



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΗΜΑΘΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΒΕΡΟΙΑΣ


ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

ΠΗΛΕΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός, M.Sc.
Χαλκιδεύτης 1, 54642 Θεσσαλονίκη, Τηλ. 2310 250601-3, E-mail: yetos@otenet.gr

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2016 – έκδοση Α

- Ο -
Μελετητής



Πηλείδης Γεώργιος
Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός
M.Sc.

- Ο -
Επιβλέπων


Ευθύμιος Π. Γκαβανάς
Πολιτικός Μηχανικός

ελέγχθηκε

εγκρίθηκε & θεωρήθηκε


ΣΤΕΛΛΑ Σ. ΣΙΑΚΡΟΠΟΥΛΟΥ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ




ΣΤΑΣΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | | |
|------|---|----|
| 1. | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 2 |
| 1.1. | ΓΕΝΙΚΑ | 2 |
| 1.2. | ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ | 2 |
| 1.3. | ΧΟΡΗΓΗΘΕΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ | 3 |
| 2. | ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ | 3 |
| 3. | ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ | 4 |
| 4. | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ | 7 |
| 4.1. | ΑΓΩΓΟΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ | 7 |
| 4.2. | ΔΙΑΒΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΑΠΟ ΓΕΦΥΡΑ | 8 |
| 4.3. | ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ | 9 |
| 4.4. | ΤΥΠΙΚΟ ΣΚΑΜΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ | 9 |
| 4.5. | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ | 12 |
| 4.6. | ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ | 12 |
| 4.7. | ΥΔΡΟΛΗΨΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ | 18 |
| 4.8. | ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ | 19 |
| 5. | ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ | 19 |
| 6. | ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ | 20 |

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα μελέτη φέρει τον τίτλο:

Αρδευτικό δίκτυο οικισμού Μέσης Δήμου Βέροιας – Υδραυλική μελέτη

Την εκπόνηση της παραπάνω μελέτης ανέθεσε ο Δήμος Βέροιας στο Μελετητή Μηχανικό Πηλείδη Γεώργιο με υπογραφείσα Σύμβαση Ανάθεσης Μελέτης. Αναλυτικότερα τα δύο συμβαλλόμενα μέρη, ήτοι:

- ο Δήμος Βέροιας, που εκπροσωπείται νόμιμα από τον Αντιδήμαρχο Αγροτικής Ανάπτυξης και Υπηρεσίας Δόμησης – Περιουσίας κο Σιδηρόπουλο Κωνσταντίνο και
- ο Μελετητής, Αγρονόμος & Τοπογράφος Μηχανικός Πηλείδης Γεώργιος,

συμφώνησαν και συνομολόγησαν ότι αποδέχονται την εκτέλεση της ανωτέρω Μελέτης με τους γενικούς όρους, όπως αυτοί περιγράφονται αναλυτικά στην ανωτέρω Σύμβαση.

1.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο της μελέτης είναι ο υδραυλικός έλεγχος της μελέτης του δικτύου άρδευσης του οικισμού Μέσης η οποία εκπονήθηκε από το Δήμο Βέροιας και ο σχεδιασμός όλων των απαραίτητων διατάξεων για την πλήρη λειτουργία του δικτύου και των υδροληψιών. Στη παρούσα μελέτη περιλαμβάνεται επίσης η απαιτούμενη επικαιροποίηση της αρχικής μελέτης λόγω της τροποποίησης των προδιαγραφών σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ, τα ισχύοντα Ενιαία Τιμολόγια Δημοσίων και την Ισχύουσα Νομοθεσία.

Στα παραδοτέα της υδραυλικής μελέτης περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- Τεύχος Τεχνικής Έκθεσης
- Τεύχος Υδραυλικών Υπολογισμών
- Τεύχος Προϋπολογισμού
- Τεύχος Τιμολογίου
- Τεύχος Εντύπου Οικονομικής Προσφοράς
- Τεύχος Φ.Α.Υ. - Σ.Α.Υ.
- Τεύχος Χρονοδιαγράμματος / προγράμματος κατασκευής έργου
- Τεύχος Αναλυτικών Προμετρήσεων
- Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών
- Τεύχος Γενικής και Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων

- Τεύχος Περίληψης Διακήρυξης Δημοπρασίας - Διακήρυξη Δημοπρασίας
- Σχέδια

Σημειώνεται ότι τα τεύχη δημοπράτησης που περιλαμβάνονται στη παρούσα μελέτη, συμπεριλαμβάνουν επίσης τα ηλεκτρομηχανικά έργα αναβάθμισης του υφιστάμενου αντλιοστασίου τα οποία προτείνονται στην μελέτη «Αρδευτικό δίκτυο οικισμού Μέσης Δήμου Βέροιας - ηλεκτρομηχανολογική μελέτη» και τα οποία είναι απαραίτητα για την ορθή λειτουργία του αρδευτικού δικτύου Μέσης.

1.3. ΧΟΡΗΓΗΘΕΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για την εκπόνηση της μελέτης χορηγήθηκαν από το Δήμο Βέροιας τα κάτωθι στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή της μελέτης «Αρδευτικό δίκτυο οικισμού Μέσης Δήμου Βέροιας»:

- Τεύχος υδραυλικών – στατικών υπολογισμών
- Τεύχος τιμολογίου
- Τεύχος τεχνικής έκθεσης
- Τεύχος προμέτρησης – προϋπολογισμού
- Τεύχος ηλεκτρομηχανολογικών υπολογισμών
- Τεύχος γεωργοοικονομικής έρευνας
- Τεύχος γεωλογικής – εδαφολογικής μελέτης
- Οριζοντιογραφία του δικτύου άρδευσης
- Η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών όρων του έργου (αρ. πρωτ. (2.2.2/6) 388395/12/30-05-2013)
- Η μελέτη «Αρδευτικό δίκτυο οικισμού Μέσης Δήμου Βέροιας – Τοπογραφική μελέτη»

2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Για την πληρότητα του παρόντος τεύχους στη συνέχεια παρατίθενται τα βασικότερα στοιχεία σχεδιασμού του αρδευτικού δικτύου Μέσης σύμφωνα με την αρχική μελέτη που εκπονήθηκε από το Δήμο Βέροιας.

Το υφιστάμενο αρδευτικό δίκτυο αποτελείται από αντλιοστάσιο το οποίο παροχετεύει ύδωρ από την παρακείμενη αρδευτική διώρυγα στο κύριο αρδευτικό κανάλι, το οποίο στη συνέχεια τροφοδοτεί το σύνολο του δικτύου. Η μελέτη που εκπονήθηκε από το Δήμο προβλέπει την αναβάθμιση του αρδευτικού δικτύου έκτασης 1.300 στρεμμάτων με την μετατροπή του σε σωληνωτό υπό πίεση. Ειδικότερα προβλέπεται η κατασκευή δικτύου αγωγών συνολικού μήκους περί τα 10km και η αναβάθμιση του υφιστάμενου

αντλιοστασίου ώστε να ανταποκρίνεται στο νέο σχεδιασμό – λειτουργία του δικτύου. Τα βασικότερα χαρακτηριστικά σχεδιασμού του δικτύου είναι τα κάτωθι:

- Το δίκτυο των σωληνωτών αγωγών ακολουθεί τη χάραξη των υφιστάμενων αρδευτικών καναλιών του ΤΟΕΒ. Καθώς σε θέσεις το νέο δίκτυο διέρχεται εντός ιδιοκτησιών, ο Δήμος έχει εξασφαλίσει τη σύμφωνη γνώμη των ιδιοκτητών.
- Οι νέες αντλίες που θα τοποθετηθούν στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο θα έχουν δυνατότητα παροχής 200m³/h έκαστη.
- Το αντλιοστάσιο θα διαθέτει αεροφυλάκιο.
- Το δίκτυο θα είναι κατασκευασμένο από αγωγούς PVC 10atm.
- Παροχή υδροληψίας d=9,0l/s.
- Η ελάχιστη ημερήσια διάρκεια εφαρμογής των αρδεύσεων είναι ίση με 18ώρες/24ωρο.
- Η αρδευτική περίοδος για την περιοχή μελέτης ορίζεται από 01 Μαΐου έως 30 Σεπτεμβρίου, ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε καλλιέργειας.
- Η αρδευτική μονάδα έχει μέγεθος 37,5 στρέμματα.
- Η διανομή του νερού θα πραγματοποιηθεί με εφαρμογή άρδευσης με προγραμματισμό 1:4.
- Ο συνολικός αριθμός των υδροστομιών του δικτύου είναι ίσος με 72 (60 υδροληψίες).

Επίσης, για το έργο έχει εκδοθεί η με αρ. πρωτ. (2.2.2/6) 388395/2012 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).

Περισσότερα αναλυτικά στοιχεία και στοιχεία υπολογισμών για τον σχεδιασμό του αρδευτικού δικτύου μπορούν να αναζητηθούν στις σχετικές μελέτες του Δήμου.

3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Στο αντικείμενο της μελέτης περιλαμβάνεται εκτός των άλλων ο υδραυλικός έλεγχος του δικτύου άρδευσης Μέσης. Για τον υδραυλικό έλεγχο χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της αρχικής υδραυλικής επίλυσης, η χάραξη του δικτύου άρδευσης και στοιχεία της μορφολογίας της περιοχής μελέτης, όπως αυτά αποτυπώνονται στο χορηγούμενο τοπογραφικό διάγραμμα της περιοχής. Ο έλεγχος έγινε σύμφωνα με την Εγκύκλιο 22.200/30-7-1977 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ – Οδηγίες για τον έλεγχο μελετών σωληνωτών αρδευτικών δικτύων.

Σχετικά με το υλικό των αγωγών καθώς και τη χάραξη του δικτύου άρδευσης, σημειώνονται οι κάτωθι αλλαγές σε σχέση με την αρχική μελέτη του Δήμου:

- Στην από 01-11-2016 σύσκεψη στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου, προτάθηκε και έγινε αποδεκτό, η χρήση αγωγών πολυαιθυλενίου (HDPE) αντί των αρχικά προβλεπόμενων αγωγών PVC. Για το λόγο αυτό ο υδραυλικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το νέο υλικό κατασκευής του δικτύου άρδευσης.
- Η διάβαση του κύριου αγωγού άρδευσης από την υφιστάμενη αρδευτική διώρυγα προτεινόταν στη μελέτη του Δήμου να επιτευχθεί με τη χρήση του υφιστάμενου χαλύβδινου αγωγού άρδευσης, ο οποίος διέρχεται εναερίως της διώρυγα. Όμως μετά από επικοινωνία με τον υπεύθυνο διαχείρισης του αρδευτικού δικτύου Μέσης, κρίθηκε ότι είναι βέλτιστο να διατηρηθεί η υφιστάμενη διάβαση ως έχει, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί μελλοντικά εάν αυτό απαιτηθεί. Επίσης, λόγω της παλαιότητας του υφιστάμενου αγωγού κρίνεται επισφαλής η χρήση του για τη διάβαση του νέου αγωγού. Για τους ανωτέρω λόγους προτείνεται η χρήση της υφιστάμενης διάβασης οδοποιίας (γέφυρας) για τη διάβαση του νέου αγωγού από την αρδευτική διώρυγα. Η αλλαγή στη χάραξη του αγωγού έχει ενσωματωθεί στους υδραυλικούς υπολογισμούς και τα σχέδια της παρούσας μελέτης και δεν επηρεάζει την υδραυλική λειτουργία του δικτύου λόγω του μικρού μήκους της.



Σχήμα 3.1: Οριζοντιογραφική χάραξη του δικτύου άρδευσης. Με κόκκινο χρώμα παρουσιάζονται οι αγωγοί του δικτύου άρδευσης σύμφωνα με τη χάραξη της μελέτης του Δήμου, με μπλε χρώμα το τμήμα της χάραξης που τροποποιείται λόγω της αλλαγής της θέσης διάβασης της αρδευτικής διώρυγας και με γαλάζιο χρώμα η νέα χάραξη της διάβασης (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Με βάση τα ανωτέρω έγινε ο υδραυλικός έλεγχος του δικτύου άρδευσης για δύο σενάρια λειτουργίας:

- Στο πρώτο σενάριο οι υδροληψίες που λειτουργούν λαμβάνονται σύμφωνες με τις παροχές των κλάδων του δικτύου όπως αυτές που παρουσιάζονται στο χορηγούμενο τεύχος υδραυλικών υπολογισμών. Από τον υδραυλικό έλεγχο προκύπτει ότι το δίκτυο άρδευσης λειτουργεί σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και ότι η απαιτούμενη πίεση στη έξοδο του αντλιοστασίου ανέρχεται σε 49m. Σημειώνεται ότι με την τιμή γίνεται ο υπολογισμός των έργων αναβάθμισης του αντλιοστασίου.
- Στο δεύτερο σενάριο οι υδροληψίες που λειτουργούν λαμβάνονται σύμφωνες με το πρόγραμμα άρδευσης 1:4. Από τον υδραυλικό έλεγχο προκύπτει ότι το δίκτυο άρδευσης λειτουργεί σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές ενώ η απαιτούμενη πίεση στη έξοδο του αντλιοστασίου ανέρχεται σε 42m.

Διευκρινίζεται ότι η ανάγκη ελέγχου δύο σεναρίων λειτουργίας κρίθηκε απαραίτητη, καθώς στην αρχική μελέτη δίνονταν για τους κλάδους του δικτύου η τιμή της συνολικής παροχής σχεδιασμού, χωρίς όμως λεπτομερή αναφορά στον τρόπο υπολογισμού της. Αποτέλεσμα αυτού είναι να μην δύναται να εξαχθεί ο αριθμός των υδροστομίων τα οποία λαμβάνονται ως «ανοικτά» (σε λειτουργία) σε κάθε αγωγό για τον υδραυλικό έλεγχο του δικτύου.

Επίσης, στο πρώτο σενάριο τμήματα των αγωγών του δικτύου άρδευσης παρουσιάζονται να λειτουργούν με περισσότερα υδροστόμια ανοικτά από αυτά που υπολογίζονται από το πρόγραμμα άρδευσης 1:4. Αυτό εκτιμάται ότι οφείλεται στο γεγονός ότι στην αρχική μελέτη λήφθηκε υπόψη πιθανή μελλοντική επέκταση του δικτύου για την οποία όμως δεν δίνονται περισσότερες πληροφορίες.

Τέλος, πραγματοποιήθηκε έλεγχος υδραυλικού πλήγματος εξαιτίας απότομης διακοπής της λειτουργίας των αντλιών λόγω βλάβης ή διακοπή ρεύματος, από τον οποίο προέκυψε ότι:

- Το αρδευτικό δίκτυο κατά τα μεταβατικά φαινόμενα που ελέγχθηκαν, δεν κινδυνεύει από την εμφάνιση υπερπιέσεων και οι μέγιστες υπερπιέσεις που εμφανίζονται κατά τη προσομοίωση μεταβατικών φαινομένων ταυτίζονται σχεδόν με την πίεση της σταθερής κατάστασης (κανονική λειτουργία του δικτύου).
- Για τη προστασία του αρδευτικού δικτύου από υποπιέσεις κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση αεροφυλακίου. Βάση του αντιπληγματικού ελέγχου το αεροφυλάκιο θα πρέπει να έχει συνολικό όγκο 2m^3 , εκ των οποίων, όταν είναι εκτεθειμένο στη

πίεση λειτουργίας του δικτύου θα πρέπει ο όγκος νερού να είναι $1,7\text{m}^3$ και ο όγκος αέρα να είναι $0,3\text{m}^3$.

- Για τη προστασία του αρδευτικού δικτύου από υποτιέσεις κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση δυο (2) επιπλέον αερεξαγωγών, πέρα αυτών που προβλέπονται από τον αρχικό σχεδιασμό.

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια των ανωτέρω αλλαγών συστήνεται η διερεύνηση της συμβατότητάς τους με την υφιστάμενη περιβαλλοντική αδειοδότηση των έργων. Προς την κατεύθυνση αυτή απαιτείται η ενημέρωση της αρμόδιας περιβαλλοντικής αρχής για τις ανωτέρω αλλαγές ώστε να δοθούν οι κατάλληλες κατευθύνσεις και σε περίπτωση που απαιτηθεί να γίνει, είτε ενημέρωση του Φακέλου της εγκεκριμένης περιβαλλοντικής μελέτης με υποβολή Φακέλου Συμμόρφωσης Τελικού Σχεδιασμού (σύμφωνα με το Άρθρο 7 του Νόμου 4014/2011), είτε ενσωμάτωσή των επικαιροποιήσεων με την υποβολή Μελέτης Περιβάλλοντος για την τροποποίηση Α.Ε.Π.Ο. (σύμφωνα με το Άρθρο 6 του Νόμου 4014/2011).

4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.1. ΑΓΩΓΟΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το είδος των αγωγών του αρδευτικού δικτύου προτείνεται, με τη σύμφωνη γνώμη της Τεχνικής Υπηρεσίας, να αλλαχθεί από το αρχικά προτεινόμενο ήτοι, αγωγοί uPVC, 10atm σε αγωγούς πολυαιθυλενίου (HDPE) 2^{ης} γενιάς. Το υλικό HDPE προτείνεται διότι υπερτερεί έναντι των άλλων υλικών για τους κάτωθι λόγους:

- Παράγονται σε κουλούρες των 100m για διάμετρο μέχρι Ø125 και σε μεγαλύτερες διαμέτρους σε ευθύγραμμα μήκη σωληνώσεων των 12m με αποτέλεσμα τα δίκτυα να κατασκευάζονται ταχύτερα και με λιγότερες συνδέσεις των σωληνώσεων του δικτύου μεταξύ τους.
- Η σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους γίνεται με αυτογενή συγκόλληση με αποτέλεσμα πολύ μεγάλη ασφάλεια έναντι διαρροών κατά τη διάρκεια λειτουργίας του δικτύου.
- Έχουν μεγάλη αντοχή σε καταπόνηση, κρούση και εδαφικές μετακινήσεις.
- Έχουν πολύ καλή συμπεριφορά έναντι θραύσης λόγω αυξημένης ελαστικότητας και αντοχής.

Οι διάμετροι των αγωγών που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο κυμαίνονται από Ø110 έως Ø450 ενώ η ονομαστική πίεσή τους θα είναι 10atm. Το συνολικό μήκος (πρωτεύοντες, δευτερεύοντες και τριτεύοντες αγωγοί) του αρδευτικού δικτύου, είναι περί τα 10km.

Σημειώνεται ότι από τον υδραυλικό έλεγχο προέκυψε ότι δεν επηρεάζεται η υδραυλική λειτουργία του δικτύου από την αλλαγή του υλικού των αγωγών.

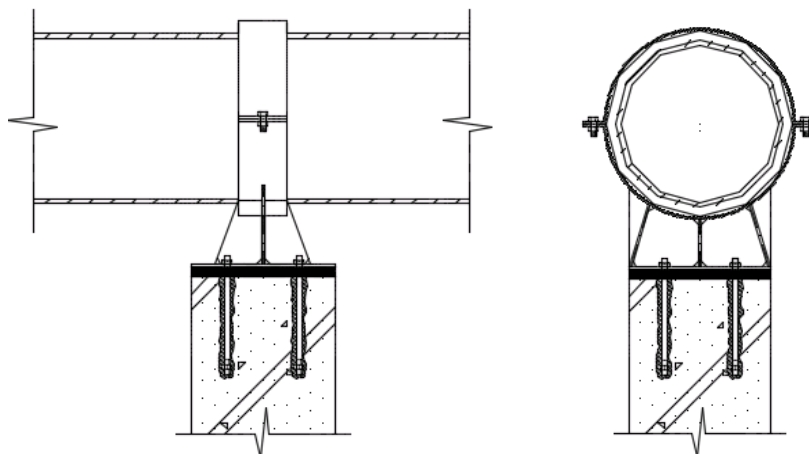
Πίνακας 4.1: Συγκεντρωτικός πίνακας αγωγών που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο.

| Μήκη αγωγών (m) | | | | | |
|-----------------|----------|----------|----------|-------|----------|
| Ø110 | Ø160 | Ø200 | Ø280 | Ø355 | Ø450 |
| 312.10 | 3,684.97 | 1,287.43 | 3,184.02 | 42.17 | 1,288.34 |

4.2. ΔΙΑΒΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΑΠΟ ΓΕΦΥΡΑ

Η διάβαση του κύριου αγωγού άρδευσης από την υφιστάμενη αρδευτική διώρυγα προτεινόταν στη μελέτη του Δήμου να επιτευχθεί μέσω του υφιστάμενου χαλύβδινου αγωγού που χρησιμοποιείται σήμερα για τη διάβαση. Για τους λόγους που έχουν προαναφερθεί, προτείνεται η χρήση της υφιστάμενης διάβασης οδοποιίας (γέφυρας) για τη διάβαση του νέου αγωγού από την αρδευτική διώρυγα. Η διάβαση θα επιτευχθεί με κρέμαση το αγωγού στα προστατευτικά στηθαία, τα οποία είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και τα οποία δεν χρησιμοποιούνται πλέον καθώς, έχουν τοποθετηθεί μεταλλικά στηθαία.

Για τη διάβαση του αγωγού θα χρησιμοποιηθεί χαλύβδινός αγωγός St-37, διαμέτρου Ø355mm, ελαχίστου πάχους 5mm. Η χρήση χαλύβδινου αγωγού προτείνεται καθώς παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή στα καιρικά φαινόμενα και στις καταπονήσεις όταν τοποθετείται εκτός σκάμματος. Η αρχή του χαλύβδινου αγωγού ορίζεται στον κόμβο Α (Χ.Θ. 0+62,84) ενώ το πέρας του στον κόμβο Ο (Χ.Θ. 0+104,99). Για την κρέμαση του αγωγού θα χρησιμοποιηθούν δεκαπέντε (15) σώματα αγκύρωσης. Για την προστασία του αγωγού από διάβρωση, ο αγωγός θα επενδυθεί με φύλλο εύκαμπτου μονωτικού υλικού ελαχίστου πάχους 30mm. Η διάβαση του αγωγού παρουσιάζεται στο σχέδιο «Αρ.Σχεδίου Υ-10 Διάβαση αγωγού επί υφιστάμενης γέφυρας»



Σχήμα 4.1: Τομές σώματων αγκύρωσης αγωγού (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

4.3. ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Στα σημεία όπου οι αγωγοί διέρχονται εγκάρσια από την υφιστάμενη σιδηροδρομική γραμμή Θεσσαλονίκης – Βέροιας, δεν δύναται να πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση του αγωγού με τη χρήση ανοικτού σκάμματος καθώς αυτό συνεπάγεται τη διακοπή της λειτουργίας της σιδηροδρομικής γραμμής.

Για το λόγο αυτό προτείνεται η διάβαση να γίνει με την κατασκευή μικροσήραγγας με τη μέθοδο της ωθούμενης συστοιχίας σωλήνων (pipe jacking). Η διάτρηση θα γίνει σε κατάλληλο βάθος ώστε να μην επηρεαστεί η σιδηροδρομική γραμμή και ο αγωγός που τοποθετηθεί θα είναι χαλύβδινος St-37, διαμέτρου Ø400mm και ελαχίστου πάχους 10mm σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές. Εντός του μεταλλικού αγωγού θα διέλθει στη συνέχεια ο αγωγός HDPE.

Ειδικότερα προβλέπεται η κατασκευή δύο (2) μικροσηράγγων:

- Στον κλάδο Υ(10-11)-Υ23 όπου θα διέλθει αγωγός διαμέτρου Ø280. Η διάτρηση θα γίνει από τον κόμβο 219 (Χ.Θ. 0+422,00) έως τον κόμβο 36 (Χ.Θ. 0+444,48).
- Στον κλάδο Ο-Υ(63-64) όπου θα διέλθει αγωγός διαμέτρου Ø160. Η διάτρηση θα γίνει από τον κόμβο 220 (Χ.Θ. 2+237,08) έως τον κόμβο 221 (Χ.Θ. 2+246,67).

4.4. ΤΥΠΙΚΟ ΣΚΑΜΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ

Οι αγωγοί του δικτύου άρδευσης θα τοποθετηθούν ως επί το πλείστον σε υφιστάμενους χωματόδρομους και σε υφιστάμενους αρδευτικούς χάνδακες (κανάλια) του προς αντικατάσταση αρδευτικού δικτύου και σε μικρό ποσοστό σε ασφαλτόδρομους και χαλικόδρομους. Το βάθος και πλάτος των σκαμμάτων θα είναι μεταβλητό ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού και την κατηγορία της εκσκαφής (ελάχιστο βάθος επικάλυψης από την άνω άντυγα προτείνεται να είναι 1,0m) όπως φαίνεται και στο σχέδιο «Αρ.Σχεδίου Υ-8

Διατομές σκαμμάτων». Ειδικότερα το πλάτος σκάμματος των αγωγών του δικτύου εμφανίζεται στον κάτωθι πίνακα.

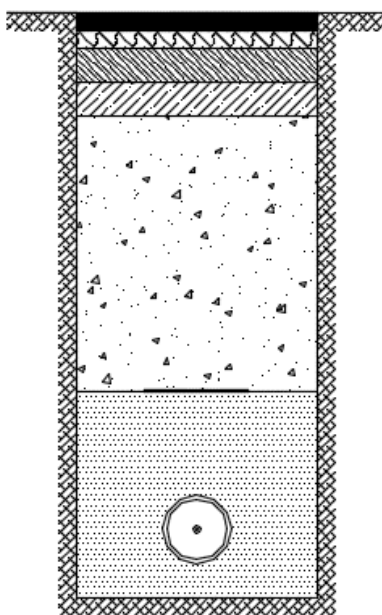
Πίνακας 4.2: Πλάτος σκάμματος αγωγών άρδευσης ανάλογα με τη διάμετρο.

| Εξωτερική διάμετρος αγωγού (mm) | Βάθος ορύγματος H σε m | |
|---------------------------------------|------------------------|----------------------|
| | $H \leq 1,25$ | $1,25 < H \leq 1,75$ |
| Ø110 | 0,60 | 0,60 |
| Ø160 | 0,60 | 0,60 |
| Ø200 | 0,60 | 0,60 |
| Ø280 | 0,70 | 0,70 |
| Ø355 | 0,75 | 0,80 |
| Ø450 | 0,95 | 1,05 |

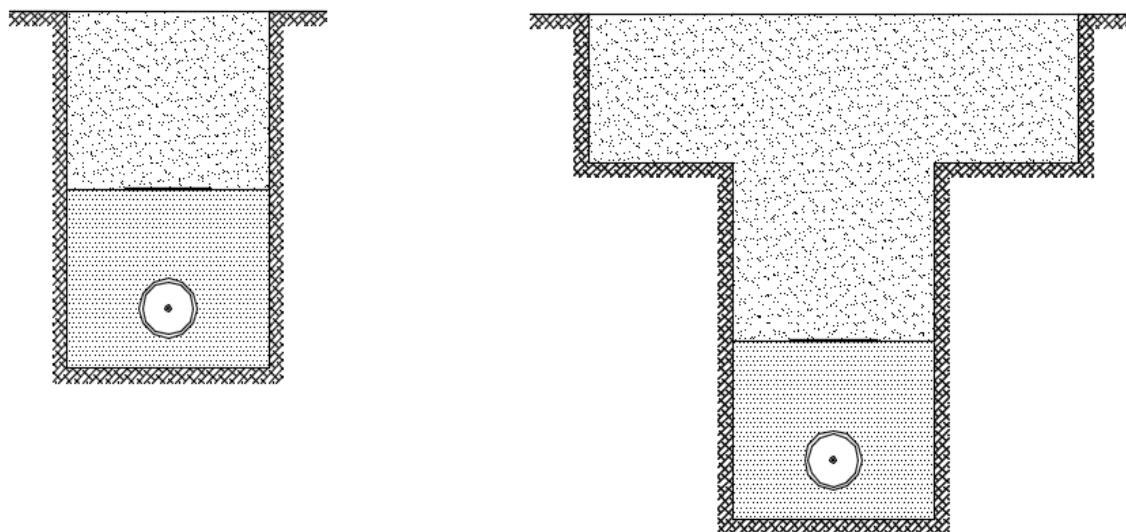
Οι αγωγοί θα εγκιβωτιστούν με άμμο (επικάλυψη με άμμο, 30cm από την άνω άντυγα και έδραση των αγωγών σε επίστρωση άμμου 10cm), ενώ τα σκάμματα θα επιχωθούν:

- Με θραυστό υλικό λατομείου στην περίπτωση του ορύγματος σε ασφαλτοστρωμένη οδό ενώ στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί η αποκατάστασης του ασφαλτικού οδοστρώματος.
- Με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής στην περίπτωση ορύγματος σε χωματόδρομους και υφιστάμενους αρδευτικούς χάνδακες.
- Με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής και στρώση 20cm από αμμοχαλικώδη υλικά λατομείου στους χαλικόδρομους.

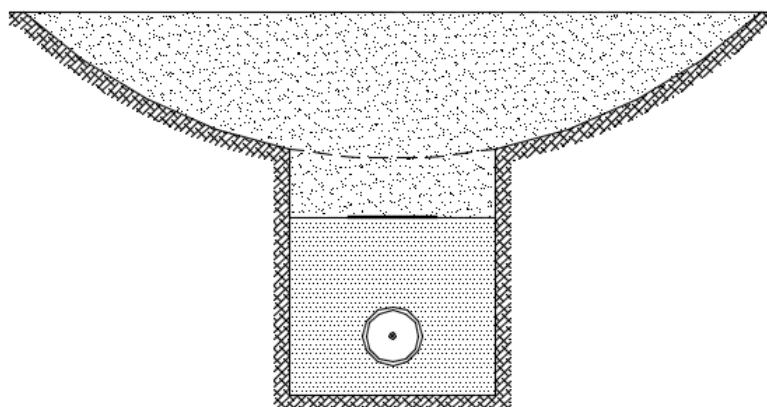
Παρακάτω δίδονται τα τυπικά σκάμματα σε περιπτώσεις ορύγματος σε ασφαλτόδρομο, χωματόδρομο, αρδευτικό χάνδακα και χαλικόδρομο.



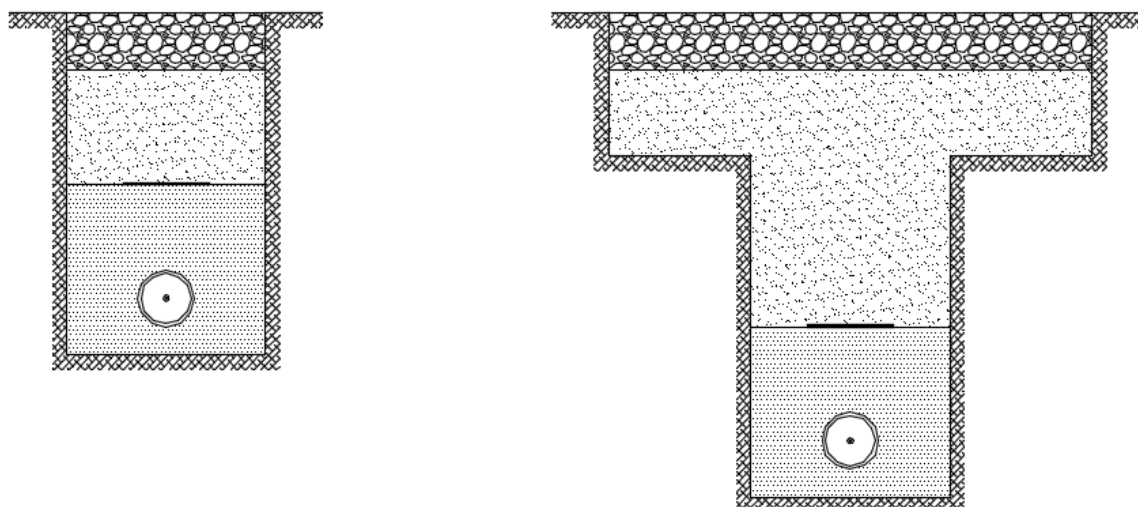
Σχήμα 4.2: Σκάμμα τοποθέτησης αγωγού του δικτύου άρδευσης σε περίπτωση ορύγματος σε ασφαλτοστρωμένη οδό (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας)



Σχήμα 4.3: Σκάμμα τοποθέτησης αγωγού του δικτύου άρδευσης σε περίπτωση ορύγματος σε χωματόδρομο για $H \leq 1,25$ m και $1,25 < h \leq 1,75$ m αντίστοιχα (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας)



Σχήμα 4.4: Σκάμμα τοποθέτησης αγωγού του δικτύου άρδευσης σε περίπτωση ορύγματος σε υφιστάμενο αρδευτικό χάνδακα (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας)



Σχήμα 4.5: Σκάμμα τοποθέτησης αγωγού του δικτύου άρδευσης σε περίπτωση ορύγματος σε χαλικόδρομο για $H \leq 1,25$ m και $1,25 < H \leq 1,75$ m αντίστοιχα (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Τα κατάλληλα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα χρησιμοποιηθούν για την πλήρωση των καταργούμενων αρδευτικών καναλιών σύμφωνα με την αρχική μελέτη και την ισχύουσα έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

4.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Οι πιέσεις που αναπτύσσονται στους αγωγούς του δικτύου, συμπεριλαμβανομένων των υπερπίεσεων λόγω πλήγματος, έχουν σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη σημαντικών ωστικών δυνάμεων στις θέσεις όπου υπάρχουν γωνίες ή αλλαγές διαμέτρου. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η ευστάθεια ενός αγωγού και, εφόσον είναι αυτοφερόμενος, για να περιοριστούν οι τάσεις στα τοιχώματα, κατασκευάζονται σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα με τα οποία μεταφέρονται οι ωθήσεις στο έδαφος. Οι διαστάσεις των σωμάτων αγκύρωσης εξαρτώνται από την ονομαστική κλάση πίεσης και τη διάμετρο των αγωγών σε συνδυασμό με τις υφιστάμενες εδαφικές συνθήκες.

Σώματα αγκύρωσης κατασκευάζονται επίσης για τη στερέωση των ταυ, συστολών, καμπυλών, σταυρών στις περιπτώσεις που δεν κατασκευάζονται εντός φρεατίων ελέγχου και για την προστασία από τις δυνάμεις που ασκούνται από την πίεση του νερού. Τα σώματα αγκύρωσης κατασκευάζονται από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 σε μορφή και τις διαστάσεις όπως εμφανίζονται στο σχέδιο «Αρ. Σχεδίου Υ-12 Τυπικό σχέδιο σωμάτων αγκύρωσης»

4.6. ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Για την ορθή και ομαλή λειτουργία του υπό πίεση αρδευτικού δικτύου προβλέπεται η τοποθέτηση όλων των απαραίτητων οργάνων ελέγχου, όπως είναι οι αερεξαγωγοί, οι εκκενωτές και οι δικλείδες ελέγχου σε κατάλληλες θέσεις. Η χάραξη της μηκοτομής του αγωγού παρείχε την απαραίτητη πληροφορία για την βέλτιστη θέση τοποθέτησης των οργάνων ελέγχου αυτού. Βάση αυτής επιλέχθηκαν τα σημεία στα οποία τοποθετήθηκαν αερεξαγωγοί εκκενωτές και δικλείδες.

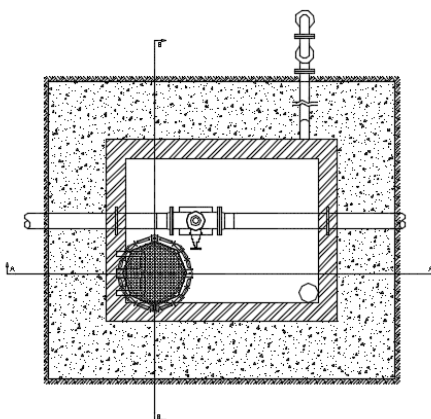
Αερεξαγωγοί δικτύου

Ο αερεξαγωγός είναι συσκευή η οποία εξαγεί ή εισάγει ατμοσφαιρικό αέρα από το υπό πίεση δίκτυο. Ενδεικτικές θέσεις των αερεξαγωγών είναι:

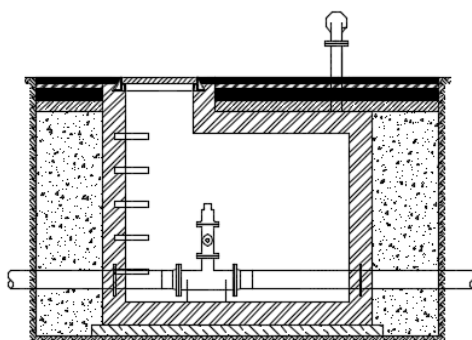
- Στους καταθλιπτικούς αγωγούς από την αντλία προς τη δεξαμενή.
- Στις τοπικές κορυφές του δικτύου.
- Στις κατωφέρειες του δικτύου, ιδιαίτερα πριν ή μετά από τις απότομες κλίσεις.
- Στην έξοδο των αγωγών από το αντλιοστάσιο (για να ελευθερώνεται ο αέρας που εισέρχεται στο δίκτυο από τις αντλίες).

- Σε σταθερή απόσταση περί τα 500m σε περιπτώσεις ομοιόμορφης κλίσης ή επίπεδης επιφάνειας του εδάφους.

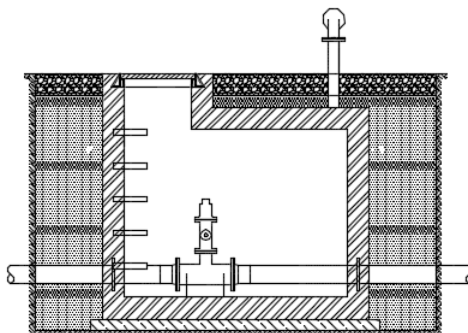
Στο δίκτυο άρδευσης της Μέσης θα γίνει τοποθέτηση αερεξαγωγών διπλής ενέργειας DN100, κλάσης PN10 αφού οι αγωγοί του δικτύου προβλέπονται να κατασκευασθούν από σωλήνες πολυαιθυλενίου ονομαστικής πίεσης λειτουργίας PN10. Ο συνολικός αριθμός των φρεατίων αερεξαγωγών που κατασκευάζονται στο αρδευτικό δίκτυο είναι επτά (7).



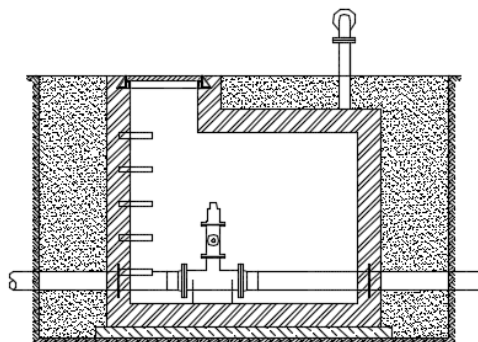
Σχήμα 4.6: Κάτοψη φρεατίου αερεξαγωγού (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας)



Σχήμα 4.7: Τομή φρεατίου αερεξαγωγού σε ασφαλτόδρομοδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.8: Τομή φρεατίου αερεξαγωγού σε χαλικόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.9: Τομή φρεατίου αερεξαγωγού σε χωματόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Στον πίνακα 4.3 εμφανίζεται ο κόμβος τοποθέτησης των αερεξαγωγών και οι διαμέτροι των ειδικών τεμαχίων για κάθε τύπο φρεατίου. Τα ειδικά τεμάχια είναι ο αερεξαγωγός και η δικλείδα ελέγχου (σύνδεση δικλείδας – αγωγού).

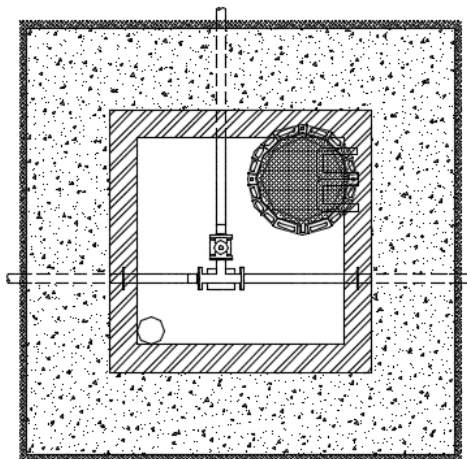
Πίνακας 4.3: Αερεξαγωγοί αρδευτικού δικτύου.

| Κλάδος | Κόμβος | Χ.Θ. | Διάμετρος αγωγού | Αερεξαγωγός DN | Δικλείδα DN |
|-------------|--------|----------|------------------|----------------|-------------|
| ΑΝΤΛ-Υ(1-2) | 24 | 0+580,62 | 280 | 100 | DN100 |
| Ο-Υ(63-64) | 150 | 0+180,48 | 450 | 100 | DN100 |
| Β-Σ | 106 | 0+581,68 | 200 | 100 | DN100 |
| Γ-Υ53 | 127 | 0+278,04 | 160 | 100 | DN100 |
| Ο-Υ(63-64) | 168 | 0+898,11 | 450 | 100 | DN100 |
| Β-Υ35 | Υ34 | 0+653,04 | 160 | 100 | DN100 |
| Υ37-Υ39 | 191 | 0+189,44 | 110 | 100 | DN100 |

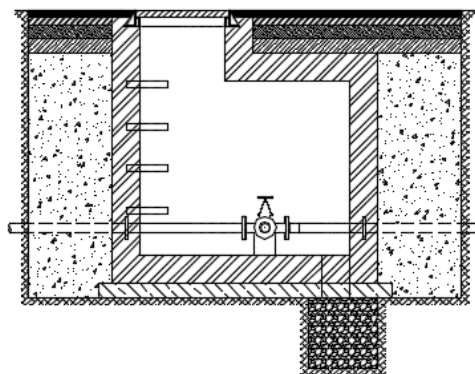
Εκκενωτές

Απαραίτητη είναι επίσης η πρόβλεψη διατάξεων για την εκκένωση τμήματος ή του συνόλου ενός αρδευτικού δικτύου. Η ανάγκη για εκκένωση μπορεί να προκύψει από βλάβη ή συντήρηση. Η τοποθέτηση εκκενωτών γίνεται σε τοπικά χαμηλά σημεία του δικτύου και ταυτόχρονα πρέπει να εξασφαλίζεται η ασφαλής διοχέτευση των απαγόμενων νερών σε ρέματα, μισγάγγειες, ή αγωγούς ομβρίων. Στις περιπτώσεις αυτές προβλέπονται μονοθάλαμα εκκενωτικά φρεάτια.

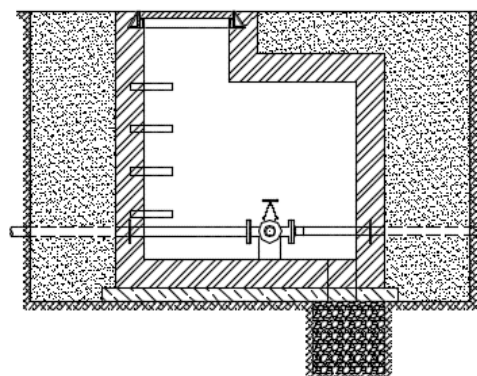
Η εκκένωση των αγωγών θα πραγματοποιείται με πλαστικούς σωλήνες ΡΕ και δικλείδα εκκενωτή ονομαστικής διαμέτρου DN100. Για τις ονομαστικές πιέσεις (PN) των συσκευών και των εξαρτημάτων, που θα τοποθετηθούν στις διατάξεις εκκένωσης ισχύουν τα αντίστοιχα που αναφέρθηκαν προηγούμενα για τους αερεξαγωγούς.



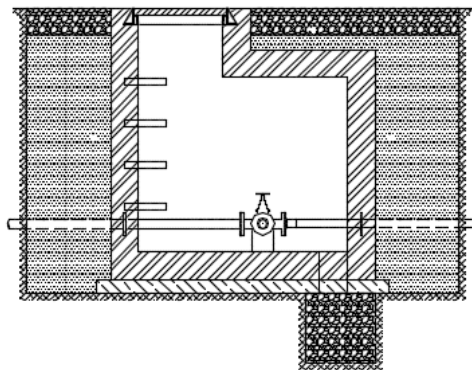
Σχήμα 4.10: Κάτοψη φρεατίου μονοθάλαμου εκκενωτή (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.11: Τομή φρεατίου εκκενωτή σε ασφαλτόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.12: Τομή φρεατίου εκκενωτή σε χωματόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



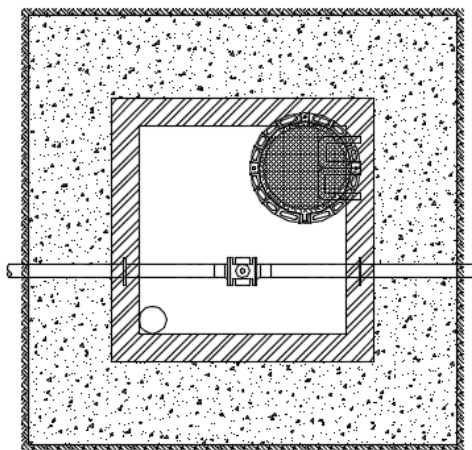
Σχήμα 4.13: Τομή φρεατίου εκκενωτή σε χαλικοδόρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Πίνακας 4.4: Εκκενωτές αρδευτικού δικτύου.

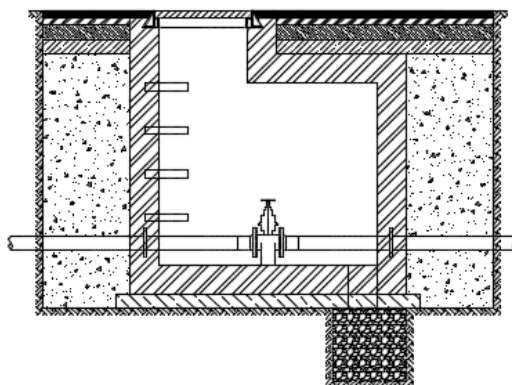
| Κλάδος | Κόμβος | Χ.Θ. | Διάμετρος αγωγού | Δικλείδα DN | Μήκος αγωγού εκκένωσης |
|--------------|--------|----------|------------------|-------------|------------------------|
| ΑΝΤΛ-Υ(1-2) | A | 0+62,84 | 450 | 100 | 10,00 |
| ΑΝΤΛ-Υ(1-2) | 13 | 0+387,46 | 280 | 100 | 10,00 |
| Ο-Υ(63-64) | 195 | 1+472,78 | 280 | 100 | 10,00 |
| B-Υ35 | B-Υ27 | 0+000,00 | 200 | 100 | 10,00 |
| Υ(10-11)-Υ23 | 36 | 0+444,48 | 280 | 100 | 10,00 |
| B-S | B-102 | 0+000,00 | 200 | 100 | 10,00 |
| Υ36-Υ(41-42) | Υ41-42 | 0+255,49 | 200 | 100 | 10,00 |
| C-Υ53 | Υ53 | 0+619,98 | 160 | 100 | 10,00 |

Δικλείδες ελέγχου

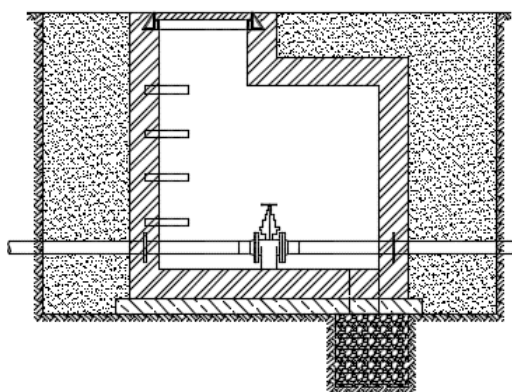
Οι δικλείδες ελέγχου τοποθετούνται για την ομαλή λειτουργία και συντήρηση του δικτύου. Στο αρδευτικό δίκτυο οι δικλείδες ελέγχου που χρησιμοποιούνται είναι κλάσεως 10atm. Τα παρακάτω σχήματα αφορούν στα φρεάτια δικλείδων του δικτύου.



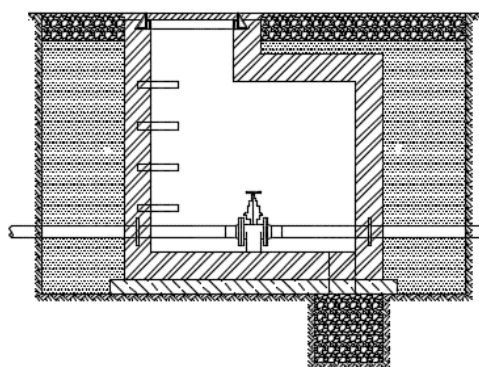
Σχήμα 4.14: Φρεάτιο συρταρωτής δικλείδας (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.15: Τομή φρεατίου δικλείδας σε ασφαλτόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.16: Τομή φρεατίου δικλείδας σε χωματόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.17: Τομή φρεατίου δικλείδας σε χαλικόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι κόμβοι τοποθέτησης των δικλείδων και οι διάμετροι των ειδικών τεμαχίων των φρεατίων του αρδευτικού δικτύου.

Πίνακας 4.5: Δικλείδες ελέγχου τύπου συρταρωτής αρδευτικού δικτύου.

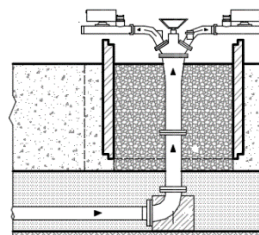
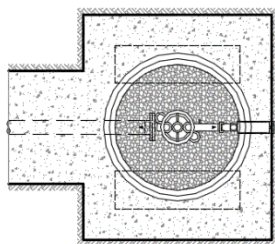
| Κλάδος | Κόμβος | Χ.Θ. | Διάμετρος Αγωγού | Δικλείδα DN |
|--------------|----------|----------|------------------|-------------|
| ΑΝΤΛ-Υ(1-2) | Ο | 0+104,99 | 280 | 250 |
| Ο-Υ(63-64) | Τ | 1+224,56 | 280 | 250 |
| Β-Υ35 | Β-Υ27 | 0+000,00 | 200 | 250 |
| Β-Υ35 | Ρ | 0+248,75 | 160 | 100 |
| Υ(10-11)-Υ23 | Υ(10-11) | 0+000,00 | 280 | 250 |
| Β-Σ | Β-102 | 0+000,00 | 200 | 200 |
| Δ-Υ69 | Δ-176 | 0+000,00 | 160 | 150 |
| Σ-Υ53 | Σ | 0+000,00 | 160 | 150 |

Τα φρεάτια των αερεξαγωγών, δικλείδων και εκκένωσης προτείνεται να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 με οπλισμό B500C. Οι τυπικές εσωτερικές διαστάσεις κάτοψης των φρεατίων εμφανίζονται στα σχέδια της μελέτης και τα τοιχώματά τους έχουν πάχος 20cm. Η έδραση τους πραγματοποιείται πάνω από στρώση άοπλου σκυροδέματος καθαριότητας C12/15 πάχους 10cm. Η εξωτερική επιφάνεια του φρεατίου μονώνεται με στρώση ασφαλικής επάλειψης. Τα φρεάτια θα διαθέτουν ανθωποθυρίδα επίσκεψης που θα κλείνει με κάλυμμα από συνθετικά υλικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN124. Το κάλυμμα του φρεατίου θα έχει καθαρό άνοιγμα 600mm και θα εδράζεται σε κυκλικό πλαίσιο. Η κάθοδος στο εσωτερικό του φρεατίου θα πραγματοποιείται μέσω χυτοσιδηρών βαθμίδων πακτωμένων στα τοιχώματα. Τα φρεάτια των αερεξαγωγών θα διαθέτουν διάταξη επικοινωνίας με την ατμόσφαιρα ώστε να είναι απρόσκοπτη η εξαγωγή αέρα από το θάλαμο τους. Επίσης τα φρεάτια θα διαθέτουν διάταξη αποστράγγισης.

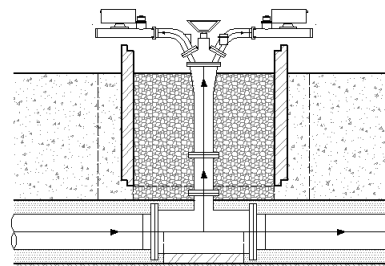
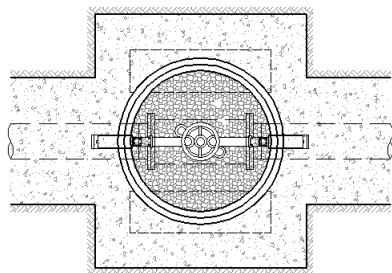
4.7. ΥΔΡΟΛΗΨΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η αρδεύομενη έκταση είναι περί τα 1300 στρ. και ο αριθμός των υδροληψιών που θα εγκατασταθούν κατά μήκος του δικτύου είναι 60 υδροληψίες από τις οποίες 48 υδροληψίες είναι του ενός στομίου και 12 υδροληψίες των δύο στομίων. Η διάταξή τους εμφανίζεται στο σχέδιο με τίτλο «Οριζοντιογραφία», κλίμακας 1:1.000 (Αρ. Σχεδίου Υ-2.1 - Υ-2.3).

Οι υδροληψίες που θα εγκατασταθούν θα διαθέτουν είσοδο DN100 και έξοδο DN65 με ένα ή δύο υδροστόμια. Θα διαθέτουν ειδική αντιπαγετική προστασία (θα φέρουν στο κάτω άκρο ομφαλό διάτρητο για την προσαρμογή αυτόματου εκκενωτή, ο οποίος θα προσαρμόζεται στην υδροληψία μετά την οριστική εγκατάστασή της), ενώ θα διαθέτουν ρυθμιστή παροχής και πίεσης καθώς και υδρόμετρο και ηλεκτρονική καταγραφή της κατανάλωσης.



Σχήμα 4.18: Διάταξη διπλής ηλεκτρονικής υδροληψίας άρδευσης στο τέρμα αγωγού (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



Σχήμα 4.19: Διάταξη διπλής ηλεκτρονικής υδροληψίας άρδευσης σε διακλάδωση (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

4.8. ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ

Για τον έλεγχο του απολήψιμου νερού από την διώρυγα και του καταναλισκόμενου ύδατος από τους αγρότες θα τοποθετηθούν υδρόμετρα στις υδροληψίες άρδευσης. Επιπλέον, για την ηλεκτρονική τιμολόγηση του καταναλισκόμενου νερού, σε κάθε υδροστόμιο θα εγκατασταθεί ειδικό μεταλλικό χυτοσιδηρό κουτί, όπου θα τοποθετηθούν η οθόνη – ελεγκτής και οι μπαταρίες της ηλεκτρονικής συσκευής. Η συσκευή θα διαθέτει υποδοχή επαναφορτιζόμενης κάρτας, η οποία θα φορτίζεται με μονάδες από ειδικό λειτουργικό πρόγραμμα που θα εγκατασταθεί σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ) επιλογής τη Υπηρεσίας.

5. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το αρδευτικό δίκτυο του αγροκτήματος Μέσης, υδροδοτείται μέσω υφιστάμενου αντλιοστασίου το οποίο παροχετεύει ύδωρ από την παρακείμενη αρδευτική διώρυγα προς το δίκτυο των ανοικτών καναλιών. Η αναβάθμιση του αρδευτικού δικτύου έχει ως συνέπεια να μην επαρκεί ο παλαιωμένος υφιστάμενος ηλεκτρομηχανικός εξοπλισμός και να απαιτείται η αντικατάσταση – αναβάθμιση του. Οι απαιτούμενες αλλαγές περιγράφονται αναλυτικά στη μελέτη «Αρδευτικό δίκτυο οικισμού Μέσης Δήμου Βέροιας – Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη».

Στην παρούσα μελέτη και ειδικότερα στο τεύχος των αναλυτικών προμετρήσεων, έχουν ενσωματωθεί οι απαιτούμενες εργασίες αναβάθμισης του αντλιοστασίου, όπως αυτές ορίζονται στην προαναφερθείσα μελέτη και συνεπώς ο προϋπολογισμός της μελέτης αναφέρεται στο σύνολο των απαιτούμενων εργασιών.

Σημειώνεται ότι τα απαραίτητα τεύχη και σχέδια των εργασιών αναβάθμισης του αντλιοστασίου δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη αλλά στην αντίστοιχη ηλεκτρομηχανολογική μελέτη.

6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Σύμφωνα με την απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού ΑΝ.ΑΝ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. με αριθμ. πρωτ. Δ21γ/ο/9/7/7-2-2013 (ΦΕΚ 363Β'/19-2-2013) εγκρίθηκε η αναπροσαρμογή και συμπλήρωση των Ενιαίων Τιμολογίων Έργων (έκδοση 3.0) Οδοποιίας, Υδραυλικών, Λιμενικών, Οικοδομικών και Πρασίνου και (έκδοση 1.0) Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών για τα έργα Οδοποιίας, Υδραυλικών και Λιμενικών. Επίσης σε εφαρμογή της παραπάνω απόφασης εκδόθηκε από την Γενική Γραμματεία Δημοσίων Δημοσίων Έργων του ίδιου Υπουργείου η εγκύκλιος 7/12-2-2013 με αριθμ. Πρωτ. Δ21γ/ο//5/8 με την οποία δίνονται οδηγίες για την εφαρμογή των ΝΕΤ στη σύνταξη των προϋπολογισμών στα προς δημοπράτηση έργα. Η δομή των νέων Τιμολογίων ακολουθείται στην παρούσα μελέτη για τη σύνταξη των προμετρήσεων και των τευχών Δημοπράτησης.

Στους γενικούς όρους των ΝΕΤ περιλαμβάνονται πίνακας τιμών του μεταφορικού έργου ανά κυβοχιλιόμετρο ($m^3 \cdot km$) για τα άρθρα που απαιτείται ο σχετικός υπολογισμός (επισημαίνονται με αστερίσκο *) και παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Πίνακας 6.1: Τιμές μονάδας για τον υπολογισμό δαπάνης μεταφορικού κόστους υλικών

| Κατηγοριοποίηση (βατότητα οδού, απόσταση, μήκος τμήματος) | Δαπάνη (€/m ³ ·km) |
|---|----------------------------------|
| Σε αστικές περιοχές | |
| - απόσταση < 5 km | 0,28 |
| - απόσταση ≥ 5 km | 0,21 |
| Με παρατεταμένη αναμονή φορτοεκφόρτωσης (ασφαλτικά, εκσκαφές θεμελίων και χανδάκων, μικρής κλίμακας εκσκαφές) | |
| - απόσταση < 5 km | 0,22 |
| - απόσταση ≥ 5 km | 0,18 |
| Εκτός πόλεως | |
| · οδοί καλής βατότητας | |
| - απόσταση < 5 km | 0,20 |
| - απόσταση ≥ 5 km | 0,19 |
| · οδοί κακής βατότητας | |
| - απόσταση < 5 km | 0,25 |
| - απόσταση ≥ 5 km | 0,21 |

| Κατηγοριοποίηση (βατότητα οδού, απόσταση, μήκος τμήματος) | Δαπάνη (€/m ³ •km) |
|---|-------------------------------|
| εργοταξιακές οδοί | |
| - απόσταση < 3 km | 0,22 |
| - απόσταση ≥ 3 km | 0,20 |

Ο νέος τρόπος υπολογισμού της δαπάνης του μεταφορικού έργου λαμβάνει υπόψη εκτός από τις αποστάσεις μεταφοράς, την κατάσταση της βατότητας των οδών προσπέλασης (οδοί καλής/κακής βατότητας, εργοταξιακές οδοί), τη διέλευση σε αστικές ή μη αστικές περιοχές, ενώ δίνεται η δυνατότητα να λαμβάνεται υπόψη και η παρατεταμένη αναμονή (εφ' όσον υπάρχει) για τις φορτοεκφορτώσεις.

Στην ερμηνευτική εγκύκλιο 7/τμήμα Γ' δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στον λεπτομερέστερο υπολογισμό της δαπάνης του μεταφορικού έργου και μεταξύ των άλλων διευκρινίζεται ότι απαιτείται ο καθορισμός του κέντρου βάρους των χωματισμών του έργου και ο υπολογισμός της απόστασης μεταφοράς από τα υπάρχοντα λατομεία αδρανών υλικών ή τους χώρους απόθεσης.

Γενικά σε εφαρμογή των παραπάνω ακολουθείται η παρακάτω μεθοδολογία για τον υπολογισμό του μεταφορικού έργου.

- Καθορίζεται το κέντρο βάρους χωματισμών για το σύνολο του έργου.
- Διερευνούνται οι υπάρχουσες θέσεις λατομείων αδρανών υλικών στην περιοχή του έργου καθώς και των χώρων απόθεσης. Για το θέμα αυτό έγινε χρήση πληροφορίας από τον επίσημο ιστότοπο www.latomet.gr του Υ.Π.Ε.Κ.Α. σε συνδυασμό με την δορυφορική απεικόνιση του Google earth. Επίσης λήφθηκαν πληροφορίες από τον Δήμο Βέροιας. Για την παρούσα μελέτη το λατομείο που θα χρησιμοποιηθεί για την προμήθεια δανείων υλικών βρίσκεται στους Γεωργιανούς της Δημοτικής Ενότητας Βέροιας. Σαν χώρος απόθεσης των ακατάλληλων πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής θα χρησιμοποιηθεί συμβεβλημένη μονάδα ανακύκλωσης αδρανών που βρίσκεται στην Βιομηχανική περιοχή Θεσσαλονίκης.
- Στη συνέχεια, μετά τον προσδιορισμό των λατομικών χώρων, έγινε η χάραξη των οδικών διαδρομών από τις παραπάνω θέσεις μέχρι το κέντρο βάρους χωματισμών του έργου. Οι διαδρομές αυτές χωρίστηκαν με κόμβους σε τμήματα με ενιαία χαρακτηριστικά (π.χ. οδός καλής βατότητας εκτός κατοικημένης περιοχής). Από το μήκος των τμημάτων αυτών προκύπτουν οι επί μέρους δαπάνες από το άθροισμα των οποίων εξάγεται το μεταφορικό κόστος σε €/m³ για κάθε διαδρομή.

Στην παρούσα μελέτη η διαδρομή για τα δάνεια υλικά και την απόθεση των πλεονάζοντων προϊόντων είναι όλες εκτός πόλεως. Το κέντρο βάρους χωματισμών του έργου εκτιμάται ότι βρίσκεται στο κέντρο του αγροκτήματος του οικισμού της Μέσης. Συνεπώς:

- Η συνολική απόσταση μεταφοράς των δανείων υλικών ανέρχεται σε 22,0km, σε οδούς καλής βατότητας και 6,0km σε οδούς κακής βατότητας.
- Η συνολική απόσταση μεταφοράς των πλεονάζοντων ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής ανέρχεται σε 61,0 km, σε οδούς καλής βατότητας και 1,0 km σε οδούς κακής βατότητας. Η συνολική απόσταση μεταφοράς των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής (για την επαναπλήρωση των καταργούμενων αρδευτικών χανδάκων) λαμβάνεται ίση με 1km.

Άρα με βάση το τιμολόγιο του πίνακα 6.1 οι δαπάνες μεταφοράς των θραυστών υλικών λατομείου και των πλεονάζοντων υλικών εκσκαφής (ακατάλληλων και κατάλληλων) θα είναι αντίστοιχα:

- $\Delta 1 = 22,0 \cdot 0,19 \text{ €/m}^3 + 6,0 \cdot 0,25 \text{ €/m}^3 = 5,68 \text{ €/m}^3$
- $\Delta 2 = 61,0 \cdot 0,19 \text{ €/m}^3 + 1,0 \cdot 0,25 \text{ €/m}^3 = 11,84 \text{ €/m}^3$
- $\Delta 3 = 1,0 \cdot 0,25 \text{ €/m}^3 = 0,25 \text{ €/m}^3$

Η δαπάνη αυτή θα προστεθεί στις τιμές των άρθρων του τιμολογίου που την απαιτούν.