =	<b>4000</b>	K
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ	q <sub>1</sub> =	350	l/d
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ	fs(d,h)=	4.0	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ		10%	

Η συνολική παροχή σχεδιασμού του δικτύου, με συντελεστή αιχμής  $fs(d,h) = 4.00$  και απώλειες 10%, ανέρχεται σε  $Q = 4000 \times 350 \times 4 / 0.9 / 86400 \approx 72.02$  l/s.

## 6. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ

### 6.1 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΡΟΗΣ

Στα δίκτυα των αγωγών υδρεύσεως επικρατεί η ροή με πίεση. Οι εξισώσεις που περιγράφουν τη ροή ρευστού σ' έναν αγωγό (ασυμπίεστο ρευστό, μόνιμη ροή) είναι:

1. **Εξίσωση συνέχειας:**  $Q = A_i \cdot V_i$ , όπου  $Q$  η παροχή,  $A_i$  το εμβαδόν διατομής και  $V_i$  η ταχύτητα σε τυχούσα θέση  $i$ .

2. **Θεώρημα του Bernoulli:**  $E = \rho i / \rho g + z_i + \alpha V_i^2 = \text{σταθερή}$ , όπου  $E$  η ενέργεια κατά μήκος μιας γραμμής ροής χωρίς την παρουσία τριβών,  $\rho i$  η υδροστατική πίεση,  $z_i$  το υψόμετρο,  $V_i$  η

ταχύτητα σε τυχούσα θέση  $i$ ,  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας,  $\rho$  η πυκνότητα του ρευστού και  $a \sim 1$  ο συντελεστής CORIOLIS.

3. **Απώλειες τριβών:**  $\Delta H = \lambda(VD/v, k/D) \cdot (l/D) \cdot (V^2/2g)$ . Σε περίπτωση ύπαρξης τριβών μεταξύ των σημείων  $i$  και  $i+1$  τότε εμφανίζεται μία απώλεια ενέργειας  $\Delta H$ , είναι δηλαδή  $E_i = E_{i+1} + \Delta H$ . Όπου  $D$  ένα γεωμετρικό μέγεθος διατομής,  $k$  η τραχύτητα της επένδυσης,  $l$  η απόσταση των δύο σημείων και  $v$  η κινηματική συνεκτικότητα του ρευστού. Η σχέση αυτή είναι γνωστή ως εξίσωση του **DARCY - WEISBACH**.

4. Η **αρχή διατήρησης της ορμής:**  $F = d(Mv)dt$ , αποτελεί την εφαρμογή του δεύτερου νόμου του Newton στη κίνηση των ρευστών.

## 6.2 ΝΟΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΗΣ

Για τυρβώδεις ροές ισχύει η εξίσωση των DARCY - WEISBACH

$$V = (2g/\lambda)^{0.50} \cdot R^{0.50} \cdot I^{0.50}, \text{ όπου } I = \Delta H/l, \lambda = \lambda(R_E, k/R).$$

Οι απώλειες  $\lambda$ , για κυκλικούς αγωγούς και για πλήρη ροή, δίδονται από τον ημιθεωρητικό τύπο των PRANTLE - COLEBROOK:

$$1/\sqrt{\lambda} = -2 \cdot \log(2.51/(Re \cdot \sqrt{\lambda}) + k/(3.71 \cdot d)),$$

όπου,  $R_E = Vd/$  ο αριθμός του REYNOLDS,

η κινηματική συνεκτικότητα του νερού  $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  στους  $10^\circ \text{C}$ .

Η απόλυτη τραχύτητα για HD-PE, έχει τη μέση τιμή  $k = 0.001 \text{ mm}$ , για διαμέτρους μέχρι  $200 \text{ mm}$ , λαμβανομένων όμως υπόψη και των σημειακών απωλειών σύμφωνα με το W 302/DVGW λαμβάνεται  $k = 0.12 \text{ mm}$ .

Με παρόμοια μορφή απωλειών, έχουν προταθεί διάφορες εμπειρικές σχέσεις για HD-PE όπως:

- Εξίσωση MANNING-STRICKLER (B.18),  $V = R^{2/3} \cdot I^{1/2} / n$  (m/s)  $n = 0.010$
- Εξίσωση HAZEN-WILLIAMS (B.17),  $V = C \cdot I^{0.54} \cdot R^{0.63}$  (m/s)  $C = 150$

Στην παρούσα μελέτη γίνεται χρήση της εξίσωσης των DARCY-WEISBACH με  $k = 0.12 \text{ mm}$ . Η εξίσωση των MANNING-STRICKLER, έχει περιορισμένη εφαρμογή σε περιοχές εκτός της αδρής τυρβώδους ροής, όπως στα υπό πίεση δίκτυα ύδρευσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 7. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ Ή ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΣ

### 7.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της **Κοινότητας Αμυγδαλεώνα** υδροδοτείται από δύο δεξαμενές συγκεντρώσεως. Τη δεξαμενή χαμηλής ζώνης, κατασκευής 1970 χωρητικότητας 200 m<sup>3</sup> σε υψόμετρο +145 m και τη δεξαμενή υψηλής ζώνης κατασκευής 1985 σε υψόμετρο 170 m χωρητικότητας 243 m<sup>3</sup>.

Το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης του οικισμού του Αμυγδαλεώνα κατασκευάστηκε σταδιακά, μεταπολεμικά, με τη χρήση διαφόρων υλικών και διαμέτρων χωρίς καμία στοιχειώδη μελέτη.

Η γήρανση του υλικού, η ανεπάρκεια των διαμέτρων και η έλλειψη δευτερεύοντος δικτύου καθιστά επιτακτική την ανάγκη αντικατάστασης των κατασκευασθέντων αγωγών πέραν της τελευταίας δεκαετίας.

Στο νέο δίκτυο προβλέπεται να ενταχθούν δύο υφιστάμενοι αγωγοί διαμέτρου Φ110 (P36-L = 303.50m, P44-L = 55.00m) και ένας υφιστάμενος αγωγός διαμέτρου Φ125 (P6-L = 148,00m).

### 7.2 ΝΕΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του Αμυγδαλεώνα περιλαμβάνει τρεις (3) επί μέρους κατηγορίες δικτύων. Το πρωτεύον, το δευτερεύον και το τριτεύον δίκτυο ύδρευσης.

Το **πρωτεύον** δίκτυο, στην ολοκλήρωσή του, θα έχει 47 αγωγούς και 44 κόμβους. Οι τρεις υφιστάμενοι αγωγοί που ενσωματώνονται στο έργο έχουν μήκος 506.5 μέτρα. Το συνολικό μήκος των νέων αγωγών του πρωτεύοντος δικτύου, από σωλήνες HD-PE/10 PN ανέρχεται σε **8.865** μέτρα και οι διάμετροι κυμαίνονται μεταξύ 110 και 315.

Το **δευτερεύον** δίκτυο αποτελείται από σωλήνες HD-PE/10 PN διαμέτρου Φ63 με συνολικό μήκος **26.017,5** μέτρα και Φ75 με συνολικό μήκος **6.733,50** μέτρα.

Το **τριτεύον** δίκτυο, από σωλήνες HD-PE/10 PN διαμέτρων μεταξύ Φ25 και Φ50, που περιλαμβάνει **1.585** ιδιωτικές συνδέσεις και συγκεκριμένα 1100 διατομής Φ25, 400 διατομής Φ32, 80 διατομής Φ40 και 5 διατομής Φ50.

Μεταξύ των κόμβων N4-N14 και N16-N17, στους αγωγούς P-4 και P-18 αντίστοιχα, θα τοποθετηθούν δύο (2) μειωτές πίεσης προκειμένου η πίεση να μην κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα κατόπιν αυτών. Έτσι το δίκτυο του οικισμού θα χωρισθεί σε τρεις ζώνες (υψηλή, μέση, χαμηλή) για την αποφυγή πιέσεων μεγαλύτερων των 7,5 ατμοσφαιρών σε όλα τα σημεία του δικτύου και κατ' επέκταση την προστασία των ιδιωτικών δικτύων και εξαρτημάτων των καταναλωτών.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Προκειμένου να είναι δυνατή η μερική απομόνωση του πρωτεύοντος δικτύου σε περίπτωση εργασιών συντήρησης ή επισκευής του, τοποθετούνται δικλείδες σε κόμβους έτσι ώστε να είναι εφικτή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου. Οι δικλείδες είναι κάθε φορά κατάλληλης διαμέτρου ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού στον οποίο τοποθετούνται. Η ακριβής θέση τοποθέτησης των δικλείδων φαίνεται στην οριζοντιογραφία του δικτύου ύδρευσης.

Κάθε σωλήνας του δευτερεύοντος δικτύου συνδέεται με τους αγωγούς του πρωτεύοντος με αγωγό Φ110, με την βοήθεια ΤΑΥ. Στο πεζοδρόμιο κατασκευάζεται φρεάτιο με δικλείδα ελέγχου Φ50 ή Φ65 ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού.

Στο δε τριτεύον δίκτυο κάθε σωλήνας συνδέεται με τους αγωγούς του δευτερεύοντος με ειδική ηλεκτροσυγκολλούμενη σέλα παροχής εν λειτουργία ή όχι, και καταλήγει στο φρεάτιο του μετρητή του καταναλωτή.

Στο φρεάτιο μετρητή του καταναλωτή τοποθετούνται αντίστοιχη δικλείδα ελέγχου, ειδικό τεμάχιο για τον καθαρισμό, το υδρόμετρο και αντίστοιχη βαλβίδα αντεπιστροφής. Στην κατασκευή περιλαμβάνονται και όλα τα μικροϋλικά που απαιτούνται για τις συνδέσεις των επιμέρους εξαρτημάτων και σωλήνων για την πλήρη, στεγανή και ορθή λειτουργία της υδροληψίας.

Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών P-10, P-12, P-32, P-34, P-41, P-43 & P-45 τίθενται 7 εξαερωτές. Στα χαμηλότερα σημεία των αγωγών P-21, P-44, P-47 & P-48 τίθενται 4 εκκενωτές.

Οι αγωγοί εκκένωσης αποτελούνται από σωλήνες πολυαιθυλενίου HD-PE/10 PN διαμέτρου Φ110. Οι αγωγοί εκκένωσης θα οδηγούνται εάν είναι εφικτό σε αγωγούς ομβρίων, ρέματα αλλά όχι σε δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων. Εφ' όσον δεν υπάρχει η δυνατότητα να εφαρμοστεί κάποια από τις παραπάνω περιπτώσεις θα προσαρμόζεται κατάλληλος ελαστικός σωλήνας, ο οποίος θα εκκενώνει στο οδόστρωμα.

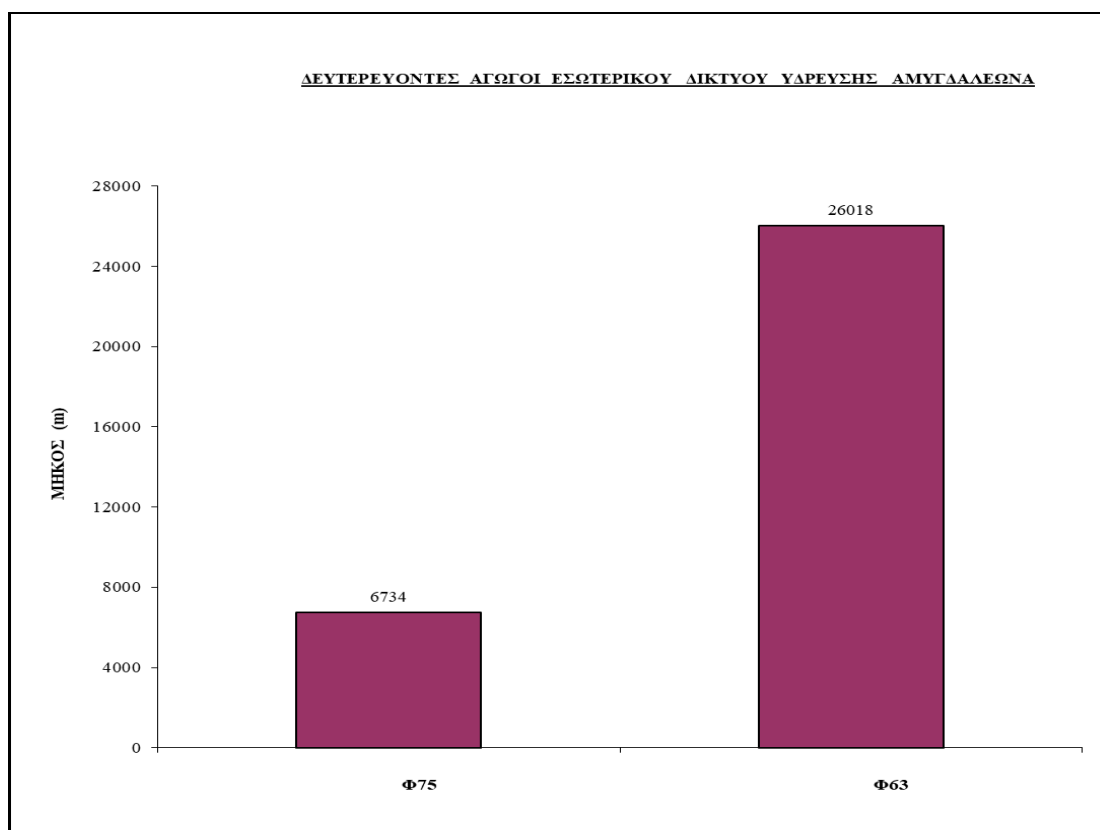
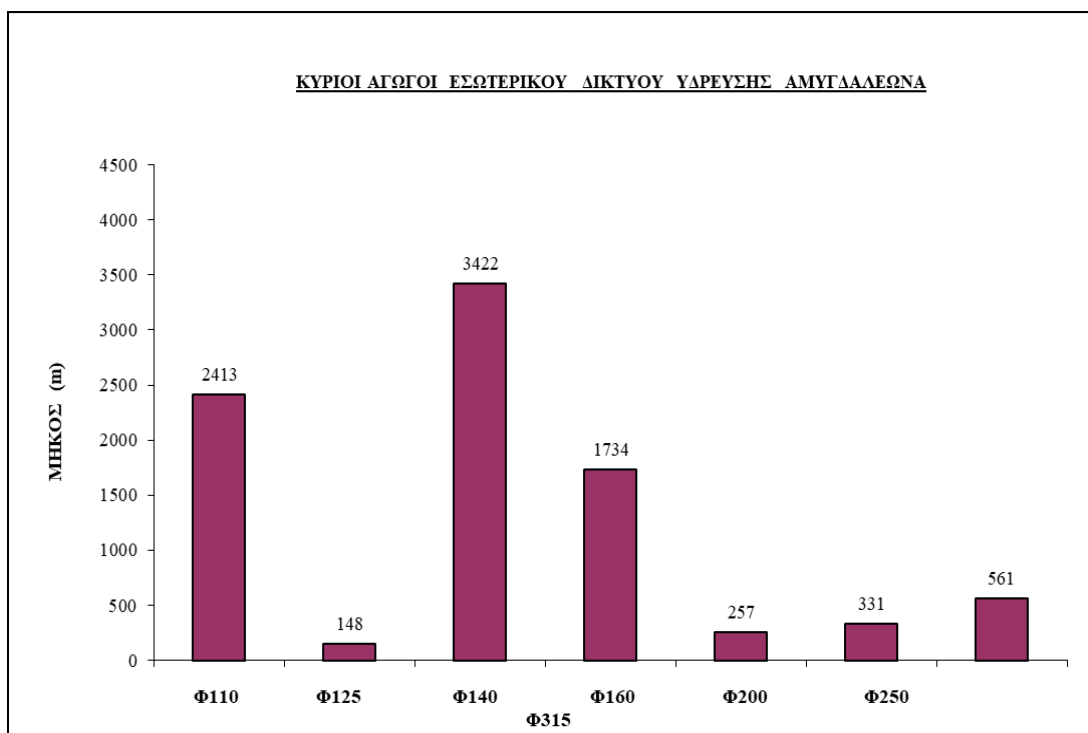
Τέλος στο δίκτυο ύδρευσης προβλέπεται να τοποθετηθούν και είκοσι τέσσερα (24) νέα στόμια πυρόσβεσης διαμέτρου σύνδεσης DN100 και δύο (2) εξόδων 2\*2.5". Τα είκοσι τέσσερα (24) νέα υδροστόμια τοποθετούνται στους κόμβους όπως παρουσιάζεται στην οριζοντιογραφία του δικτύου ύδρευσης.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνονται τα στοιχεία των αγωγών του εσωτερικού δικτύου του οικισμού Αμυγδαλεώνα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### 7.3 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΣ

Ο οικισμός του Αμυγδαλέωνα υδροδοτείται από δύο (2) δεξαμενές. Ανάντη του οικισμού υπάρχει μία δεξαμενή συγκεντρώσεως που υδροδοτεί τη χαμηλή ζώνη, κατασκευής 1970, χωρητικότητας 200 m<sup>3</sup>, σε υψόμετρο +145 m και η δεξαμενή υψηλής ζώνης κατασκευής 1985 σε υψόμετρο 170 m χωρητικότητας 243 m<sup>3</sup>.

Η χωρητικότητα της δεξαμενής συγκεντρώσεως πρέπει να καλύπτει τις παραπάνω ανάγκες, προκύπτει δηλαδή από τον όγκο του πόσιμου νερού της εξισωτικής λειτουργίας + κάλυψη αναγκών διακοπής + απαίτηση πυρκαγιάς.

- Για την εξισωτική λειτουργία του συστήματος και για 10ωρο λειτουργία αντλιών (από 6- 16 ώρες), απαιτείται όγκος δεξαμενής  $Vd_1 = 0,44 \cdot Qd$ , ενώ για 24ωρο άντληση ή εξωτερικού αγωγού ελεύθερης ροής ο απαιτούμενος όγκος φθάνει στο  $Vd_1 = 0,25 \cdot Qd$ .
- Για την κάλυψη αναγκών διακοπής της υδροδοτήσεως απαιτείται όγκος δεξαμενής  $Vd_2 = 0,20 \cdot \max Qd$ .
- Τέλος η απαίτηση πυρκαγιάς καλύπτεται για μικρές κοινότητες (λίγα στόμια) με  $Vd_3 = 96 \text{ m}^3$ .

Ο συνολικός όγκος των δεξαμενών συγκεντρώσεως θα είναι:  $Vd = 0,25 \cdot \max Qd + 0,20 \cdot \max Qd + 96 = 0,45 \cdot \max Qd + 96 \text{ m}^3$ . Για τον οικισμό του ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ ο μελλοντικός αναγκαίος όγκος δεξαμενών για πληθυσμό 40ετίας 4.000 ατόμων είναι

$$Vd = 0,45 \cdot (4.000 \cdot 2,00 \cdot 0,25 / 0,90) + 96 = \mathbf{1.096 \text{ m}^3}$$

Ο σημερινός απαιτούμενος όγκος δεξαμενών είναι  $Vd = 0,45 \cdot (2724 \cdot 2,00 \cdot 0,25 / 0,90) + 96 = \mathbf{777 \text{ m}^3}$ .

Ο υφιστάμενος όγκος δεξαμενών **443 m<sup>3</sup>** δεν επαρκεί από πλευράς χωρητικότητας για την υδροδότηση του οικισμού και των προβλεπομένων ατόμων. Προτείνεται η δεξαμενή χαμηλής ζώνης να λειτουργεί μόνο για τις ανάγκες άρδευσης και να κατασκευασθεί μία νέα διθάλαμη **600 m<sup>3</sup>** δεξαμενή δίπλα στη δεξαμενή υψηλής ζώνης. Θα απαιτηθεί μελλοντικά η κατασκευή και νέας όμοιας δεξαμενής στο ίδιο υψόμετρο με τη δεξαμενή υψηλής ζώνης με όγκο **600 m<sup>3</sup>** που θα καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες και ταυτόχρονα θα ικανοποιήσει την ανάγκη αντικατάστασης της υφιστάμενης δεξαμενής των **243 m<sup>3</sup>** λόγω γήρανσής της.

### 8. ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Για την επίλυση του εσωτερικού δικτύου υδρεύσεως του Αμυγδαλέωνα, εφαρμόζεται το πρόγραμμα WORKS 2016 της TECHNOLOGISMIKI.

Στο τεύχος 2 των υδραυλικών υπολογισμών φαίνονται αναλυτικά τα στοιχεία των επιλύσεων. Φαίνεται η ύπαρξη επαρκούς πίεση σε όλα τα σημεία του οικισμού για κατάσταση





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



αιχμής και πυρκαγιάς. Τούτο επιτεύχθηκε με την εκλογή ευμεγέθων διαμέτρων και επιτυχή σχεδίαση του κυρίου δικτύου.

Γίνεται ανάλυση των εξής καταστάσεων.

1. Παροχή αιχμής για πληθυσμό κορεσμού  $Q_s$  ( $P = 4$ ,  $K = 4000$ ,  $Q = 72,02$  l/s),
2. Μέγιστη ημερησία παροχή για πληθυσμό κορεσμού  $Q_d$  και πυρκαγιά σε έναν από τους κόμβους 2,5,7,10,13,14,16,17,20,21,25,27,29,31,33,34,35,37,39,41,42,46,48 ( $P = 1.5$ ,  $Q = 41,10$  l/s).

Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται τα διαθέσιμα ύψη πίεσης στους κόμβους του πρωτεύοντος δικτύου και τα υδραυλικά στοιχεία των αγωγών για τη κατάσταση αιχμής και για την ενεργοποίηση των αντιστοίχων στομίων πυρκαγιάς.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΙΧΜΗΣ			
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ			
α/α	Υψόμετρο (m)	Ζήτηση κόμβου (l/s)	Πιεζομετρικό φορτίο (m) (m)
N1	137.82	0.56	31.124
N2	102.10	1.22	65.991
N3	80.85	2.28	55.003
N4	89.50	0.37	48.484
N5	90.11	1.55	77.401
N6	102.43	1.99	65.234
N7	123.65	1.37	44.344
N8	107.80	2.97	59.654
N9	91.85	2.18	43.773
N10	83.26	1.52	52.304
N11	80.17	0.71	55.392
N12	73.65	0.90	61.950
N13	77.64	0.73	58.249
N14	89.80	0.00	78.185
N15	74.45	0.57	61.221
N16	70.20	1.18	63.686
N17	69.10	0.82	44.785
N18	70.80	4.16	63.793
N19	69.50	1.14	43.982
N20	74.42	1.50	38.549
N21	81.50	1.48	55.012
N22	74.39	1.25	61.475
N23	73.25	0.79	62.443
N24	72.50	1.09	63.091
N25	84.80	1.43	52.784
N26	77.43	0.99	59.414
N27	75.60	1.83	60.804
N28	80.20	3.19	55.737
N29	87.80	2.80	48.031
N30	89.33	1.22	46.113
N31	86.30	1.69	49.121
N32	64.10	1.88	47.631
N34	62.42	1.74	48.825
N35	65.32	3.02	46.625
N36	66.50	3.00	46.057
N37	66.20	1.36	45.790
N38	63.40	1.30	47.964
N39	63.10	2.40	48.239
N40	67.00	1.14	46.677
N42	143.03	0.96	25.486
N43	62.42	4.44	48.555
N33	64.20	2.30	47.154
N41	64.20	0.00	47.153
N45	97.20	3.00	70.624
		<b>72.02</b>	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΙΧΜΗΣ						
α/α	Όνομα	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Μήκος (m)	Ταχύτητα (m/s)	Παροχή (l/s)	Απώλειες (m/km)
1	P1	315	215.0	1.25	72.02	5.039
2	P2	315	206.0	1.09	64.67	3.887
3	P3	110	113.0	0.41	3.00	2.334
4	P4	315	26.0	1.02	60.45	3.418
5	P6	125	148.0	0.28	-2.62	0.977
6	P7	160	196.0	0.43	6.51	1.578
7	P8	160	158.0	0.58	8.84	2.763
8	P9	110	193.0	0.15	1.07	0.363
9	P10	110	112.0	0.26	1.90	1.013
10	P11	140	272.0	0.12	1.44	0.194
11	P12	110	123.5	0.01	-0.08	0.004
12	P13	110	203.0	0.11	0.79	0.210
13	P14	110	302.5	0.23	1.69	0.818
14	P15	140	235.0	0.31	3.62	1.012
15	P16	200	56.0	0.32	-7.59	0.685
16	P17	250	68.0	0.91	34.00	3.678
17	P18	200	201.0	1.23	29.27	8.616
18	P19	110	251.5	0.57	4.16	4.279
19	P21	160	132.5	0.61	9.28	3.023
20	P22	160	216.5	0.54	8.14	2.387
21	P23	250	109.0	1.13	42.32	5.701
22	P24	110	190.5	0.51	3.66	3.372
23	P25	110	110.0	0.33	2.41	1.561
24	P26	110	131.5	0.22	1.62	0.764
25	P27	315	114.0	1.01	60.08	3.469
26	P28	160	167.5	0.74	11.19	4.349
27	P29	160	122.0	0.67	10.20	3.612
28	P30	160	188.0	0.55	8.37	2.519
29	P31	110	223.5	0.33	2.38	1.525
30	P32	140	176.5	0.24	2.80	0.633
31	P33	140	548.0	0.25	2.91	0.683
32	P34	140	79.0	0.14	1.69	0.256
33	P35	140	396.0	0.57	6.64	3.110
34	P36	110	303.5	0.41	-2.98	2.308
35	P37	140	236.5	0.51	6.00	2.585
36	P38	140	77.5	0.17	-1.99	0.343
37	P39	140	148.5	0.27	3.20	0.806
38	P40	140	212.0	0.56	6.49	2.972
39	P41	140	134.5	0.67	-7.85	4.243
40	P42	160	117.0	1.11	16.85	9.344
41	P43	160	229.0	0.52	7.88	2.241
42	P44	110	55.0	0.61	4.44	4.832
43	P45	140	226.0	0.41	4.76	1.669
44	P47	140	665.0	0.03	0.41	0.021
45	P48	160	207.5	1.19	17.99	10.587
46	P49	250	154.0	1.27	47.46	6.949
47	P50	110	15.0	0.06	0.41	0.067



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## Ταμιευτήρες

#	Όνομα	Πιεζομετρικό ύψος (m)	Πιεζομετρικό φορτίο (m)	Καθαρή εισροή (l/s)	Ποιότητα
1	R1	169	0	-72.02	0

### 9. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ

Για την κατασκευή του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλεώνα ο προϋπολογισμός ανέρχεται σε **2.966.000,00 €**.

Το τιμολόγιο μελέτης συντάχθηκε σύμφωνα με

- την υπ' αρ. ΔΝΣγ/οικ.3577/ΦΝ 466/4-5-2017 απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων» (Φ.Ε.Κ. Β'1746/19.05.2017).

- Για τα άρθρα Υδραυλικών (ΥΔΡ) και Οδοποιίας (ΟΔΟ) τιμές μονάδας για έργα προϋπολογισμού από 1.500.000 € έως 5.000.000 €

- Για τα άρθρα Οικοδομικών (ΟΙΚ) τιμές μονάδας για έργα προϋπολογισμού > 2.000.000 €



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## ΤΜΗΜΑ Β

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Δ.Ε.Υ.Α. ΚΑΒΑΛΑΣ

**Κατασκευή του τμήματος του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ, ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ και ΖΥΓΟΥ Δ.Ε. ΦΙΛΙΠΠΩΝ του Δήμου ΚΑΒΑΛΑΣ που βρίσκεται εντός του πεδίου εφαρμογής της μελέτης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλεώνα.**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Καβάλα, Ιούλιος 2020



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	37
2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ .....	40
2.1 ΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	40
2.2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	41
2.2.1 ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	42
2.2.2 ΦΥΣΙΚΕΣ & ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ .....	43
2.2.3 ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΟ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΕΡΓΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	43
2.2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	44
2.3 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΡΟΦΟΡΙΑ .....	44
3. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	46
3.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	46
3.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	47
3.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ .....	47
3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	48
4. ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	48
4.1 ΑΓΩΓΟΙ .....	48
4.1.1 ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΩΝ.....	49
4.1.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ.....	50
4.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	52
5. ΖΗΤΗΣΗ, ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	52
5.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	52
5.2 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ.....	53
5.3 ΑΠΩΛΕΙΕΣ .....	53
5.4 ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	54
6. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ .....	56
6.1 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΡΟΗΣ .....	56
6.2 ΝΟΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΗΣ .....	56
7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ, ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ ΚΑΙ ΖΥΓΟΥ .....	57
7.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	57
7.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΚΘΕΣΗ .....	57
8 ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	58
9 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	58



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020**







Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την **κατασκευή του τμήματος του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Αμυγδαλεώνα, Πολύστουλου και Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας που βρίσκεται εντός του πεδίου εφαρμογής της μελέτης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλεώνα.**

Ως γνωστό, η κατά το έτος 2011 ενοποίηση των Δήμων Καβάλας και Φιλίππων αποτελεί καλή ευκαιρία για την πλήρη μεταβολή της σημερινής κάλυψης των υδρευτικών αναγκών των οικισμών των παρατενάγιων Κοινοτήτων της Δ.Ε. Φιλίππων. Για τον σκοπό αυτό ανατέθηκε σε σύμπραξη μελετητικών γραφείων, των μελετητών κ.κ. Μαυρίδη Θωμά, Πολιτικό Μηχανικό, Αργύρη Μαρίας, Ηλεκτρολόγο Μηχανικό και Παπαχαράλαμπου Χρήστου, Γεωλόγο, η εκπόνηση των μελετών «**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΛΥΔΙΑΣ – ΚΡΗΝΙΔΩΝ – ΦΙΛΙΠΠΩΝ – ΚΡΥΟΝΕΡΙΟΥ Δ.Ε. ΦΙΛΙΠΠΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΒΟΪΡΑΝΗΣ (υδραυλική, στατική δεξαμενών, ηλεκτρομηχανολογική αντλιοστασίων, περιβαλλοντική)**» και «**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΔΑΤΟΥ - ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ - ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ – ΖΥΓΟΥ Δ.Ε. ΦΙΛΙΠΠΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΒΟΪΡΑΝΗΣ (υδραυλική, στατική δεξαμενών, ηλεκτρομηχανολογική αντλιοστασίων, περιβαλλοντική)**», με σκοπό την εξέταση της δυνατότητας υδροδότησης των προαναφερθέντων Κοινοτήτων της Δ.Ε. Φιλίππων μέσω των πηγών Βοϊράνης, δεδομένης της δυναμικότητάς τους αλλά και της γειννίαςσης του Κεντρικού Αγωγού Ύδρευσης (Κ.Α.Υ.) της Δ.Ε. Καβάλας από της πηγές Βοϊράνης με τις Κοινότητες Λυδίας – Κρηνίδων – Πολύστουλου – Αμυγδαλεώνα.

Σύμφωνα με τις προαναφερθείσες μελέτες, προβλέπεται η υδροδότηση 15.340 κατοίκων με πρόβλεψη πληθυσμού 20ετίας και 20.551 κατοίκων με πρόβλεψη πληθυσμού 40ετίας.

Η τροφοδοσία των δικτύων μεταφοράς του νερού, προς τις προς υδροδότηση Κοινότητες, θα γίνει με τρία αντλιοστάσια, που θα κατασκευασθούν σε θέσεις πλησίον εκκενωτών του Κεντρικού Αγωγού Ύδρευσης (Κ.Α.Υ.) που συνδέει τις πηγές Βοϊράνης με το Κεντρικό Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Δ.Ε. Καβάλας (Κ.Α.Υ. Δ.Ε. Κ.) στα Αμισιανά καθώς και δύο ενδιάμεσων αντλιοστασίων, σε κατάλληλες θέσεις επί των οδεύσεων προς τις Κοινότητες Φιλίππων και Κρυονερίου.

Από τη «**Μελέτη κατασκευής εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Δάτου – Πολύστουλου – Αμυγδαλεώνα - Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης (υδραυλική, στατική δεξαμενών, ηλεκτρομηχανολογική αντλιοστασίων, περιβαλλοντική)**» προτείνεται η κατασκευή ενός αντλιοστασίου (Α.Υ.3) σε θέση πλησίον εκκενωτή (φρεάτιο Φ32) του Κεντρικού Αγωγού Ύδρευσης (Κ.Α.Υ.) που συνδέει τις πηγές Βοϊράνης με το Κεντρικό Αντλιοστάσιο Ύδρευσης στα Αμισιανά και υδροδοτεί τη Δ.Ε. Καβάλας, καθώς και η κατασκευή εξωτερικού δικτύου ύδρευσης από το αντλιοστάσιο Α.Υ.3 έως τη γεώτρηση Ζυγού, μήκους 12.870 m και υλικού κατασκευής από χυτοσιδηρούς σωλήνες κλάσης πίεσεως C40 και HD-PE. Έτσι έχουμε:



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



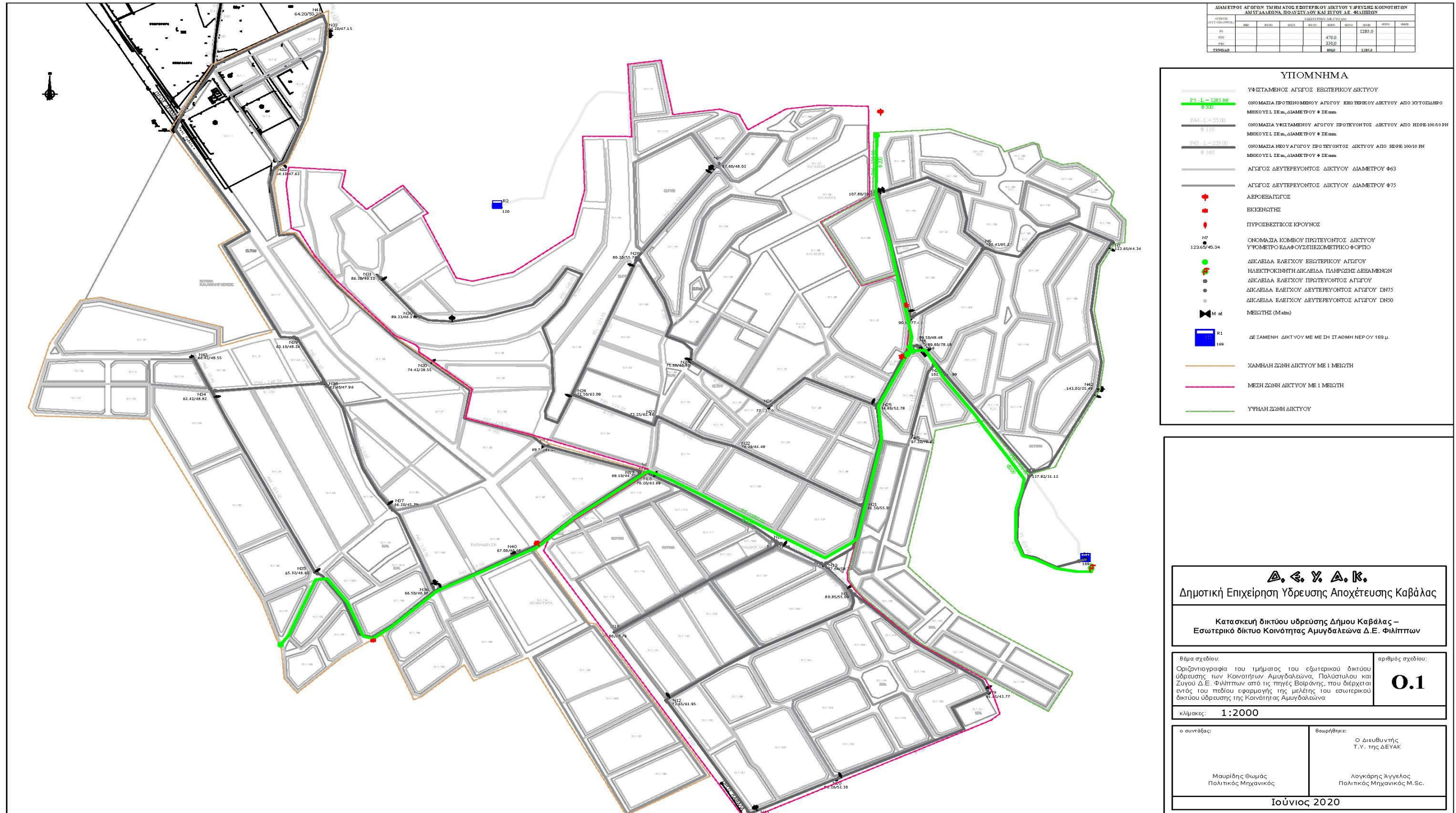
- Το αντλιοστάσιο Α.Υ.3 πλησίον του φρεατίου Φ32 του Κ.Α.Υ., για την υδροδότηση των οικισμών Ζυγού, Νέου Ζυγού, Πολύστουλου, Δάτου, Άνω Δάτου, Αμυγδαλέωνα και Σταυρού.

- Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλέωνα, από το αντλιοστάσιο Α.Υ.3 έως τη νέα δεξαμενή ΔΑΜ 169 (R1) μήκους 5.175 m από χυτοσιδηρούς σωλήνες κλάσης πίεσεως C40, από τα οποία **1.755 m** (P5 = 1.285 m διαμέτρου DN 300 και P20 = 470 m διαμέτρου DN 200) βρίσκονται εντός του πεδίου εφαρμογής της μελέτης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλέωνα.

Επίσης από τα υπόλοιπα 7.695 m του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των οικισμών Πολύστουλου – Δάτου – Ζυγού τα **330 m** (P46 = 330 m διαμέτρου DN 200) βρίσκονται εντός του ρυμοτομικού σχεδίου του Αμυγδαλέωνα.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020







Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ

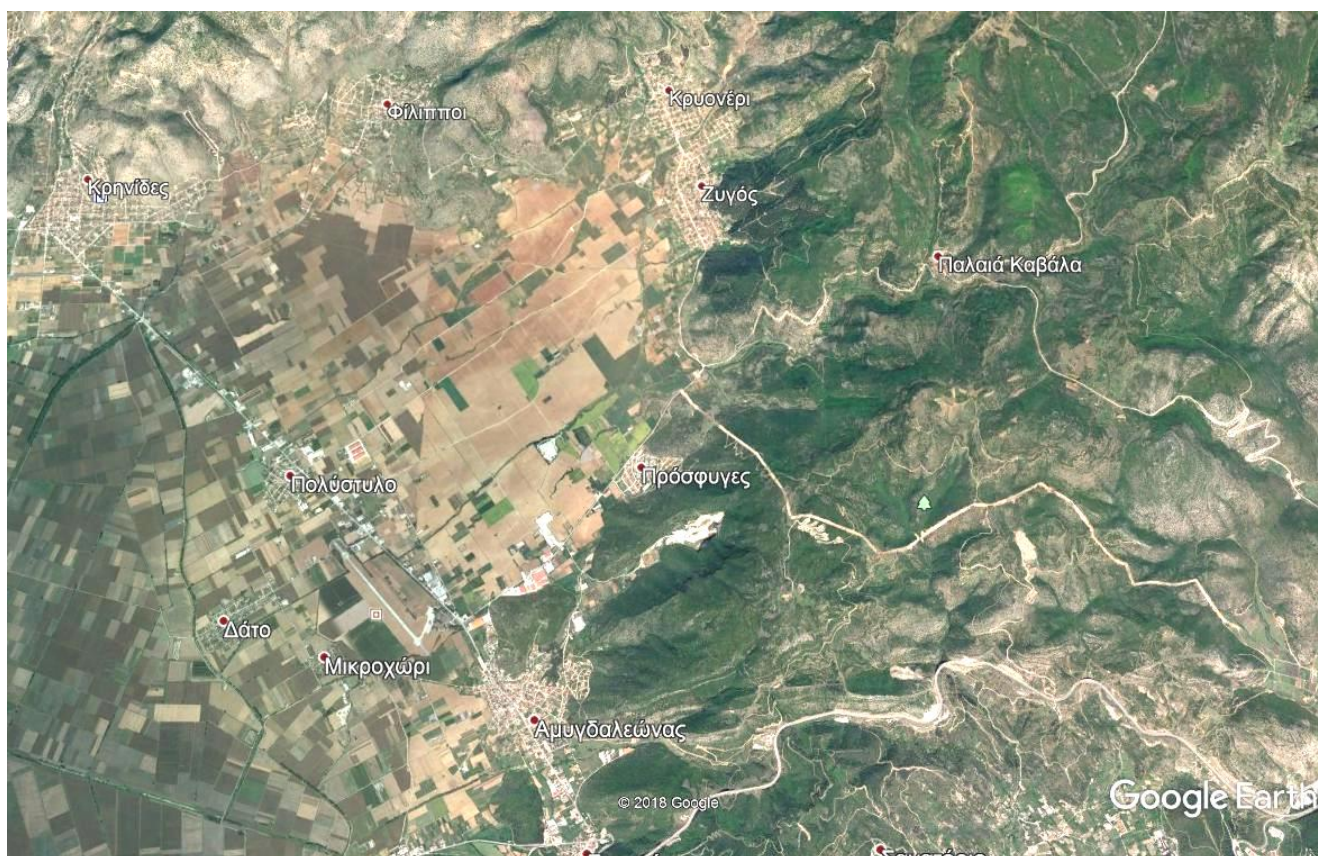
Το έργο «Κατασκευή εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Δάτου – Πολύστυλου – Αμυγδαλεώνα – Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης» ευρίσκεται εντός του νέου «Καλλικρατικού» ενιαίου Δήμου Καβάλας. Το τμήμα του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης που προτείνεται να κατασκευαστεί ταυτόχρονα / παράλληλα με το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του Αμυγδαλεώνα βρίσκεται εντός των ορίων του οικισμού του Αμυγδαλεώνα και εξέρχεται από αυτόν, σε μήκος 215 μ, μόνο για να πληρώσει τη δεξαμενή ύδρευσης του οικισμού.

### 2.1 ΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι υδροδοτούμενοι οικισμοί από το έργο «Κατασκευή εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Δάτου – Πολύστυλου – Αμυγδαλεώνα – Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης» είναι:

• ΖΥΓΟΣ – ΝΕΟ ΖΥΓΟΣ (Πρόσφυγες) – ΠΟΛΥΣΤΥΛΟ - ΔΑΤΟ – ΜΙΚΡΟΧΩΡΙ – ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑΣ – ΣΤΑΥΡΟΣ.

Στον παρακάτω δορυφορικό χάρτη φαίνονται οι οικισμοί της περιοχής.



Η περιοχή του έργου βρίσκεται εκτός NATURA 2000 όπως φαίνεται και στον παραπάνω χάρτη.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 2.2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο πλαίσιο του έργου «Κατασκευή εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Δάτου – Πολύστουλο – Αμυγδαλεώνα – Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης» εκπονήθηκε η μελέτη με τίτλο «Γεωτεχνική έρευνα περιοχής εξωτερικού δικτύου ύδρευσης Κοινοτήτων Δ.Ε. Φιλίππων από τις πηγές Βοϊράνης».

Για την εκπόνηση της προαναφερθείσας γεωτεχνικής έρευνας, πραγματοποιήθηκαν επί τόπου εξετάσεις των γεωλογικών και τεχνικογεωλογικών συνθηκών της περιοχής του έργου και αξιολόγηση των διαθέσιμων γεωτεχνικών στοιχείων.

Στα οικόπεδα που πρόκειται να κατασκευαστούν τα τρία (3) αντλιοστάσια του νέου αγωγού ύδρευσης ανορύχθηκαν τρεις (3) δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, ενώ εντός αυτών εκτελέστηκε και η Πρότυπη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT). Σε επιλεγμένα σημεία της διέλευσης του νέου αγωγού ύδρευσης διανοίχτηκαν ερευνητικά φρεάτια, όπου πραγματοποιήθηκε η λήψη διαταραγμένων δειγμάτων.

Για το συγκεκριμένο έργο θα ληφθούν υπόψη τα στοιχεία που προκύπτουν από τη γεώτρηση Φ32 βάθους 20m και από τα ερευνητικά φρεάτια ΕΦ10 - ΕΦ16 όπως φαίνονται παρακάτω.



Γεώτρηση Φ32	WGS 84		ΕΓΣΑ87		Υψόμετρο (m)
	φ	λ	Χ	Υ	
	40° 57' 37,77"	24° 19' 39,69"	527427.24	4534137.43	49





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ WGS	
ΑΝΑΦΟΡΑ	Φ	λ
ΕΦ10	40° 58' 24.08"N	24° 21' 36.97"E
ΕΦ11	40° 58' 17.04"N	24° 21' 58.64"E
ΕΦ12	40° 58' 0.65"N	24° 21' 55.31"E
ΕΦ13	40° 57' 48.0"N	24° 21' 53.81"E
ΕΦ14	40° 57' 44.17"N	24° 22' 2.68"E
ΕΦ15	40° 57' 42.99"N	24° 21' 53.14"E
ΕΦ16	40° 57' 46.49"N	24° 19' 52.82"E

### 2.2.1 ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι σχηματισμοί που δομούν την περιοχή είναι πρόσφατες αποθέσεις χαλαρών αμμωδών (ψαθυρών) υλικών με μεταβαλλόμενη περιεκτικότητα λεπτών ή και μεγαλύτερου πάχους στρώσεων αργίλου.

Οι διατηρηθέντες σχηματισμοί χαρακτηρίζονται ψαθυροί, χαλαρής πυκνότητας ή συνεκτικοί μαλακοί.

Οι σχηματισμοί που αναγνωρίστηκαν στην περιοχή παρουσιάζονται παρακάτω:

#### **Γεώτρηση Φ32**

0.00 – 3.00μ	Σκούρα Καστανή Αμμώδης Άργιλος Κατάταξη κατά USCS: CL <b><u>ΣΤΡΩΜΑ 1</u></b>
3.00 – 4.60μ	Τύρφη Κατάταξη κατά USCS: SP <b><u>ΣΤΡΩΜΑ 2</u></b>
4.60 – 7.50μ	Τεφρή Αμμώδης Άργιλος Κατάταξη κατά USCS: CL <b><u>ΣΤΡΩΜΑ 3</u></b>
7.50 – 9.40μ	Γκρίζα Αμμοϊλός Κατάταξη κατά USCS: ML <b><u>ΣΤΡΩΜΑ 4</u></b>
9.40 – 20.00μ	Τεφρή Άργιλος Κατάταξη κατά USCS: CH <b><u>ΣΤΡΩΜΑ 5</u></b>

Επισημαίνεται ότι κατά την ανόρυξη της γεώτρησης παρατηρήθηκε ύπαρξη υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα σε βάθος  $\approx$  1.50 μ από την επιφάνεια του εδάφους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Στα διαταραγμένα δείγματα που ελήφθησαν από τα ερευνητικά φρεάτια εκτελέστηκαν κατάλληλες εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΟ	ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ (μ)	Κατάταξη κατά USCS
ΕΦ10	0.90	Μάρμαρο
ΕΦ11	0.30	Ιλυώδης άμμος με χαλίκι - SM
ΕΦ12	0.40	Σχιστογενεύσιος
ΕΦ13	1.40	Αργιλώδης Άμμος
ΕΦ14	1.40	Αμμώδης Ιλύς -ML
ΕΦ15	1.40	Φερτά Υλικά
ΕΦ16	1.50	Αμμώδης Άργιλος - CL

### 2.2.2 ΦΥΣΙΚΕΣ & ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ

Οι γεωτεχνικοί παράμετροι των γεωλογικών σχηματισμών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Χαρακτηρισμός	Βάθος (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	C (kN/m <sup>2</sup> )	Es (MN/m <sup>2</sup> )	$\nu$
1	Αμμώδης Άργιλος CL	3,0	21,0	11,0	17	20	7,4	0,4
2	Τύρφη SP	4,6	20,0	10,0	19	8	4,0	0,4
3	Αμμώδης Άργιλος CL	7,5	26,7	16,7	23	21	8,4	0,5
4	Αμμουίς ML	9,4	21,0	11,0	27	8	4,0	0,4
5	Άργιλος CH	20,0	26,6	16,6	13	47	8,6	0,42

### 2.2.3 ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΟ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΕΡΓΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στην Κοινότητα του Αμυγδαλεώνα έχουν εκτελεστεί κατά την τελευταία δεκαετία διάφορα έργα ύδρευσης και αποχέτευσης. Σε όλα τα έργα που εκτελέστηκαν εντοπίστηκε ύπαρξη βράχου σε μεγάλο ποσοστό, που συμφωνεί απόλυτα με την παραπάνω γεωλογική περιγραφή του εδάφους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



#### 2.2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνεκτιμώντας τα ακόλουθα:

- α. τα γεωλογικά στοιχεία της περιοχής·
  - β. την εμπειρία από παρόμοια έργα στην περιοχή·
  - γ. τη μελέτη του έργου σύμφωνα με την οποία το βάθος τοποθέτησης των αγωγών είναι στο 1m από το ύψος των διαμορφωμένων οδών·
  - δ. το γεγονός ότι σχεδόν ολόκληρο το έργο θα εκτελεστεί σε διαμορφωμένες οδούς και επομένως το φυσικό έδαφος θα βρίσκεται σε μέγιστο βάθος 30 εκατοστών,
- εκτιμούμε ότι το ποσοστό βράχου (γρανίτη) το οποίο αναμένεται να βρεθεί κατά την εκτέλεση των εκσκαφών θα είναι της τάξης του **70%**. Το ποσοστό αυτό χρησιμοποιείται στις προμετρήσεις του έργου κατά τη σύνταξη της μελέτης.

#### 2.3 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΡΟΦΟΡΙΑ

Η Καβάλα χωροθετείται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (ΥΔ 11), που αποτελεί ένα από τα δεκατέσσερα Υδατικά Διαμερίσματα, στα οποία διαιρέθηκε ο ελληνικός χώρος με το ν. 1739/1987 (ΦΕΚ 201/Α/20.11.1987).

Το ΥΔ Ανατ. Μακεδονίας έχει ως όρια τα όρη Κερδύλια, Βερτίσκος, Κρούσια και Μπέλες στα δυτικά, το Φαλακρό και τα Όρη Λεκάνης στα ανατολικά - νοτιοανατολικά, τους Κόλπους του Ορφανού (ή Στρυμονικό) και της Καβάλας προς νότο, και προς βορρά την οροσειρά Μπέλες. Η συνολική έκταση του διαμερίσματος είναι 7.319 km<sup>2</sup>. Το ΥΔ είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος του πεδινό και κατά το μικρότερο τμήμα του ορεινό και ημιορεινό.

Η ΠΕ Καβάλας περιβάλλεται από δύο διεθνείς ποταμούς, ανατολικά από τον ποταμό Νέστο, που αποτελεί και το όριο με την ΠΕ Ξάνθης και δυτικά από το Στρυμόνα ποταμό, που αποτελεί το όριο με την ΠΕ Σερρών. Ο ποταμός Νέστος κατέρχεται από τη Βουλγαρία, διασχίζοντας την ΠΕ Δράμας και είναι ένας από τους σημαντικότερους ποταμούς της Ελλάδας. Στις προσχώσεις του σχηματίζεται ένα μεγάλο Δέλτα, οι οποίες μεταβάλλουν διαρκώς την ακτογραμμή. Κατατάσσοντας την έκταση της ΠΕ Καβάλας σε λεκάνες απορροής, ένα μέρος ανήκει στη λεκάνη του Στρυμόνα και ένα επίσης σημαντικό μέρος ανήκει στη λεκάνη του Νέστου. Μεταξύ αυτών των λεκανών παρεμβάλλονται μικρές αυτοδύναμες λεκάνες, όπως:

- του χειμάρρου Μαρμαρά (Πιερία Κουιάδα), που εκβάλλει στο Θρακικό Πέλαγος,
- του Ξεριά που εκβάλλει στο Νέστο, στην περιοχή του Δέλτα,
- του χειμάρρου της Νέας Καρβάλης και
- η λεκάνη του Χειμάρρου Ελευθερών που εκβάλλει στο Θρακικό Πέλαγος και είναι από τις πιο αξιόλογες λεκάνες της ΠΕ.

Οι έντονες τεκτονικές διαταραχές που έχει υποστεί η ευρύτερη περιοχή κατά το παρελθόν, έχουν συμβάλει στη δημιουργία του ποικίλου σημερινού ανάγλυφου της ΠΕ, που





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



χαρακτηριστικό της γνώρισμα είναι η έλλειψη σημαντικού υδρογραφικού δικτύου. Ωστόσο, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι διάφοροι μικροί χείμαρροι που εκβάλλουν στα Τενάγη των Φιλίππων και συγκεκριμένα στην τεχνητή κεντρική τάφρο των Τεναγών, η οποία στη συνέχεια καταλήγει στον Αγγίτη ποταμό (παραπόταμος του Στρυμόνα).

Πέριξ των οικισμών Πολύστου, Δάτου και Μικροχωρίου, εντοπίζονται τα εξής επιφανειακά υδατικά συστήματα: Η Τάφρος των Φιλίππων, ο Ξηροπόταμος και το Μεγάλο Ρέμα. Στον πίνακα 2.7 παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με τα επιφανειακά υδατικά συστήματα της περιοχής μελέτης.

**Πίνακας 2.7:** Επιφανειακά υδατικά συστήματα της περιοχής μελέτης

Όνομασία ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία	Μήκος	Άμεση Λεκάνη Απορροής (km <sup>2</sup> )	Αθροιστική Λεκάνη Απορροής (km <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Απορροή (hm <sup>3</sup> )
Τάφρος Φιλίππων	EL1106R0002060217A	ΙΤΥΣ	17,55	244,39	588,80	130,27
Ξηροπόταμος	EL1106R0002060422H	ΙΤΥΣ	0,83	51,57	167,40	37,03
Μεγάλο Ρέμα	EL1106R0002120054H	ΙΤΥΣ	9,18	30,92	184,60	27,13

Στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Δράμας, έκτασης 736,15km<sup>2</sup>, με κωδικό EL1100050.

**Πίνακας 2.8:** Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις στο ΥΥΣ Δράμας

Όνομασία ΥΣ	Μέση ετήσια τροφοδοσία (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Μέσες ετήσιες απολήψεις (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Ύδρευση (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Άρδευση (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Κτηνοτροφία (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Βιομηχανία (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
ΥΥΣ Δράμας	70	32,9	6,5	25,3	0,30	0,09

**Πίνακας 2.9:** Πίνακας ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ Δράμας

Όνομασία ΥΣ	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Ποιοτικά προβλήματα	Τάση ρύπων	Κύριες πιέσεις	Θαλάσσια διείσδυση
ΥΥΣ Δράμας	Καλή	ΟΧΙ	Καλή	Τοπική επιβάρυνση σε NO <sub>3</sub> και NH <sub>4</sub> εξαιτίας ανθρωπογενών πιέσεων και τοπική επιβάρυνση σε Al λόγω φυσικού υποβάθρου.	Τοπική για το NH <sub>4</sub>	Γεωργία, Αστικοποίηση	ΟΧΙ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### **3. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

#### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το δίκτυο ύδρευσης περιλαμβάνει το σύνολο των αγωγών, εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων για τη μεταφορά επαρκούς ποσότητας υγιεινού πόσιμου νερού από την υδροληψία σε κάθε σημείο της υδροδοτούμενης περιοχής και αποτελείται από δύο μέρη, το εξωτερικό και το εσωτερικό υδραγωγείο. Τα δύο μέρη διαχωρίζονται από τη δεξαμενή ρύθμισης.

#### **Εξωτερικό υδραγωγείο**

Το εξωτερικό υδραγωγείο είναι η διάταξη έργων μεταφοράς νερού από το σημείο ή σημεία υδροληψίας στη δεξαμενή ρύθμισης και αποθήκευσης του οικισμού. Το εξωτερικό υδραγωγείο μπορεί να αποτελείται από:

- Ανοικτούς αγωγούς βαρύτητας
- Κλειστούς αγωγούς υπό πίεση. Οι υπό πίεση αγωγοί μπορεί να είναι είτε βαρύτητας είτε να είναι αγωγοί κατάθλιψης, δηλαδή να υποβοηθούνται από αντλητικό συγκρότημα.
- Κλειστούς αγωγούς που λειτουργούν όμως σαν αγωγοί ελευθέρως επιφανείας.

#### **Εσωτερικό υδραγωγείο**

Το εσωτερικό υδραγωγείο είναι το σύστημα διανομής ύδατος και περιλαμβάνει το άθροισμα των αγωγών που μεταφέρουν το νερό από τη δεξαμενή αποθήκευσης σε κάθε σημείο της υδροδοτούμενης περιοχής. Εκτός από το δίκτυο των αγωγών περιλαμβάνει και όλα τα υπόλοιπα έργα διανομής κατάντη της δεξαμενής αποθήκευσης του νερού, όπως τις αντλίες, τις δικλείδες, τους ρυθμιστές πίεσης κ.τ.λ.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρούνται από το εσωτερικό δίκτυο είναι:

- να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη παροχή σε κάθε σημείο και για κάθε χρονική στιγμή·
- να τηρούνται οι κανόνες της υγιεινής·
- να τηρείται η πίεση στους αγωγούς μεταξύ των επιτρεπτών, ελαχίστων και μεγίστων ορίων (2.0 - 7.5 atm)·
- οι αγωγοί πρέπει να είναι πάντα γεμάτοι και η ροή συνεχής·
- το κατώτερο όριο πιέσεως αποσκοπεί στην εξασφάλιση της υδροδοτήσεως στους υψηλότερους ορόφους και την αποφυγή εισόδου ακαθάρτων νερών στους αγωγούς·
- το ανώτατο όριο πιέσεως εξαρτάται από την αντοχή των σωλήνων και την εξασφάλιση από διαρροές.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### Δεξαμενή Ρύθμισης ή συγκεντρώσεως

Όσον αφορά τη δεξαμενή ρύθμισης ή συγκεντρώσεως είναι αυτή που οριοθετεί τα τμήματα του υδραγωγείου και για τη διαστασιολόγησή της χρειάζονται πληροφορίες τόσο από το εσωτερικό όσο και από το εξωτερικό υδραγωγείο. Συνήθως η δεξαμενή ρύθμισης έχει εικοσιτετράωρη βάση λειτουργίας και πληροί τις δύο παρακάτω λειτουργίες:

- Την εξίσωση παροχών και καταναλώσεως ανακουφίζοντας την παροχή σχεδιασμού για το εξωτερικό υδραγωγείο
- Την εξασφάλιση αποθηκευμένου νερού για την περίπτωση βλάβης ή πυρκαγιάς.

### 3.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Τα δίκτυα υδρεύσεως των οικισμών μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κυρίως κατηγορίες, στα ακτινωτά δίκτυα και τα δίκτυα βρόγχων.

Τα ακτινωτά δίκτυα αποτελούνται από τον κύριο αγωγό και τα τμήματα (κλάδοι) που ξεκινούν από αυτόν και επεκτείνονται με κατιούσα σειρά μεγέθους. Διακρίνονται ο κύριος αγωγός, οι δευτερεύοντες αγωγοί και οι τριτεύοντες. Τα ακτινωτά δίκτυα είναι οικονομικά, υστερούν όμως από άποψη ευκαμψίας και ασφάλειας. Σήμερα χρησιμοποιούνται σπανίως και μόνο για επουσιώδεις οικισμούς.

Τα δίκτυα βρόγχων αποτελούνται από σειρά βρόγχων συνδεδεμένων μεταξύ τους με ένα ή περισσότερους αγωγούς. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η δυνατότητα της κυκλοφορίας του νερού και προς τις δύο κατευθύνσεις. Παρέχεται λοιπόν η ευχέρεια απομονώσεως τμήματος του δικτύου, με κατάλληλο χειρισμό των βαλβίδων, χωρίς διακοπή του νερού στην υπόλοιπη περιοχή. Επίσης η αμφίδρομη κυκλοφορία μειώνει τον κίνδυνο αποθέσεως και ανωμαλιών γενικά των σωλήνων.

Στην πράξη κατασκευάζονται μεικτά δίκτυα αφού τα εξωτερικά δίκτυα είναι κατά κανόνα ακτινωτής μορφής, ενώ τα εσωτερικά δίκτυα των οικισμών είναι δίκτυα βρόγχων.

### 3.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Οι περιορισμοί στους οποίους υπόκειται η διαστασιολόγηση των δικτύων ύδρευσης είναι:

1. Η κλίση των αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη της τιμής  $I = 1\%$ . Τούτο για τη διευκόλυνση της μετακίνησης των φυσαλίδων και να μπορεί να εκκενώνεται εύκολα ο αγωγός.
2. Η ταχύτητα ροής στην κατάσταση αιχμής πρέπει να είναι μεγαλύτερη της  $v = 0,50$  m/s, για την αποφυγή αποθέσεων.
3. Η ταχύτητα ροής πρέπει να παρουσιάζει τιμές κατά το δυνατόν μικρότερες της  $v = 1,50$  m/s, για την αποφυγή μεγάλων απωλειών τριβής ενώ σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 m/s .



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Τονίζεται ότι οι αγωγοί του εξωτερικού υδραγωγείου στη μελέτη «Κατασκευή του τμήματος του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ, ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ και ΖΥΓΟΥ Δ.Ε. ΦΙΛΙΠΠΩΝ του Δήμου ΚΑΒΑΛΑΣ που βρίσκεται εντός του πεδίου εφαρμογής της μελέτης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλεώνα» έχουν διαστασιολογηθεί έτσι ώστε στο σενάριο της παροχής αιχμής η ταχύτητα να μην υπερβαίνει το 1,60m/s.

### 3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

Ο υπολογισμός ενός δικτύου υδρεύσεως συνίσταται στον καθορισμό της διαμέτρου των αγωγών και των υδραυλικών στοιχείων της ροής (φορά, ταχύτητα, πίεση).

Η παροχή σχεδιασμού για το εξωτερικό υδραγωγείο είναι η μέγιστη ημερήσια  $maxQ_d$ , ενώ η παροχή σχεδιασμού για το εσωτερικό υδραγωγείο είναι η μέγιστη ωριαία  $maxQ_h$ .

Η επίλυση του δικτύου γίνεται με την εφαρμογή των εξισώσεων ροής και των περιορισμών ροής και των διαμέτρων των αγωγών.

Στα δίκτυα βρόγχων η τελική διαστασιολόγηση γίνεται με τη μέγιστη ωριαία παροχή  $maxQ_h$  και τη μέθοδο Cross.

Στα ακτινωτά δίκτυα η τελική διαστασιολόγηση γίνεται με τη μέγιστη ημερήσια παροχή και τον περιορισμό της ταχύτητας.

## 4. ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 4.1 ΑΓΩΓΟΙ

Οι αγωγοί των δικτύων ύδρευσης κατασκευάζονται ανάλογα με τις προβλεπόμενες πιέσεις είτε από ελατό χυτοσίδηρο (EN 545) είτε από πολυαιθυλένιο HDPE (ΕΛΟΤ EN 12201-2).

Στην παρούσα μελέτη εκλέγονται, για τους αγωγούς του τμήματος του εξωτερικού δικτύου που προτείνεται να κατασκευαστεί ταυτόχρονα με το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλεώνα, **σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)** κλάσης πίεσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545, με τις παρακάτω ιδιότητες:

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	Rm	MP <sub>a</sub>	420	400
Τάση διαρροής	R <sub>p0.2</sub>	MP <sub>a</sub>	300	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinel	HB		230	250



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Μέτρο ελαστικότητας	E	MP <sub>a</sub>	170.000	
Λόγος Poisson	P	-	0,28	
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm/°C	11,5x10 <sup>-6</sup>	

Το ονομαστικό πάχος της επένδυσης καθορίζεται (με βάση τα ανωτέρω πρότυπα) ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ονομαστικό πάχος επένδυσης (mm)
D40 – D300	3,0
D300 – D600	5,0
D700 – D1200	6,0
D1400 – D2000	9,0

Η επιτρεπόμενη γωνία εκτροπής μεταξύ των διαδοχικών σωλήνων τόσο οριζοντιογραφικά, όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τα όρια που συνιστά ο κατασκευαστής (για τον κατά περίπτωση τύπο των συνδέσμων) και πάντως δεν θα είναι μεγαλύτερη από:

5° για σωλήνες	Φ100 – Φ150
4° για σωλήνες	Φ200 – Φ300
3° για σωλήνες	Φ350 – Φ600
2° για σωλήνες	Φ750 – Φ800
1,5° για σωλήνες	Φ900 – Φ1400

#### 4.1.1 ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα γεωμετρικά στοιχεία των διαφόρων διαμέτρων των αγωγών των δικτύων ύδρευσης από **ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)** κλάσης πίεσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545:



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

(κατα ΕΛΟΤ EN 545)

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ
80	99,0
100	119,0
125	145,0
150	170,0
200	224,0
300	326,0
350	378,0

#### 4.1.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική απόσταση των σωλήνων ύδρευσης από θεμελιώσεις κτιρίων και αγωγούς ελευθέρως ροής αποχέτευσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 40 cm.

Η τοποθέτηση των σωλήνων ύδρευσης του εξωτερικού δικτύου στο έδαφος γίνεται με τον εγκιβωτισμό τους σε άμμο. Η χρησιμοποίηση της άμμου συντελεί στην ασφαλέστερη έδραση του σωλήνα, καθώς και στον πληρέστερο εγκιβωτισμό του (DIN 4033 / άρθρο 4.16).

Η σύνδεση των **χυτοσιδηρών σωλήνων** γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων είτε με σύστημα μούφας - ελαστικού δακτυλίου, είτε με φλάντζες, είτε με ειδικά τεμάχια σύνδεσης. Πριν από την προσέγγιση του σωλήνα στο όρυγμα θα επιθεωρείται και θα καθαρίζεται η εσωτερική επιφάνεια του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και η ευθύγραμμη απόληξη του ήδη τοποθετηθέντος σωλήνα. Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκοπή. Το βλήτρο (το άκρο του σωλήνα που εισέρχεται εντός του κοιλώματος υποδοχής του επόμενου σωλήνα) φέρει λοξομημένα άκρα από το εργοστάσιο. Εάν ο χρησιμοποιούμενος σωλήνας προέκυψε από τομή, η απαιτούμενη λοξότμηση θα διαμορφώνεται με τρόχισμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τη διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άοσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου, που θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποσिमότητας.

Ο προς σύνδεση σωλήνας (ή ειδικό τεμάχιο) θα ευθυγραμμίζεται και θα εισπιέζεται μέχρι τη γραμμή - οδηγό (εγχάρακτη) με χρήση ειδικών προς τούτο εξαρτημάτων τύπου ναυτικού κλειδιού. Η προώθηση μπορεί να γίνει και με τον κουβά εκσκαφέα, με παρεμβολή όμως τακαρίας, που θα εξασφαλίζει τη συμμετρική κατανομή της ασκούμενης δύναμης στην περίμετρο του σωλήνα. Η ορθή επαφή του βλήτρου με τον ελαστικό σύνδεσμο θα ελέγχεται με τη βοήθεια λεπτού ελάσματος το οποίο θα συναντά τον ελαστικό σύνδεσμο στο ίδιο βάθος σε



όλες τις θέσεις της περιμέτρου του σωλήνα. Εφιστάται η προσοχή στην τήρηση της κανονικότητας της διατομής, ιδιαίτερα στους σωλήνες μεγάλων διαμέτρων. Οι σωλήνες αυτοί μπορεί για διάφορους λόγους να εμφανίσουν ελλειπτικότητα (ovality). Για την επιτυχή σύνδεσή τους απαιτείται η χρήση εσωτερικών γρύλλων (όταν μπορούν να αφαιρεθούν) ή εξωτερικών, κοχλιωτών διατάξεων τάνυσης.

Το ελάχιστο βάθος στέψης των χυτοσιδηρών σωλήνων λαμβάνεται:  $h = 1.00\mu$ . Προϋπόθεση αποτελεί η σωστή επίχωση και συμπύκνωση με άμμο περιμετρικά των σωλήνων και η σωστή εξυγίναση του σκάμματος για την έδραση των σωλήνων. Το πλάτος του σκάμματος ανέρχεται σε:  $b = \Phi + 50εκ$ .

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων στο όρυγμα θα ελέγχεται το υπόστρωμα έδρασης, το οποίο θα πρέπει να είναι ομαλό, απαλλαγμένο από εξέχοντες, αιχμηρούς λίθους και στην προβλεπόμενη από τη μελέτη στάθμη. Γενικώς οι σωλήνες θα εδράζονται σε στρώση άμμου πάχους 10 cm (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη). Η εξασφάλιση της προβλεπόμενης, από τη μελέτη, στάθμης θα γίνεται με την τοποθέτηση δύο τουλάχιστον ξύλινων υποθεμάτων ανά τεμάχιο σωλήνα, εγκιβωτισμένων πλευρικά με την άμμο έδρασης, ώστε να μην εξέχουν και δημιουργούν συνθήκες σημειακής στήριξης. Ο καταβιβασμός των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με επίπεδους μάντες, ονομαστικής αντοχής κατάλληλης για το εκάστοτε βάρος των σωλήνων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων και αγκίστρων χωρίς ελαστική, προστατευτική επένδυση απαγορεύεται. Κατά τον εγκιβωτισμό του σωλήνα, το υλικό επίχωσης θα καθοδηγείται και κάτω από τον σωλήνα και θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις εκατέρωθεν του σωλήνα, εναλλάξ, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης πλευρική στήριξη του αγωγού. Η συμπύκνωση στη ζώνη αυτή θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή με χρήση τυπάδων, για την αποφυγή κακώσεων στην εξωτερική προστατευτική επένδυση.

Η αντιστήριξη των πρανών γίνεται με τους παρακάτω γενικούς κανόνες:

- Για μικρά βάθη εκσκαφής, μέχρι 2,00 m, και για συνεκτικά εδάφη δεν είναι απαραίτητη η αντιστήριξη και η διατομή μπορεί να παραμείνει ανοικτή.
- Για μεγαλύτερα βάθη και για πολύ σκληρά εδάφη που περιέχουν κροκάλες και λίθους προτείνεται η τοποθέτηση διδύμων, μεταλλικών, προκατασκευασμένων πασσαλοφραγμάτων (π.χ. KRINGS). Αυτά είναι αυτοαντιστηριζόμενα, με μήκος μεγαλύτερο κατά 0,10 - 0,50 m του βάθους εκσκαφής, ανάλογα με τη χαλαρότητα των υλικών του πυθμένα. Η μέθοδος συνιστάται και στις περιοχές που είναι μεν δυνατή η ανοικτή διατομή, επιβάλλεται όμως η αντιστήριξη λόγω του περιορισμένου χώρου.
- Για μεγαλύτερα βάθη εκσκαφής και χαλαρά εδάφη, ή όταν ο πυθμένας του σκάμματος είναι κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα, τοποθετούνται μεταλλικές πασσαλοσανίδες. Πάντως σε λιγότερο επισφαλή σκάμματα εφαρμόζονται οικονομικότερες λύσεις, όπως πασσαλοσανίδες τύπου LARSEN κ.τ.λ.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



#### **4.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

Τα εξαρτήματα ενός εξωτερικού δικτύου ύδρευσης είναι οι δικλείδες ελέγχου, οι εκκενωτές και οι αεροεξαγωγοί.

Οι δικλείδες ελέγχου χρησιμεύουν για τον έλεγχο και τη ρύθμιση της ροής του νερού στους σωλήνες. Θα τοποθετηθούν πλησίον των κόμβων του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης, μία σε κάθε άκρο του αγωγού. Οι δικλείδες ελέγχου θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος GGG 40, του DIN 1693), ελαστικής έμφραξης από EPDM, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των DIN 3202/F4, ISO 5752/14, NFE 29305/14. Η σύνδεση με τους αγωγούς γίνεται με ειδικά τεμάχια, με τη βοήθεια ασφάλινης φλάντζας και κοχλίες M12 - M16 (DIN 2575-UNI 2276-67). Οι δικλείδες τοποθετούνται σε φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 - S500. Τα φρεάτια φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, κατηγορίας D400 για φρεάτιο στο κατάστρωμα της οδού, και C250 για φρεάτιο στο όριο του καταστρώματος της οδού ή στο πεζοδρόμιο.

Στα χαμηλότερα σημεία των αγωγών κατασκευάζονται ειδικά φρεάτια εκκενώσεως για να υπάρχει η δυνατότητα πλήρους καθαρισμού του δικτύου. Τα φρεάτια αυτά περιέχουν μία δικλείδα ελέγχου, η οποία συνδέεται με τον αγωγό, με ειδικό τεμάχιο ΤΑΥ από ελατό χυτοσίδηρο. Το εκκενούμενο νερό οδηγείται στον αποδέκτη των ομβρίων με αγωγό διαμέτρου Φ150 ιδίου υλικού. Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης αποδέκτη πλησίον του φρεατίου, η απαγωγή γίνεται με άντληση.

Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών όπου συγκεντρώνεται αέρας και μπορεί να προκληθεί στένωση της διατομής τοποθετούνται αεροεξαγωγοί. Θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος GGG 40, του DIN 1693), διπλής ενέργειας, διαμέτρου Φ110 mm και θα λειτουργούν αυτόματα. Τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου και συνδέονται με τους αγωγούς με ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια ΤΑΥ. Τα φρεάτια φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο με εξαερισμό, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, κατηγορίας D400.

#### **5. ΖΗΤΗΣΗ, ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

##### **5.1 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Είναι προφανές ότι για τον προσδιορισμό των μελλοντικών ζητήσεων νερού είναι απαραίτητη κατ' αρχήν η πρόβλεψη του πληθυσμού.

Ο πληθυσμός σχεδιασμού λαμβάνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



Οικισμός	Πληθυσμός απογραφής	Πληθυσμός απογραφής	Πληθυσμός απογραφής	ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ 2001 - 2011	Πληθυσμός Ελέγχου 20/ετίας	Πληθυσμός Ελέγχου 40/ετίας
	1991	2001	2011		2038	2058
	κάτοικοι	κάτοικοι	κάτοικοι	%	κάτοικοι	κάτοικοι
ΖΥΓΟΣ <sup>ΠΑΡ.1</sup>	1.421	1.485	1.485	0,00%	1.950	2.650
ΝΕΟΣ ΖΥΓΟΣ <sup>ΠΑΡ.2</sup>	-	616	572	0,00%	1.250	2.500
ΠΟΛΥΣΤΥΛΟ						
ΔΑΤΟ	788	761	820	1,24%	840	850
ΜΙΚΡΟΧΩΡΙ						
ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑΣ <sup>ΠΑΡ.3</sup>	1.422	1.447	2.724	6,53%	3.500	4.000
ΣΤΑΥΡΟΣ	150	250	280		400	500
			<b>5.881</b>		<b>7.940</b>	<b>10.500</b>

<sup>ΠΑΡ.1</sup> Για τον οικισμό του Ζυγού το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης έχει μελετηθεί για πληθυσμό κορεσμού 2.800 άτομα, εκ των οποίων εκτιμώμενος πληθυσμός 300 ατόμων της Υψηλής Ζώνης του οικισμού υδρεύεται από τη Δεξαμενή Κρυονερίου.

<sup>ΠΑΡ.2</sup> Για τον οικισμό του Νέου Ζυγού (Πρόσφυγες) το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης έχει μελετηθεί για 2.500 άτομα.

<sup>ΠΑΡ.3</sup> Για τον οικισμό του Αμυγδαλεώνα θεωρείται ότι ο πληθυσμός θα σταθεροποιηθεί στα 4.000 άτομα.

## 5.2 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Για ατομικές ημερήσιες καταναλώσεις η Αμερικανική βιβλιογραφία δίδει ολικές τιμές μεταξύ  $W = 310 - 800$  l/d.E, ενώ η Γερμανική βιβλιογραφία δίδει ολικές τιμές για τις Ευρωπαϊκές συνθήκες  $W = 225 - 400$  l/d.E. Για τις Ελληνικές συνθήκες τα στοιχεία των διαφόρων Δ.Ε.Υ.Α. δίδουν χαμηλότερες τιμές,  $W = 55 - 275$  l/d.E. Για τις Κοινότητες της παρούσας μελέτης λαμβάνεται τελικά μέση ημερήσια κατανάλωση κατά άτομο  $W = 250$  l/d.E.

## 5.3 ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Το δίκτυο ύδρευσης υφίσταται απώλειες νερού από τις συνδέσεις των αγωγών, ανάλογα με την παλαιότητά του, την ποιότητα κατασκευής και το είδος των αγωγών. Το ποσοστό απωλειών  $f$  εκτιμάται είτε ανάλογα του μήκους των αγωγών του δικτύου είτε,



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



συνηθέστερα, ανάλογα με την παροχή. Στην παρούσα μελέτη λαμβάνεται  $f = 10\%$  της μέσης ημερήσιας παροχής  $Q_d$ .

#### **5.4 ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

Η παροχή του δικτύου ύδρευσης ενός οικισμού εξαρτάται από το επίπεδο διαβίωσης του πληθυσμού, τις παραγωγικές του δραστηριότητες, την εποχή και ώρα αναφοράς, την ποιότητα του δικτύου κ.τ.λ.

Η ημερήσια παροχή δεν είναι σταθερή σε όλες τις εποχές ούτε και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι μικροί οικισμοί παρουσιάζουν εντονότερες διακυμάνσεις της παροχής. Η μέγιστη ημερήσια παροχή  $\max Q_d$ , εμφανίζεται τους καλοκαιρινούς μήνες, και κυμαίνεται, για μικρούς οικισμούς, από  $f_s(d) = 1,5$  μέχρι 3,5 της μέσης ημερήσιας παροχής  $Q_d$ .

Ο προσδιορισμός του συντελεστή ημερήσιας αιχμής  $f_s(d)$  και της μέγιστης ημερήσιας παροχής  $\max Q_d$  αποτελεί κρίσιμη επιλογή, καθοριστική για τον σχεδιασμό της δυναμικότητας του εξωτερικού υδραγωγείου (απόδοση γεωτρήσεων, αγωγοί μεταφοράς, χωρητικότητα δεξαμενών) ενός οικισμού, αφού η αδιάκοπη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης αποτελεί σήμερα πρωταρχική ποιοτική απαίτηση. Ένα τρόπο υπολογισμού του  $f_s(d)$  σε σχέση με την ετήσια παροχή  $Q_y$ , προτείνει ο παρακάτω πίνακας.

$Q_y (m^3 \times 10^6)$	>10	5 - 10	1 - 5	0,5 - 1	0,3 - 0,5	0,1 - 0,3
$f_s(d)$	1,42	1,49	1,52	1,55	1,60	1,84

Για τη διαστασιολόγηση του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης για τις Κοινότητες της παρούσας μελέτης λαμβάνεται συντελεστής ημερήσιας αιχμής  $f_s(d) = 1,50$  και απώλειες 10%.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 20/ΕΤΙΑΣ ΜΕ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ 1,5 ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ 10%							
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ		Οικισμός	Πληθυσμός ελέγχου 20/ετίας	Μέση κατά κεφαλήν ημερήσια κατανάλωση νερού	Ημερήσια κατανάλωση νερού 20/ετίας $Q_{d20}$	Παροχή σχεδιασμού δικτύου	
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΘΕΣΗ		2038			$m^3/h$	l/s
			κάτοικοι	lt/άτομο/ ημέρα	$m^3/ημέρα$		
Α.Υ.3	Φ32 Κ.Α.Υ.	ΖΥΓΟΣ	1.950	250	488	33,55	9,32
		ΝΕΟΣ ΖΥΓΟΣ (Πρόσφυγες)	1.250	250	313	21,52	5,98
		ΠΟΛΥΣΤΥΛΟ	840				
		ΔΑΤΟ		250	210	14,44	4,01
		ΜΙΚΡΟΧΩΡΙ					
		ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑΣ	3.500	250	875	60,16	16,71
		ΣΤΑΥΡΟΣ	400	250	100	6,88	1,91
		<b>7.940</b>			<b>1.986</b>	<b>136,54</b>	<b>37,93</b>

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 40/ΕΤΙΑΣ ΜΕ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ 1,5 ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ 10%							
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ		Οικισμός	Πληθυσμός ελέγχου 40/ετίας	Μέση κατά κεφαλήν ημερήσια κατανάλωση νερού	Ημερήσια κατανάλωση νερού 40/ετίας $Q_{d40}$	Παροχή σχεδιασμού δικτύου	
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΘΕΣΗ		2058			$m^3/ημέρα$	$m^3/h$
			κάτοικοι	lt/άτομο/ ημέρα	$m^3/ημέρα$		
Α.Υ.3	Φ32 Κ.Α.Υ.	ΖΥΓΟΣ	2.650	250	663	45,58	12,66
		ΝΕΟΣ ΖΥΓΟΣ (Πρόσφυγες)	2.500	250	625	42,97	11,94
		ΠΟΛΥΣΤΥΛΟ	850				
		ΔΑΤΟ		250	213	14,64	4,07
		ΜΙΚΡΟΧΩΡΙ					
		ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑΣ	4.000	250	1.000	68,75	19,10
		ΣΤΑΥΡΟΣ	500	250	125	8,59	2,39
		<b>10.500</b>			<b>2.626</b>	<b>180,54</b>	<b>50,15</b>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 6. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ

### 6.1 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΡΟΗΣ

Στα δίκτυα των αγωγών υδρεύσεως επικρατεί η ροή με πίεση. Οι εξισώσεις που περιγράφουν τη ροή ρευστού σ' έναν αγωγό (ασυμπίεστο ρευστό, μόνιμη ροή) είναι:

1. **Εξίσωση συνέχειας:**  $Q = A_i \cdot V_i$ , όπου  $Q$  η παροχή,  $A_i$  το εμβαδόν διατομής και  $V_i$  η ταχύτητα σε τυχούσα θέση  $i$ .

2. **Θεώρημα του Bernoulli:**  $E = \rho i / \rho g + z_i + a V_i^2 = \text{σταθερή}$ , όπου  $E$  η ενέργεια κατά μήκος μιας γραμμής ροής χωρίς την παρουσία τριβών,  $\rho i$  η υδροστατική πίεση,  $z_i$  το υψόμετρο,  $V_i$  η ταχύτητα σε τυχούσα θέση  $i$ ,  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας,  $\rho$  η πυκνότητα του ρευστού και  $a \sim 1$  ο συντελεστής CORIOLIS.

3. **Απώλειες τριβών:**  $\Delta H = \lambda (VD/v, k/D) \cdot (l/D) \cdot (V^2 / 2g)$ . Σε περίπτωση ύπαρξης τριβών μεταξύ των σημείων  $i$  και  $i+1$  τότε εμφανίζεται μία απώλεια ενέργειας  $\Delta H$ , είναι δηλαδή  $E_i = E_{i+1} + \Delta H$ . Όπου  $D$  ένα γεωμετρικό μέγεθος διατομής,  $k$  η τραχύτητα της επένδυσης,  $l$  η απόσταση των δύο σημείων και  $v$  η κινηματική συνεκτικότητα του ρευστού. Η σχέση αυτή είναι γνωστή ως εξίσωση του **DARCY - WEISBACH**.

4. Η **αρχή διατήρησης της ορμής:**  $F = d(Mv)dt$ , αποτελεί την εφαρμογή του δεύτερου νόμου του Newton στη κίνηση των ρευστών.

### 6.2 ΝΟΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΗΣ

Για τυρβώδεις ροές ισχύει η εξίσωση των DARCY - WEISBACH

$$V = (2g/\lambda)^{0.50} \cdot R^{0.50} \cdot I^{0.50}, \text{ όπου } I = \Delta H/l, \lambda = \lambda(R_E, k/R).$$

Οι απώλειες  $\lambda$ , για κυκλικούς αγωγούς και για πλήρη ροή, δίδονται από τον ημιθεωρητικό τύπο των PRANTLE - COLEBROOK:

$$1/\sqrt{\lambda} = -2 \cdot \log(2.51/(Re \cdot \sqrt{\lambda}) + k/(3.71 \cdot d)),$$

όπου,  $R_E = Vd/$  ο αριθμός του REYNOLDS,

η κινηματική συνεκτικότητα του νερού  $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  στους  $10^\circ\text{C}$ .

Η απόλυτη τραχύτητα για ελατό χυτοσίδηρο, επενδεδυμένο εσωτερικά με τσιμεντοκονία, λαμβάνεται  $k = 0,30 \text{ mm}$ .

Στην παρούσα μελέτη γίνεται χρήση της εξίσωσης των DARCY-WEISBACH με  $k=0,30 \text{ mm}$ .



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



## 7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ, ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ ΚΑΙ ΖΥΓΟΥ

### 7.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΔΑΤΟΥ - ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ - ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ – ΖΥΓΟΥ Δ.Ε. ΦΙΛΙΠΠΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΒΟΪΡΑΝΗΣ													
ΤΜΗΜΑ ΑΓΩΓΟΥ	ΜΗΚΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΔΙΚΛΕΙΔΑ						ΕΞΑΕΡΩΤΗΣ		ΕΚΚΕΝΩΤΗΣ		
			100	125	150	200	250	300					
	(m)	(mm)	ΤΕΜΑΧΙΑ										
Α.Υ.3 Κ.Α.Υ.-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ	4.700,0	Φ300- C40							2	5	N519, N541, N566, N590, N611	2	N627, N548
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ	475,0	Φ200 - C40				2							
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ - ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ	1.310,0	Φ200 - C40				2				3	N636, N643, N661	2	N641, N659
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ	1.290,0	Φ 110 – HDPE/PN 12.5	2							2	N820, N822		
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΠΟΛΥΣΤΥΛΟΥ - ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΝΕΟΥ ΖΥΓΟΥ	400,0	Φ 225 - HDPE/PN 12.5				2							
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΝΕΟΥ ΖΥΓΟΥ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΟΥ ΖΥΓΟΥ	1.775,0	Φ 200 - HDPE/PN 12.5				2					N852		N833, N855
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΝΕΟΥ ΖΥΓΟΥ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΖΥΓΟΥ	2.920,0	Φ 200 - HDPE/PN 12.5				2				5	N687, N697, N708, N729, N749	4	N684, N694, N701, N722
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>12.870,00</b>		<b>2</b>			<b>10</b>			<b>2</b>	<b>15</b>		<b>8</b>	

### 7.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΚΘΕΣΗ

Το τμήμα του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Αμυγδαλεώνα, Πολύστουλου και Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας που βρίσκεται εντός του πεδίου εφαρμογής της μελέτης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της Κοινότητας Αμυγδαλεώνα, περιλαμβάνει τρεις (3) αγωγούς και τέσσερεις (4) κόμβους, υδροδοτείται από τις πηγές Βοϊράνης και ακολουθεί την υφιστάμενη οδοποιία της περιοχής.

Το τμήμα του εξωτερικού δικτύου αποτελείται από σωλήνες **ελατού χυτοσίδηρου (ductile iron)** κλάσης πίεσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545, διαμέτρων DN 200 (P20 + P46 = 470 + 330 = 800 μ) και DN 300 (P5 = 1.285 μ) με συνολικό μήκος **2.085** μέτρα.

Οι δικλείδες ελέγχου θα τοποθετηθούν πλησίον των κόμβων του εξωτερικού δικτύου μία σε κάθε άκρο του αγωγού. Οι δικλείδες ελέγχου θα είναι 10 atm χυτοσίδηρες, συρταρωτές



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»  
2014 - 2020



με ωτίδες, εκτός από αυτήν που θα τοποθετηθεί στη δεξαμενή, η οποία θα είναι 16 atm και ηλεκτρικά οδηγούμενη.

Στα χαμηλότερα σημεία των αγωγών P5 και P46 του εξωτερικού δικτύου τίθενται δύο (2) εκκενωτές. Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών P5 και P46 (2 τεμάχια) του εξωτερικού δικτύου τίθενται τρεις (3) αεροεξαγωγοί.

### **8 ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Για την επίλυση του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης των Κοινοτήτων Αμυγδαλέωνα, Πολύστουλου και Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας, εφαρμόζεται το πρόγραμμα WORKS της TECHNOLOGISMIKI.

### **9 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Για το τμήμα του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης κοινοτήτων Αμυγδαλέωνα, Πολυστύλου και Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων, που πρέπει να κατασκευασθεί ταυτόχρονα με το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του Αμυγδαλέωνα ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε **434.000,00 €**.

Το τιμολόγιο μελέτης συντάχθηκε σύμφωνα με

- την υπ' αρ. ΔΝΣγ/οικ.3577/ΦΝ 466/4-5-2017 απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων» (Φ.Ε.Κ. Β'1746/19.05.2017).

- Για τα άρθρα Υδραυλικών (ΥΔΡ) και Οδοποιίας (ΟΔΟ) τιμές μονάδας για έργα προϋπολογισμού από 1.500.000 € έως 5.000.000 €

- Για τα άρθρα Οικοδομικών (ΟΙΚ) τιμές μονάδας για έργα προϋπολογισμού > 2.000.000 €

Καβάλα, 20-07-2020  
Ο Συντάξας

Καβάλα, 20-07-2020  
Ο Επιβλέπων

Καβάλα, 20-07-2020  
Ο Διευθυντής  
Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Μαυρίδης Θωμάς  
Πολιτικός Μηχανικός

Τσακίρης Κωνσταντίνος  
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.

Λογκάρης Άγγελος  
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.