

**Δ.Ε.Υ.Α ΤΡΙΚΑΛΩΝ**

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ  
ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΑΜΠΕΛΑΚΙΑ ΚΑΙ ΦΛΑΜΟΥΛΑΚΙ**

**ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

***ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ***

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1 Αντικείμενο**

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η κατασκευή δικτύων αποχέτευσης λυμάτων στους οικισμούς Αμπελάκια και Φλαμουλάκι του δήμου Τρικάλων. Η μελέτη αντιμετωπίζει την αποχέτευση των λυμάτων σχεδόν στο σύνολο των εν λόγω περιοχών.

## **2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

### **2.1 Οι οικισμοί**

Οι οικισμοί Αμπελάκια και Φλαμουλάκι βρίσκονται νοτίως του πολεοδομικού ιστού της πόλης των Τρικάλων. Ο οικισμός Αμπελάκια εκτείνεται ανατολικά της οδού Πύλης και νοτίως της οδού Στέλιου Μάγειρα ενώ ο οικισμός Φλαμουλάκι δυτικά της οδού Φλαμουλίου και νοτίως της οδού Στέλιου Μάγειρα.

### **2.2 Ανάγλυφο του εδάφους**

Βασικό χαρακτηριστικό του ανάγλυφου του οικισμού είναι οι πολύ ήπιες κλίσεις του εδάφους (σχεδόν επίπεδο) με όχι σαφή φορά των κλίσεων. Το υψηλότερο σημείο της περιοχής της μελέτης βρίσκεται στα +112,29 μ ενώ το χαμηλότερο στα +108,21 μ.

## **3. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΥΠΟΔΟΜΗ**

### **3.1 Ακάθαρτα ύδατα**

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει κανενός είδους υποδομή αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων .

### **3.3 Δίκτυο οδοποιίας**

Το μεγαλύτερο μέρος του οδικού δικτύου του οικισμού αποτελείται από ασφαλτόδρομους με ένα μικρό μέρος δευτερευουσών οδών, που έχουν χαλικοστρωμένη επιφάνεια κυκλοφορίας. Το προτεινόμενο με την παρούσα μελέτη δίκτυο, διατάσσεται εξ' ολοκλήρου επί των παραπάνω οδών.

## **4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

### **4.1 Γενικά στοιχεία συστήματος αποχέτευσης**

Γενικά για τους οικισμούς της περιοχής προτείνεται το χωριστικό σύστημα αποχέτευσης για τους παρακάτω λόγους:

- Οι αγωγοί ακαθάρτων είναι σχετικά μικρών διαστάσεων και μπορεί να τοποθετηθούν εύκολα σε μεγάλο βάθος
- Καλύτερη δυνατότητα επεκτάσεων, αφού οι αγωγοί ακαθάρτων έχουν γενικά αρκετά περιθώρια
- Αποφεύγεται η ρύπανση των αποδεκτών ρέματα, από τις υποχρεωτικές υπερχειλίσεις του μεικτού συστήματος σε περιόδους αιχμής παροχής (καταιγίδες), που υπάρχουν ακόμα και μέσα σε κατοικημένες περιοχές.
- Τέλος, τα λύματα μετά την συλλογή τους με το δίκτυο των αγωγών θα οδηγούνται στο υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης της ΔΕΥΑ Τρικάλων.

Η χάραξη του δικτύου των αγωγών προσδιορίσθηκε μονοσήμαντα λόγω των παρακάτω ειδικών συνθηκών:

- Της διάταξης των οδών στους οικισμούς.
- Της μορφολογίας του εδάφους και των κλίσεων που αναπτύσσονται εγκάρσια και κατά μήκος του οικισμού.
- Της απαίτησης για όσο το δυνατόν μικρότερο βάθος τοποθέτησης των αγωγών.

### **4.2 Δίκτυο βαρύτητας**

#### **4.2.1 Χάραξη**

Για κάθε οικισμό θα κατασκευαστεί ξεχωριστό δίκτυο αποχέτευσης το οποίο θα καταλήγει σε αντίστοιχο αντλιοστάσιο.

#### **4.2.2 Υλικό - διατομές**

Η ελάχιστη διατομή που εφαρμόσθηκε στο δίκτυο βαρύτητας είναι η Φ200mm και η μεγαλύτερη η Φ315mm. Όλοι οι αγωγοί αποτελούνται από σωλήνες πολυαιθυλενίου δομημένου τοιχώματος HDPE SN8. Επιλέχθηκαν αγωγοί πολυαιθυλενίου δομημένου τοιχώματος για την κατασκευή του δικτύου γιατί:

- A) Η περιοχή εμφανίζει υψηλό υδροφόρο ορίζοντα.
- B) Η στεγανότητα της σύνδεσης των αγωγών είναι πολύ αποτελεσματική, δεδομένου ότι επιτυγχάνεται με ελαστικούς δακτυλίους που τοποθετούνται σε σταθερές εξασφαλισμένες υποδοχές.
- B) Το πολύ λείο εσωτερικό τοίχωμα εξασφαλίζει ικανοποιητικές συνθήκες ροής σε πολύ μικρές κατά μήκος κλίσεις.

#### 4.2.3 Εγκιβωτισμός – βάθος τοποθέτησης

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων θα γίνεται με άμμο λατομείου. Το πάχος της στρώσης της άμμου θα είναι 0,10m κάτω και 0,20m πάνω από τον σωλήνα. Τα βάθη τοποθέτησης των αγωγών του δικτύου βαρύτητας φαίνονται στις αντίστοιχες μηκοτομές της μελέτης.

#### 4.2.4 Φρεάτια - τεχνικά

Προβλέπονται για την επιτήρηση και τον καθαρισμό του δικτύου φρεάτια επίσκεψης-συμβολής. Οι αλλαγές στη διεύθυνση, την κλίση και τη διατομή γίνονται μόνο εδώ. Η μέγιστη μεταξύ τους απόσταση λαμβάνεται ~50-70m. Οι θέσεις και οι αποστάσεις των φρεατίων φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια οριζοντιογραφιών και μηκοτομών της μελέτης.

### 4.3 Δίκτυο καταθλιπτικών αγωγών

#### 4.3.1 Χάραξη

Στους πόδες των βαρυτικών δικτύων κατασκευάζονται αντλιοστάσια που οδηγούν τα λύματα του οικισμού σε φρεάτιο του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης της ΔΕΥΑΤ.

#### 4.3.2 Υλικό - διατομές

Οι ωθητικοί αγωγοί θα είναι από πολυαιθυλένιο PE 3<sup>ης</sup> γενιάς για τους παρακάτω λόγους:

- A) Οι αγωγοί από PE παρουσιάζουν την καλύτερη συμπεριφορά από οποιοδήποτε άλλο υλικό σε φαινόμενα υδραυλικού πλήγματος, χάρις στο μικρό μέτρο ελαστικότητας.

Β) Οι αγωγοί από ΡΕ παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευκαμψία σε σύγκριση με τους αγωγούς από άλλα υλικά, εξαιτίας του σχετικά χαμηλού μέτρου ελαστικότητας του υλικού. Η ευκαμψία του υλικού εξασφαλίζει μεγαλύτερο ενιαίο μήκος αγωγού. Η μείωση των συνδέσεων έχει σαν αποτέλεσμα τη διαμόρφωση ενός δικτύου χωρίς ασθενή σημεία από άποψη αντοχής και στεγανότητας.

Γ) Η σύνδεση των αγωγών επιτυγχάνεται με ηλεκτρομούφες, που εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα, αποκλείοντας πρακτικά οποιαδήποτε διαρροή λύματος.

Έτσι για τους δύο ωθητικούς αγωγούς θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο (ΡΕ) 3ης γενιάς, κατηγορίας SDR17 (ΡΕ100 10 Bar). Οι συγκολλήσεις του δικτύου θα γίνονται με ειδικά τεμάχια ηλεκτροσύντηξης (ηλεκτρομούφες) και όχι με μετωπική συγκόλληση, προκειμένου να διαμορφώνεται ενιαία εσωτερική επιφάνεια στους αγωγούς.

Τα εξαρτήματα ηλεκτροσύντηξης (electrofusion) θα είναι επίσης κατηγορίας αντοχής 10 Bar. Οι θλάσεις 90° στην οριζοντιογραφία θα γίνονται πάντα με χρήση 2 τεμαχίων γωνίας 45° και ενδιάμεσου ευθύγραμμου τεμαχίου.

Η διάμετρος του καταθλιπτικού αγωγού για το υποδίκτυο δυτικά είναι Φ125 και για το υποδίκτυο ανατολικά Φ110.

## **5. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

### **5.1 Υδατοκατανάλωση και Ειδική παροχή ακαθάρτων υδάτων**

Η μέση ημερήσια παραγωγή λυμάτων ανά κάτοικο στην περιοχή της μελέτης για το έτος στόχο εκτιμάται σε 200 l/κατ/ημ.

Η μέγιστη παροχή οικιακών λυμάτων θα προκύπτει από την πιο πάνω παροχή πολλαπλασιαζόμενη με τον συντελεστή ημερησίας αιχμής και εν συνεχεία με τον συντελεστή ωριαίας αιχμής.

Για τον συντελεστή ωριαίας αιχμής οι Προδιαγραφές του Π.Δ 696/74 ορίζουν την εφαρμογή του τύπου

$$3 \geq \rho = 1,5 + 2,50 / Q_H^{1/2} \geq 1,5 \quad (1.3)$$

όπου

$Q_H$ : η μέγιστη ημερήσια θερινή παροχή οικιακών λυμάτων σε l/sec.

## 5.2 Υδραυλικός υπολογισμός χαρακτηριστικών αγωγών.

Στην παρούσα μελέτη υπολογίζονται υδραυλικά όλοι οι αγωγοί. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί των παραπάνω αγωγών δίνονται στο τεύχος των υδραυλικών υπολογισμών.

Για τους αγωγούς βαρύτητας η επιλογή των διατομών των αγωγών έγινε έτσι ώστε το ελεύθερο ύψος που υπολογίζεται από την ανώτατη στάθμη ύδατος να είναι δυνατό να εξασφαλίσει τον αερισμό του δικτύου. Τα μέγιστα ποσοστά πλήρωσης στους αγωγούς σύμφωνα με τις Προδιαγραφές του Π.Δ 696/74 είναι τα εξής:

- Για κυκλικές διατομές διαμέτρου μέχρι Φ400 το ποσοστό πλήρωσης είναι 50%.
- Για κυκλικές διατομές διαμέτρου Φ500-Φ600 το ποσοστό πλήρωσης είναι 60%.
- Για κυκλικές διατομές διαμέτρου >Φ600 το ποσοστό πλήρωσης είναι 70%.

το ποσοστό πλήρωσης ορίζεται ως το πηλίκο του ύψους ροής προς το ελεύθερο ύψος του αγωγού.

Οι ελληνικές προδιαγραφές (Π.Δ 696/74) καθορίζουν ως μέγιστη την ταχύτητα των 6 m/s. Η μελετητική εμπειρία πάντως δείχνει ότι για τα δίκτυα ακαθάρτων στα οποία η ροή είναι συνεχής, θα πρέπει να τηρείται μέγιστη ταχύτητα κάτω από 3,0 m/s κάτι που έχει επιτευχθεί και στην συγκεκριμένη μελέτη (βλέπε πίνακες υδραυλικών υπολογισμών).

Επίσης σύμφωνα με τις Ελληνικές Προδιαγραφές (Π.Δ 696/74), οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών ακαθάρτων καθορίζονται με τρόπο ώστε η ταχύτητα που αντιστοιχεί στο 10% της παροχетеυτικότητας του αγωγού ( $Q/Q_0=0,10$ ) να υπερβαίνει τα 0,3 m/s. Για μεταβλητό συντελεστή τραχύτητας και για  $Q/Q_0=0,10$  ισχύει  $V/V_0=0,54$  οπότε η πιο πάνω ελάχιστη ταχύτητα αντιστοιχεί σε ταχύτητες πλήρωσης  $V_0=0,56$  m/s

## 5.3 Διηθήσεις και παρασιτικές εισροές

Για τις λοιπές εισροών στο δίκτυο λαμβάνεται ποσοστό 10% της παροχής αιχμής ακαθάρτων.

## 5.4 Υπολογισμός διατομών του δικτύου

Η παροχή πλήρωσης υπολογίστηκε σύμφωνα με την σχέση

$$Q_0 = \frac{\pi}{4^{5/3}} \frac{1}{n_0} D^{8/3} J^{1/2}$$

όπου  $n_0$ : ο συντελεστής Manning ίσος με 0,014  
D: η διάμετρος του αγωγού  
J: η κλίση

Η ταχύτητα πλήρωσης υπολογίστηκε σύμφωνα με την σχέση

$$V_0 = (4 \cdot Q_0) / (4 \cdot \pi \cdot (D^2))$$

## **6. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **6.1 Ποσοτικά χαρακτηριστικά του έργου**

Συνολικά προβλέπεται η κατασκευή δικτύου αγωγών βαρύτητας που αποτελείται από αγωγούς πολυαιθυλενίου δομημένου τοιχώματος συνολικού μήκους ~12626 μ και η κατασκευή καταθλιπτικών αγωγών συνολικού μήκους ~720 μ. Για την εξυπηρέτηση του δικτύου βαρύτητας κατασκευάζονται συνολικά 308 φρεάτια ακαθάρτων.

### **6.2 Εγκιβωτισμός αγωγών**

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων προβλέπεται ότι θα γίνεται με άμμο. Το πάχος της στρώσης του άμμου εγκιβωτισμού θα είναι 0,10m κάτω και 0,20m πάνω από τον σωλήνα.

### **6.3 Αντιστηρίξεις**

Λόγω του μη συνεκτικού εδάφους, αντιστηρίξεις των σκαμμάτων εκσκαφών προβλέπονται στα σκάμματα όλων των αγωγών του δικτύου βαρύτητας. Οι αντιστηρίξεις γίνονται με δίδυμα μεταλλικά πετάσματα.

### **6.4 Φρεάτια**

Όλα τα φρεάτια του έργου θα είναι πλαστικά (πολυαιθυλενίου) προκατασκευασμένα.

### **6.5 Επανεπιχώσεις - Αποκαταστάσεις οδοστρωμάτων**

Η επίχωση των ορυγμάτων θα γίνει με φυσικά αμμοχάλικα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Τ.Σ.Υ. Ο βαθμός συμπύκνωσης δεν θα πρέπει να είναι κατώτερος από 95% (τροποποιημένη δοκιμασία Proctor).

## **6.6 Αποκαταστάσεις οδοστρωμάτων**

Η αποκατάσταση των οδοστρωμάτων θα γίνει με σκοπό την επαναφορά τους στην αρχική κατάσταση, όπως αυτή αποτυπώνεται στη φάση εκπόνησης της μελέτης, με το ίδιο υλικό οδοστρωσίας. Το μεγαλύτερο μέρος των εσωτερικών δρόμων κατασκευής των έργων είναι ασφαλτοστρωμένοι με εξαίρεση ορισμένους χωματόδρομους.

Κατ'αρχήν στη φάση των εκσκαφών η κοπή των πάσης φύσεως οδοστρωμάτων θα γίνει με τη χρήση αρμοκόφτη, έτσι ώστε να προστατεύεται το οδόστρωμα πέραν του τμήματος της κοπής.

Η αποκατάσταση ασφαλικών οδοστρωμάτων σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους που έφεραν ασφαλικές στρώσεις μέσου πάχους 5 cm περιλαμβάνει :

1. Διάστρωση και συμπύκνωση υλικού οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, κατά στρώσεις πάχους έως 10 cm και συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον.
2. Εφαρμογή ασφαλικής προεπάλειψης
3. Μία στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτόμιγμα παραγόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση συμπυκνωμένου πάχους 50mm.

Στην εργασία κατασκευής του ασφαλικού οδοστρώματος περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του οδοστρώματος, η προμήθεια, οι αναμίξεις και διαστρώσεις του ασφαλικού μίγματος μετά της μεταφοράς τούτου από του τόπου αναμίξεως στον τόπο του έργου.

## **6.7 Επιμέτρηση – πληρωμή εργασιών**

Για την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Τιμολόγιο Μελέτης (γενικοί όροι και άρθρα) και της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Στην παρούσα μελέτη περιλαμβάνονται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος αυτής και τα σχέδια (οριζοντιογραφίες, λεπτομέρειες κλπ.) τα οποία ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρεί απαρέγκλιτα.

Ο υπολογισμός των τιμών έγινε με βάση την Ανάλυση Τιμών Υδραυλικών Έργων του ΥΠΕΚΑ, έτους 2017.

Τρίκαλα, Σεπτέμβριος 2018

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

ΕΘΕΩΡΗΘΗ  
Ο Δ/ντής Τ.Υ. Δ.Ε.Υ.Α.Τ.

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΣΚΑΠΕΤΗ  
Πολιτικός Μηχανικός

ΗΛΙΑΣ ΒΑΛΛΑΩΡΑΣ  
Ηλ/γος Μηχ/γος Μηχανικός