



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΤΥΡΝΑΒΟΥ
(Δ.Ε.Υ.Α.Τ.)**

Α.Π.: 3135/23-03-2022

**ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΗΝ
Τ.Κ. ΔΑΜΑΣΙΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΤΥΡΝΑΒΟΥ»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ⁱ Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής
Ανάπτυξης**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 3.169.354,84€ (χωρίς ΦΠΑ)

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2.	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	4
3.	ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	5
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	5
3.2.	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΩΝ	5
3.2.1	ΓΕΝΙΚΑ	5
3.2.2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	9
3.3.	ΤΑΦΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ	10
3.4.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	14
3.5.	ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	16
3.6.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝ1	17
3.6.1	ΓΕΝΙΚΑ	17
3.6.2	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	18
4	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ	20

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα υδραυλική μελέτη φέρει το γενικό τίτλο:

«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ Τ.Κ. ΔΑΜΑΣΙΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΥΡΝΑΒΟΥ»

Η παρούσα τεχνική περιγραφή συντάσσεται στο πλαίσιο ανασύστασης της υδραυλικής μελέτης του εσωτερικού δικτύου ακαθάρτων της Τοπικής Κοινότητας (Τ.Κ.) Δαμασίου που φέρει τίτλο «Μελέτη δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων, ομβρίων και βιολογικού καθαρισμού Δ.Δ. Δαμασίου» (Μάρτιος 2003).

Οι αλλαγές που προκύπτουν σε σχέση με την αρχική μελέτη είναι οι εξής:

- Αλλαγή στο πλάτος σκάμματος των αποχετευτικών αγωγών όπως προβλέπεται από την ισχύουσα ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06) καθώς και της επίχωσης των σκαμμάτων όπως παρουσιάζεται στο αντίστοιχο σχέδιο Υ-1 Τυπικές διατομές σκαμμάτων.
- Αλλαγή στα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των προκατασκευασμένων φρεατίων όπως προβλέπεται από την ισχύουσα ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01) και παρουσιάζεται στο αντίστοιχο σχέδιο Υ-2 Προκατασκευασμένα φρεάτια ακαθάρτων.

Οι Προμετρήσεις και τα Τεύχη Δημοπράτησης του Έργου έχουν επικαιροποιηθεί και συνταχθεί βάσει των αποφάσεων του Αναπληρωτή Υπουργού ΑΝ.ΑΝ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. με Αριθμ. Πρωτ.:

- Δ11γ/ο/9/7 θέμα «Αναπροσαρμογή και συμπλήρωση Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας, Υδραυλικών, Λιμενικών, Οικοδομικών, Πρασίνου και Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών Οδοποιίας, Υδραυλικών και Λιμενικών.» (ΦΕΚ 363Β'/19-2-2013),
- Δ11γ/ο/3/20 θέμα «Διορθωτικές επεμβάσεις στην απόφαση Αναπροσαρμογή και συμπλήρωση Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας, Υδραυλικών, Λιμενικών, Οικοδομικών, Πρασίνου και Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών Οδοποιίας, Υδραυλικών και Λιμενικών.» (ΦΕΚ 639Β'/20-3-2013)
- ΔΚΠ/οικ/545 με θέμα «Συμπλήρωση του πίνακα τιμών των άρθρων στα Τιμολόγια Η/Μ Εργασιών – Η/Μ Εγκαταστάσεις Έργων Οδοποιίας – Εγκαταστάσεις Φωτισμού Οδών» (ΦΕΚ 1088Β'/09-6-2015)
- ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 με θέμα «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα» (ΦΕΚ 2221Β/30-7-2012). Επιπλέον έχουν ληφθεί υπόψη οι διορθωτικές επεμβάσεις βάσει της απόφασης Δ11γ/ο/3/20/20-3-2013 (ΦΕΚ 363Β'/20-2-2013).

2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η Τ.Κ. Δαμασίου ανήκει στο Δήμο Τυρνάβου με έδρα τον Τύρναβο, ο οποίος βρίσκεται στα δυτικά του νομού Λαρίσης.

Ο Δήμος Τυρνάβου αποτελείται από τις Δημοτικές Ενότητες (Δ.Ε.) Αμπελώνος και Τυρνάβου. Ο συνολικός πληθυσμός του Δήμου Τυρνάβου είναι 25.032 κάτοικοι και οι Δ.Ε. έχουν αντίστοιχα μόνιμο πληθυσμό 8.055 κάτοικοι και 16.977 κάτοικοι (ΕΣΥΕ, 2011).

Το μέσο υψόμετρο του εδάφους στο Δαμάσι είναι 140 m.

Οι κλίσεις του εδάφους στο μεγαλύτερο μέρος του οικισμού Δαμασίου είναι μεγάλες.

Όσο αφορά την υδροφορία στην περιοχή του Τυρνάβου, ο κύριος επιφανειακός αποδέκτης είναι ο ποταμός Τιταρήσιος, ο οποίος πηγάζει από τις δυτικές πλαγιές του Ολύμπου, και τις ανατολικές πλαγιές των Καμβουνίων, διαρρέει την επαρχία Ελασσόνας και Τυρνάβου και χύνεται στον Πηνειό στην περιοχή της Κοινότητας Ροδιάς. Ο Τιταρήσιος σχηματίζεται από τη συμβολή πολλών ορεινών χειμάρρων και μικρορεμάτων κυρίως από τα οποία είναι οι ποταμοί Ελασσωνίτικος, Σαραντάπορος, Ξεριάς και τα ρέματα Παλιομάντανο, Βουλγάρα και Ποταμιά.

Ο ποταμός Τιταρήσιος έχει χαρακτηριστικά χειμάρρου με σημαντική παροχή κατά την χειμερινή περίοδο και πολύ μικρή παροχή κατά το θέρος που συχνά μηδενίζεται, γι' αυτό αποκαλείται και Ξεριάς.

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από την πλούσια υδροφορία τόσο σε υπόγεια όσο και σε επιφανειακά νερά. Αυτό οφείλεται κύρια στο μεγάλο βαθμό καρστικοποίησης των ανθρακικών πετρωμάτων της περιοχής και στη μεγάλη περατότητα των χαλαρών σχηματισμών της λεκάνης, που ευνοούν την αποθήκευση τεράστιων όγκων υπόγειου νερού. Εξάλλου η πετρολογική σύσταση των σχηματισμών του κρυσταλλικού υπόβαθρου ευνοεί την επιφανειακή απορροή.

Ο εμπλουτισμός του προσχωματικού υδροφορέα εξασφαλίζεται, άμεσα από το νερό της βροχής και έμμεσα από την πλευρική τροφοδοσία του καρστικού υδροφορέα. Σημαντικά, στην τροφοδοσία της λεκάνης, συμβάλλει ο ποταμός Τιταρήσιος, και σε μικρότερο ποσοστό τα πετρώματα του κρυσταλλικού υπόβαθρου με επιφανειακή απορροή ή πλευρικά μέσω ρηγμάτων. Τα ανθρακικά πετρώματα εξαιτίας του έντονου τεκτονισμού και του υψηλού βαθμού

καρστικοποίησης φιλοξενούν τεράστιες ποσότητες υπογείου νερού. Το σχετικά μικρό βάθος άντλησης επιτρέπει την αξιοποίηση του για αρδευτικούς σκοπούς. Τα τεράστια υδροαποθέματα οφείλονται στη μεγάλη εξάπλωση του σχηματισμού αυτού, ενώ η μικρή διακύμανση της στάθμης στο μικρό βαθμό αξιοποίησης τους.

3. ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για τη χάραξη του δικτύου λήφθηκε υπ' όψη το ανάγλυφο του εδάφους. Ο οικισμός του Δαμασίου είναι κτισμένος στις παρυφές λόφων, εκτός από το ανατολικό τμήμα του, το οποίο βρίσκεται κοντά στην όχθη του ποταμού Τιταρήσιου στο οποίο το έδαφος είναι πρακτικά επίπεδο. Το μέσο υψόμετρο του οικισμού είναι 140m. Μέσα από τον οικισμό διέρχεται χείμαρρος με κατεύθυνση από τα νοτιοδυτικά στα βορειοανατολικά.

Τα λύματα από τα επιμέρους υποδίκτυα θα συγκεντρώνονται σε συλλεκτήριο αγωγό που θα τοποθετηθεί στο ανατολικό τμήμα του οικισμού και θα καταλήγουν σε αντλιοστάσιο το οποίο θα κατασκευαστεί στο νοτιοανατολικό τμήμα του οικισμού. Από εκεί τα λύματα θα οδηγούνται, μέσω καταθλιπτικού αγωγού, στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.).

Το συνολικό μήκος των αγωγών αποχέτευσης ακαθάρτων για τον οικισμό του Δαμασίου είναι 8.355m περίπου. Το μήκος και οι διάμετροι των αγωγών βαρύτητας του δικτύου ακαθάρτων του οικισμού Δαμασίου φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.1: Μήκος και διάμετροι αγωγών δικτύου ακαθάρτων Δαμασίου

Ονομαστική Διάμετρος [mm]	Μήκος Αγωγών [m]
Φ200	7.926,55
Φ250	64,65
Φ315	363,55
Σύνολο	8.354,75

Ο καταθλιπτικός αγωγός έχει μήκος περίπου 926m.

3.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΩΝ

3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Βασικό στοιχείο κάθε έρευνας για το βέλτιστο σχεδιασμό αποχετευτικών δικτύων, αποτελεί η σύγκριση των διαφορετικών ειδών προκατασκευασμένων σωλήνων που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Στη διερεύνηση αυτή δεν εξετάζονται οι χυτοί επί τόπου αγωγοί, αφού αυτοί χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις αποχέτευσης ακαθάρτων, παρά μόνον οι

προκατασκευασμένοι σωλήνες της βιομηχανίας. Οι διατιθέμενοι σήμερα προκατασκευασμένοι σωλήνες μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες δηλαδή στους σωλήνες από θερμοπλαστικά υλικά και στους σωλήνες από ανόργανα υλικά. Αναλυτικότερα τα είδη των σωλήνων αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων (σε παρένθεση οι κωδικές ονομασίες των άρθρων από τα ενιαία τιμολόγια υδραυλικών έργων του ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.) είναι:

A. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

- Σωλήνες αποχέτευσης από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (uPVC) συμπαγούς τοιχώματος SDR 41
- Σωλήνες αποχέτευσης από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) διπλού δομημένου τοιχώματος με τυποποίηση κατά την εξωτερική ή εσωτερική διάμετρο
- Σωλήνες αποχέτευσης από πολυπροπυλένιο (PP) διπλού δομημένου τοιχώματος με τυποποίηση κατά την εξωτερική ή εσωτερική διάμετρο
- Σωλήνες αποχέτευσης υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη υαλονήματος FW-GRP
- Σωλήνες αποχέτευσης φυγοκεντρικής έγχυσης από πολυεστέρες ενισχυμένους με υαλονήματα CC-GRP

B. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ

- Τσιμεντοσωλήνες άοπλοι ή οπλισμένοι
- Σωλήνες ινοτσιμέντου τύπου NT με ή χωρίς προστασία
- Αργιλοπυριτικοί σωλήνες
- Σωλήνες αποχέτευσης από έλατο χυτοσίδηρο

Οι άοπλοι ή οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες δεν χρησιμοποιούνται χωρίς εσωτερική και εξωτερική προστασία, γιατί είναι ευπρόσβλητοι στα λύματα (κυρίως από τις εκπομπές H_2S), ενώ οι επενδεδυμένοι τσιμεντοσωλήνες ακαθάρτων είναι αρκετά ακριβοί και συνήθως διατίθενται σε διαμέτρους μεγαλύτερες ή ίσες των 400mm οπότε δεν καλύπτουν την κατώτερη διαβάθμιση διαμέτρων ($\varnothing 200$, $\varnothing 250$) που είναι και οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες σε τυπικά δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων. Για τους λόγους αυτούς δεν χρησιμοποιούνται γενικά σε δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων, ενώ αντίθετα έχουν σχεδόν επικρατήσει στα δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων.

Οι αργιλοπυριτικοί σωλήνες είναι το παλαιότερο είδος σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται για αποχέτευση λυμάτων αφού η χρήση τους είναι γνωστή από την εποχή του Μινωικού Πολιτισμού (2.000 π.Χ.). Έχουν εξαιρετική αντοχή σε χημική διάβρωση από οξέα, βάσεις και διαβρωτικά

εδάφη, καθώς και σε μηχανική διάβρωση (τη μεγαλύτερη απ' όλα τ' άλλα είδη σωλήνων), ενώ είναι διαπιστωμένη η μακροχρόνια φυσική αντοχή τους. Σε αντιστάθμισμα είναι πολύ εύθραυστοι, κατασκευάζονται σε μήκη μόνο 1,00, με αποτέλεσμα λόγω του μεγάλου αριθμού συνδέσεων να παρουσιάζουν αυξημένες εισροές – διηθήσεις, ενώ στη σύγχρονη τεχνική πρακτική είναι δυσχερέστερη κατασκευή έτοιμων αποχετευτικών αγωγών σε σχέση με άλλα είδη σωληνώσεων.

Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο είναι πολύ ακριβοί και χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις αποχέτευσης λυμάτων, ενώ ταυτόχρονα είναι ευπρόσβλητοι στις χημικές ουσίες που υπάρχουν στα λύματα και απαιτούν εσωτερική και εξωτερική προστασία.

Οι σωλήνες ινοτσιμέντου ή ινοπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες σειράς NT έχουν αντικαταστήσει τους αμιαντοτσιμεντοσωλήνες, οι οποίοι παλαιότερα χρησιμοποιούνταν ευρύτατα σε δίκτυα αποχέτευσης λυμάτων, και έχουν εκτοπισθεί λόγω των προβλημάτων δημόσιας υγιεινής από την παρουσία ινών αμιάντου. Οι σωλήνες ινοτσιμέντου αποτελούνται από τσιμέντο ενισχυμένο με συνθετικές (PVA, PAN κλπ) ή/και ορυκτές ίνες εκτός αμιάντου. Το σημαντικό τους πλεονέκτημα είναι ότι έχουν πολύ καλή μηχανική αντοχή και μεγάλη διάρκεια ζωής, αλλά μειονεκτούν σε σχέση με τους πλαστικούς σωλήνες λόγω του μεγαλύτερου βάρους, της σχετικής ευπάθειας στα λύματα και της σημαντικά μεγαλύτερης τιμής τους, ενώ έχουν περιορισμένη κυκλοφορία στην αγορά.

Οι σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς με περιέλιξη υαλονήματος (FW – GRP) ή οι κατασκευασμένοι από πολυεστέρες με φυγοκέντρωση και ενίσχυση με υαλονήματα (CC- GRP) έχουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα όπως, πολύ καλή μηχανική αντοχή, πολύ μικρό συντελεστή τριβής, αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία σε σχέση με άλλους πλαστικούς σωλήνες, μικρό βάρος, και μικρά πάχη τοιχώματος. Ειδικά το τελευταίο είναι σημαντικό πλεονέκτημα, αφού η αύξηση της αντοχής τους σε εσωτερική πίεση ή της δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN δεν επιτυγχάνεται με αύξηση του πάχους τοιχώματος των σωλήνων αλλά σχεδόν μόνο με την αύξηση της περιεκτικότητας του υλικού σε υαλονήματα. Σε αντιστάθμισμα είναι πολύ ακριβοί για τη χρήση σε συνήθη έργα αποχέτευσης λυμάτων, τόσο αυτοί καθαυτοί οι σωλήνες, όσο και τα ειδικά τους τεμάχια (ταυ, καμπύλες, σαμάρια κ.λπ.). Επιπρόσθετα οι σωλήνες (FW – GRP) διατίθενται με ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 300mm, οπότε δεν καλύπτουν την κατώτερη διαβάθμιση διαμέτρων (Ø200, Ø250) που είναι και οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες σε τυπικά δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων.

Για όλους τους παραπάνω λόγους οι προκατασκευασμένοι σωλήνες από ανόργανα υλικά και οι σωλήνες GRP μειονεκτούν έναντι των υπόλοιπων πλαστικών σωλήνων για τη κατασκευή δικτύων αποχέτευσης λυμάτων και για το λόγο αυτό η διερεύνηση για την επιλογή του είδους των σωληνώσεων θα περιορισθεί μεταξύ των σωλήνων πολυβινυλοχλωριδίου (uPVC), πολυαιθυλενίου (HDPE) και πολυπροπυλενίου (PP)

Από τεχνική άποψη τα παραπάνω είδη σωλήνων έχουν τις ιδιότητες των υλικών κατασκευής τους (θερμοπλαστικά), τα οποία χαρακτηρίζονται από χαμηλό ειδικό βάρος, σχετική ευπάθεια σε μηχανικές καταπονήσεις (κρούσεις), την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, ενώ παρουσιάζουν το φαινόμενο του ερπυσμού (αύξηση της παραμόρφωσης στη διάρκεια του χρόνου με την επιβολή σταθερής δύναμης). Συγκρινόμενα μεταξύ τους έχουν το καθένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που φαίνονται συνοπτικά στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 3.2: Κατάταξη σωλήνων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους

Κριτήρια αξιολόγησης	Σωλήνες uPVC	Σωλήνες HDPE	Σωλήνες PP
Αντοχή σε χημικές ουσίες	2 (πολύ καλή)	2 (πολύ καλή)	1 (πολύ καλή)
Συντελεστής τριβής	2 (χαμηλός)	1 (χαμηλός)	2 (χαμηλός)
Ανθεκτικότητα σε λείανση - τριβή	2 (πολύ καλή)	3 (καλή)	1 (πολύ καλή)
Άνω θερμοκρασιακό όριο για συνεχή λειτουργία	45° C	40° C	60° C
Αντοχή στο φαινόμενο ερπυσμού	1 (καλή)	3 (καλή)	2 (καλή)
Μέτρο ελαστικότητας	1	3	2
Ενεργή διάμετρος (σε ίδια ονομαστική)	1	2	2
Βάρος σωλήνων	2 (χαμηλό)	2 (χαμηλό)	1 (χαμηλό)
Αντοχή σε κρούση	3 (καλή)	1 (πολύ καλή)	2 (πολύ καλή)
Στεγανότητα συνδέσεων	3 (καλή)	1 (πολύ καλή)	2 (πολύ καλή)

Από τα παραπάνω προκύπτει μία συνολική σχετική υπεροχή των σωλήνων πολυπροπυλενίου σε σχέση με τους δύο άλλους τύπους σωληνώσεων, η οποία είναι μικρή και μη καθοριστική. Άρα από τεχνική άποψη τα τρία είδη σωλήνων θεωρούνται ισοδύναμα και κατάλληλα για την κατασκευή αποχετευτικών αγωγών ελεύθερης επιφάνειας στην περιοχή μελέτης.

Για τους καταθλιπτικούς αγωγούς των δικτύων αποχέτευσης λυμάτων, γενικά γίνεται χρήση σωλήνων από uPVC και σωλήνων από HDPE 3^{ης} γενιάς κλάσης PN10, η οποία συνήθως αρκεί για τις αναπτυσσόμενες σε αυτούς πιέσεις, αφού οι διατάξεις άντλησης λυμάτων δεν ξεπερνούν το μανομετρικό λειτουργίας των 45-50 mΣΥ. Μεταλλικοί σωλήνες δεν χρησιμοποιούνται στην κατάθλιψη λυμάτων λόγω κόστους αλλά και της ευπάθειάς τους από τις διαβρωτικές ουσίες που υπάρχουν στα λύματα.

Για την περίπτωση των σωλήνων από HDPE, οι σωλήνες αυτοί, παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα, τα κυριότερα των οποίων είναι η εξασφάλιση στεγανότητας, η ευκαμψία τους, η χημική ανθεκτικότητα, οι χαμηλές τριβές, το μικρό βάρος καθώς και η καλύτερη συμπεριφορά τους στο υδραυλικό πλήγμα. Η εξασφάλιση της στεγανότητας, που έχει σχέση με το τρόπο σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου (συνήθως με μετωπική ηλεκτροσυγκόλληση), είναι και το κυριότερο πλεονέκτημά τους σε σχέση με τους αντίστοιχους σωλήνες uPVC (σύνδεση με μούφα και ελαστικό δακτύλιο), και σε συνδυασμό με την ανταγωνιστική τιμή τους, έχουν ευρεία εφαρμογή στην κατασκευή αγωγών ύδρευσης, άρδευσης και καταθλιπτικών αγωγών λυμάτων την τελευταία δεκαετία.

3.2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΩΝ

Στη συγκεκριμένη μελέτη προτείνεται η εφαρμογή των σωλήνων uPVC SDR41 κατά ΕΛΟΤ EN1401-1 για την κατασκευή αποχετευτικών αγωγών ελεύθερης επιφάνειας. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωγών PVC-U για τις διαμέτρους που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.3: Τεχνικά χαρακτηριστικά προτεινόμενων σωλήνων αποχέτευσης από PVC-U SDR 41

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ
(mm)	(mm)	(mm)
200	4,9	190,2
250	6,1	237,8
315	7,7	299,6

Ο καταθλιπτικός αγωγός προτείνεται να κατασκευασθεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας 2ης γενιάς κατά DIN 8074/8075 (HDPE) ονομαστικής κλάσης πίεσης PN10. Στον επόμενο πίνακα εμφανίζονται τα στοιχεία του καταθλιπτικού αγωγού του αντλιοστασίου ακαθάρτων.

Πίνακας 3.4: Στοιχεία καταθλιπτικού αγωγού αντλιοστασίου ακαθάρτων

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ
(mm)	(mm)	(mm)
160	9,5	130,8

3.3. ΤΑΦΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ

Το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό των αγωγών ροή με ελεύθερη επιφάνεια. Οι αγωγοί θα αποτελούνται από σωλήνες με ελάχιστη διάμετρο 200mm. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη κλίση των αγωγών του δικτύου ακαθάρτων είναι 3‰, ώστε να επιτυγχάνονται ταχύτητες των λυμάτων τέτοιες ώστε να μην υπάρχουν αποθέσεις στους πυθμένες των αγωγών.

Οι αγωγοί βαρύτητας τοποθετούνται κατά κανόνα σε βάθος 2,50m και η κλίση τους παρακολουθεί κατά το δυνατόν το φυσικό έδαφος. Σε περιπτώσεις που η κλίση του φυσικού εδάφους είναι αντίθετη με αυτή της ροής των λυμάτων τοποθετούνται οι αγωγοί με την ελάχιστη κλίση που προαναφέρθηκε. Σε αυτές τις περιπτώσεις το βάθος του πυθμένα των φρεατίων μπορεί να ξεπεράσει τα 2,50m χωρίς όμως να ξεπερνά, πλην ελάχιστων εξαιρέσεων, τα 4,50m.

Οι ταχύτητες δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 6m/s για να μην παρουσιασθούν φαινόμενα φθοράς.

Προκειμένου να προστατευθούν οι αγωγοί από τυχόν κραδασμούς ή φθορές από το φυσικό έδαφος, τοποθετούνται πάνω σε στρώση προστασίας από άμμο πάχους 0,10m, ενώ στη συνέχεια εγκιβωτίζονται με άμμο σε ύψος 0,30m πάνω από το άνω εξωρράχιο τους. Στην περίπτωση κατασκευής του δικτύου σε ασφαλτοστρωμένη οδό πριν από την εκσκαφή των ορυγμάτων προηγείται η τομή του οδοστρώματος με αρμοκόπτη.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί η ανάγκη για την 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. Σημειώνεται ότι 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 συμπύκνωση 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 συμπύκνωση 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 εναπομένοντος όγκου του ορύγματος. Η επίχωση αυτή θα γίνεται με θραυστό υλικό λατομείου σε ποσοστό 75% και σε ποσοστό 25% η επίχωση θα γίνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης 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 θραυστό υλικό λατομείου, προκειμένου οι οδοί να επανέλθουν στην πρότερη κατάστασή τους. Για την αποκατάσταση των ασφαλικών οδοστρωμάτων προβλέπεται:

- υπόβαση οδοστρωσίας 0,10m (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00),
- βάση οδοστρωσίας 0,10m (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00),
- ασφαλική προεπάλειψη (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01),
- ασφαλική στρώση βάσης 0,05m (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04) και
- ασφαλική στρώση κυκλοφορίας 0,05m (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04).

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται σε κατάλληλη τοποθεσία όπου και θα διαστρώνονται. Για τον υπολογισμό της δαπάνης μεταφοράς των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής καθώς και των δανείων υλικών για επίχωση (θραυστό υλικό λατομείου/άμμος εγκιβωτισμού) γίνεται ιδιαίτερη αναφορά σε επόμενη παράγραφο.

Το πλάτος του σκάμματος τοποθέτησης των βαρυτικών αγωγών αποχέτευσης λυμάτων σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (08-01-03-01) επιλέγεται σύμφωνα με τον Πίνακα 3.5. Για τους αγωγούς που έχουν εξωτερική διάμετρο $De=200$ mm και $De=250$ mm και τα σκάμματα που είναι μεταξύ 1,75 έως 4,00m το πλάτος επιλέγεται στα 0,70m. Ομοίως για τους αγωγούς με

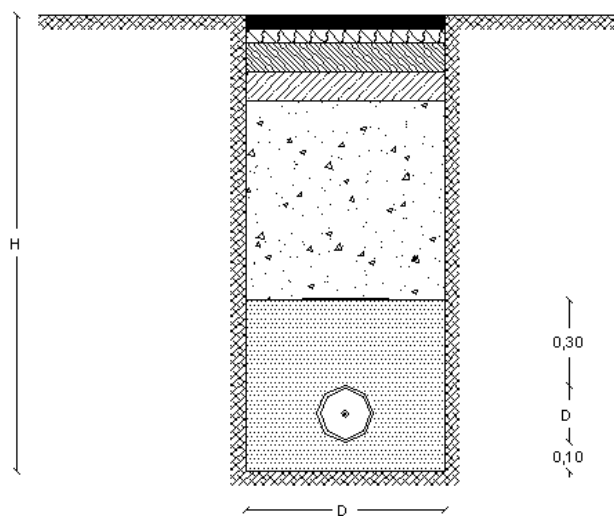
εξωτερική διάμετρο $De=315\text{mm}$ και βάθη σκαμμάτων μεγαλύτερα των $4,00\text{m}$ το πλάτος επιλέγεται στα $0,90\text{m}$.

Σύμφωνα με τις ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές στην κατασκευή των ορυγμάτων προβλέπεται η αντιστήριξη των πρανών για βάθη μεγαλύτερων των $1,25\text{m}$. Η αντιστήριξη προτείνεται να γίνει με μεταλλικά πετάσματα. Σε κάθε περίπτωση η χρήση του όποιου συστήματος αντιστήριξης θα εφαρμοσθεί μόνο ύστερα από σχετική πρόταση του Αναδόχου και την ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ. Σε περίπτωση χρήσης αντιστηρίξεων το πλάτος σκάμματος προσαυξάνεται κατά $0,20\text{m}$.

Πίνακας 3.5: Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε συνάρτηση με τη διάμετρο του αγωγού και το βάθος εκσκαφής

Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm De	Βάθος εκσκαφής σε m			
	<1,25	>1,25 – 1,75	>1,75 – 4,00	> 4,00
250	600	600	700	900
300	700	700	800	900
350	750	800	900	1000
400	800	900	1000	1100
450	950	1050	1050	1150
500	1000	1100	1100	1200
600	1100	1200	1200	1300
700	1200	1300	1300	1400

Στο κάτωθι σχήμα παρουσιάζεται το σκάμμα τοποθέτησης των αγωγών σε τμήμα ασφαλτοστρωμένης οδού.



Σχήμα 3.1. Τάφρος τοποθέτησης αγωγών βαρύτητας σε τμήμα ασφαλτοστρωμένης οδού (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Για τον καταθλιπτικό αγωγό το πλάτος σκάμματος επιλέγεται είτε στα 0,60m για βάθη σκαμμάτων μεταξύ 1,25 έως 1,75m είτε στα 0,70m για βάθη σκαμμάτων μεταξύ 1,75 έως 4,00m σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (08-01-03-01) και τον Πίνακα 3.5. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε χάνδακα ελάχιστου βάθους τέτοιου ώστε, η άντυγα του αγωγού να είναι τουλάχιστον 1,00 m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους. Κατά την χάραξη του επιλέχτηκε ο αγωγός να ακολουθεί το φυσικό έδαφος. Μεγαλύτερα βάθη προκύπτουν σε σημεία που αυτό είναι απαραίτητο προκειμένου να αποφευχθεί μεγάλος αριθμός ειδικών τεμαχίων, ο οποίος θα οδηγούσε σε αύξηση των υδραυλικών απωλειών και του κόστους συντήρησης του αγωγού.

Για την αντιστήριξη των ορυγμάτων καταθλιπτικών αγωγών, την επίχωσή τους και την αποκατάσταση των οδοστρωμάτων ισχύουν τα αναφερόμενα ανωτέρω για τους αγωγούς ελεύθερης επιφάνειας. Ομοίως το τυπικό σκάμμα τοποθέτησης του καταθλιπτικού αγωγού όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 3.1.

Λόγω του μεγάλου χρόνου παραμονής των λυμάτων στον καταθλιπτικό αγωγό παράγονται θειούχες ενώσεις στα λύματα. Το υδρόθειο, το οποίο παράγεται από τις θειούχες ενώσεις σε αναερόβιες συνθήκες, είναι ανεπιθύμητο τόσο λόγω της διαβρωτικής του δράσης στο σκυρόδεμα όσο και για τη δυσάρεστη οσμή του. Η παραγωγή του υδρόθειου γίνεται στα τοιχώματα του αγωγού όπου δημιουργείται μια βιολογικά ενεργή επίστρωση (Biofilm).

Ένας τρόπος αποφυγής της δημιουργίας της βιολογικά ενεργής επίστρωσης είναι ο καθαρισμός του αγωγού σε τακτά χρονικά διαστήματα. Για να μπορεί λοιπόν να επιτυγχάνεται καθαρισμός του αγωγού θα πρέπει αυτός να κατασκευαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ειδικά ξέστρα καθαρισμού.

Το ξέστρο θα κινείται με τη βοήθεια του νερού. Για την άντληση θα χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια του καθαρισμού και η εφεδρική αντλία. Πριν από τον καθαρισμό ο αγωγός ξεπλένεται με νερό το οποίο ρέει με μεγάλη ταχύτητα. Στη συνέχεια τοποθετείται το ξέστρο οδηγός, το οποίο είναι μικρής διαμέτρου και φέρει δίσκο αλουμινίου. Ο δίσκος αυτός κάμπτεται από τα πιθανά εμπόδια στον αγωγό. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό να διαπιστωθεί το μέγεθος σημαντικών στενώσεων του αγωγού. Μετά τη διέλευση του ξέστρου-οδηγού ακολουθεί η

διέλευση του ξέστρου καθαρισμού, εξοπλισμένου με φλάντζες κατάλληλου μεγέθους. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί στένωση του αγωγού, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες τεχνικές καθαρισμού, ανάλογα με το είδος της έμφραξης ή της παραμόρφωσης του αγωγού. Το ξέστρο θα τοποθετηθεί σε ειδικό φρεάτιο καθαρισμού το οποίο φαίνεται στην οριζοντιογραφία του ωθητικού αγωγού.

Τέλος έχει ληφθεί μέριμνα κατά το σχεδιασμό της Ε.Ε.Λ., ώστε στο φρεάτιο άφιξης του ωθητικού αγωγού με κατάλληλη διαμόρφωση να διατηρείται η έξοδος αυτού πλήρης ακόμη και σε περίοδο μη λειτουργίας των αντλιών. Η λύση αυτή βοηθά στην ελαχιστοποίηση εκλύσεων υδρόθειου λόγω του περιορισμού της επιφάνειας επαφής λυμάτων και ατμοσφαιρικού αέρα.

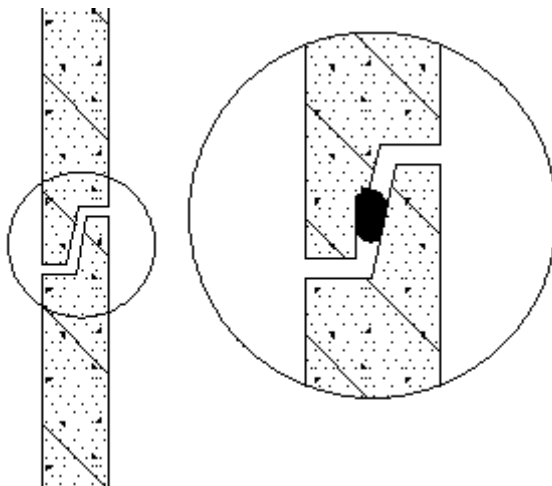
Για την επιλεγείσα χάραξη του αγωγού θα πρέπει να εγκατασταθούν από μια βαλβίδα εξαέρωσης στα τοπικά ψηλά σημεία και μια βαλβίδα εκκένωσης στα τοπικά ελάχιστα. Τα σημεία όπου κατασκευάζονται τα φρεάτια αυτά φαίνονται στην σχετική οριζοντιογραφία και μηκοτομή του αγωγού.

3.4. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Το προτεινόμενο εσωτερικό δίκτυο ακαθάρτων στον οικισμό Δαμασίου περιλαμβάνει συνολικά 192 προκατασκευασμένα φρεάτια οπλισμένου σκυροδέματος που θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06. Η χρήση των προκατασκευασμένων φρεατίων κρίθηκε ως βέλτιστη καθώς μειώνεται σημαντικά ο χρόνος των εργασιών σε ανοιχτό σκάμμα.

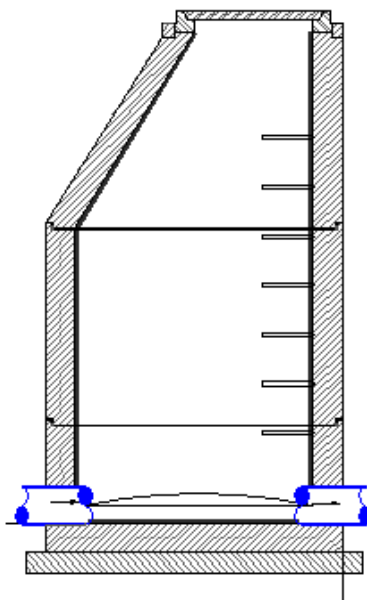
Φρεάτια επίσκεψης για τους αγωγούς ακαθάρτων θα κατασκευαστούν ανά 40 έως και 70m καθώς και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης, αλλαγή κατά μήκος κλίσης, συμβολή αγωγών και αρχή αγωγών.

Πρόκειται για οπλισμένα κολουροκωνικά φρεάτια με σύνδεση τórμης και εντορμίας (Σχήμα 3.3), εσωτερικής διαμέτρου 1200mm. Κάθε φρεάτιο αποτελείται από μια προκατασκευασμένη βάση φρεατίου με ανοίγματα σύνδεσης σωλήνων σε κατάλληλο ύψος, προκατασκευασμένους δακτυλίους μεταβλητού ύψους εσωτερικής διαμέτρου Ø1200 με τοποθετημένες χυτοσιδηρές βαθμίδες ανά 250mm και κώνο άοπλο διατομής Ø600. Ο κώνος φέρει κορωνίδα με χυτοσιδηρό πλαίσιο καλύμματος d=600mm. Η βάση και οι δακτύλιοι οι οποίοι αποτελούν το σώμα του φρεατίου, κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30 οπλισμένο με ράβδους χάλυβα B500C, Ø8/15, ενώ ο κώνος κατασκευάζεται από άοπλο σκυρόδεμα της ίδιας κατηγορίας.



Σχήμα 3.2: Σύνδεση τόρμης και εντορμίας δυο διαδοχικών δακτυλίων. Λεπτομέρεια σύνδεσης με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

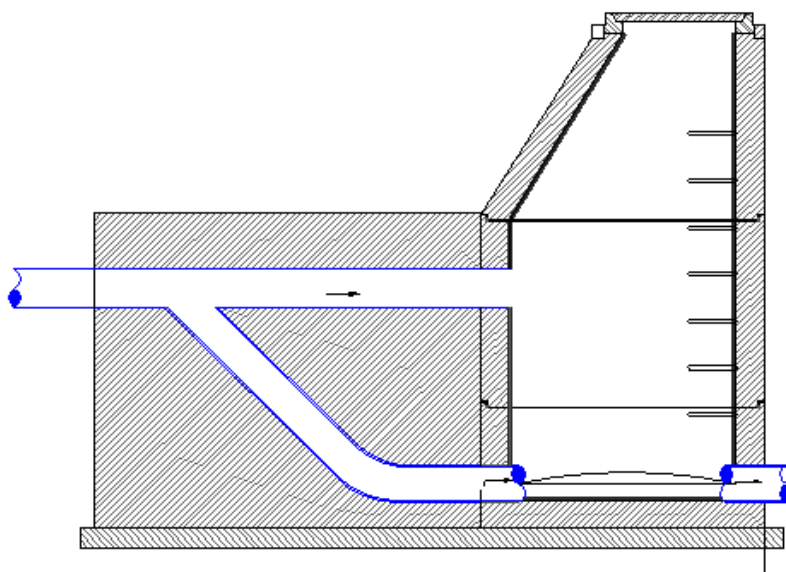
Το φρεάτιο εδράζεται σε εξυγιαντική στρώση πάχους 10cm σκυροδέματος C8/10. Η εσωτερική διαμόρφωση ροής γίνεται επί τόπου, μετά την τοποθέτηση των σωλήνων, με κατάλληλο σκυρόδεμα διαμόρφωσης. Το φρεάτιο καλύπτεται εσωτερικά με στρώση τσιμεντοκονίας πάχους 2cm μέχρι ύψους 1m από τον πυθμένα του και επαλείφεται εξωτερικά με ασφατικό υλικό. Προκειμένου να επιτευχθεί η απαραίτητη στεγάνωση στις θέσεις σύνδεσης των σπονδύλων των φρεατίων, τοποθετείται βαθιά μέσα στην εσοχή της υποκείμενης εντορμίας ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 3.2.



Σχήμα 3.3: Προκατασκευασμένα φρεάτια ακαθάρτων (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Στις περιπτώσεις όπου δύο ή περισσότεροι αγωγοί συμβάλλουν στο ίδιο φρεάτιο και η υψομετρική διαφορά των ανάντη και κατάντη αγωγών είναι μεγαλύτερη των 0,4m, για τη

μείωση της ενέργειας των λυμάτων, κατασκευάζεται φρεάτιο συμβολής και πτώσης των λυμάτων από το ένα επίπεδο στο άλλο. Τα φρεάτια αυτού του είδους ονομάζονται φρεάτια τύπου «κλειστής πτώσης». Στην πλευρά του φρεατίου δημιουργείται άνοιγμα του αγωγού που βρίσκεται στην υψηλότερη στάθμη. Από το άνοιγμα αυτό γίνεται η επιθεώρηση και ο καθαρισμός του αγωγού. Η πτώση των λυμάτων εντός του φρεατίου γίνεται μέσω ενός συνδετήριου αγωγού κλίσης 1:1, εγκιβωτισμένου σε σώμα άοπλου σκυροδέματος C20/25. Η σύνδεση του κεκλιμένου τμήματος με τον κατάντη αγωγό γίνεται ομαλά με τη βοήθεια καμπύλης επίσης εγκιβωτισμένης. Οι διαστάσεις του εγκιβωτισμού μεταβάλλονται ανάλογα με το ύψος πτώσης των λυμάτων.



Σχήμα 3.4: Τυπικό φρεάτιο πτώσης με ύψος πτώσης $h > 0,4\text{m}$ (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

3.5. ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Για κάθε οικόπεδο θα κατασκευαστεί μια ιδιωτική διακλάδωση με σωλήνες PVC σειράς 41 εγκιβωτισμένους με άμμο και με κλίση τουλάχιστον 2%. Όπου υπάρχουν στο ίδιο οικόπεδο περισσότερα του ενός κτίσματα και είναι δυσχερής η από κοινού εξυπηρέτησή τους θα κατασκευάζονται περισσότερες της μιας ιδιωτικές διακλαδώσεις. Στα ακάλυπτα οικόπεδα θα κατασκευάζεται μία ιδιωτική διακλάδωση. Η κατασκευή του ιδιωτικού αγωγού σύνδεσης της κάθε οικοδομής με το δίκτυο αποχέτευσης αποτελεί υποχρέωση των ιδιοκτητών. Για την σύνδεση των ιδιωτικών διακλαδώσεων με τους κεντρικούς αγωγούς προτείνεται η σύνδεση σε φρεάτιο όταν προβλέπεται από τη μελέτη η κατασκευή φρεατίου κοντά στη θέση σύνδεσης.

3.6. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝ1

3.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την εξυπηρέτηση του οικισμού Δαμασίου απαιτείται ένα αντλιοστάσιο το οποίο θα έχει την ονομασία ΑΝ1. Στο αντλιοστάσιο αυτό θα συγκεντρώνονται όλα τα λύματα του οικισμού και από εκεί θα καταλήγουν στην Ε.Ε.Λ μέσω καταθλιπτικού αγωγού ονομαστικής διαμέτρου Φ160 και ονομαστικής πίεσης PN 10 atm όπως προαναφέρθηκε.

Το αντλιοστάσιο αποτελείται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά μέρη:

- Το φρεάτιο αναρρόφησης
- Το φρεάτιο ειδικών τεμαχίων (δικλαιοστάσιο)
- Τον καταθλιπτικό αγωγό
- Τους ηλεκτρικούς πίνακες ελέγχου

Τα δομικά μέρη του αντλιοστασίου (φρεάτιο αναρρόφησης και στεγνό φρεάτιο) θα είναι κατασκευασμένα σε μορφή υπόγειων φρεατίων από οπλισμένο σκυρόδεμα κλάσης C20/25. Εξωτερικά τα τοιχεία του αντλιοστασίου θα είναι επαλειμμένα με διπλή στρώση ασφαλικού υλικού για να επιτευχθεί η επιφανειακή στεγάνωση του αντλιοστασίου. Σε περίπτωση που το αντλιοστάσιο βρίσκεται μέσα στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα θα πρέπει να επιτευχθεί η καλή στεγάνωση των αρμών διακοπής εργασίας. Η στεγάνωση των αρμών θα γίνεται με επάλειψη ασφαλικού υλικού στον αρμό, καθώς επίσης και με την τοποθέτηση στεγανωτικών ταινιών πλάτους 0.24m.

Το αντλητικό συγκρότημα που θα χρησιμοποιηθεί και θα τοποθετηθεί κατά την κατασκευή του έργου θα είναι διαστασιολογημένο με την παροχή αιχμής που προκύπτει στην 20ετία. Στο αντλιοστάσιο θα τοποθετηθούν δυο όμοιες αντλίες (1+1 εφεδρική).

Το φρεάτιο αναρρόφησης διαχωρίζεται σε δυο θαλάμους: τον θάλαμο αναρρόφησης και τον θάλαμο εισόδου των λυμάτων. Αυτοί διαχωρίζονται από ένα τοιχείο (Baffle) το οποίο είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα ελαφρώς οπλισμένο. Τα λύματα όταν εισέρχονται στο αντλιοστάσιο ηρεμούν από τυρβώδεις ροές στον θάλαμο εισόδου και ισοκατανέμονται, μέσω οπών του τοιχείου, στις αντλίες. Η ήρεμη ροή των λυμάτων κατά την είσοδο τους στην αντλία είναι πολύ σημαντική για τη σωστή λειτουργία των αντλιών και για την αποφυγή φαινομένων σπηλαίωσης στην φτερωτή της αντλίας. Στην είσοδο των λυμάτων θα τοποθετηθεί εσχαρόκαδος ώστε να συγκρατούνται τυχόν ογκώδη στερεά και να αποφεύγεται η είσοδός τους στον θάλαμο

των αντλιών όπου μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία τους. Ο εσχαρόκαδος θα καθαρίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Οι αντλίες που βρίσκονται στον θάλαμο αναρρόφησης θα είναι υποβρύχιες και θα στερεώνονται, χωρίς βίδες, σε βάση έδρασης, η οποία θα είναι μόνιμα πακτωμένη στον πυθμένα του θαλάμου αναρρόφησης. Έτσι επιτυγχάνεται η ανέλκυση των αντλιών ώστε να είναι δυνατή η επισκευή τους εκτός του θαλάμου αναρρόφησης. Οι αντλίες κατά την ανέλκυση τους θα οδηγούνται από ειδικό συρματόσχοινο. Η ανέλκυση των αντλιών θα γίνεται με τη βοήθεια φορητού τρίποδα με παλάγκο.

Το δικλειδοστάσιο βρίσκεται παραπλεύρως του θαλάμου αναρρόφησης και σε αυτό είναι τοποθετημένα τα ειδικά τεμάχια που απαιτούνται για τη λειτουργία του αντλιοστασίου. Τα ειδικά τεμάχια βρίσκονται σε κάθε γραμμή κατάθλιψης και είναι μια βαλβίδα αντεπιστροφής, μια χειροκίνητη δικλείδα, τεμάχια αλλαγής κατεύθυνσης (ταυ και γωνίες), ειδικά τεμάχια συναρμογής με φλάντζα και ο καταθλιπτικός αγωγός. Όλα τα ειδικά τεμάχια που βρίσκονται στο αντλιοστάσιο είναι από ελατό χυτοσίδηρο.

Οι απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις θα είναι υπέργειες και τοποθετούνται μέσα σε μεταλλικό κλειστό ερμάριο (Pillar) που εδράζεται πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η ηλεκτροδότηση του αντλιοστασίου θα γίνεται από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. Οι καλωδιώσεις θα είναι υπόγειες, προστατευμένες από μεταλλικό σωλήνα 3 ιντσών. Για την απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) στο χώρο δίπλα από το pillar σε ενιαία βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

3.6.2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Οι υπολογισμοί της υδραυλικής μελέτης για το συγκεκριμένο έργο έχουν γίνει με προοπτική 40ετίας. Επίσης πρέπει να τονιστεί ότι σύμφωνα με τους κατασκευαστές αντλητικών συγκροτημάτων συνιστάται η αντικατάσταση τους κάθε 15 χρόνια (λόγω φθορών - τεχνολογικής απαξίωσης κλπ). Με βάση τα παραπάνω όλο το υδραυλικό κομμάτι του αντλιοστασίου (σωληνώσεις, δικλείδες κλπ) διαστασιολογείται με δεδομένα 40ετίας ενώ οι αντλίες με βάση τα δεδομένα της 20ετίας.

- **Καταθλιπτικός αγωγός**

Αγωγός	PEHD Φ160, 10 atm
Παροχή	22.23 l/s (παροχή αιχμής 20ετίας), 24.20 l/s (παροχή αιχμής 40ετίας)

Εσωτ. Διάμετρος 130.8 mm

Ταχύτητα 1.65 m/s

$V^2/2g$ 0.14

Κλίση Γ.Ε (%) 21.70

Γραμμικές απώλειες

Μήκος αγωγού 925.85 m

Απώλειες 20.09 m

Τοπικές απώλειες

Γωνία 90° 1 x 0.39 = 0.39

Γωνία 30° 1 x 0.11 = 0.11

Γωνία 22° 4 x 0.06 = 0.24

Γωνία 11° 3 x 0.02 = 0.06

Σύνολο Σζ = 0.80 m

Απώλειες 0.11 m

• **Απώλειες μέσα στο αντλιοστάσιο**

Παροχή 22.23 l/s

Εσωτ. Διάμετρος 150 mm

Ταχύτητα 1.26 m/s

$V^2/2g$ 0.08

Κλίση Γ.Ε (%) 10.85

Γραμμικές απώλειες

Μήκος αγωγού 4.98 m

Απώλειες 0.05 m

Τοπικές απώλειες

Διαστολή 1 x 0.04

Γωνία 90° 1 x 0.32

Αντεπίστροφο 1 x 2.80

Δικλείδα 1 x 0.18

Είσοδος στον καταθλιπτικό 1 x 0.30

Σύνολο Σζ = 3.64 m

Απώλειες 0.29 m

Σύνολο απωλειών 20.55 m

Γεωδαιτικό ύψος : 1.29 m

Απώλειες : 20.55 m

Μανομετρικό : 41.84 m

Ονομαστική παροχή αντλίας : 22.23 l/sec

4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

Σύμφωνα με την απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού ΑΝ.ΑΝ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. με αριθμ. πρωτ. Δ11γ/ο/3/20/20-3-2013 (ΦΕΚ 639Β'/20-3-2013) 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. Δ11/γ/ο/5/8 με την οποία δίνονται οδηγίες για την εφαρμογή των NET 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 NET περιλαμβάνονται πίνακας τιμών του μεταφορικού έργου ανά κυβοχιλιόμετρο ($\text{m}^3 \cdot \text{km}$) 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 NET)

Κατηγοριοποίηση (βατότητα οδού, απόσταση, μήκος τμήματος)	Δαπάνη ($\text{€}/\text{m}^3 \cdot \text{km}$)
Σε αστικές περιοχές	
- απόσταση < 5 km	0,28
- απόσταση \geq 5 km	0,21
Με παρατεταμένη αναμονή φορτοεκφόρτωσης (ασφαλτικά, εκσκαφές θεμελίων και χανδάκων, μικρής κλίμακας εκσκαφές)	
- απόσταση < 5 km	0,22
- απόσταση \geq 5 km	0,18
Εκτός πόλεως	
· οδοί καλής βατότητας	
- απόσταση < 5 km	0,20
- απόσταση \geq 5 km	0,19
· οδοί κακής βατότητας	
- απόσταση < 5 km	0,25
- απόσταση \geq 5 km	0,21
· εργοταξιακές οδοί	
- απόσταση < 3 km	0,22
- απόσταση \geq 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.

1. Καθορίζεται το Κ.Β. χωματισμών για το σύνολο του αποχετευτικού έργου (αγωγοί ελεύθερης επιφάνειας, καταθλιπτικοί αγωγοί αντλιοστασίων).
2. 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.
3. Στη συνέχεια, μετά τον προσδιορισμό των λατομικών χώρων, έγινε η χάραξη των οδικών διαδρομών από τις παραπάνω θέσεις μέχρι το Κ.Β. 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 μ.ο. των δαπανών μεταφορικού έργου η οποία και προστίθεται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου. Οι υπολογισμοί γίνονται χωριστά για τα πλεονάζοντα υλικά εκσκαφής και τα θραυστά υλικά λατομείου που προτείνεται να ενσωματωθούν στο έργο.

Στην παρούσα μελέτη το ΚΒ χωματισμών του έργου εκτιμάται ότι βρίσκεται στον οικισμό Δαμασίου. Η απόσταση μεταφοράς για την απόθεση προϊόντων εκσκαφής λαμβάνεται ίση με 15,0km εκτός πόλης σε οδούς καλής βατότητας Το ίδιο λαμβάνεται για την απόσταση μεταφοράς των θραυστών υλικών λατομείου για την επίχωση των ορυγμάτων.

Άρα λοιπόν και με βάση το τιμολόγιο του πίνακα 4.1 η δαπάνη μεταφοράς για την απόθεση των προϊόντων εκσκαφής και για την μεταφορά των θραυστών υλικών λατομείου θα είναι:

$$\Delta = 15,0 \times 0,19 \text{ €/m}^3 = 2,85 \text{ €/m}^3$$

Η δαπάνη αυτή θα προστεθεί στις αντίστοιχες τιμές των άρθρων του τιμολογίου της μελέτης όπου την απαιτούν.

ΤΥΡΝΑΒΟΣ, 08 ΜΑΡΤΙΟΥ 2022

(Τόπος – Ημερομηνία)

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο Συντάξας

Κων/νος Παπαϊωάννου
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός, MSc

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Γεν. Δ/ντης της ΔΕΥΑ ΤΥΡΝΑΒΟΥ

Σταύρος Τσαγκαράκος
Διπλ. Τοπογράφος Μηχανικός, MSc

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την υπ' αριθμ. 07/2022 Απόφαση του ΔΣ της ΔΕΥΑ ΤΥΡΝΑΒΟΥ

Ο Πρόεδρος του ΔΣ της ΔΕΥΑ ΤΥΡΝΑΒΟΥ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΚΟΥΡΑΣ

ΔΗΜΑΡΧΟΣ ΤΥΡΝΑΒΟΥ

- i Στην περίπτωση που πηγή χρηματοδότησης είναι ο τακτικός προϋπολογισμός, ο αναθέτων φορέας αναγράφει τον αριθμό και τη χρονολογία της απόφασης ανάληψης υποχρέωσης, εφόσον η προκαλούμενη δαπάνη πρόκειται να βαρύνει το τρέχον οικονομικό έτος, τον αριθμό καταχώρισής της στα λογιστικά βιβλία του οικείου φορέα, καθώς και τον αριθμό της απόφασης έγκρισης της πολυετούς ανάληψης σε περίπτωση που η δαπάνη εκτείνεται σε περισσότερα του ενός οικονομικά έτη, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην παρ. 4 του άρθρου 4 του π.δ. 80/2016 (Α' 145), περί διαδικασίας για την έκδοση της απόφασης ανάληψης υποχρέωσης. Στην περίπτωση που πηγή χρηματοδότησης είναι το Πρόγραμμα Δημόσιων Επενδύσεων, αναγράφει τη Συλλογική Απόφαση Ένταξης και τον ενάριθμο. (Πρβλ. άρθρο 53 παρ. 2 περ. ζ του ν. 4412/2016).