



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ
ΘΡΑΚΗ»
2014 - 2020



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Δ.Ε.Υ.Α. ΚΑΒΑΛΑΣ

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΚΑΒΑΛΑΣ - ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΖΥΓΟΥ Δ.Ε. ΦΙΛΙΠΠΩΝ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τ. Υ. Δ.Ε.Υ.Α. ΚΑΒΑΛΑΣ

ΚΑΒΑΛΑ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»
2014 - 2020



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	1
2.1 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ	1
2.3 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	2
3. ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	2
3.1 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ.....	2
3.2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	3
4. ΑΓΩΓΟΙ.....	4
4.1 ΕΚΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ	4
4.4 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	7
5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	9
5.1 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΡΟΗΣ	9
5.2 ΝΟΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΗΣ	9
5.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	10
6.1 ΓΕΝΙΚΑ	10
6.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	11
6.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ	11
7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	13
7.1 ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ	13
7.2 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ.....	13
8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ	14
8.1 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	14
9. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.	14



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την ολοκλήρωση του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης του οικισμού Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων του Δήμου Καβάλας.

Η μελέτη συντάχθηκε από την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας και στηρίχθηκε στη μελέτη που συντάχθηκε, το 2000, από το γραφείο υδραυλικών μελετών του μελετητή κ. Αγγελούδη Άγγελου, Πολιτικού Μηχανικού, κατόχου Μελετητικού πτυχίου με αριθμό Μητρώου 3132, τάξης Γ' στην κατηγορία 13 (Υδραυλικές μελέτες).

2. Ο ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΖΥΓΟΥ

2.1 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ



Ο οικισμός Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Καβάλας. Είναι κτισμένος σε απόσταση 12 χιλιομέτρων βόρεια της πόλης της Καβάλας, 1 χιλιόμετρο δυτικά

της επαρχιακής οδού 4 (Αμυγδαλεώνας – Ζυγός – Λυκόστομο, μέσω Κρυονερίου και Λιμνιάς).

Το οριοθετημένο τμήμα του οικισμού ευρίσκεται σε μέσο υψόμετρο 173,5 m, από 152 m έως 195 m.

2.2 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ

Η συνολική έκταση του οικισμού στην οποία υφίσταται σήμερα δυνατότητα δόμησης ανέρχεται σε 78,90 Ha.

2.3 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Σύμφωνα με τις μεταπολεμικές απογραφές η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού του οικισμού Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων έχει ως εξής:

Έτος	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Άτομα	2.230	1.993	1.462	1.530	1419	1.485	1.485
Ετήσια Μεταβολή		-1,12%	-3,05%	0,46%	-0,73%	0,47%	0,00 %

Το δίκτυο έχει μελετηθεί για 3.000 άτομα ομοιόμορφα κατανομημένα στα 78,90 Ha της περιοχής του οικισμού που έχουν εγκεκριμένο πολεοδομικό σχέδιο. Πέραν αυτού έχει γίνει πρόβλεψη για μελλοντική υδροδότηση 250 επιπλέον κατοίκων νοτιοανατολικά του οικισμού χωρίς να περιλαμβάνεται στο έργο η κατασκευή του μελλοντικού δικτύου.

3. ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

3.1 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

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 κτλ.

Για ατομικές ημερήσιες καταναλώσεις η Αμερικανική βιβλιογραφία δίνει ολικές τιμές μεταξύ $W = 310 - 800$ l/d.E ενώ η Γερμανική βιβλιογραφία για τις Ευρωπαϊκές συνθήκες $W = 225 - 400$ l/d.E. Για τις Ελληνικές συνθήκες τα στοιχεία των διαφόρων Δ.Ε.Υ.Α. δίνουν χαμηλότερες τιμές, $W = 55 - 275$ l/d.E. Για τον οικισμό του Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων λαμβάνεται τελικά μέση ημερήσια κατανάλωση κατά άτομο $W = 250$ l/d.E.

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 $maxQ_d$, εμφανίζεται τους καλοκαιρινούς μήνες και κυμαίνεται για μικρούς οικισμούς από $fs(d) = 1,5$ 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 $fs(h) = 0,2$ έως 0,5 και τις πρωινές ώρες τη μέγιστη $fs(h) = 2,0$ έως 3,0. Ο συντελεστής $P = fs(d,h) = fs(d) * fs(h)$ καλείται συντελεστής αιχμής, και οδηγεί στον καθορισμό της παροχής αιχμής Q_s .

Στην ελληνική νομοθεσία ο συντελεστής αιχμής ορίζεται από τη σχέση $fs(h) = 1,50 + 2,50 / \sqrt{q_m} \leq 3,00$. Η q_m προκύπτει από τη μέγιστη ημερήσια παροχή $maxQ_d = 1,50 * Q_d$, κατανομημένη σε όλο το 24ωρο ή σε τμήμα αυτού (συνήθως 16 ώρες).

Για τη διαστασιολόγηση του δικτύου ύδρευσης του οικισμού Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων λαμβάνεται $fs(d) = 2,00$, $fs(h) = 2,00$ και $P = fs(d,h) = fs(d) * fs(h) = 2,00 * 2,00 = 4,00$.

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 παροχής Q_d .

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 $f_s(d) = 2,00$.

3.2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η διαστασιολόγηση του δικτύου γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΖΥΓΟΥ		
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	$\Phi =$	110 mm
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΣΤΕΨΗΣ	$H =$	0,80 m
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ	$I =$	0,30% %
ΒΑΘΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΧΩΡΙΣ KRINGS	$h =$	2,00 m
ΠΑΧΟΣ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ	$\alpha =$	0,10 m
ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΜΜΟΥ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	$\beta =$	0,20 m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΟΔΩΝ ΜΕ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	$OD =$	100% %
ΠΑΧΟΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗΣ ΣΤΡΩΣΕΩΣ	$\gamma =$	0,10 m
ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΡΑΧΟΥ	$BP =$	45% %
ΠΟΣΟΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	$SK =$	20% %
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΔΑΝΕΙΟΘΑΛΑΜΟΥΣ	$DA =$	100% %
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	$I_1 =$	5,00 km
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	$I_2 =$	26,00 km
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΜΜΟΥ	$I_3 =$	26,00 km
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΖΥΓΟΥ	$N_1 =$	3000 K
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΕΚΤΟΣ $N=250$	$N_2 =$	250 K
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ	$q_w =$	250 l/K
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ	$f_s(d,h) =$	4,0
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ		10% %

4. ΑΓΩΓΟΙ

4.1 ΕΚΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ

Οι αγωγοί ενός 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.

Τα τελευταία χρόνια υγειονομικοί λόγοι απέκλεισαν καταρχήν τη χρήση αμιαντοσιμέντου (ΑΖ) και συνιστούν την αποφυγή χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). 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 °C) (E= 800 Mpa για μικρά χρονικά διαστήματα φόρτισης και E= 200 Mpa 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 $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ σε 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 m για $D \leq 125 \text{ mm}$
Ευθέα μήκη των 12 m για $D \geq 140 \text{ mm}$)
- Ευκαμψία σωλήνων Ακτίνα R κάμψης $> 20d$, για $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
Ακτίνα R κάμψης $> 35d$, για $T = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
Ακτίνα R κάμψης $> 50d$, για $T = 00 \text{ }^\circ\text{C}$
- 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

4.2 ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΩΝ

Η ελάχιστη διάμετρος των αγωγών του πρωτεύοντος δικτύου είναι Φ110, του δευτερεύοντος δικτύου Φ63 και του τριτεύοντος δικτύου Φ25.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα γεωμετρικά στοιχεία των διαφόρων διαμέτρων των αγωγών των δικτύων ύδρευσης από HD-PE/10 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			
25	1,8	21,4	0,15	0,53	0,78	0,58	0,52
32	2,0	28,0	0,19	0,53	0,78	0,58	0,52
63	3,8	55,4	0,71	0,56	0,77	0,57	0,51
90	5,4	79,2	1,44	0,59	0,77	0,56	0,50
110	6,6	96,8	2,14	0,61	0,76	0,56	0,49
125	7,4	110,2	2,73	0,63	0,76	0,55	0,49
140	8,3	123,4	3,43	0,64	0,76	0,55	0,48
160	9,5	141,0	4,47	0,66	0,75	0,54	0,48
200	11,9	176,2	6,98	0,70	0,74	0,53	0,46
250	14,8	220,4	10,90	0,75	0,73	0,52	0,45
315	18,7	277,6	17,30	0,82	0,72	0,50	0,43
355	21,1	312,8	22,00	0,86	0,71	0,49	0,42
400	23,7	352,6	27,80	0,90	0,70	0,48	0,41

4.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ

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

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 σωλήνων. 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.

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

Το ελάχιστο βάθος στέψης των αγωγών 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 περιέχονται/παραβάλλονται 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 $h = 0,60 \text{ m}$, ενώ το πλάτος του σκάμματος ανέρχεται σε $b = 40 \text{ cm}$.

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 $b = 40 \text{ cm}$.

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 $0,10 - 0,50 \text{ m}$ του βάθους εκσκαφής ανάλογα με την 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 κτλ.

4.4 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τα εξαρτήματα ενός δικτύου ύδρευσης είναι οι δικλείδες ελέγχου, οι εκκενωτές, οι αεροεξαγωγοί, οι βαλβίδες μείωσης πίεσης, τα πυροσβεστικά στόμια και οι μετρητές παροχής.

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 άκρο αγωγού. Οι δικλείδες ελέγχου θα είναι κλάσης πίεσης PN16, 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 λαιμού 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 – B500C.

Οι δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου $110 < DN \leq 300$ θα τοποθετηθούν σε ειδικό φρεάτιο εξωτερικών διαστάσεων $1.50 * 1.50\mu$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα φέρουν κυκλικό μη αφαιρούμενο κάλυμμα, καθαρής οπής διαμέτρου $d = 600\text{mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας D400 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Οι δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου $DN \leq 110$ θα τοποθετηθούν σε ειδικό φρεάτιο εξωτερικών διαστάσεων $1.00 * 1.00\mu$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα φέρουν τετραγωνικό αφαιρούμενο κάλυμμα καθαρής οπής $600 \times 600\text{mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας D400 για φρεάτιο τοποθετημένο στο κατάστρωμα της οδού και κατηγορίας C250 για φρεάτιο τοποθετημένο στο όριο του καταστρώματος της οδού ή στο πεζοδρόμιο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

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, κλάσης πίεσης PN16, η οποία συνδέεται με τον αγωγό με ειδικό χυτοσιδηρό τεμάχιο ΤΑΥ με φλάντζες (συστολικό για αγωγούς $DN > 110$) εκατέρωθεν του οποίου τοποθετούνται δικλείδες ελέγχου ονομαστικής διαμέτρου αντίστοιχης του αγωγού και κλάσης πίεσης PN16. Το εκκενούμενο νερό οδηγείται στον αποδέκτη των ομβρίων με αγωγό διαμέτρου $\Phi 110$ ιδίου υλικού. Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης αποδέκτη πλησίον του φρεατίου θα προσαρμόζεται κατάλληλος ελαστικός σωλήνας, ο οποίος θα εκκενώνει στο οδόστρωμα.

Τα φρεάτια εκκενώσεως θα είναι εξωτερικών διαστάσεων $2.50 * 1.70\mu$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα φέρουν κυκλικό μη αφαιρούμενο κάλυμμα καθαρής οπής διαμέτρου $d = 600\text{mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας D400 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών όπου συγκεντρώνεται αέρας και μπορεί να προκληθεί στένωση της διατομής τοποθετούνται αεροεξαγωγοί. Θα είναι κλάσης πίεσης PN16, από χυτοσίδηρο σφαιροειδή γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος GGG 40, του DIN 1693), διπλής ενέργειας διαμέτρου $\Phi 80\text{ mm}$ για το πρωτεύον δίκτυο, $\Phi 50\text{ mm}$ για το δευτερεύον δίκτυο και θα λειτουργούν αυτόματα. Τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου και συνδέονται με τους αγωγούς με ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια ΤΑΥ.

Τα φρεάτια αεροεξαγωγού θα είναι εξωτερικών διαστάσεων $2.00 * 1.50\mu$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα φέρουν κυκλικό μη αφαιρούμενο κάλυμμα, καθαρής οπής διαμέτρου $d = 600\text{mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας D400 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Στις περιοχές με στατική πίεση μεγαλύτερη των 7.50 atm , τοποθετούνται στις υποδεικνυόμενες θέσεις της οριζοντιογραφίας, ειδικά **συστήματα μείωσης της πίεσης**. Αυτά αποτελούνται από ειδικές βαλβίδες, συνοδευόμενες από φίλτρο και μετρητή παροχής στην είσοδο και αεροεξαγωγούς και δικλείδες ελέγχου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Όλα τα εξαρτήματα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδή γραφίτη (ελατός χυτοσίδηρος GGG 40, του DIN 1693), κλάσης πίεσης PN16, και τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου ή σε ερμάρια.

Τα φρεάτια μείωσης πίεσης θα είναι εξωτερικών διαστάσεων $2.90 * 2.25\mu$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα φέρουν κυκλικό μη αφαιρούμενο κάλυμμα καθαρής οπής διαμέτρου $d = 600\text{mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας D400 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Η βασική βαλβίδα θα είναι υδραυλικά ελεγχόμενη διαφραγματικού τύπου, ευθείας ροής, με φλαντζωτά άκρα και θα τοποθετηθεί στους κύριους αγωγούς διάταξης του μειωτή πίεσης ενώ η υδραυλική βαλβίδα μείωσης της πίεσης με έμβολο και φλαντζωτά άκρα θα τοποθετηθεί στους αγωγούς παράκαμψης (by pass) σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Το στόμιο πυρόσβεσης, διαμέτρου σύνδεσης DN 100, θα είναι κλάσης πίεσης PN16, κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο, με δύο στόμια υδροληψίας $2 \frac{1}{2}''$, σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 3222 και NF S61221. Στη βάση του στομίου πυρόσβεσης θα υπάρχει οπή εκκένωσης για αντιπαγετική προστασία, όπου μέσω αυτής θα αποβάλλεται το νερό που παραμένει στο υπέργειο τμήμα του στομίου. Στη βάση του στομίου πυρόσβεσης θα τοποθετείται πεδιλωτή χυτοσιδηρά καμπύλη 90° για τη σύνδεση, αφενός, οριζοντίως του αγωγού εισροής, μέσω της φλάντζας εισροής διαμέτρου DN 100, κλάσης πίεσης PN 16 κατά DIN 2533 και αφετέρου, κατακορύφως, με τον κορμό μέσω φλάντζας ή άλλης μεθόδου για να εξασφαλίσει πλήρη στεγανότητα.

Τα στόμια πυρόσβεσης συνδέονται στο δίκτυο των σωλήνων PE, στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια των οριζοντιογραφιών, κατά τρόπο που φαίνεται στο σχέδιο λεπτομερειών των φρεατίων ύδρευσης (Σ.3).

Τα στόμια πυρόσβεσης θα τοποθετηθούν, γενικά, στο όριο της οδού ή στο πεζοδρόμιο και προβλέπεται η πλήρης κατασκευή ενός φρεατίου ελέγχου, καθαρών διαστάσεων $60 * 60 \text{ cm}$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, με δικλείδα ελέγχου DN 100 και κλάσης πίεσης PN16. Το φρεάτιο θα φέρει τετραγωνικό αφαιρούμενο κάλυμμα καθαρής οπής $600 * 600 \text{ mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας C250 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Ο μετρητής παροχής θα τοποθετηθεί στην έξοδο της δεξαμενής, σε ειδικό φρεάτιο, σε κάθετη ή οριζόντια θέση λειτουργίας. Θα είναι ονομαστικής διαμέτρου αντίστοιχης του αγωγού που συνδέεται και κλάσης πίεσης PN16. Η ακρίβεια μέτρησης των υδρομετρητών δε θα πρέπει να εξαρτάται από την ύπαρξη ή μη, ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών πριν και μετά τη θέση εγκατάστασης.

Το φρεάτιο του μετρητή παροχής θα είναι εξωτερικών διαστάσεων $2.00 * 1.50\mu$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα φέρει κυκλικό μη αφαιρούμενο κάλυμμα καθαρής

οπής διαμέτρου $d = 600\text{mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας D400 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Στο φρεάτιο παροχής τριτεύοντος δικτύου, δηλαδή το φρεάτιο παροχής του καταναλωτή, τοποθετούνται δικλείδα ελέγχου, βαλβίδα αντεπιστροφής και υδρόμετρο, αντίστοιχα της παροχής.

Το φρεάτιο παροχής του καταναλωτή θα είναι καθαρών διαστάσεων $50 * 50\text{ cm}$ για παροχές $\leq \text{DN}32$, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα φέρει τετραγωνικό αφαιρούμενο κάλυμμα καθαρής οπής $500*500\text{ mm}$, από ελατό χυτοσίδηρο, κατηγορίας C250 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124. Για παροχές $> \text{DN}32$ το φρεάτιο θα είναι καθαρών διαστάσεων $60 * 60\text{ cm}$ και θα φέρει τετραγωνικό αφαιρούμενο κάλυμμα καθαρής οπής $600 * 600\text{ mm}$.

5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

5.1 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:** $Q = A_i * V_i$, Όπου Q η παροχή, A_i το εμβαδόν διατομής και V_i η ταχύτητα σε τυχούσα θέση i .

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

3. **Απώλειες τριβών:** $\Delta H = \lambda(VD/\nu, k/D) * (l/D) * (V^2/2g)$, Σε περίπτωση ύπαρξης τριβών μεταξύ των σημείων i και $i+1$ τότε εμφανίζεται μία απώλεια ενέργειας ΔH 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 ν 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.

5.2 ΝΟΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΗΣ

Για τυρβώδεις ροές ισχύει η εξίσωση των DARCY - WEISBACH $V = (2g/\lambda)^{0.50} * R^{0.50} * I^{0.50}$, όπου $I = \Delta H/l$, $\lambda = \lambda(R_E, k/R)$. Οι απώλειες λ της για κυκλικούς αγωγούς και για πλήρη ροή δίδονται από τον ημιθεωρητικό τύπο των PRANTLE - COLEBROOK: $1/\sqrt{\lambda} = -2 * \log(2.51/(Re * \sqrt{\lambda}) + k/(3.71 * d))$, όπου, $R_E = Vd/\nu$ ο αριθμός του REYNOLDS, η κινηματική συνεκτικότητα του νερού $\nu = 1,31 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ στους 10°C .

Η απόλυτη τραχύτητα για HD-PE, έχει τη μέση τιμή $k = 0,001 \text{ mm}$, για διαμέτρους μέχρι 200 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), $V = R^{2/3} * I^{1/2} / n$ (m/s) $n=0,010$
- Εξίσωση HAZEN - WILLIAMS (B.17), $V = C * I^{0.54} * R^{0.63}$ (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.

5.3 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 την διευκόλυνση της μετακίνησης των φυσαλίδων και να μπορεί να εκκενώνεται εύκολα ο αγωγός.
2. Η ταχύτητα ροής στη κατάσταση αιχμής πρέπει να είναι μεγαλύτερη της $v = 0,40 \text{ m/s}$ για την αποφυγή αποθέσεων.
3. Η ταχύτητα ροής πρέπει να παρουσιάζει τιμές κατά το δυνατόν μικρότερες της $v = 1.20 \text{ m/s}$ για την αποφυγή μεγάλων απωλειών τριβής.

6. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

6.1 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.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρούνται από το 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 ($2,0 - 7,5 \text{ atm}$).
- Οι αγωγοί πρέπει να είναι πάντα γεμάτοι και η ροή συνεχής.

- Το κατώτερο όριο πιέσεως αποσκοπεί στην εξασφάλιση της υδροδότησεως 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.

6.2 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 το 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 συνδεόμενων 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.

Τα εξωτερικά δίκτυα είναι κατά κανόνα ακτινωτής μορφής, ενώ στα εσωτερικά δίκτυα των οικισμών επιλέγεται η βρογχοειδής διάταξη των αγωγών.

6.3 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 $\Sigma Q = 0$, η εισροή θεωρείται θετική και η εκροή αρνητική.
- Σχέση των βρόγχων: Το άθροισμα των απωλειών ύψους των αγωγών ενός βρόγχου ισούται με $\Sigma h_n = 0$. Τα μεγέθη Q και h_n 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 παραγράφου 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 ικανοποίησης της σχέσεως των κόμβων.

Το εσωτερικό υδραγωγείο είναι το σύστημα διανομής ύδατος και περιλαμβάνει το άθροισμα των αγωγών που μεταφέρουν το νερό από τις υδατοδεξαμενές σε κάθε σημείο της υδροδοτούμενης περιοχής. Δύο είναι οι βασικές απαιτήσεις που πρέπει να τηρούνται για το εσωτερικό υδραγωγείο:

1. Η εξασφάλιση της απαιτούμενης παροχής σε κάθε σημείο του δικτύου με ικανοποιητική πίεση.

2. Η διατήρηση της ταχύτητας του νερού εντός των αποδεκτών ορίων.

Οι παραπάνω αρχές έχουν τον παρακάτω ποσοτικό προσδιορισμό:

Για τα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης η ταχύτητα του νερού θα πρέπει να κυμαίνεται κατά το δυνατόν στα παρακάτω όρια: 0,50 - 1,50 m/s. Η παράμετρος αυτή δεν έχει ισχύ στα κλειστά τμήματα του δικτύου εφόσον στα κλειστά δίκτυα επιτυγχάνεται κυκλοφορία του νερού.

Απαιτούνται για κάθε κόμβο η ύπαρξη ελαχίστων πιέσεων. Αυτές είναι:

Μονώροφα: 12 - 15 m

Διώροφα: 16 - 17 m

Τριώροφα: 20 - 23 m

Γενικά: $P_0 = 4 + (4 \times (n+1))$, όπου η ο αριθμός των ορόφων.

Δηλαδή για πολυώροφα θεωρείται μέσο ύψος ορόφου 4m και θεωρούνται απαραίτητα άλλα 4m για να επαρκεί το ύψος πίεσης.

Στη συγκεκριμένη μελέτη επιδιώκεται η διατιθέμενη πίεση σε κάθε καταναλωτή να είναι τουλάχιστον 2bar ή 20mΥΣ όταν στον κόμβο N4 αμέσως μετά το μειωτή πίεσης έχουμε διαθέσιμο πιεζομετρικό φορτίο 47 mΥΣ.

Η στατική διαφορά πίεσης (ακίνητο νερό) μεταξύ του σημείου τροφοδοσίας (ανώτατη στάθμη λειτουργίας) και του χαμηλότερου σημείου του δικτύου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 60 - 70 mΥΣ όταν χρησιμοποιούνται αγωγοί κλάσης πίεσης PN10.

Η πίεση για την εύρυθμη λειτουργία του δικτύου αλλά και την προστασία των εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων των καταναλωτών θεμιτό είναι να κυμαίνεται μεταξύ 3 και 5 bar.

Οι αγωγοί που επιλέγονται για το σύνολο της περιοχής είναι κλάσης πίεσης PN10. Στα σχέδια γενικών διατάξεων παρουσιάζονται αναλυτικά οι αγωγοί που τοποθετούνται στα δίκτυα σε σχέση με την απαιτούμενη αντοχή σε πίεση.

Σε κάθε περίπτωση επιλέγονται διάμετροι μεγαλύτερες ή ίσες των 110 mm για το κύριο δίκτυο και των 63mm για το δευτερεύον δίκτυο.

Για το σχεδιασμό του εσωτερικού δικτύου χρησιμοποιούμε δύο σενάρια λειτουργίας:

1. τη μέγιστη ωριαία παροχή που αποτελεί το «στιγμιαίο» μέγιστο της παροχής κατά την ημέρα της μέγιστης κατανάλωσης και αποτελεί και τη δυσμενέστερη περίπτωση λειτουργίας του δικτύου υπό ομαλές συνθήκες·

2. τη μέγιστη ημερήσια κατανάλωση με ταυτόχρονη λειτουργία ενός πυροσβεστικού κρουνού δύο στομίων παροχής 13,33 l/s και αποτελεί τη δυσμενέστερη περίπτωση λειτουργίας του δικτύου υπό έκτακτες συνθήκες.

7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

7.1 ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ

Η υδροληψία του οικισμού Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων γίνεται από γεώτρηση κατάντη του οικισμού και η μεταφορά του νερού στη δεξαμενή γίνεται με τη βοήθεια αντλιοστασίου.

7.2 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ

Η διακύμανση της καταναλώσεως κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι σημαντική. Δεν επιτρέπεται από οικονομική και τεχνική άποψη, να ορίζεται η ικανότητα των εγκαταστάσεων υδρεύσεως βάσει των βραχυχρόνιων απαιτήσεων. Για το λόγο αυτό γίνεται η παρεμβολή των δεξαμενών συγκεντρώσεως, για να κρατηθεί σταθερή για αρκετό χρονικό διάστημα τουλάχιστον η ημερήσια λήψη νερού, από την υδροληψία. Η ύπαρξη δεξαμενών συγκεντρώσεως παρέχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Επιτρέπει με την εξισωτική λειτουργία της παροχής, τον υπολογισμό για τις μέγιστες παροχές μόνο των αγωγών διανομής του εσωτερικού δικτύου.
- Εξασφαλίζει την κάλυψη για ορισμένο χρόνο, της ζήτησεως σε περίπτωση διακοπής της ροής στον εξωτερικό αγωγό προσαγωγής του νερού.
- Συγκεντρώνει την απαιτούμενη ποσότητα νερού για τις πυροσβεστικές ανάγκες.

Αν ληφθεί υπόψη το μέγιστο ύψος των οικοδομών στην περιοχή είναι $h = 8,0 \text{ m}$ και οι απώλειες φορτίου ανέρχονται σε 9 m περίπου ($3,0 \text{ m}$ στους υδρομετρητές, $5,0 \text{ m}$ στις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις των κτιρίων και $1,0 \text{ m}$ στους αγωγούς προσαγωγής), απαιτείται δε πρόσθετη πίεση για $8,0 \text{ m}$ τότε το συνολικό διαθέσιμο ύψος φορτίου σε κάθε σημείο του οικισμού ανέρχεται σε $25,0 \text{ m}$.

Ανάντη του οικισμού υπάρχει μία δεξαμενή συγκεντρώσεως, κατασκευής 2009, χωρητικότητας 600 m^3 σε υψόμετρο $+230 \text{ m}$.

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 10ωρη λειτουργία αντλιών (από 6 - 16 ώρες), απαιτείται όγκος δεξαμενής $V_{d1} = 0,44 * Q_d$, ενώ για 24ωρη άντληση ή εξωτερικού αγωγού ελεύθερης ροής ο απαιτούμενος όγκος φθάνει στο $V_{d1} = 0,25 * Q_d$.

- Για την κάλυψη αναγκών διακοπής της υδροδότησεως απαιτείται όγκος δεξαμενής $Vd_2 = 0.20 * \max Qd$.

- 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: $Vd = 0.25 * \max Qd + 0.20 * \max Qd + 96 = 0.45 * \max Qd + 96 \text{ m}^3$.

Για τον οικισμό του Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων λαμβάνοντας υπόψη ως πληθυσμό κορεσμού 2.800 άτομα, ο αναγκαίος όγκος δεξαμενής είναι:

Για τον οικισμό του Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων ο μελλοντικός αναγκαίος όγκος δεξαμενών είναι $Vd = 0,45 * (2.800 * 2,00 * 0,25 / 0,90) + 96 = 796 \text{ m}^3$. Ο σημερινός απαιτούμενος όγκος δεξαμενών είναι $Vd = 0,45 * (1500 * 2,00 * 0,25 / 0,90) + 96 = 471 \text{ m}^3$.

Η υφιστάμενη δεξαμενή **επαρκεί** από πλευράς χωρητικότητας για την υδροδότηση του οικισμού.

8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ

8.1 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το δίκτυο ύδρευσης του οικισμού που προτείνεται να αντικατασταθεί κατασκευάσθηκε σταδιακά, μεταπολεμικά με τη χρήση διαφόρων υλικών και διαμέτρων χωρίς καμμία 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.

9. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.

Το δίκτυο ύδρευσης του **οικισμού Ζυγού** που προτείνεται να αντικατασταθεί, υδροδοτείται από την δεξαμενή ύδρευσης του οικισμού που βρίσκεται σε υψόμετρο $H = 225$ μέτρα, ακολουθεί την υφιστάμενη οδοποιία της περιοχής και περιλαμβάνει τρεις (3) επί μέρους κατηγορίες δικτύων:

Το **πρωτεύον** δίκτυο που περιλαμβάνει 22 αγωγούς, από σωλήνες HD-PE/10 PN, διαμέτρων μεταξύ Φ110 και Φ200 με συνολικό μήκος **5.032** μέτρα.

Το **δευτερεύον** δίκτυο, επίσης από σωλήνες HD-PE/10 PN, που αποτελείται από αγωγούς διαμέτρου Φ63 με συνολικό μήκος **11.409** μέτρα.

Το **τριτεύον** δίκτυο, από σωλήνες HD-PE/10 PN διαμέτρων μεταξύ Φ25 και Φ50, που περιλαμβάνει **150** ιδιωτικές συνδέσεις και συγκεκριμένα 100 διατομής Φ25, 38 διατομής Φ32, 7 διατομής Φ40 και 5 διατομής Φ50.

Κάθε σωλήνας του δευτερεύοντος δικτύου συνδέεται με τους αγωγούς του πρωτεύοντος με αγωγό DN110 HD-PE/PN10, με την βοήθεια ΤΑΥ. Στο πεζοδρόμιο κατασκευάζεται φρεάτιο με δικλείδα ελέγχου DN50 κλάσης πίεσης PN16.

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

Προκειμένου να είναι δυνατή η τμηματική απομόνωση του πρωτεύοντος δικτύου ή η απομόνωση ενός δευτερεύοντος βρόγχου από το πρωτεύον δίκτυο, σε περίπτωση εργασιών συντήρησης ή επισκευής του, τοποθετούνται δικλείδες στους κόμβους σε ειδικά φρεάτια. Συγκεκριμένα τοποθετούνται 40 δικλείδες DN50, 37 δικλείδες DN100, 6 δικλείδες DN150 και 2 δικλείδες DN200. Οι δικλείδες είναι ονομαστικής διαμέτρου αντίστοιχης με τη διάμετρο του αγωγού στον οποίο συνδέονται και κλάσης πίεσης PN16. Η ακριβής θέση τοποθέτησης των δικλείδων φαίνεται στην οριζοντιογραφία του δικτύου ύδρευσης.

Στον κόμβο N4 του δικτύου τοποθετείται διαφραγματική βαλβίδα διπλού θαλάμου ως μειωτής πίεσης, ονομαστικής διαμέτρου DN150 και κλάσης πίεσης PN16, προκειμένου η πίεση να μην κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα στην κατάντη αυτού ζώνη ύδρευσης. Ο μειωτής ρυθμίζεται σε πίεση εξόδου 4,7 bar και τοποθετείται σε ειδικό φρεάτιο με φίλτρο και μετρητή παροχής στην είσοδο, δικλείδες DN150 και αεροεξαγωγούς DN50, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Στους αγωγούς παράκαμψης (by pass) της διάταξης του μειωτή πίεσης τοποθετείται υδραυλική βαλβίδα μείωσης της πίεσης με έμβολο, ονομαστικής διαμέτρου DN150 και κλάσης πίεσης PN16, συνοδευόμενη από δικλείδες ελέγχου, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Στα χαμηλότερα σημεία των αγωγών Α-5, Α-7 και Α-10 του πρωτεύοντος δικτύου τίθενται τρεις (3) εκκενωτές ονομαστικής διαμέτρου DN100 και κλάσης πίεσης PN16 συνοδευόμενοι ο καθένας από δύο (2) επιπλέον δικλείδες ελέγχου DN100 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών Α-5 (2 τεμάχια), Α-16, Ρ-71 και Ρ-74 του πρωτεύοντος δικτύου τίθενται πέντε (5) αερεξαγωγοί DN80 και στο δευτερεύον δίκτυο τοποθετείται ένας (1) αερεξαγωγός DN50. Οι αερεξαγωγοί θα είναι κλάσης πίεσης PN16 και θα συνοδεύονται από αντίστοιχη της ονομαστικής τους διαμέτρου δικλείδα.

Στο δίκτυο ύδρευσης προβλέπεται να τοποθετηθούν και δεκατρία (13) νέα στόμια πυρόσβεσης διαμέτρου σύνδεσης DN100, δύο (2) εξόδων 2.5" και κλάσης πίεσης PN16.

Τα δεκατρία (13) νέα στόμια πυρόσβεσης τοποθετούνται σε κόμβους όπως παρουσιάζεται στην οριζοντιογραφία του δικτύου ύδρευσης. Καθένα από αυτά ελέγχεται από δικλείδα DN100 τοποθετημένη σε ειδικό φρεάτιο πλησίον του στομίου πυρόσβεσης.

Επίσης προβλέπεται για την καταμέτρηση του παρεχόμενου όγκου ύδατος, η τοποθέτηση, στην έξοδο της δεξαμενής, μετρητή παροχής τύπου WOLTMANN ή ηλεκτρομαγνητικός ονομαστικής διαμέτρου DN200 και κλάσης πίεσης PN16. Ο μετρητής παροχής τοποθετείται σε ειδικό φρεάτιο συνοδευόμενος από δικλείδα και ειδικό εξαρμωτικό τεμάχιο αντίστοιχης διαμέτρου και κλάσης πίεσης.

Τέλος προβλέπεται να συνδεθούν στο νέο δίκτυο 150 ιδιωτικές παροχές. Συγκεκριμένα προβλέπονται 100 παροχές Φ25, 38 παροχές Φ32, 7 παροχές Φ40 και 5 παροχές Φ50 που θα



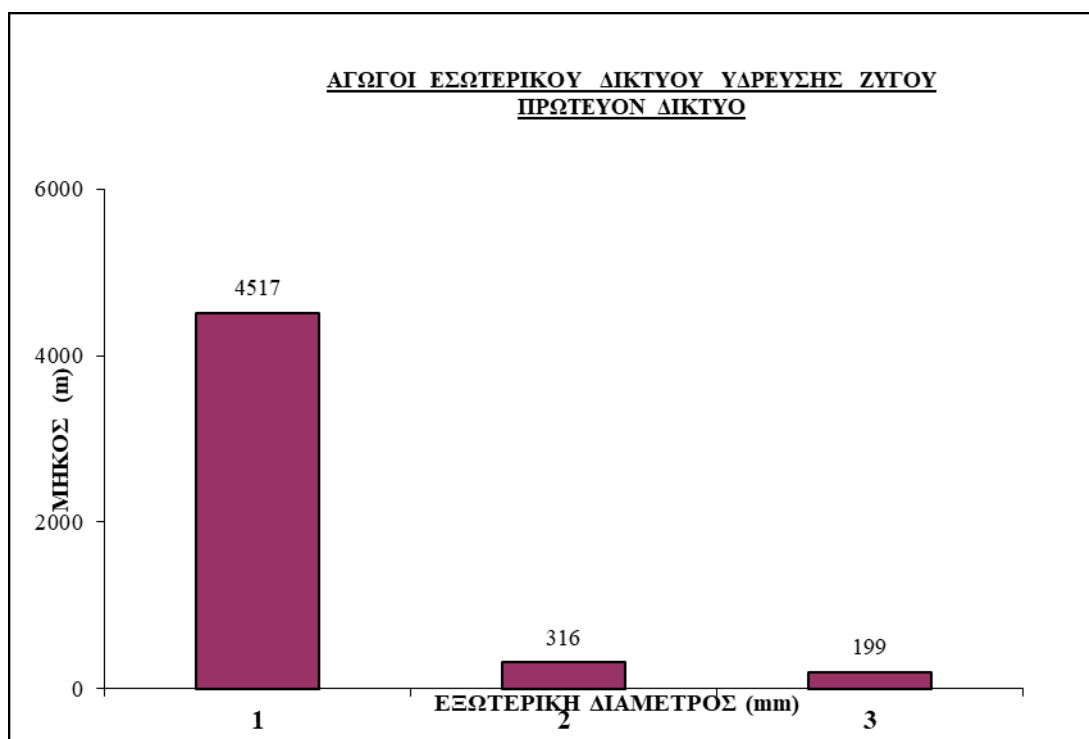
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ»
2014 - 2020



καταλήγουν στο φρεάτιο παροχής του καταναλωτή όπου θα εγκατασταθούν και τα αντίστοιχα εξαρτήματα, δηλαδή η δικλείδα ελέγχου, η βαλβίδα αντεπιστροφής και το υδρόμετρο.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται τα στοιχεία των αγωγών της ολοκλήρωσης του πρωτεύοντος εσωτερικού δικτύου ύδρευσης του οικισμού Ζυγού Δ.Ε. Φιλίππων.



Φ110

4517,0

Καβάλα, 21-12-2021
Ο Συντάξας

Μαυρίδης Θωμάς
Πολιτικός Μηχανικός

Φ160

316,0

Καβάλα, 21-12-2021
Η Επιβλέπουσα

Σιώη Ελευθερία
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

Φ200

199,0

Καβάλα, 21-12-2021
Ο Διευθυντής
Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Λογκάρης Άγγελος
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.