



ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ:

**ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΟΥΡΟΥΤΕΣ ΚΑΙ ΦΟΥΡΦΟΥΡΑΣ Δ.Ε.
ΚΟΥΡΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΜΑΡΙΟΥ**

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΑΓ. ΦΩΤΕΙΝΗ ΑΜΑΡΙΟΥ - ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1. Αντικείμενο της μελέτης.....	3
1.2. Υφιστάμενες μελέτες – Στοιχεία για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.....	3
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	3
2.1. Μελετώμενα έργα.....	3
2.2. Περιγραφή πιεζοθραυστικής διάταξης Φουρφουρά	4
2.3. Περιγραφή υπερχειλιστικής διάταξης δεξαμενής Α Κουρουτών	4
2.4. Περιγραφή συστήματος αυτοματισμού ύδρευσης του οικισμού Κουρουτών	5
2.5. Περιγραφή διάταξης αγωγού Bypassδεξαμενής Β Κουρουτών.....	5
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	5
3.1. Πρόβλεψη Πληθυσμού Φουρφουρά – αιτιολόγηση	5
3.2. Πρόβλεψη Πληθυσμού Κουρουτών– αιτιολόγηση	6
4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	7
4.1. Υπολογισμοί απωλειών	8
4.1.1. Γραμμικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση	8
4.1.2. Τοπικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση	9
4.2. Επιλογή και διαστασιολόγηση καταθλιπτικών αγωγών	10
4.3. Επιλογή οργυμάτων δικτύων.....	11
4.4. Ειδικές συσκευές καταθλιπτικών δικτύων	12

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αντικείμενο της μελέτης

Η παρούσα αποτελεί την Τεχνική Έκθεση της Οριστικής Μελέτης του έργου: «Αντικατάσταση και επέκταση δικτύων ύδρευσης οικισμών Κουρούτες και Φουρφουράς Δ.Ε. Κουρητών Δήμου Αμαρίου» και αφορά τα έργα εσωτερικής ύδρευσης των οικισμών, προς αντικατάσταση των παλιών – υφιστάμενων δικτύων ύδρευσης των οικισμών και επέκταση αυτών.

1.2. Υφιστάμενες μελέτες – Στοιχεία για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης

Για την εκπόνηση της μελέτης ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω στοιχεία :

- α. Τοπογραφικά διαγράμματα κλ. 1:5000 της Γ.Υ.Σ.
- β. Τοπογραφικά διαγράμματα τα οποία συντάχθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.
- γ. Στοιχεία απογραφών της Ε.Σ.Υ.Ε.
- δ. Κλιματολογικά, εδαφολογικά, γεωλογικά και πανιδικά/γεωργοτεχνικά στοιχεία.
- ε. Πληροφορίες και απόψεις που συζητήθηκαν σε διάφορες συσκέψεις αρμοδίων της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου Αμαρίου
- στ. Επιτόπου εξέταση και αποτύπωση του περιβάλλοντα χώρου
- ζ. Προηγούμενες μελέτες και τεχνικές εκθέσεις σχετικές με της περιοχής.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

2.1. Μελετώμενα έργα

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται, μελετώνται, υπολογίζονται και σχεδιάζονται τα παρακάτω επιμέρους τμήματα :

- Το σύνολο του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης των οικισμών Κουρούτες και Φουρφουράς, προς αντικατάστασής των υφιστάμενων παλιών δικτύων ύδρευσης και επέκταση αυτών. Προβλέπεται καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 10 atm, D110, Συνολικού μήκους περίπου 248 μ., καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 10 atm, D90, Συνολικού μήκους περίπου 109 μ., καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 10 atm, D75, Συνολικού μήκους περίπου 616 μ., καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 10 atm, D63, Συνολικού μήκους περίπου 6016 μ., καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 10 atm, D50, Συνολικού μήκους περίπου 905 μ., καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 10 atm, D32, Συνολικού μήκους περίπου 1287 μ., καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 16atm, D63, Συνολικού

μήκους περίπου 452 μ. και καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 16atm, D32, Συνολικού μήκους περίπου 178 μ.

- Ο αγωγός σύνδεσης της δεξαμενής ύδρευσης Κουρουτών με την δεξαμενή της παλιάς γεώτρησης όπου προβλέπεται καταθλιπτικός αγωγός από HDPE 10 atm, D125, Συνολικού μήκους περίπου 582 μ.),
- Τα φρεάτια εξόδου των δεξαμενών Α και Β, και το φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής Β(σχ. 1 Οριζοντιογραφία Κουρουτών)
- Διάταξη αγωγού BYPASS στην δεξαμενή ύδρευσης(Β) Το σύστημα αυτοματισμού και τηλεμετρίας της παλιάς γεώτρησης προς αντικατάσταση του παλιού μη λειτουργικού καθώς και της τηλεμετρίας στην δεξαμενή ύδρευσης(Β) προς πλήρη αυτοματοποίηση ή/και έλεγχο εξ' αποστάσεως της διαδικασίας ύδρευσης του οικισμού.
- Πιεζοθραυστικό φρεάτιο σε κατάλληλη θέση εντός του οικισμού του Φουρφουρά(σχ.1ΟριζοντιογραφίαΦουρφουρά)
- Το σύνολο των ιδιωτικών συνδέσεων ύδρευσης, καθώς και των φρεατίων δικλίδων, εκκένωσης και αεροεξαγωγών.
- Επισημαίνεται πως το εξωτερικό δίκτυο τροφοδοσίας του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης δεν περιλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη (από την νέα γεώτρηση, έως και την δεξαμενή(Β) υδροδότησης του οικισμού Κουρουτών.
- Επισημαίνεται πως το εξωτερικό δίκτυο του οικισμού Φουρφουρά έως και την δεξαμενή ύδρευσης δεν περιλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη.

2.2. Περιγραφή πιεζοθραυστικής διάταξης Φουρφουρά

Προβλέπεται εγκατάσταση πιεζοθραυστικής διάταξης εντός φρεατίου δικλίδων στην θέση του κόμβου N388, όπως φαίνεται και στο σχέδιο της Οριζοντιογραφίας των Δικτύων. Η διάταξη θα περιλαμβάνει το compactμεταλλικό ανοξείδωτο 304 L φρεάτιο, την εναλλακτική όδευση από πιεζοθραυστική βαλβίδα, την φλοτεροβάνα, καθώς και τις απαραίτητες δικλίδες και τεμάχια εξάρμωσης.

Για την πτώση της πίεσης του δικτύου στον σημείο αυτό θα χρησιμοποιείται η διάταξη του compactφρεατίου, ωστόσο θα υπάρχει και διάταξη bypassμε πιεζοθραυστική βαλβίδα για εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης του φρεατίου.

Εντός του φρεατίου δικλίδων προβλέπεται και διάταξη εκκένωσης, ώστε σε περίπτωση βλάβης και υπερχειλίσης να μπορεί να εκκενώνεται κατάλληλα το φρεάτιο προς κοντινό αποδέκτη.

2.3. Περιγραφή υπερχειλιστικής διάταξης δεξαμενής Α Κουρουτών

Στην δεξαμενή Α προβλέπεται εγκατάσταση διάταξης υπερχειλίσης προς την δεξαμενή Β. Στην διάταξη αυτή το στόμιο εισροής της σωλήνας υπερχειλίσης, συνδέεται με φούσκα φλοτέρ(μωβ στοιχείο στα σχέδια) για την επίπλευση του στομίου εκροής και την παροχέτευση νερού στην υπερχειλιστική

σωλήνωση μόνο από την ελεύθερη στάθμη της δεξαμενής, και όχι από τον πυθμένα ή άλλο ενδιάμεσο σημείο. Η απώληξη της υπερχειλιστικής σωλήνωσης υπερχειρίσης, θα έχει ανοιχτά χείλη ώστε να πραγματοποιείται ομαλότερα η υπερχειρίση από την ελεύθερη στάθμη νερού. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η ομαλότερη εισροή του νερού στον αγωγό, δίνεται η δυνατότητα ρύθμισης του ύψους του σωλήνα καθώς και χρησιμοποιείται το νερό από την ελεύθερη στάθμη προς αποφυγή εισροής ακαθαρσιών από τον πάτο της δεξαμενής.

Εναλλακτικά υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της στάθμης με τοποθέτηση του στομίου εισροής σε σταθερό σημείο υψομετρικά μέσα στην δεξαμενή μέσω σταθερού σημείου ανάρτησης από την οροφή της δεξαμενής(πράσινο σύρμα ανάρτησης οροφή στα σχέδια).

Παράλληλα στην θέση τοποθέτηση της διάταξης προβλέπεται η διάνοιξη ανοίγματος επιθεώρησης στην οροφή της δεξαμενής πάνω από τον εύκαμπτο αγωγό εισροής με τοποθέτηση καλύμματος.

2.4. Περιγραφή συστήματος αυτοματισμού ύδρευσης του οικισμού Κουρουτών

Προβλέπεται η αντικατάσταση του συστήματος αυτοματισμού(PLC και λοιπών απαραίτητων στοιχείων πίνακα) στην παλιά γεώτρηση καθώς και σύστημα τηλεμετρίας για ασύρματη λειτουργία και έλεγχο.

Για την δεξαμενή Β προβλέπεται επίσης εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας με χρήση μετρητή στάθμης φλοτέρ ώστε να μεταδίδονται αυτόματα και ασύρματα στα PLC των γεωτρήσεων τα σήματα από την στάθμη της προς έλεγχο της λειτουργίας εκκίνησης και στάσης των αντλιών.

Με την χρήση του αυτοματισμού αυτού ο χειριστής/συντηρητής θα μπορεί να βλέπει σε πραγματικό χρόνο την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος ύδρευσης του οικισμού τις πιθανές βλάβες στις αντλίες, θερμικά στοιχεία του πίνακα, στάθμες κλπ καθώς και να παρεμβαίνει άμεσα, εξ' αποστάσεως, στην λειτουργία τους δίνοντας εντολές μέσω του συστήματος τηλεμετρίας στα PLC και κατ' επέκταση στα λειτουργικά στοιχεία των εγκαταστάσεων.

2.5. Περιγραφή διάταξης αγωγού Bypass δεξαμενής Β Κουρουτών

Στην είσοδο της δεξαμενής Β προβλέπεται εγκατάσταση φρεατίου με δικλίδες για αγωγό Bypass προς παράκαμψη, και υδροδότηση απευθείας από την δεξαμενή Α όπως φαίνεται και στα σχέδια. Με τη χρήση της διάταξης Bypass μπορεί να απομονωθεί η δεξαμενή Β από το σύστημα ύδρευσης του οικισμού σε περίπτωση βλάβης, συντήρησης και επισκευής ή άλλης ανάγκης καθιστώντας το όλο σύστημα πιο ευέλικτο και λειτουργικό

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

3.1. Πρόβλεψη Πληθυσμού Φουρφουρά – αιτιολόγηση

Ο μόνιμος πληθυσμός του οικισμού Φουρφουρά σύμφωνα και με την απογραφή του 2011, ήταν 605 κάτοικοι.

Σημειώνεται ότι για την εκτίμηση της εξέλιξης των παροχών και τους αντίστοιχους πληθυσμού για το έτος σχεδιασμού, ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε ήταν:

$$P_v = P_o(1+\alpha)^v, \text{ όπου:}$$

P_v : η παροχή/πληθυσμός μετά από v χρόνια

P_o : η παροχή/πληθυσμός το χρόνο αναφοράς

α : ο ετήσιος σταθερός ρυθμός μεταβολής (αύξηση/μείωση) της παροχής/πληθυσμού μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 0 και v

Για την αντιστοίχιση του συνολικού εξυπηρετούμενου πληθυσμού σε ισοδύναμους κατοίκους, που αποτελεί το θεμελιώδες μέγεθος για το σχεδιασμό – διαστασιολόγηση του δικτύου ύδρευσης, λαμβάνουμε ως δεδομένα τα εξής:

- ένας μόνιμος κάτοικος ή κάτοικος παραθεριστικής κατοικίας ή φιλοξενούμενος αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο
- μια ξενοδοχειακή κλίνη αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο (καθότι στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν κυρίως ενοικιαζόμενα διαμερίσματα – δωμάτια και ξενοδοχεία χαμηλής κατάταξης)
- τρεις ημερήσιοι επισκέπτες αντιστοιχούν σε ένα ισοδύναμο κάτοικο

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΤΙΜΗ
Πληθυσμός απογραφής	2011	605
Πληθυσμός αιχμής (θέρους), P_o	2011	650
ετήσιος ρυθμός αύξησης %	α	1,25
έτη σχεδιασμού, v	v	48
πληθυσμός, P_v	P_v	1.179,98
Εκτιμώμενος πληθυσμός σχεδιασμού	2059	1.200
Μέγιστη Ημερήσια παροχή ανά ΙΚ	L/IK/day	250
Μέγιστη ημερήσια παροχή m^3/day	2059	300
Εκτιμώμενη Μέγιστη ωριαία παροχή m^3/day	2059	37,5
Μέγιστη ωριαία παροχή σχεδιασμού m^3/day	2059	38

Μετά τα παραπάνω, ως πληθυσμός σχεδιασμού στην περιοχή μελέτης επιλέχθηκαν 1.200 ισοδύναμοι κάτοικοι για την 40ετία.

3.2. Πρόβλεψη Πληθυσμού Κουρουτών– αιτιολόγηση

Ο μόνιμος πληθυσμός του οικισμού Κουρούτες σύμφωνα και με την απογραφή του 2011, ήταν 210 κάτοικοι.

Σημειώνεται ότι για την εκτίμηση της εξέλιξης των παροχών και τους αντίστοιχους πληθυσμούς για το έτος σχεδιασμού, ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε ήταν:

$P_v = P_o(1+\alpha)^v$, όπου:

P_v : η παροχή/πληθυσμός μετά από v χρόνια

P_o : η παροχή/πληθυσμός το χρόνο αναφοράς

α : ο ετήσιος σταθερός ρυθμός μεταβολής (αύξηση/μείωση) της παροχής/πληθυσμού μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 0 και v

Για την αντιστοίχιση του συνολικού εξυπηρετούμενου πληθυσμού σε ισοδύναμους κατοίκους, που αποτελεί το θεμελιώδες μέγεθος για το σχεδιασμό – διαστασιολόγηση του δικτύου ύδρευσης, λαμβάνουμε ως δεδομένα τα εξής:

- ένας μόνιμος κάτοικος ή κάτοικος παραθεριστικής κατοικίας ή φιλοξενούμενος αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο
- μια ξενοδοχειακή κλίνη αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο (καθότι στην περιοχή υπάρχουν κυρίως ενοικιαζόμενα διαμερίσματα – δωμάτια και ξενοδοχεία χαμηλής κατάταξης)
- τρεις ημερήσιοι επισκέπτες αντιστοιχούν σε ένα ισοδύναμο κάτοικο

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΤΙΜΗ
πληθυσμός, P_o	2011	210
ετήσιος ρυθμός αύξησης	α	1
έτη σχεδιασμού, v	v	40
πληθυσμός, P_v	P_v	312,661
Εκτιμώμενος πληθυσμός σχεδιασμού	2058	340
Μέγιστη Ημερήσια παροχή ανά ΙΚ	L/IK/day	250
Μέγιστη ημερήσια παροχή m^3/day	2058	85
Εκτιμώμενη Μέγιστη ωριαία παροχή m^3/day	2058	10,625
Μέγιστη ωριαία παροχή σχεδιασμού m^3/day	2058	12

Μετά τα παραπάνω, ως πληθυσμός σχεδιασμού στην περιοχή μελέτης επιλέχθηκαν 340 ισοδύναμοι κάτοικοι για την 40ετία.

4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Ο υδραυλικός υπολογισμός που πραγματοποιήθηκε είναι σε επίπεδο οριστικής μελέτης (approval study).

Στους υδραυλικούς υπολογισμούς έγινε προσπάθεια για να υπάρχουν περιθώρια και μεγάλοι συντελεστές ασφάλειας.

Η επάρκεια (υδραυλικά) των αγωγών για τη μέγιστη παροχή, εξασφαλίζει ότι θα λειτουργούν και σε μικρότερες παροχές.

4.1. Υπολογισμοί απωλειών

4.1.1. Γραμμικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση

Για την υδραυλική επίλυση των δικτύων, επιλύονται οι καταστατικές εξισώσεις διατήρησης της μάζας και της ενέργειας σε κάθε κόμβο και μέλος του δικτύου για μόνιμη αλλά και μεταβαλλόμενη ροή.

Οι γραμμικές απώλειες ενέργειας υπολογίζονται από τη σχέση Darcy–Weisbach :

$$h_f = f \frac{L * V^2}{D * 2g}$$

Όπου,

f : ο αδιάστατος συντελεστής γραμμικών απωλειών ο οποίος εκφράζεται με τη σχέση

Colebrook–White :

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 1,14 - \log \left[\frac{9,35}{Re\sqrt{f}} + \frac{\varepsilon}{D} \right]$$

Re = ο αδιάστατος αριθμός Reynolds,

ε = η ισοδύναμη τραχύτητα των σωλήνων κατά Darcy – Weisbach

($\varepsilon = 0,0015$ mm για αγωγούς HDPE και PVC)

($\varepsilon = 0,045$ mm για αγωγούς ανοξείδωτους)

($\varepsilon = 0,15$ mm για αγωγούς χυτοσιδηρούς)

L : το μήκος του αγωγού (m)

D : η εσωτερική διάμετρος του αγωγού (m)

V : η ταχύτητα ροής στον αγωγό (m/sec)

g : η επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec²)

Η σχέση των Darcy – Weisbach, σε αντίθεση με τις περισσότερες εμπειρικές σχέσεις, είναι θεωρητικά τεκμηριωμένη σε προβλήματα ροής υπό πίεση με ασυμπίεστα ρευστά. Λόγω των υπολογιστικών δυσχερειών που παρουσιάζει η εφαρμογή της, έχει περιοριστεί σε προβλήματα ροής υπό πίεση, μπορεί ωστόσο να χρησιμοποιηθεί με την ίδια επιτυχία και σε προβλήματα ροής με ελεύθερη επιφάνεια καθώς κατορθώνει να προσομοιώσει επιτυχώς τη μεταβλητότητα της τριβής ως συνάρτηση του υλικού της διατομής, της γεωμετρίας και της ταχύτητας ροής.

Οι κρίσιμοι έλεγχοι του σχεδιασμού που πραγματοποιήθηκε είναι :

- Οι ελάχιστες πιέσεις λειτουργίας

- Οι μέγιστες στατικές πιέσεις
- Οι ελάχιστες στατικές πιέσεις
- Οι μέγιστες ταχύτητες ροής
- Οι ελάχιστες ταχύτητες ροής

Τα αποτελέσματα της υδραυλικής επίλυσης που πραγματοποιήθηκε αφορούν στα εξής υδραυλικά στοιχεία :

- Στοιχεία κόμβων (Αριθμός κόμβου, συντεταγμένες, πιεζομετρικό φορτίο, πιεζομετρικό ύψος και παροχή)
- Στοιχεία αγωγών (αριθμός μέλους, κόμβος αρχής και κόμβος τέλους, εσωτερική διάμετρος, μήκος, παροχή, ταχύτητα, τριβή και απώλειες ενέργειας)

Στα τεύχη των υδραυλικών υπολογισμών δίνονται αναλυτικά όλα τα αποτελέσματα για τα δίκτυα βαρύτητας καθώς και για τα δίκτυα υπό πίεση.

4.1.2. Τοπικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση

Οι τοπικές απώλειες προσδιορίζονται από την σχέση:

$$h_e = k * \frac{v^2}{2g}$$

Όπου,

k : συντελεστής απωλειών

V : η ταχύτητα ροής στον αγωγό (m/sec)

Οι περισσότεροι συνηθισμένες περιπτώσεις τοπικών απωλειών είναι :

- εισροή από σωλήνα σε δεξαμενή ή φρεάτιο, $k = 1,0$
- εκροή από δεξαμενή ή φρεάτιο σε σωλήνα, $k = 0,5$
- καμπύλη 45° και 90°, $k = 0,3 \& 0,75$
- απότομη συστολή, $k = 1,0$
- απότομη διαστολή, $k = 0,3$
- δικλείδες τύπου σύρτη, $k = 0,3$
- τεμάχια εξάρμωσης, $k = 0,3$
- βαλβίδα αντεπιστροφής, $k = 2,5$
- ταυ ευθείας διαδρομής, $k = 0,5$
- ταυ εξόδου, $k = 1,8$
- δικλείδα ελέγχου γενικά, $k = 0,5$

4.2. Επιλογή και διαστασιολόγηση καταθλιπτικών αγωγών

Η επιλογή και διαστασιολόγηση των αγωγών πραγματοποιήθηκε για κάθε επιμέρους αγωγό της εγκατάστασης.

Το βασικό κριτήριο ήταν η επιλογή της οικονομικότερης διαμέτρου βάσει της μέγιστης ταχύτητας που έχουμε προδιαγράψει για τις συνθήκες ροής μέσα στον αγωγό, ώστε να έχουμε τις λιγότερες δυνατές απώλειες, καθώς και τις μικρότερες υπερπίεσεις λόγω πλήγματος, σε συνάρτηση και με το μικρότερο δυνατό κόστος (μικρότερο D, μικρότερο κόστος).

Για $u_{max} = 3m/sec$ και με δεδομένη την μέγιστη ωριαία παροχή σχεδιασμού, από τον τύπο :

$$\Phi = \sqrt{\frac{4Q}{\pi * u}}$$

Επιλέγεται από τους σωλήνες του εμπορίου η καταλληλότερη διάμετρος αγωγού από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας τρίτης γενιάς. Επίσης η ονομαστική πίεση λειτουργίας του αγωγού, θα πρέπει να υπερκαλύπτει της απαιτήσεις της καταθλιβόμενης ροής σε αυτόν.

Οι λόγοι για τους οποίους προτείνεται η χρησιμοποίηση αγωγών από PE είναι :

- α. Είναι χημικώς αδρανείς και δεν υφίστανται διαβρώσεις. Έτσι δεν χρειάζονται (δαπανηρές) προστατευτικές βαφές ή επαλείψεις.
- β. Είναι λείοι και έχουν πολύ μικρό συντελεστή τραχύτητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μη δημιουργούνται επικαθίσεις και να διευκολύνεται η ροή του νερού. Η συγκεκριμένη ιδιότητα είναι πολύ σημαντική ιδιαίτερα στα τμήματα του μελετώμενου δικτύου όπου οι παροχές είναι πολύ μικρές και κατά συνέπεια οι ταχύτητες πολύ μικρές.
- γ. Είναι μικρού βάρους, στις μικρές διαμέτρους κάτω από D125, παράγονται σε ενιαία τμήματα (κουλούρες), τοποθετούνται και συνδέονται εύκολα και στεγανά, χωρίς γωνίες παρά με την ενσωματωμένη μούφα που διαθέτουν. Τα παραπάνω στοιχεία σημαίνουν ταχύτητα και οικονομία τοποθέτησης τους.
- δ. Η στεγανότητα τόσο των συνδέσεων, όσο και του ίδιου του υλικού των σωλήνων εξασφαλίζει την αποφυγή διαρροών, όπως επίσης και την αποφυγή εισροής υπογείων υδάτων διαφορετικής ποιότητας από την καθορισμένη.
- ε. Έχουν ικανοποιητικές αντοχές σε εξωτερικά φορτία, (δεν χρειάζονται εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα), και σε κρούσεις κατά την τοποθέτηση (δεν είναι εύθραυστοι).
- στ. Ο τρόπος σύνδεσης τους εξασφαλίζει την αποφυγή στρεβλώσεων του δικτύου, λόγω συστολών-διαστολών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών.

- ζ. Βρίσκονται εύκολα στην αγορά.
- η. Έχουν πρακτικά απεριόριστο χρόνο ζωής.
- θ. Στις μικρές διαμέτρους, είναι οικονομικότεροι σχεδόν από κάθε άλλο υλικό.

4.3. Επιλογή ορυγμάτων δικτύων

Υιοθετείται η εκσκαφή ορύγματος μέσου βάθους 1 μ από την επιφάνεια του εδάφους ως τον πυθμένα του ορύγματος. Όλοι οι αγωγοί του δικτύου ύδρευσης, θα εγκιβωτίζονται σε άμμο λατομείου, που θα δημιουργεί στρώμα πάχους 10 εκατοστά (cm) κάτω από τον πυθμένα του σωλήνα και 25 εκατοστά (cm) πάνω από την άντρυγα του σωλήνα. Ακολουθώς το όρυγμα επιχώνεται με σκοπό την αποφυγή καθιζήσεων, ανάλογα με την οδοστρωσία στην οποία πραγματοποιείται το σκάμμα.

Έτσι εάν έχουμε ασφάλτινες οδούς, το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλο θραυστό υλικό λατομείου, ενώ συμπυκνώνεται επιμελώς μέχρι τη στάθμη -0,25 μ. από την τελική στάθμη του οδοστρώματος. Στη συνέχεια και με φορά προς την τελική στάθμη του οδοστρώματος, ανακατασκευάζεται το οδόστρωμα με μία στρώση βάσης οδοστρωσίας από αδρανή υλικά λατομείου πάχους 0,20 μ. και τελικά με μία στρώση κυκλοφορίας με ασφαλικό σκυρόδεμα πάχους 0,05 μ.

Στην περίπτωση που το σκάμμα πραγματοποιείται σε τσιμεντοστρωμένες οδούς, το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής με επιμελημένη συμπίκνωση, μέχρι τη στάθμη -0,10 μ. από την τελική στάθμη του οδοστρώματος. Στη συνέχεια ανακατασκευάζεται το οδόστρωμα με μία στρώση σκυροδέματος C16/20 πάχους 0,10 μ.

Στην περίπτωση που το σκάμμα πραγματοποιείται σε χωμάτινες οδούς, το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής με επιμελημένη συμπίκνωση, μέχρι τη στάθμη -0,10 μ. από την τελική στάθμη του οδοστρώματος. Στη συνέχεια ανακατασκευάζεται το οδόστρωμα με μία στρώση αμμοχάλικου (3^Α) πάχους 0,10 μ.

Στην περίπτωση που το σκάμμα πραγματοποιείται σε πλακόστρωτες οδούς, το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής με επιμελημένη συμπίκνωση, μέχρι τη στάθμη -0,18 μ. από την τελική στάθμη του οδοστρώματος. Στη συνέχεια ανακατασκευάζεται το οδόστρωμα με μία στρώση σκυροδέματος C16/20 πάχους 0,10 μ. και έπειτα υπόστρωμα από ασβεστοτσιμεντοκονίαμα, πάχους 0,03 μ. και τέλος η τελική επίστρωση με χονδρόπλακες πέτρας τύπου Καρύστου πάχους 0,05 μ.

Είναι πιθανό σε μερικά σημεία της διαδρομής του αγωγού να μην είναι δυνατό να τηρηθεί το ελάχιστο βάθος τοποθετήσεως, ή ακόμα το βάθος τοποθετήσεως να χρειαστεί να είναι μεγάλο, ανάλογα με την τοπογραφία και τις εδαφικές συνθήκες της μικροπεριοχής του ορύγματος.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται και θα απορρίπτονται σε θέσεις που θα υποδείξει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Έχει ληφθεί μέση απόσταση μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής 30χλμ.

Στην παρούσα μελέτη, το μέσο ολικό βάθος ορύγματος θα είναι κατά κανόνα 1 μέτρο (m), λαμβάνοντας υπ' όψιν την ελάχιστη υπερκάλυψη των αγωγών (0,8 μέτρα), την επιλεγόμενη εξωτερική διάμετρο των αγωγών (0,1 μέτρα) και το στρώμα έδρασης των αγωγών (0,1 μέτρα)

Προμετρήσεις σχετικά με τις απαιτούμενες ποσότητες σε υλικά επίχωσης, εκσκαφές κτλ, δίνονται στα σχετικά Τεύχη Προμετρήσεων των δικτύων.

Ενδεικτική απεικόνιση της τομής των σκαμμάτων που προβλέπονται στην παρούσα μελέτη, δίνεται στο σχετικό σχέδιο του παραρτήματος.

Σχετικά με την τοποθέτηση των αγωγών ύδρευσης, ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρήσει επακριβώς τις οδηγίες της τεχνικής υπηρεσίας κατά την φάση της υλοποίησης του έργου, καθώς θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι στις περιοχές του έργου επίκειται και η μελλοντική εγκατάσταση δικτύου αποχέτευσης.

4.4. Ειδικές συσκευές καταθλιπτικών δικτύων

Στα ψηλότερα σημεία του καταθλιπτικού δικτύου, προβλέπεται η εισαγωγή αεροβαλβίδων, για την εξαγωγή/εισαγωγή του αέρα που συσσωρεύεται/εισάγεται στα συγκεκριμένα σημεία από το δίκτυο, ενώ στα χαμηλότερα σημεία του δικτύου προβλέπεται η εισαγωγή εκκενωτών. Οι αεροβαλβίδες διπλής ενέργειας υπόγειας τοποθέτησης που επιλέγονται, λειτουργούν επίσης και ως συσκευές αντιπληγματικής προστασίας ειδικά σε περιπτώσεις υποπίεσης, εισάγοντας αέρα στο δίκτυο .

Στα αντίστοιχα τεύχη αναλυτικών προμετρήσεων, προμετράται ο αριθμός κάθε ειδικής συσκευής που απαιτείται, ενώ στα σχετικά σχέδια (οριζοντιογραφίες, μηκοτομές) απεικονίζονται οι ακριβείς θέσεις των παραπάνω συσκευών στο δίκτυο.

ΣΥΝΤΑΞΗ

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Υ. Δ. ΑΜΑΡΙΟΥ

ΘΕΩΡΗΣΗ

**Η ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
Τ.Υ. Δ. ΑΜΑΡΙΟΥ**

**ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ ΕΙΡΗΝΑΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ M.Sc.**

**ΠΕΡΝΙΕΝΤΑΚΗ ΕΛΕΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ M.Sc.**