

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Δ.Ε.Υ.Α. ΒΕΡΟΙΑΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΕΕΛ
Δ.Ε. ΔΟΒΡΑ ΔΗΜΟΥ
ΒΕΡΟΙΑΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ 1: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΑΙ ΤΡΙΛΟΦΟΥ, ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΤΡΙΛΟΦΟΥ ΚΑΙ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΚΑΙ
ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΕΛ Δ.Ε. ΔΟΒΡΑ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

Ο ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Δ.Ε.Υ.Α.Β.

ΤΣΑΚΤΑΝΗΣ ΗΛΙΑΣ
Χημικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΔΑΣΚΑΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	8
2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ	10
2.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	10
2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ	10
2.2.1. ΓΕΝΙΚΑ	10
2.2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ - ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ	10
2.2.3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	13
3. ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	13
3.1. ΓΕΝΙΚΑ	13
3.2. ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	14
3.3. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	15
3.4. ΥΛΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	18
3.4.1. ΦΡΕΑΤΙΑ ΒΑΡΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	18
3.4.2. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ	21
3.5. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ – ΚΤΣ 2016	22
3.5.1. ΓΕΝΙΚΑ	22
3.5.2. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΥ	22
3.5.3. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ	23
3.5.4. ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ	23
3.5.5. ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ (ΕΝΤΟΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ)	24
3.5.6. ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ	24
3.5.7. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ	24
3.5.8. ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	25
3.6. ΑΝΑΜΟΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	27
3.7. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ Α1 ΚΑΙ Α2	27
4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	29
4.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ	29
4.2. ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	31
4.3. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ – ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	32

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1: Εξωτερικές και εσωτερικές διαμέτροι σωλήνων δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια	15
Πίνακας 3.2: Εξωτερικές και εσωτερικές διαμέτροι αγωγών HDPE	15
Πίνακας 3.3: Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε συνάρτηση με τη διάμετρο του αγωγού και το βάθος εκσκαφής	16
Πίνακας 3.4: Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα, ανάλογα με τις κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες, για τις κατασκευές με ιδιαίτερες απαιτήσεις ανθεκτικότητας	26
Πίνακας 4.1: Τιμές μονάδας για τον υπολογισμό δαπάνης μεταφορικού κόστους υλικών (Πηγή: Γενικοί Όροι Ενιαίων Τιμολογίων)	29
Πίνακας 4.2: Υπολογισμός δαπάνης εναλλακτικής διαχείρισης	31

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1: Σύνολο αντικειμένου υφιστάμενης μελέτης	7
Σχήμα 3.1: Τάφρος τοποθέτησης αγωγών του δικτύου σε τμήμα ασφαλτοστρωμένης οδού (σχήμα χωρίς κλίμακα)	17
Σχήμα 3.2: Τάφρος τοποθέτησης αγωγών του δικτύου σε τμήμα χαλικοστρωμένης οδού (σχήμα χωρίς κλίμακα)	18
Σχήμα 3.3: Ενδεικτική τομή τυπικού φρεατίου ακαθάρτων	19
Σχήμα 3.4: Τυπικό σχέδιο ιδιωτικής σύνδεσης (σχήμα χωρίς κλίμακα)	27

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Δ.	Δήμος
Δ.Ε.	Δημοτική Ενότητα
Ε.Ε.Λ.	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΤΕΠ	Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές
Τ.Κ.	Τοπική Κοινότητα
ΚΒ	Κέντρο Βάρους
ΚΤΣ	Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν έργο αφορά στην κατασκευή του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης της Τ.Κ. Αγίου Γεωργίου, του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης της Τ.Κ. Τριλόφου, του εξωτερικού βαρυτικού αγωγού Τρίλοφο – Αγ. Γεώργιος, του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης από την Τ.Κ. Αγ. Γεωργίου προς το αντλιοστάσιο Α2, του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης του οικισμού της Αγίας Μαρίνας προς το αντλιοστάσιο Α2 μέσω του αντλιοστασίου Α1, καθώς επίσης και του αγωγού μεταφοράς ακαθάρτων ο οποίος συνδέει το αντλιοστάσιο Α2 με την Ε.Ε.Λ. της Δ.Ε. Δοβρά του Δήμου Βέροιας, συμπεριλαμβανομένων όλων των απαραίτητων έργων για την πλήρη και ομαλή λειτουργία του συνόλου του δικτύου, το οποίο πρόκειται να δημοπρατηθεί στα πλαίσια του έργου με γενικό τίτλο:

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ Ε.Ε.Λ. Δ.Ε. ΔΟΒΡΑ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

Για τη σύνταξη του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών τευχών δημοπράτησης του έργου πραγματοποιήθηκε επικαιροποίηση της υφιστάμενης μελέτης:

- «Αποχέτευση Δημοτικής Ενότητας Δοβρά Δήμου Βέροιας», Ιούνιος 2013.

Η υφιστάμενη μελέτη συντάχθηκε με τη χρήση στοιχείων των μελετών:

- «Μελέτη αποχέτευσης και Βιολογικού Καθαρισμού Δήμων Δοβρά, Ανθεμίων και Ειρηνούπολης», 2005.
- «Μελέτη ύδρευσης – αποχέτευσης εσωτερικών δικτύων Δήμου Δοβρά», Ιούνιος 2005.

και πραγματεύεται την κατασκευή των εσωτερικών δικτύων αποχέτευσης των οικισμών Αγίου Γεωργίου και Τριλόφου της Δ.Ε. Δοβρά, καθώς και των εξωτερικών αγωγών που μεταφέρουν τα λύματα των οικισμών Αγίου Γεωργίου, Τριλόφου και Αγίας Μαρίνας στην θέση της Ε.Ε.Λ. μέσω δύο αντλιοστασίων (Α1 και Α2). Στο Σχήμα 1.1. εμφανίζεται το σύνολο του αντικείμενου που πραγματεύεται η υφιστάμενη μελέτη. Πιο συγκεκριμένα αντικείμενο της υφιστάμενης μελέτης αποτελούν τα κάτωθι:

- Το εσωτερικό δίκτυο του οικισμού Τριλόφου
- Ο αγωγός του εξωτερικού δικτύου που διοχετεύει τα λύματα του οικισμού Τριλόφου στο εσωτερικό δίκτυο του οικισμού του Αγίου Γεωργίου.
- Το εσωτερικό δίκτυο του οικισμού Αγίου Γεωργίου
- Ο αγωγός του εξωτερικού δικτύου που διοχετεύει τα λύματα των οικισμών Τριλόφου και Αγίου Γεωργίου στο αντλιοστάσιο Α2.

- Οι αγωγοί του εξωτερικού δικτύου που διοχετεύουν τα λύματα του οικισμού Αγίας Μαρίνας στο αντλιοστάσιο Α1 και στη συνέχεια στο Α2.
- Ο αγωγός του εξωτερικού δικτύου που διοχετεύει τα λύματα των οικισμών Τριλόφου, Αγίου Γεωργίου και Αγίας Μαρίνας από το αντλιοστάσιο Α2 στην Ε.Ε.Λ.



Σχήμα 1.1: Σύνολο αντικειμένου υφιστάμενης μελέτης. Με κυανό χρώμα εμφανίζεται η χάραξη του εσωτερικού δικτύου του οικισμού Τριλόφου, ενώ με πράσινο χρώμα του οικισμού Αγίου Γεωργίου. Με μπλε χρώμα εμφανίζονται οι βαρυτικοί αγωγοί του εξωτερικού δικτύου, ενώ με κόκκινο χρώμα οι καταθλιπτικοί αγωγοί αυτού. Στο σχήμα σημειώνονται επίσης οι θέσεις των αντλιοστασίων Α1, Α2 καθώς και η θέση της Ε.Ε.Λ.. (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας, πηγή: GoogleEarth).

1.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στο παρόν τεύχος περιγράφεται και επικαιροποιείται το τμήμα της μελέτης που αφορά στην κατασκευή του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης της Τ.Κ. Αγίου Γεωργίου, του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης της Τ.Κ. Τριλόφου, του εξωτερικού βαρυτικού αγωγού Τρίλοφο – Αγ. Γεώργιος, του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης από την Τ.Κ. Αγ. Γεωργίου προς το αντλιοστάσιο Α2, του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης του οικισμού της Αγίας Μαρίνας προς το αντλιοστάσιο Α2 μέσω του αντλιοστασίου Α1, καθώς επίσης και του αγωγού μεταφοράς ακαθάρτων ο οποίος συνδέει το αντλιοστάσιο Α2 με την Ε.Ε.Λ. της Δ.Ε. Δοβρά του Δήμου Βέροιας, συμπεριλαμβανομένων όλων των απαραίτητων έργων για την πλήρη και ομαλή λειτουργία του συνόλου του δικτύου.

Η υφιστάμενη μελέτη τροποποιήθηκε κατάλληλα ώστε το δημοπρατούμενο έργο να κατασκευαστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και προδιαγραφές. Οι τροποποιήσεις αφορούν κυρίως:

- Σύνταξη νέων προμετρήσεων σύμφωνα με τα ισχύοντα ενιαία τιμολόγια δημοσίων έργων καθώς και τις ΕΤΕΠ με τις αντίστοιχες τροποποιήσεις των Τευχών Δημοπράτησης.
- Αλλαγές σε σχέδια των αρχικών μελετών σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς (ΚΤΣ-2016, ΦΕΚ 1561/Β'/02.6.2016).

Αναφορικά με την ισχύ των τευχών & σχεδίων της αρχικής μελέτης αναφέρονται τα κάτωθι:

- Το τεύχος Τεχνικής Περιγραφής (παρόν τεύχος), με το οποίο περιγράφεται το τεχνικό αντικείμενο προς κατασκευή, επικαιροποιεί τμήμα του τεύχους της Τεχνικής Περιγραφής της υφιστάμενης μελέτης.
- Το τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής της υφιστάμενης μελέτης ισχύει σε ότι αφορά στον υδραυλικό υπολογισμό των αγωγών του προς κατασκευή δικτύου
- Το τεύχος των Υδραυλικών Υπολογισμών της υφιστάμενης μελέτης ισχύει στο σύνολό του.
- Το τεύχος Προϋπολογισμού αντικαθιστά, όπως και τα κάτωθι αναφερόμενα τεύχη, τα αντίστοιχα τεύχη της εγκεκριμένης μελέτης.
- Τεύχος Προϋπολογισμού.
- Τεύχος Τιμολογίου.
- Τεύχος Εντύπου Οικονομικής Προσφοράς.
- Τεύχος Φ.Α.Υ. - Σ.Α.Υ.
- Τεύχος Χρονοδιαγράμματος / Προγράμματος Κατασκευής Έργου.
- Τεύχος Αναλυτικών Προμετρήσεων.
- Τεύχος Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

- Τεύχος Περίληψης Διακήρυξης Δημοπρασίας - Διακήρυξη Δημοπρασίας.
- Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.
- Το σχέδιο «Τυπικές Διατομές Σκαμμάτων» αντικαθιστά, όπως και τα κάτωθι αναφερόμενα σχέδια, τα αντίστοιχα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.
- Τυπικό φρεάτιο αερεξαγωγού.
- Τυπικό φρεάτιο διθάλαμου εκκενωτή.
- Τυπική διάταξη ιδιωτικής σύνδεσης.
- Τυπικό φρεάτιο ακαθάρτων.
- Τυπικό σχέδιο σωμάτων αγκύρωσης

2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ

2.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η περιοχή του έργου, χωροθετείται στη Δημοτική Ενότητα Δοβρά, του Δήμου Βέροιας της Περιφερειακής Ενότητας Ημαθίας, η οποία διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Ο πληθυσμός του Δήμου ανέρχεται σε 66.547 κατοίκους (απογραφή 2011) και καταλαμβάνει έκταση 791.430 στρεμμάτων. Η Δ.Ε. Δοβρά αποτελείται από πέντε (5) Τοπικές Κοινότητες, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται η Τ.Κ. Αγ. Γεωργίου, η Τ.Κ. Αγ. Μαρίνας και η Τ.Κ. Τριλόφου. Η Τ.Κ. Αγ. Γεωργίου έχει πληθυσμό 1.763 κατοίκους, η Τ.Κ. Αγ. Μαρίνας 864 κατοίκους και η Τ.Κ. Τριλόφου έχει πληθυσμό 615 κατοίκους (απογραφή 2011).

2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ

2.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στις επόμενες παραγράφους παρατίθενται τμήματα της τεχνικής περιγραφής της υφιστάμενης μελέτης, για την πληρότητα του παρόντος τεύχους.

2.2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ - ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Στους οικισμούς Αγίου Γεωργίου και Τριλόφου δεν υφίσταται δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, ενώ αντίθετα στον οικισμό Αγίας Μαρίνας υπάρχει δίκτυο αποχέτευσης που όμως καταλήγει απευθείας στην Τάφρο 66. Και οι τρεις οικισμοί θα συνδεθούν με το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων ώστε τα λύματά τους να καταλήγουν στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων. Συγκεκριμένα για τον οικισμό του Αγίου Γεωργίου έχουμε τα εξής δεδομένα:

Στον Άγιο Γεώργιο καταλήγει ο αγωγός προσαγωγής λυμάτων από το Τρίλοφο. Από τον Άγιο Γεώργιο αναχωρεί ο εξωτερικός αγωγός Β9 ο οποίος καταλήγει στο αντλιοστάσιο Α2. Στην συνέχεια μέσω του καταθλιπτικού αγωγού Κ2 τα λύματα και των τριών οικισμών καταλήγουν στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.

2.2.2.1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Στον οικισμό του Αγίου Γεωργίου προτείνεται να κατασκευαστεί εξ' αρχής ολοκληρωμένο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων. Το δίκτυο θα εκτείνεται σε ολόκληρο τον οικισμό συμπεριλαμβανομένων και των υπό ένταξη περιοχών στο Σχέδιο Πόλης. Ο σχεδιασμός του δικτύου έγινε με γνώμονα την όσο το δυνατόν πιο απλή και παράλληλα αξιόπιστη λειτουργία του, καθώς και το χαμηλό κόστος κατασκευής του. Σε ολόκληρο το προτεινόμενο δίκτυο η ροή γίνεται βαρυτικά, χωρίς την παρεμβολή αντλιοστασίων.

Το δίκτυο αποτελείται από αγωγούς κατασκευασμένους από u-PVC, σειράς 41. Το μεγαλύτερο μήκος του δικτύου αποτελείται από αγωγούς διαμέτρου Ø200mm. Εξαίρεση αποτελούν τα τμήματα τα οποία αποτελούν συνέχεια του αγωγού που φθάνει από τον Τρίλοφο.

Πιο συγκεκριμένα στα τμήματα αυτά ισχύουν τα παρακάτω:

Από τον οικισμό Τρίλοφο καταφθάνει ο αγωγός B8-106/B8-1. Από το φρεάτιο B8-1 ξεκινά ο αγωγός του εσωτερικού δικτύου A-16/A-0, ο οποίος διατρέχει την οδό Γρηγορίου Λαμπράκη και καταλήγει στο φρεάτιο H-1. Σε ολόκληρο το μήκος του ο αγωγός A-16/A-1 έχει διάμετρο Ø250. Τονίζουμε ότι ο αγωγός συνδέεται άντυγα με άντυγα τόσο με τον αγωγό B8-106/B8-1 και ο οποίος έχει στο τελικό φρεάτιο του διάμετρο Ø250 όσο και με τον αγωγό που αναχωρεί από τον Άγιο Γεώργιο, B9-35/B9-1, και που στο αρχικό φρεάτιο του έχει διάμετρο Ø315. Στο ίδιο φρεάτιο καταλήγει και ο συλλεκτήριος αγωγός H-1/H-40 που στο τμήμα του H-1/H-22 έχει διάμετρο Ø250.

Ένα δύσκολο τμήμα του δικτύου είναι εκείνο το οποίο παραλαμβάνει τα ακάθαρτα από τις επεκτάσεις του οικισμού που βρίσκονται στα Βορειοανατολικά του. Αυτό συμβαίνει λόγω της πολύ μικρής και σε κάποια σημεία αρνητικής κλίσης του εδάφους. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος ο συλλεκτήριος αγωγός H-1/I-16 πρέπει να καταλήξει σε βάθος 4,05μ. Επιπλέον, οι αρνητικές κλίσεις του εδάφους καθιστούν υποχρεωτική την υψομετρική τοποθέτηση του αγωγού σε πολύ μικρό βάθος από την επιφάνεια του εδάφους, στο τμήμα ανάμεσα στα φρεάτια I1-10 / I1-15, I1-11/I1-11-1, Z-1-7/Z-1-9, H-18-4/H-18-4-1 και H-35-5/H-35-5-1. Στο τμήμα αυτό κρίνεται σκόπιμος ο εγκιβωτισμός του αγωγού σε άοπλο σκυρόδεμα, όπως φαίνεται σε σχετική λεπτομέρεια.

Σημαντικό σημείο στο σχεδιασμό του δικτύου είναι ότι στην οδό Αλεξάνδρου Παπάγου, όπου υπάρχει διαχωριστικό διάζωμα, οι αγωγοί οδεύουν παράλληλα και από τις δύο πλευρές του δρόμου. Με αυτόν τον τρόπο δεν καταστρέφεται σε κανένα σημείο η διαχωριστική νησίδα.

Όλοι οι αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων οδεύουν στο κέντρο των δρόμων.

2.2.2.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΤΡΙΛΟΦΟΥ

Στον οικισμό του Τριλόφου προτείνεται να κατασκευαστεί εξ' αρχής ολοκληρωμένο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων. Το δίκτυο θα εκτείνεται σε ολόκληρο τον οικισμό, εκτός από ορισμένες περιοχές, οι οποίες βρίσκονται Βορειοανατολικά και Βορειοδυτικά και φαίνονται στην αντίστοιχη οριζοντιογραφία. Οι περιοχές αυτές και λόγω της υψομετρίας του εδάφους

είναι αδύνατον να συνδεθούν βαρυτικά στο δίκτυο. Απαιτείται και στις δύο περιοχές η κατασκευή αντλιοστασίων ανύψωσης των λυμάτων, γεγονός που αυξάνει σημαντικά το κόστος κατασκευής και λειτουργίας του δικτύου. Δεδομένου ότι στις παραπάνω περιοχές ο αριθμός των παροχών που θα συνδεθούν στο δίκτυο είναι ελάχιστος, κρίνεται σκόπιμο να μην επεκταθεί το δίκτυο στις εν λόγω περιοχές. Όμως οι παροχές αυτών των περιοχών έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του υπόλοιπου δικτύου, σε περίπτωση που μελλοντικά συνδεθούν και αυτές στο δίκτυο.

Ο σχεδιασμός του δικτύου έγινε με γνώμονα την όσο το δυνατόν πιο απλή και παράλληλα αξιόπιστη λειτουργία του, καθώς και το χαμηλό κόστος κατασκευής του. Σε ολόκληρο το προτεινόμενο δίκτυο η ροή γίνεται βαρυτικά, χωρίς την παρεμβολή αντλιοστασίων.

Το δίκτυο αποτελείται από αγωγούς κατασκευασμένους από u-PVC, σειράς 41. Ολόκληρο το δίκτυο αποτελείται από αγωγούς διαμέτρου Ø200.

Το δίκτυο αποτελείται από δύο κύριους-συλλεκτήριους αγωγούς. Είναι οι αγωγοί T2-34/T1-0 και T1-29/T1-0 που καταλήγουν στο φρεάτιο B8-106 από τον οποίο αναχωρεί ο αγωγός του εξωτερικού δικτύου διαμέτρου Ø250.

Τονίζουμε ότι όλοι οι αγωγοί οδεύουν στο κέντρο των δρόμων.

Τα τμήματα του δικτύου T1-3-1B/T1-3-3B, T1-3-10B/T1-3-11B, T1-9-2/T1-9-4, T1-9-6/T1-9-7, T2-4/T2-7, T2-6/T2-6-1 και T2-20-3/T2-20-4 κρίνεται σκόπιμο να εγκιβωτιστούν σε άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, όπως φαίνεται σε σχετική λεπτομέρεια, λόγω του σχετικά μικρού βάθους που τοποθετούνται οι αγωγοί.

2.2.2.3. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Όσον αφορά στους αγωγούς του εξωτερικού δικτύου ακαθάρτων ισχύουν τα κάτωθι:

- Από τον οικισμό Τριλόφου θα κατασκευασθεί ο εξωτερικός αγωγός B8-106/B8-1 διαμέτρου Ø250 μέχρι τον οικισμό Αγίου Γεωργίου.
- Από τον οικισμό Αγίου Γεωργίου θα κατασκευασθεί ο εξωτερικός αγωγός B9-35/B9-1 διαμέτρου Ø315 μέχρι το αντλιοστάσιο A2.
- Από τον οικισμό Αγίας Μαρίνας θα κατασκευαστεί ο εξωτερικός αγωγός B10-13/B10-1 διαμέτρου Ø250 μέχρι το αντλιοστάσιο A1.
- Από το αντλιοστάσιο A1 θα κατασκευαστεί ο εξωτερικός καταθλιπτικός αγωγός K1 από HDPE διαμέτρου Ø140 μέχρι το αντλιοστάσιο A2.
- Από το αντλιοστάσιο A2 θα κατασκευασθεί ο εξωτερικός καταθλιπτικός αγωγός K2 από HDPE διαμέτρου Ø250 μέχρι την θέση της Ε.Ε.Λ.

2.2.2.4. ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΗ ΤΑΦΡΟ, ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΕΠΑΡΧΕΙΑΚΗ ΟΔΟ.

Ο εξωτερικός αγωγός Β9 κατά τη διάρκεια της όδευσής του διασταυρώνεται με σύμπλεγμα αρδευτικού και αποστραγγιστικού καναλιού, ενώ κατά την όδευση του αγωγού Β8, αυτός διασταυρώνεται με την επαρχειακή οδό Βέροιας – Νάουσας και με σιδηροδρομικές γραμμές. Στις περιπτώσεις αυτές θα εφαρμοστεί τεχνική δονητικής διείσδυσης για διέλευση του αγωγού χωρίς τομή του εδάφους με τη διάνοιξη οπής.

2.2.3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής καθώς και σε αυτό των Υδραυλικών Υπολογισμών της υφιστάμενης μελέτης, περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού της παροχής σχεδιασμού για τις εξυπηρετούμενες παροχές, ο τρόπος διαστασιολόγησης των βαρυτικών και καταθλιπτικών αγωγών, τα κριτήρια εφαρμογής των αγωγών, καθώς επίσης και ο τρόπος υπολογισμού των αντλιών που χρησιμοποιούνται στο αντλιοστάσιο. Ακόμη, επισημαίνεται πως έπειτα από αντιπληγματικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στο δίκτυο, δεν κρίθηκε απαραίτητη η χρήση αντιπληγματικών βαλβίδων.

3. ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Λόγω των ετών που έχουν παρέλθει από τη σύνταξη της μελέτης είναι απαραίτητη η επικαιροποίησή της, προκειμένου να καταστεί δυνατή η δημοπράτηση του έργου που αφορά στην κατασκευή του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης των οικισμών του Αγίου Γεωργίου και του Τριλόφου, καθώς και των αγωγών του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης των οικισμών Αγίου Γεωργίου, Τριλόφου και Αγίας Μαρίνας προς την Ε.Ε.Λ. της Δ.Ε. Δοβρά του Δήμου Βέροιας.

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, η αρχική μελέτη τροποποιείται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς – προδιαγραφές. Οι τροποποιήσεις αφορούν:

- Στην κατηγορία σκυροδέματος που χρησιμοποιείται στις κατασκευές του έργου.
- Στις τυπικές διατομές σκαμμάτων που απαιτούνται σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ.

Το προς δημοπράτηση έργο δύναται να διαχωριστεί στα εξής επιμέρους τμήματα:

- Το εσωτερικό δίκτυο Αγίου Γεωργίου. Στον εν λόγω οικισμό οι περισσότεροι αγωγοί του δικτύου αποτελούνται από αγωγούς u-PVC, σειράς 41, διαμέτρου Ø200 (συνολικό μήκος περί τα 12.650m). Εξαίρεση αποτελούν ο αγωγός που συνδέεται με τον αγωγό που καταφθάνει από τον Τριλόφο και ο συλλεκτήριος Η-1/Η-22 στο Ανατολικό τμήμα του οικισμού, που έχουν διάμετρο Ø250 (συνολικό μήκος περί τα 2.050m). Επίσης, θα

τοποθετηθούν και οι αγωγοί των ιδιωτικών συνδέσεων. Οι αγωγοί θα είναι από u-PVC, σειράς 41, διαμέτρου Ø160. Συγκεκριμένα το μήκος τους εκτιμάται, βάσει της υφιστάμενης μελέτης, περί τα 2.625m. Οι αγωγοί αυτοί θα εκτείνονται μέχρι το όριο της οικοδομικής γραμμής. Θα συνδέονται στο δίκτυο με κατάλληλο συστολικό ται από u-PVC.

- Το δίκτυο αποτελείται από αγωγούς κατασκευασμένους από u-PVC, σειράς 41. Ολόκληρο το δίκτυο αποτελείται από αγωγούς διαμέτρου Ø200. Το δίκτυο αποτελείται από δύο κύριους-συλλεκτήριους αγωγούς. Είναι οι αγωγοί T2-34/T1-0 και T1-29/T1-0 που καταλήγουν στο φρεάτιο B8-106 από τον οποίο αναχωρεί ο αγωγός του εξωτερικού δικτύου διαμέτρου Ø250. Τονίζουμε ότι όλοι οι αγωγοί οδεύουν στο κέντρο των δρόμων. Τα τμήματα του δικτύου T1-3-1B/T1-3-3B, T1-3-10B/T1-3-11B, T1-9-2/T1-9-4, T1-9-6/T1-9-7, T2-4/T2-7, T2-6/T2-6-1 και T2-20-3/T2-20-4 κρίνεται σκόπιμο να εγκιβωτιστούν σε άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, όπως φαίνεται σε σχετική λεπτομέρεια, λόγω του σχετικά μικρού βάθους που τοποθετούνται οι αγωγοί. Επίσης, θα τοποθετηθούν και οι αγωγοί των ιδιωτικών συνδέσεων όμοιοι με τον οικισμό Αγ. Γεωργίου
- Τον εξωτερικό αγωγό διαμέτρου Ø250 (μήκος περί τα 4.685m.) που θα κατασκευασθεί από τον οικισμό Τριλόφου έως τον οικισμό Αγίου Γεωργίου
- Τον εξωτερικό αγωγό διαμέτρου Ø315 (μήκος περί τα 1.280m.) που θα κατασκευασθεί από τον οικισμό Αγίου Γεωργίου μέχρι το αντλιοστάσιο A2.
- Τον εξωτερικό αγωγό διαμέτρου Ø250 (μήκος περί τα 609m.) που θα κατασκευασθεί από τον οικισμό Αγίας Μαρίνας μέχρι το αντλιοστάσιο A1.
- Τον εξωτερικό αγωγό από HDPE διαμέτρου Ø140 (μήκος περί τα 1.065m.) που θα κατασκευασθεί από αντλιοστάσιο A1 μέχρι το αντλιοστάσιο A2
- Το αντλιοστάσιο A2 καθώς και τον καταθλιπτικό αγωγό από HDPE διαμέτρου Ø250 (μήκος περί τα 2.980m.) που θα κατασκευασθεί από το αντλιοστάσιο A2 μέχρι την Ε.Ε.Λ.

3.2. ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η υφιστάμενη μελέτη όπως έχει ήδη αναφερθεί, προτείνει το PVC-U σειράς 41 ως υλικό των βαρυτικών αγωγών του δικτύου ακαθάρτων, ενώ για τους καταθλιπτικούς αγωγούς προτείνει το πολυαιθυλένιο (HDPE) 3^{ης} γενιάς, PE 100, MRS10 με συμπαγές τοίχωμα. Μέσω της εν λόγω επικαιροποίησης προβλέπεται η αλλαγή του υλικού των βαρυτικών αγωγών σε σωλήνες δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια, για λόγους κατασκευής και συντήρησης του δικτύου. Για τους καταθλιπτικούς αγωγούς προβλέπεται η διατήρηση του υλικού της αρχικής μελέτης. Στους Πίνακες 3.1 και

3.2. εμφανίζονται οι διάμετροι των αγωγών που επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό δίκτυο.

Πίνακας 3.1: Εξωτερικές και εσωτερικές διαμέτροι σωλήνων δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια

Εξωτερική διάμετρος αγωγών PVC-U (mm)	Εσωτερική διάμετρος αγωγών PVC-U (mm)
Ø160	137,00
Ø200	176,00
Ø250	216,00
Ø315	271,00

Πίνακας 3.2: Εξωτερικές και εσωτερικές διαμέτροι αγωγών HDPE

Εξωτερική διάμετρος αγωγών HDPE (mm)	Εσωτερική διάμετρος αγωγών HDPE (mm)
Ø140	109,02
Ø250	220,40

3.3. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι τυπικές διατομές σκαμμάτων οι οποίες προβλέπονται στην υφιστάμενη μελέτη επικαιροποιούνται προκειμένου να εναρμονιστούν με τις ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01). Όπως προαναφέρθηκε, οι αγωγοί ελεύθερης επιφάνειας προτείνεται να κατασκευαστούν από σωλήνες σωλήνες δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια SN8, ενώ οι καταθλιπτικοί αγωγοί από πολυαιθυλένιο 3^{ης} γενιάς. Οι οδοί που συναντώνται, βάσει της υφιστάμενης μελέτης, είναι ασφαλτοστρωμένες οδοί και χαλικόδρομοι. Το επικαιροποιημένο σχέδιο τυπικών διατομών σκαμμάτων είναι κοινό για τους βαρυντικούς και καταθλιπτικούς αγωγούς του δικτύου.

Τα ορύγματα προβλέπεται να κατασκευασθούν με κατακόρυφα πρηνή. Το πλάτος των ορυγμάτων εξαρτάται από το βάθος εκσκαφής και την εξωτερική διάμετρο των σωλήνων και επιλέχθηκε σύμφωνα με τον πίνακα 3.3 «Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε συνάρτηση με τη διάμετρο του αγωγού και το βάθος εκσκαφής» της ανωτέρω ΕΤΕΠ. Συγκεκριμένα:

Πίνακας 3.3: Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε συνάρτηση με τη διάμετρο του αγωγού και το βάθος εκσκαφής

Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm	Βάθος εκσκαφής σε m			
	<1,25	>1,25 – 1,75	>1,75 – 4,00	> 4,00
140	600	600	700	900
160	600	600	700	900
200	600	600	700	900
250	600	600	700	900
315	750	800	900	1000

Στις περιπτώσεις κατασκευής του δικτύου σε ασφαλτοστρωμένες οδούς πριν από την εκσκαφή των ορυγμάτων προηγείται η τομή του οδοστρώματος με αρμοκόπτη.

Προκειμένου να προστατευθούν οι αγωγοί από τυχόν φθορές εγκιβωτίζονται με άμμο χειμάρρου, που θα καταλαμβάνει όλο το ύψος του τμήματος της επίχωσης που ορίζεται σαν "Ζώνη Αγωγού". Μετά την εκσκαφή του ορύγματος στο απαιτούμενο βάθος, τοποθετείται στρώση υποστρώματος από άμμο πάχους 0,10m πάνω στην οποία τοποθετείται ο αγωγός των ακαθάρτων. Στη συνέχεια προχωρά ο εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο, ο οποίος φθάνει σε ύψος τα 0,30m πάνω από την άνω άντυγα του αγωγού.

Αναγκαία κρίνεται η πολύ καλή συμπίκνωση του εγκιβωτισμού του αγωγού με άμμο, ειδικά στα χαμηλότερα σημεία της ζώνης του αγωγού, όπου παρατηρείται και η μεγαλύτερη δυσκολία για την ορθή και αποτελεσματική εκτέλεση αυτής της εργασίας. Η καλή συμπίκνωση του εγκιβωτισμού με άμμο είναι αποφασιστικός παράγοντας για την εξασφάλιση της ομοιόμορφης κατανομής των κινητών και των μόνιμων φορτίων στον αγωγό και την αποφυγή γραμμικής φόρτισής του.

Η συμπίκνωση της άμμου εγκιβωτισμού θα πραγματοποιείται αποκλειστικά με ελαφρά μηχανικά μέσα και θα πραγματοποιείται από την πλευρά του ορύγματος προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπίκνωση της άμμου εγκιβωτισμού θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του.

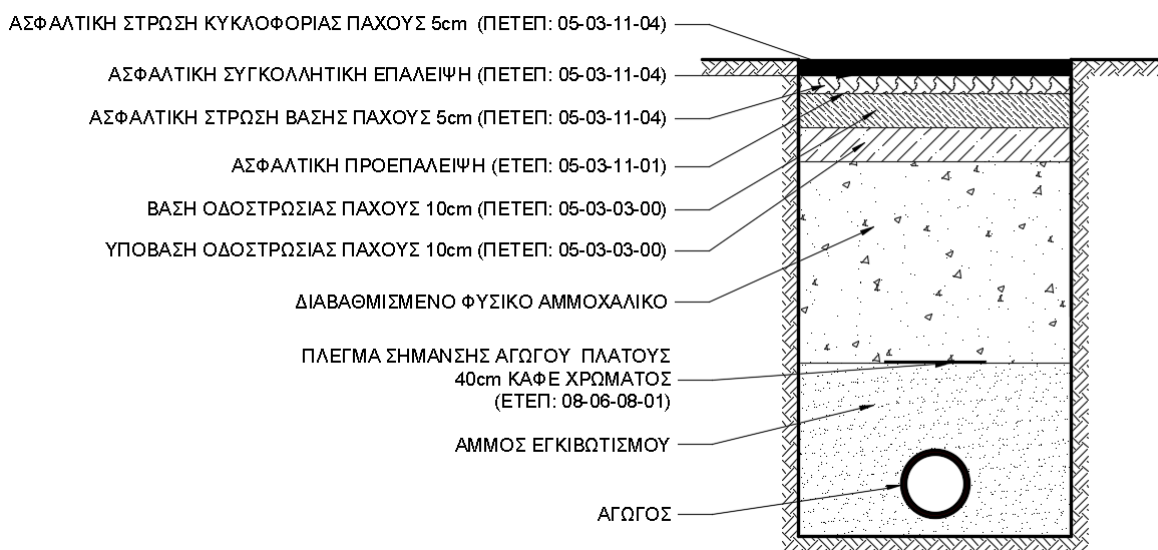
Μετά τον εγκιβωτισμό των αγωγών με άμμο τοποθετείται ταινία σήμανσης των αποχετευτικών αγωγών από πολυαιθυλένιο πλάτους 0,25m (± 1 cm) χρώματος καφέ, σύμφωνα με την ισχύουσα ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01), και ακολουθεί η επίχωση του εναπομένου όγκου του ορύγματος. Η επίχωση αυτή θα γίνεται με διαβαθμισμένο φυσικό

αμμοχάλικο, σε στάθμη σύμφωνη με την τυπική διατομή του σκάμματος. Ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης, οι απαιτήσεις ποιότητας των προτεινόμενων υλικών επίχωσης, η διαδικασία κατασκευής κ.λπ. θα συμφωνούν με τη σχετική ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02).

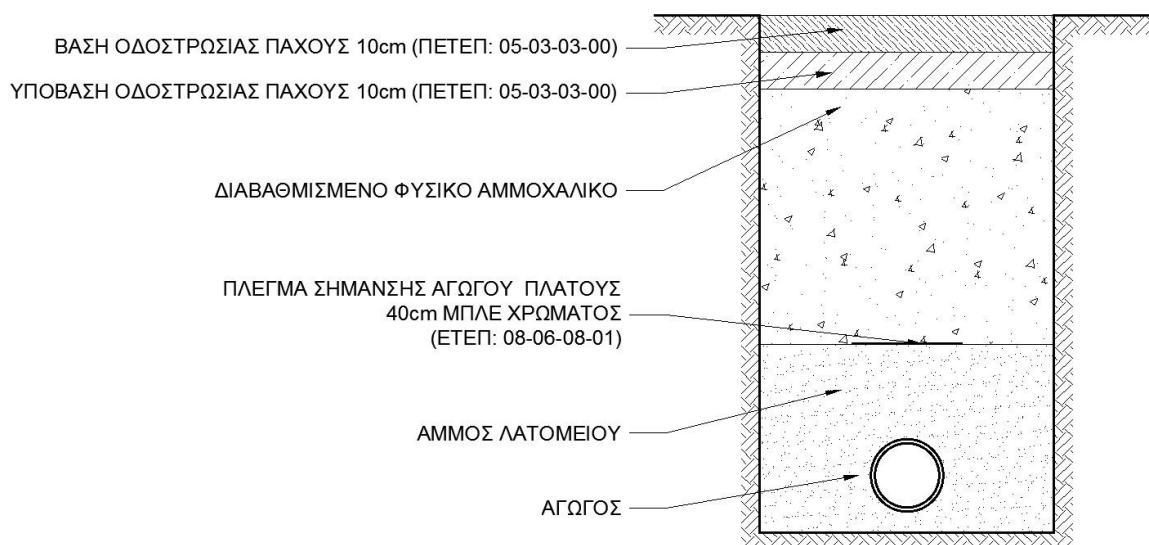
Οι στρώσεις οδοποιίας κατασκευάζονται μετά τον εγκιβωτισμό της άμμου και την επίχωση με διαβαθμισμένο φυσικό αμμοχάλικο, προκειμένου οι οδοί να επανέλθουν στην πρότερη κατάστασή τους. Για την αποκατάσταση των ασφαλικών οδοστρωμάτων προβλέπεται:

- Υπόβαση οδοστρώσις πάχους 0,10m, (ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00)
- Βάση οδοστρώσις πάχους 0,10m, (ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00)
- Ασφαλική προεπάλειψη, (ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-01)
- Ασφαλική στρώση βάσης πάχους 0,05m, (ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04)
- Ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0,05m, (ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04).

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται σε κατάλληλη τοποθεσία. Στα Σχήματα 3.1 και 3.2 παρουσιάζονται τα σκάμματα τοποθέτησης των αγωγών σε τμήμα ασφαλτοστρωμένης οδού και χαλικόδρομου.



Σχήμα 3.1: Τάφρος τοποθέτησης αγωγών του δικτύου σε τμήμα ασφαλτοστρωμένης οδού (σχήμα χωρίς κλίμακα).



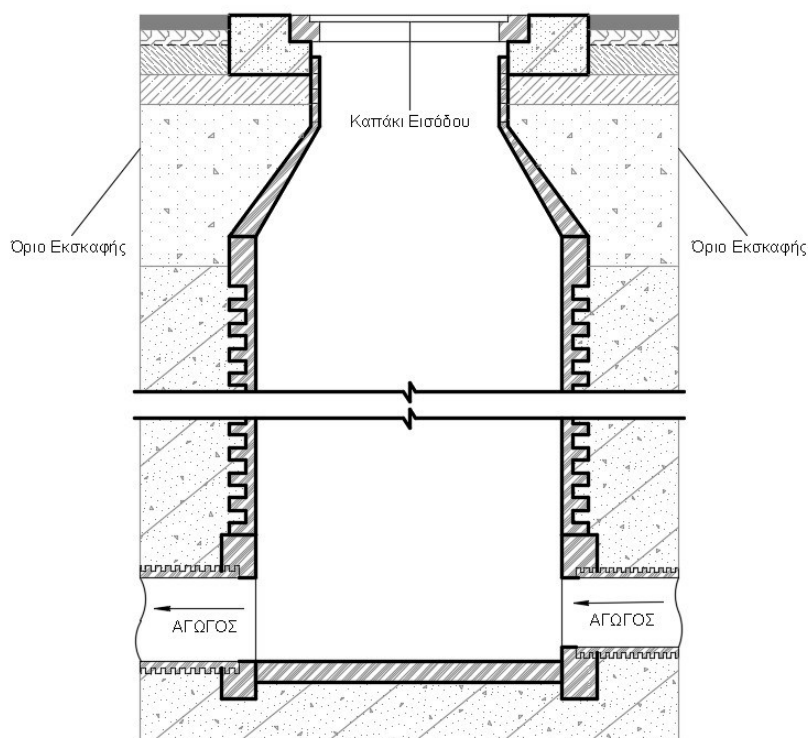
Σχήμα 3.2: Τάφρος τοποθέτησης αγωγών του δικτύου σε τμήμα χαλικοστρωμένης οδού (σχήμα χωρίς κλίμακα).

Στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής (H) είναι $1,25m < H$ θα χρησιμοποιηθεί αντιστήριξη των πρανών με δίδυμα μεταλλικά πετάσματα και τα τυπικά πλάτη ορύγματος προσαυξάνονται κατά 0,20m.

3.4. ΥΛΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

3.4.1. ΦΡΕΑΤΙΑ ΒΑΡΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το προτεινόμενο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων περιλαμβάνει συνολικά 583 φρεάτια. Τα φρεάτια που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν στο βαρυτικό δίκτυο στις εγκεκριμένες μελέτες είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα. Μέσω της παρούσας τροποποίησης προβλέπεται η αλλαγή του υλικού των φρεατίων σε πολυμερές υλικό, τα οποία εξασφαλίζουν μεγαλύτερη στεγανότητα στο δίκτυο. Στο σχήμα 3.1 εμφανίζεται ενδεικτική τομή του φρεατίου ακαθάρτων.



Σχήμα 3.3: Ενδεικτική τομή τυπικού φρεατίου ακαθάρτων.

Για τα νέα φρεάτια πραγματοποιήθηκε στατικός έλεγχος, με σκοπό να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε να προστατευτούν από την άνωση που προκαλεί ο σχετικά υψηλός υδροφόρος ορίζοντας που παρατηρείται στην περιοχή.

Τα φρεάτια έχουν εσωτερική διάμετρο Ø1000mm και θα φέρουν καπάκι από συνθετικά υλικά, διαμέτρου Ø600mm κατηγορίας D400. Για προστασία από άνωση τα φρεάτια εγκιβωτίζονται σε άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Ο εγκιβωτισμός των φρεατίων θα φτάνει ως 0,80m κάτω από την στάθμη τελικού εδάφους. Στη συνέχεια προβλέπεται εγκιβωτισμός του φρεατίου με συμπυκνωμένο φυσικό αμμοχάλικο και η αποκατάσταση του οδοστρώματος.

Το καπάκι των φρεατίων θα τοποθετείται πάνω σε τετράγωνη προκατασκευασμένη πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, πλευράς 1,20m και πάχους 0,20m όπως εμφανίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Για τον έλεγχο των φρεατίων σε άνωση λαμβάνονται υπόψη τα βάρη τους (σταθεροποιητική δύναμη σχεδιασμού, $R_{d,stab}$) και η δύναμη του νερού, (αποσταθεροποιητική δύναμη, $R_{d,dst}$) που προκύπτει από τον εκάστοτε βυθισμένο όγκο. Η στάθμη του

υδροφόρου ορίζοντα λαμβάνεται έως την επιφάνεια του φυσικού εδάφους, κατάσταση η οποία θεωρείται ιδιαίτερα δυσμενής και είναι προς την πλευρά της ασφάλειας.

Η επάρκεια της κατασκευής έναντι άνωσης επιτυγχάνεται όταν:

$$\frac{R_{d,dst}}{R_{d,std}} \leq 100\%$$

Για τη διενέργεια των ελέγχων χρησιμοποιούνται οι εξής τιμές παραμέτρων και συντελεστών ασφαλείας:

- Ειδικό βάρος νερού: $\gamma_w = 9,81 \text{ kN/m}^3$
- Συντελεστής ασφαλείας μόνιμων ευμενών (σταθεροποιητικών) φορτίων: $\gamma_{G,stb} = 0,90$
- Συντελεστής ασφαλείας μόνιμων δυσμενών (αποσταθεροποιητικών) φορτίων: $\gamma_{G,dst} = 1,10$

α) Για τον έλεγχο σε θέση μέγιστου βάθους:

οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις προκύπτουν ως εξής:

1. Σταθεροποιητικές δυνάμεις

$$R_{d,stb} = \gamma_{G,stb} \cdot W_{G,tot} = \gamma_{G,stb} \cdot (G) = 0,90 \cdot (194,00) = 174,60 \text{ kN}$$

2. Αποσταθεροποιητικές δυνάμεις

$$R_{d,dst} = \gamma_{G,dst} \cdot \gamma_w \cdot V_{\text{βυθισμένο}} = 1,1 \cdot 9,81 \cdot 12,53 = 135,21 \text{ kN}$$

Συντελεστής εξάντλησης:

$$\frac{R_{d,dst}}{R_{d,std}} = \frac{135,21}{174,60} = 77,43\% \leq 100\%$$

β) Για τον έλεγχο σε θέση ελάχιστου βάθους:

οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις προκύπτουν ως εξής:

1. Σταθεροποιητικές δυνάμεις

$$R_{d,stb} = \gamma_{G,stb} \cdot W_{G,tot} = \gamma_{G,stb} \cdot (G) = 0,90 \cdot (50,9) = 45,81 \text{ kN}$$

2. Αποσταθεροποιητικές δυνάμεις

$$R_{d,dst} = \gamma_{G,dst} \cdot \gamma_w \cdot V_{\text{βυθισμένο}} = 1,1 \cdot 9,81 \cdot 3,80 = 41,00 \text{ kN}$$

Συντελεστής εξάντλησης:

$$\frac{R_{d,dst}}{R_{d,std}} = \frac{41,00}{45,81} = 89,50\% \leq 100\%$$

Στους ανωτέρω ελέγχους έχει ληφθεί υπόψη ως σταθεροποιητική δράση, ο εγκιβωτισμός των φρεατίων με άοπλο σκυρόδεμα, ο οποίος κρίνεται απαραίτητος για την άρση της επισφάλειας αστοχίας από άνωση.

Συμπερασματικά, τα υπό μελέτη φρεάτια δεν διατρέχουν κίνδυνο από άνωση εφόσον εγκιβωτιστούν όπως προαναφέρθηκε.

3.4.2. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

Τα φρεάτια του αερεξαγωγού και του εκκενωτή των καταθλιπτικών αγωγών επικαιροποιήθηκαν και για το λόγο αυτό παραδίδονται νέα σχέδια με τη διάταξη των τεμαχίων εντός του φρεατίου, τις προτεινόμενες διαστάσεις των φρεατίων καθώς και την κατηγορία σκυροδέματος που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί.

Στην περίπτωση αγωγών υπό πίεση η απομάκρυνση του αέρα γίνεται γενικά με διατάξεις εξαερισμού. Για το λόγο, αυτό προτείνεται σε κατάλληλες θέσεις η τοποθέτηση διατάξεων εξαερισμού.

Προτείνεται η τοποθέτηση αερεξαγωγών διπλής ενέργειας διαμέτρου DN100 κλάσης πίεσης PN10atm, αφού ο καταθλιπτικός αγωγός του δικτύου προβλέπεται να κατασκευασθεί από σωλήνες ονομαστικής πίεσης (PN) λειτουργίας PN10atm. Συνολικά, προβλέπεται η τοποθέτηση τεσσάρων (4) φρεατίων αερεξαγωγού.

Απαραίτητη είναι επίσης η πρόβλεψη διατάξεων για την εκκένωση τμήματος του αγωγού. Η ανάγκη για εκκένωση του αγωγού μπορεί να προκύψει από βλάβη ή συντήρηση. Για το λόγο, αυτό προβλέπεται σε κατάλληλες θέσεις η τοποθέτηση διθάλαμων φρεατίων εκκένωσης.

Η εκκένωση των αγωγών θα πραγματοποιείται με πλαστικούς σωλήνες PE διαμέτρου Ø90 και δικλείδα εκκενωτή διαμέτρου DN80, 10atm. Συνολικά προβλέπεται η τοποθέτηση τριών (3) φρεατίων εκκενωτή.

Τα φρεάτια των αερεξαγωγών και εκκένωσης προτείνεται να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 με οπλισμό B500c. Κάτω από το κύριο σώμα των φρεατίων προτείνεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, πάχους 10cm. Η εξωτερική επιφάνεια του φρεατίου μονώνεται με στρώση διπλής ασφαλικής επάλειψης. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι από συνθετικά υλικά σύμφωνα με το πρότυπο EN124 με τετράγωνο καπάκι ανοίγματος 600x600mm κλάσης D400. Για την είσοδο - έξοδο του προσωπικού εντός των θαλάμων των φρεατίων προβλέπονται χυτοσιδηρές βαθμίδες πακτωμένες στα τοιχώματα σύμφωνα με την ισχύουσα ΠΕΤΕΠ (08-07-01-05).

3.5. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ – ΚΤΣ 2016

3.5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται στον καθορισμό της κατηγορίας αντοχής σκυροδέματος των επιμέρους τεχνικών έργων, καθώς και στις λοιπές απαιτήσεις ανάλογα με τις περιβαλλοντικές δράσεις, ώστε να επιτευχθεί πλήρης εναρμονισμός με τον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016), όπως αυτός ορίζεται με το κάτωθι νομοθετικό πλαίσιο:

- ΦΕΚ 1561/Β'/02.6.2016
- ΦΕΚ 4007/Β'/14.12.2016
- ΦΕΚ 1839/Β'/25.05.2017
- ΦΕΚ 466/Β'/14.02.2018

3.5.2. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΥ

Τα φρεάτια αεραξαγωγού εδράζονται επί επίστρωσης άοπλου σκυροδέματος κατηγορίας αντοχής C12/15 και ελάχιστου πάχους 0,10m, όπως ορίζεται στη μελέτη και σε συμφωνία με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016).

Οι επιμέρους επιφάνειες των ανωτέρω κατασκευών βρίσκονται τόσο σε μακρόχρονη επαφή με ύδατα (πλάκα θεμελίωσης), όσο και σε μη συνεχή επαφή με αυτά (τοιχώματα). Το σύνολο των εσωτερικών χώρων των φρεατίων είναι εκτεθειμένο σε μέτρια ή υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, ενώ οι κατακόρυφες και οριζόντιες επιφάνειες των εν λόγω φρεατίων είναι εκτεθειμένες σε βροχή και παγετό.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, οι θεωρούμενες κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες είναι οι XC2, XC3, XC4, XF1 και XF3 και προκύπτει ότι τα φρεάτια αερεξαγωγού απαιτείται να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας αντοχής C30/37, με απαιτήσεις ενσωμάτωσης πρόσθετων στεγανοποιητικών μάζας σκυροδέματος. Επιπρόσθετα, η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού θα είναι ίση με 45mm, ο μέγιστος λόγος νερού προς τσιμέντο (N/T) θα ισούται με 0,50 και η ελάχιστη

περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι ίση με 320kg/m³. Επιπλέον, τα αδρανή θα επιλεγθούν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN12620, ώστε να διαθέτουν ικανοποιητική αντοχή σε παγετό. Τα φρεάτια αεραζαγωγού εδράζονται επί επίστρωσης άοπλου σκυροδέματος κατηγορίας αντοχής C12/15 και ελάχιστου πάχους 0,10m, όπως ορίζεται στη μελέτη και σε συμφωνία με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016).

3.5.3. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

Τα φρεάτια εκκένωσης εδράζονται επί επίστρωσης άοπλου σκυροδέματος κατηγορίας αντοχής C12/15 και ελάχιστου πάχους 0,10m, όπως ορίζεται στη μελέτη και σε συμφωνία με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016).

Οι επιμέρους επιφάνειες των ανωτέρω κατασκευών βρίσκονται τόσο σε μακρόχρονη επαφή με ύδατα (πλάκα θεμελίωσης), όσο και σε μη συνεχή επαφή με αυτά (τοιχώματα). Το σύνολο των εσωτερικών χώρων των φρεατίων είναι εκτεθειμένο σε μέτρια ή υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, ενώ οι κατακόρυφες και οριζόντιες επιφάνειες αυτών είναι εκτεθειμένες σε βροχή και παγετό. Επιπλέον, το περιβάλλον αυτών θεωρείται μέτρια διαβρωτικό χημικά.

Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με τα οριζόμενα στον ΚΤΣ-2016, στις περιπτώσεις έργων βιολογικού καθαρισμού απαιτείται η διεκπεραίωση ειδικής μελέτης, όπου θα καθορίζονται η σύνθεση του σκυροδέματος, ο τύπος του τσιμέντου, καθώς και άλλα προστατευτικά μέτρα. Ωστόσο, δύνανται να ληφθούν υπόψη ως ελάχιστες οι απαιτήσεις που ορίζει ο ΚΤΣ-2016 για σκυρόδεμα που εκτίθεται σε χημικές ουσίες.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, οι θεωρούμενες κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες είναι οι XC2, XC3, XC4, XF1, XF3 και XA2 και προκύπτει ότι τα φρεάτια εκκένωσης απαιτείται να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας αντοχής C30/37, με απαιτήσεις ενσωμάτωσης πρόσθετων στεγανοποιητικών μάζας σκυροδέματος. Επιπρόσθετα, η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού θα είναι ίση με 45mm, ο μέγιστος λόγος νερού προς τσιμέντο (N/T) θα ισούται με 0,50 και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι ίση με 350kg/m³. Επιπλέον, τα αδρανή θα επιλεγθούν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN12620, ώστε να διαθέτουν ικανοποιητική αντοχή σε παγετό.

3.5.4. ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ

Η κατηγορία αντοχής του οπλισμένου σκυροδέματος του εγκιβωτισμού του αγωγού, η οποία κατά τη φάση εκπόνησης της μελέτης ορίστηκε ίση με C16/20, τροποποιείται κατόπιν εφαρμογής του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016).

Οι επιμέρους επιφάνειες του ανωτέρω εγκιβωτισμού βρίσκονται τόσο σε μακρόχρονη επαφή με ύδατα, όσο και σε μη συνεχή επαφή με αυτά.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, οι θεωρούμενες κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες είναι οι XC2 και XC4 και προκύπτει ότι ο εγκιβωτισμός του αγωγού απαιτείται να είναι κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας αντοχής C30/37. Επιπρόσθετα, η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού θα είναι ίση με 45mm, ο μέγιστος λόγος νερού προς τσιμέντο (N/T) θα ισούται με 0,50 και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι ίση με 320kg/m³.

3.5.5. ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ (ΕΝΤΟΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ)

Οι επιμέρους επιφάνειες των ανωτέρω κατασκευών βρίσκονται σε μη συνεχή επαφή με ύδατα και είναι εκτεθειμένα σε μέτρια ή υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, οι θεωρούμενες κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες είναι οι XC3 και XC4 και προκύπτει ότι τα σώματα αγκύρωσης απαιτείται να είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας αντοχής C30/37, με απαιτήσεις ενσωμάτωσης πρόσθετων στεγανοποιητικών μάζας σκυροδέματος. Επιπρόσθετα, ο μέγιστος λόγος νερού προς τσιμέντο (N/T) θα ισούται με 0,50 και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι ίση με 320kg/m³.

3.5.6. ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ

Οι επί μέρους επιφάνειες των σωμάτων αγκύρωσης αγωγών βρίσκονται τόσο σε μακρόχρονη επαφή με ύδατα, όσο και σε μη συνεχή επαφή με αυτά.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, οι θεωρούμενες κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες είναι οι XC2 και XC4 και προκύπτει ότι τα σώματα αγκύρωσης απαιτείται να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας αντοχής C30/37, με απαιτήσεις ενσωμάτωσης πρόσθετων στεγανοποιητικών μάζας σκυροδέματος. Επιπρόσθετα, η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού θα είναι ίση με 45mm, ο μέγιστος λόγος νερού προς τσιμέντο (N/T) θα ισούται με 0,50 και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι ίση με 320kg/m³.

3.5.7. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ

Τα αντλιοστάσια εδράζονται στο σύνολό τους επί επίστρωσης άοπλου σκυροδέματος κατηγορίας αντοχής C12/15 και ελάχιστου πάχους 0,10m, όπως ορίζεται στη μελέτη και σε συμφωνία με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016).

Οι επί μέρους επιφάνειες των εν λόγω κατασκευών βρίσκονται τόσο σε μακρόχρονη επαφή με ύδατα (πλάκες θεμελίωσης), όσο και σε μη συνεχή επαφή με αυτά (τοιχώματα και άνω πλάκες). Επιπλέον, οι επιφάνειες δύνανται να προσβληθούν από παγετό, ενώ το περιβάλλον αυτών θεωρείται μέτρια διαβρωτικό χημικά.

Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με τα οριζόμενα στον ΚΤΣ-2016, στις περιπτώσεις έργων βιολογικού καθαρισμού απαιτείται η διεκπεραίωση ειδικής μελέτης, όπου θα καθορίζονται η σύνθεση του σκυροδέματος, ο τύπος του τσιμέντου, καθώς και άλλα προστατευτικά μέτρα. Ωστόσο, δύνανται να ληφθούν υπόψη ως ελάχιστες οι απαιτήσεις που ορίζει ο ΚΤΣ-2016 για σκυρόδεμα που εκτίθεται σε χημικές ουσίες.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, οι θεωρούμενες κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες είναι οι XC2, XC3, XC4, XF1, XF3 και XA2 και προκύπτει ότι οι ανωτέρω κατασκευές απαιτείται να είναι κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας αντοχής C30/37, με πρόσθετο στεγανοποιητικό μάζας. Επιπρόσθετα, η ελάχιστη επικάλυψη θα είναι ίση με 45mm, ο μέγιστος λόγος νερού προς τσιμέντο (N/T) θα ισούται με 0,50 και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι ίση με 350kg/m³. Επιπλέον, τα αδρανή θα επιλεγθούν σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN12620, ώστε να διαθέτουν ικανοποιητική αντοχή σε παγετό.

3.5.8. ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

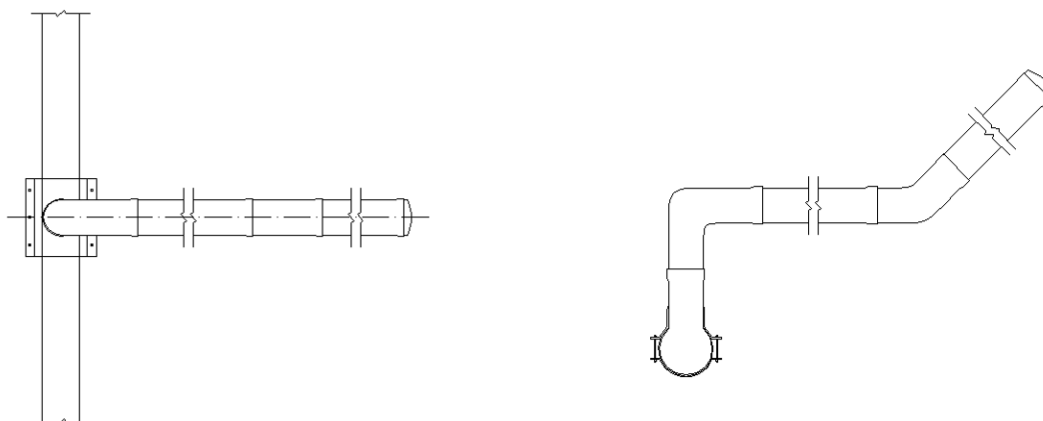
Στον πίνακα 3.4 εμφανίζονται συγκεντρωτικά οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα, ανάλογα με τις κατηγορίες έκθεσης, για τις επιμέρους κατασκευές.

Πίνακας 3.4: Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα, ανάλογα με τις κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές συνθήκες, για τις κατασκευές με ιδιαίτερες απαιτήσεις ανθεκτικότητας.

α/α	Τεχνικό έργο	Κατηγορίες έκθεσης	Max N/T	Min κατηγορία αντοχής	Min περιεκτικότητα σε τσιμέντο	Min επικάλυψη οπλισμού	Άλλες απαιτήσεις	
		-	-	-	kg/m ³	mm		
1	Φρεάτια αερεξαγωγών	XC2, XC3, XC4, XF1, XF3	0,50	C30/37	320	45	α) Αδρανή σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN12620 με ικανοποιητική αντοχή σε παγετό β) Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1	-
2	Φρεάτια εκκένωσης	XC2, XC3, XC4, XF1, XF3, XA2	0,50		350			
3	Εγκιβωτισμός αγωγού	XC2, XC4	0,50		320			-
4	Σώματα αγκύρωσης (εντός φρεατίων)	XC3, XC4	0,50		320			-
5	Σώματα αγκύρωσης αγωγών	XC2, XC4	0,50		320			-
6	Αντλιοστάσια	XC2, XC3, XC4, XF1, XF3, XA2	0,50		350			β) Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1

3.6. ΑΝΑΜΟΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ

Οι ιδιωτικές συνδέσεις γενικά θα πραγματοποιούνται με αγωγό από το ίδιο υλικό των σωλήνων, διαμέτρου Ø160. Για ν' αποφεύγονται μελλοντικά οι τομές των αγωγών ακαθάρτων και των οδοστρωμάτων, οι ιδιωτικές συνδέσεις θα κατασκευασθούν μαζί με το δίκτυο. Οι συνδέσεις των αγωγών θα γίνουν με ειδικά τεμάχια αναλόγου υλικού και σύμφωνα με τη διάμετρο του συλλεκτήριου αγωγού. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η τυπική μορφή μιας ιδιωτικής σύνδεσης δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων.



Σχήμα 3.4: Τυπικό σχέδιο ιδιωτικής σύνδεσης (σχήμα χωρίς κλίμακα).

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία της υφιστάμενης μελέτης ο συνολικός αριθμός των ιδιωτικών συνδέσεων για τον οικισμό του Αγίου Γεωργίου ανέρχεται σε 750.

3.7. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ Α1 ΚΑΙ Α2

Το αντλιοστάσιο λυμάτων Α1 και Α2 θα κατασκευαστούν βορειοανατολικά του οικισμού του Αγ. Γεωργίου και βόρεια του οικισμού της Αγ. Μαρίνας. Θα είναι κτίσματα δύο επιπέδων, εκ των οποίων το ένα θα είναι υπόγειο και το άλλο υπέργειο. Το υπόγειο θα έχει βάθος 3,05m από την επιφάνεια του εδάφους και το υπέργειο 3,05m επάνω από το έδαφος. Συνοπτικά αναφέρεται ότι, στο υπόγειο τμήμα του αντλιοστασίου Α1 εισέρχεται βαρυτικός αγωγός δομημένου τοιχώματος, SN8, διαμέτρου Ø250mm (από το δίκτυο της Αγίας Μαρίνας), ενώ στο αντλιοστάσιο Α2 εισέρχονται δύο αγωγοί εκ των οποίων ο ένας είναι βαρυτικός δομημένου τοιχώματος, SN8 και διαμέτρου Ø315mm (από τον Άγιο Γεώργιο) και ο δεύτερος είναι καταθλιπτικός HDPE και διαμέτρου Ø250mm (από το αντλιοστάσιο Α1). Στον εν λόγω υπόγειο θάλαμο βρίσκεται η ηλεκτροκίνητη αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα λυμάτων. Τα στερεά λύματα μεταφέρονται μέσω της εσχάρας στον υπέργειο χώρο και συγκεντρώνονται σε κάδο. Στη συνέχεια, τα υγρά ρέουν στον θάλαμο των δύο αντλιών (1+1 εφεδρική) και ανυψώνονται

έως το επίπεδο του εδάφους και απορρίπτονται. Στον υπέργειο χώρο, εκτός του κάδου απόθεσης των στερεών λυμάτων υπάρχει η μονάδα απόσμησης του αντλιοστασίου καθώς επίσης και ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για την εξασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας των αντλιών σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Αναλυτικά οι εσωτερικοί χώροι, οι διαστάσεις και οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των αντλιοστασίων καθώς και τα όργανα που τοποθετούνται εντός των κτισμάτων παρουσιάζονται στα αντίστοιχα σχέδια της υφιστάμενης μελέτης.

4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

Σύμφωνα με την απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών με αριθ. ΔΝΣγ/οικ35577/ΦΝ466 (ΦΕΚ 1746Β'/19-5-2017) εγκρίθηκε ο κανονισμός περιγραφικών τιμολογίων εργασιών όπως εφαρμόζεται από τις αναθέτουσες αρχές κατά τη διαδικασία ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων έργων σύμφωνα με το Ν. 4412/2016. Πρόκειται για νέα πλήρη έκδοση των Ενιαίων Τιμολογίων της Γενικής Γραμματείας Υποδομών (περιγραφικά άρθρα και τιμές μονάδας), η οποία περιλαμβάνει το σύνολο των προσθηκών και διορθώσεων που είχαν ήδη εγκριθεί, αλλά και νέα άρθρα καθώς και αλλαγές περιγραφών και τιμών.

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

Πίνακας 4.1: Τιμές μονάδας για τον υπολογισμό δαπάνης μεταφορικού κόστους υλικών (Πηγή: Γενικοί Όροι Ενιαίων Τιμολογίων).

Κατηγοριοποίηση (βατότητα οδού, απόσταση, μήκος τμήματος)	Δαπάνη (€/m ³ ·km)
Σε αστικές περιοχές	
- απόσταση < 5 km	0,28
- απόσταση ≥ 5 km	0,21
Εκτός πόλεως	
· οδοί καλής βατότητας	
- απόσταση < 5 km	0,20
- απόσταση ≥ 5 km	0,191
· οδοί κακής βατότητας	
- απόσταση < 5 km	0,25
- απόσταση ≥ 5 km	0,21
· εργοταξιακές οδοί	
- απόσταση < 3 km	0,22
- απόσταση ≥ 3 km	0,20
Πρόσθετη τιμή για παρατεταμένη αναμονή φορτοεκφόρτωσης (ασφαλτικά, εκσκαφές θεμελίων και χανδάκων, μικρής κλίμακας εκσκαφές)	0,03

Ο 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 (εφόσον υπάρχει) για τις φορτοεκφορτώσεις.

Σημειώνεται επίσης ότι, με την προγενέστερη Εγκύκλιο 7, αρ. πρωτ. Δ11γ/ο/5/8/12-02-2013, είχε δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο λεπτομερέστατο υπολογισμό της δαπάνης του μεταφορικού έργου και μεταξύ των άλλων είχε διευκρινιστεί ότι απαιτείται ο καθορισμός του Κέντρου Βάρους (ΚΒ) των χωματισμών του έργου και ο υπολογισμός της απόστασης μεταφοράς από τα υπάρχοντα λατομεία αδρανών υλικών ή τους χώρους απόθεσης.

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

1. Καθορίζεται το ΚΒ χωματισμών για το σύνολο του έργου.
2. Διερευνούνται οι υπάρχουσες θέσεις αδρανών υλικών στην περιοχή του έργου καθώς και των χώρων απόθεσης. Για το θέμα αυτό έγινε χρήση της δορυφορικής απεικόνισης του Google Earth. Η προμήθεια των δανείων υλικών θα γίνει από εγκεκριμένους χώρους πλησίον της περιοχής του έργου. Σαν χώρος απόθεσης των ακατάλληλων πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής και των προϊόντων καθαιρέσεων σκυροδεμάτων και ασφαλικών στρώσεων, θα χρησιμοποιηθεί μονάδα ανακύκλωσης αδρανών πλησίον της περιοχής του έργου.
3. Στη συνέχεια, έγινε η χάραξη των πλησιέστερων οδικών διαδρομών μέχρι το κέντρο βάρους (ΚΒ) 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. Η τελική δαπάνη αποτελεί το μέσο όρο (Μ.Ο.) των δαπανών μεταφορικού έργου, η οποία και προστίθεται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου.

Με βάση τα ανωτέρω δεδομένα, η συνολική απόσταση μεταφοράς για την απόθεση των πλεοναζόντων υλικών και των προϊόντων καθαιρέσεων σκυροδεμάτων και ασφαλικών στρώσεων, λήφθηκε 21km, εκτός κατοικημένων περιοχών σε οδούς καλής βατότητας. Επίσης, η συνολική απόσταση μεταφοράς για τη μεταφορά των θραυστών υλικών λήφθηκε 11km, εκτός κατοικημένων περιοχών σε οδούς καλής βατότητας. Σύμφωνα με το τιμολόγιο του Πίνακα 4.1 προκύπτουν:

- Δαπάνη μεταφοράς πλεοναζόντων υλικών και των προϊόντων καθαιρέσεων σκυροδεμάτων και ασφαλικών στρώσεων:
 $\Delta 1 = 21 \times 0,191 \text{ €/m}^3 = 4,01 \text{ €/m}^3$
- Δαπάνη μεταφοράς θραυστών υλικών:
 $\Delta 2 = 11 \times 0,191 \text{ €/m}^3 = 2,09 \text{ €/m}^3$

4.2. ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Στην ΕΓΚΥΚΛΙΟ 15 της 14-6-2012 με Αριθ. Πρωτ. Δ17α/09/95/ΦΝ 433.β με θέμα: Νέες ρυθμίσεις για τα Μητρώα με το ν. 4070/2012 - Κοινοποίηση στην ΕΕ αποφάσεων ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων – Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές κλπ., επισημαίνεται ότι: θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την ανάθεση και εκτέλεση δημοσίων έργων η αριθμ.36259/1757/Ε103/23.8.2010 Κ.Υ.Α. «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» (ΦΕΚ 1312/Β'/24-08-2010).

Στο παρόν έργο η διαχείριση όλων των προϊόντων εκσκαφής (αποξήλωση των ασφαλικών στρώσεων και αποβλήτων γαιώδων – ημιβραχώδων), θα γίνει μέσω εγκεκριμένου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης. Ειδικότερα, ο Ανάδοχος θα πρέπει για όσα απόβλητα προβλέπεται εναλλακτική διαχείριση, να τα μεταφέρει και να τα παραδώσει ανά είδος σε εγκαταστάσεις εγκεκριμένου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης.

Η αποζημίωση του αναδόχου για τις δαπάνες αυτές, γίνεται σε βάρος του κονδυλίου των απολογιστικών εργασιών που προβλέπονται στον προϋπολογισμό του έργου για το σκοπό αυτό.

Στον Πίνακα 4.2 υπολογίζεται το κόστος που αφορά στα προαναφερθέντα με βάση τις ποσότητες που προκύπτουν από την προμέτρηση των έργων. Επειδή, οι ποσότητες προμετρούνται στη μελέτη σε m^3 ή m^2 και τα απόβλητα που παραδίδονται στο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης πληρώνονται με μονάδα μέτρησης τον τόνο, γίνεται χρήση των ειδικών βαρών των επί μέρους υλικών.

Πίνακας 4.2: Υπολογισμός δαπάνης εναλλακτικής διαχείρισης

Κατηγορία αποβλήτων	Όγκος (m^3)	Ειδικό βάρος (tn/m^3)	Όγκος (tn)	Εισφορά (€/tn)	Τελική εισφορά (€)
Ασφαλτος προϊόντα εκσκαφής	2.315,00	2,40	5.556,00	3,02	16.779,12
Απόβλητα εκσκαφών (γαιώδη- ημιβραχώδη)	44.775,00	2,00	89.550,00	1,33	119.101,50
ΣΥΝΟΛΟ					135.880,62

Σημειώνεται ότι, οι τιμές των εισφορών του ανωτέρω πίνακα, προέρχονται από την ιστοσελίδα του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών & Κατεδαφίσεων με τίτλο «Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε. – ΑΝΑΚΕΜ» (<http://www.anakem.gr>).

4.3. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ – ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο προϋπολογισμός δημοπράτησης του έργου ανέρχεται σε 6.166.789,66 Ευρώ και αναλύεται σε:

• Δαπάνη Εργασιών :	3.564.728,70 Ευρώ
• Γενικά έξοδα και Όφελος εργολάβου (18%) :	641.651,17 Ευρώ
• Απρόβλεπτα (15%) :	630.956,98 Ευρώ
• Απολογιστικά:	135.880,62 Ευρώ
• Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (24%):	1.193.572,19 Ευρώ

Ο καθορισμός των τιμών μονάδος των εργασιών, που είναι απαραίτητες για την έντεχνη ολοκλήρωση του έργου, παρατίθενται στο τεύχος του Τιμολογίου της μελέτης.