



18ης Οκτωβρίου 18, 582 00 ΕΔΕΣΣΑ  
τηλ. 2381025555, fax. 2381051255  
e-mail: info@deyae.info

**Έργο:** Κατασκευή εσωτερικού δικτύου  
αποχέτευσης Άρνισσας

**Χρηματοδότηση:** ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι

**Προϋπολογισμός:** €2.540.322,58

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|           |                                                               |           |
|-----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>                                               | <b>3</b>  |
| 1.1       | Αντικείμενο                                                   | 3         |
| 1.2       | Ιστορικό                                                      | 4         |
| 1.3       | Προϋπάρχουσες μελέτες – χάρτες                                | 4         |
| 1.4       | Τεύχη – σχέδια                                                | 4         |
| 1.4.1     | ΤΕΥΧΗ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ                            | 5         |
| 1.4.2     | ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ                                            | 5         |
| 1.4.3     | ΣΧΕΔΙΑ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ                           | 5         |
| <b>2.</b> | <b>ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΤΙΘΕΜΕΝΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ</b>            | <b>6</b>  |
| 2.1       | Κοινωνικές – Οικονομικές συνθήκες                             | 6         |
| 2.2       | Χωροταξικά δεδομένα                                           | 6         |
| 2.3       | Δημογραφική εξέλιξη περιοχής - Πληθυσμός σχεδιασμού έργων     | 7         |
| 2.4       | Μορφολογικά στοιχεία.                                         | 8         |
| 2.5       | Υφιστάμενη κατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων.                   | 8         |
| 2.6       | Υφιστάμενα δίκτυα- υποδομές.                                  | 8         |
| <b>3.</b> | <b>ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>4.</b> | <b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>5.</b> | <b>ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ</b>                 | <b>9</b>  |
| 5.1       | Καθορισμός ειδικών παροχών υπολογισμού του δικτύου ακαθάρτων. | 9         |
| 5.2       | Επιλογή διατομής αγωγών ακαθάρτων                             | 10        |
| 5.3       | Μέγιστες και ελάχιστες ταχύτητες ροής - Ελάχιστες κλίσεις     | 11        |
| 5.4       | Υπολογισμός ωθητικών αγωγών                                   | 12        |
| <b>6.</b> | <b>ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ</b>                   | <b>13</b> |
| 6.1       | Κανονισμοί που εφαρμόζονται                                   | 13        |
| 6.2       | Κατηγορίες υλικών κατασκευής                                  | 13        |
| 6.3       | Φορτία και φορτίσεις                                          | 13        |
| 6.4       | Ωθήσεις γαιών (όπου απαιτείται)                               | 13        |
| <b>7.</b> | <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΈΡΓΩΝ</b>                      | <b>13</b> |
| 7.1       | Προτεινόμενο σύστημα αποχέτευσης                              | 13        |
| 7.2       | Περιγραφή αγωγών δικτύου                                      | 14        |
| 7.2.1     | Σωλήνες - Στοιχεία κατασκευής                                 | 14        |
| 7.2.2     | Αντιστηρίξεις σκαμμάτων                                       | 16        |
| 7.3       | Φρεάτια επίσκεψης - συμβολής                                  | 17        |
| 7.4       | Φρεάτια πτώσης                                                | 17        |

|     |                                                                                                |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.5 | Ειδικά τεχνικά έργα - Θέσεις διαβάσεων                                                         | 17 |
| 7.6 | Σταθμοί άντλησης                                                                               | 18 |
| 7.7 | Εναλλακτική Διαχείριση (Ανακύκλωση) Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.) | 19 |
| 7.8 | Αποστάσεις μεταφορών                                                                           | 19 |
| 8.  | ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΈΡΓΟΥ                                                                | 21 |

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Αντικείμενο

Το αντικείμενο της υδραυλικής μελέτης αφορά στην επικαιροποίηση των υδραυλικών μεγεθών και δεδομένων της μελέτης αποχέτευσης ακαθάρτων για τον οικισμό Άρνισσας του Δήμου Έδεσσας και

ειδικότερα την αναμόρφωση της μελέτης του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων και του κεντρικού αγωγού που καταλήγει στη θέση της ΕΕΛ.

Η εκπόνηση της μελέτης περιλαμβάνει την Οριστική μελέτη, σύμφωνα με το άρθρο 207 του ΠΔ.696/74, με τεύχη δημοπράτησης, σύμφωνα με τα άρθρα 205, 207 και 251 του ΠΔ.696/74. Στη σύνταξη της μελέτης ελήφθη υπόψη η αναπροσαρμογή και συμπλήρωση των Ενιαίων Τιμολογίων σύμφωνα με την Εγκύκλιο 7/2013 (Α.Π.Δ11γ/ο/5/8/12-02-2013) και η απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 περί έγκρισης τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα (ΦΕΚ 2221/Β'/30-07-2012) καθώς επίσης και η νέα Εγκύκλιος 17 με αρ. πρωτ. Δ.Κ.Π. /οικ. /1322/7.9.2016 Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)".

Επίσης ελήφθη υπόψη η Εγκύκλιος 18, 24-09-2014 περί προσδιορισμού της δαπάνης του μεταφορικού έργου με βάση τα Ενιαία Τιμολόγια της ΓΓΔΕ και ο Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων (ΦΕΚ 1746, 19-05-2017).

## 1.2 Ιστορικό

Για την περιοχή της Άρνισσας, είχε εκπονηθεί στο παρελθόν (2009) η «Οριστική μελέτη δικτύων Δ.Δ.Βεγορίτιδας». Επίσης το 2009 εκπονήθηκε η προμελέτη του έργου: «Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Άρνισσας» και το 2010 η προμελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου: «Αποχετευτικά δίκτυα στους οικισμούς Άρνισσας και Νέων Ξανθογείων Δ.Βεγορίτιδας, Νομού Πέλλας και Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων», η οποία είχε λάβει θετική γνωμοδότηση από την Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (ΕΥΠΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής.

Επιπροσθέτως με την υπ' αριθ. 206607, 30-12-2011, απόφαση του Υπ. Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής έχουν εγκριθεί οι περιβαλλοντικοί όροι για το έργο «Αποχέτευση και εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων των οικισμών Άρνισσας και Νέων Ξανθογείων της Δημοτικής Ενότητας Βεγορίτιδας του Δήμου Έδεσσας στο Νομό Πέλλας».

Με την παπούζα ανάθεξη επικαιροποιείται η παλιά μελέτη, προς αθοπά ζηρ ζσεδιαζμό εζωηεπικών δικήνων αποσέφεζζηρ ακαθάπηνρ ηρσ οικιζμού ηηρ Άπνιζζαρ, εζαιήαρ ηων επών ηρσ έσοζν ηαπέλθει από ηη ζύνρηξή ηηρ. Η ζύμβαζή ηηρ ηρογπάθηκε ηην 10<sup>η</sup> Ιοζλίοζ 2017 μεηρξύ ηηρ κ. **Ζδρροζ Αικατερίνηζ, Πρσέδρροζ ηοζ Δ.Σ. ηηζ Δ.Ε.Υ.Α.** Έδεζζαρ και ηηρ κ. **Μάρκοζ Δήμηηραζ** Πολιηκού Μηζανικού με ηηρζίο Β' ηρήηρ ζηην καθηγοπία 13 (Α.Μ. 22306).

## 1.3 Προϋπάρχουσες μελέτες – χάρτες

Για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω.

- Τοπογραφικά διαγράμματα κλίμακας 1:1000, της εγκεκριμένης μελέτης επέκτασης του οικισμού Άρνισσας.
- Το διάγραμμα διανομής συνοικισμού Άρνισσας (1974)
- Υψομετρική αποτύπωση οικισμού και της διαδρομής προς τη θέση της Ε.Ε.Λ.
- Ψηφιακό διάγραμμα με τα όρια των ιδιοκτησιών από την Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση Α.Ε. (ΕΚΧΑ)
- Τοπογραφική αποτύπωση των υφιστάμενων έργων που διατηρούνται ή εντάσσονται στο σχεδιασμό της παρούσας μελέτης.
- Τοπογραφική αποτύπωση στις θέσεις των διαβάσεων των σιδηροδρομικών γραμμών

## 1.4 Τεύχη – σχέδια

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω τα στοιχεία της οριστικής μελέτης (τεύχη και σχέδια) δίδονται ακολούθως:

1.4.1 ΤΕΥΧΗ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

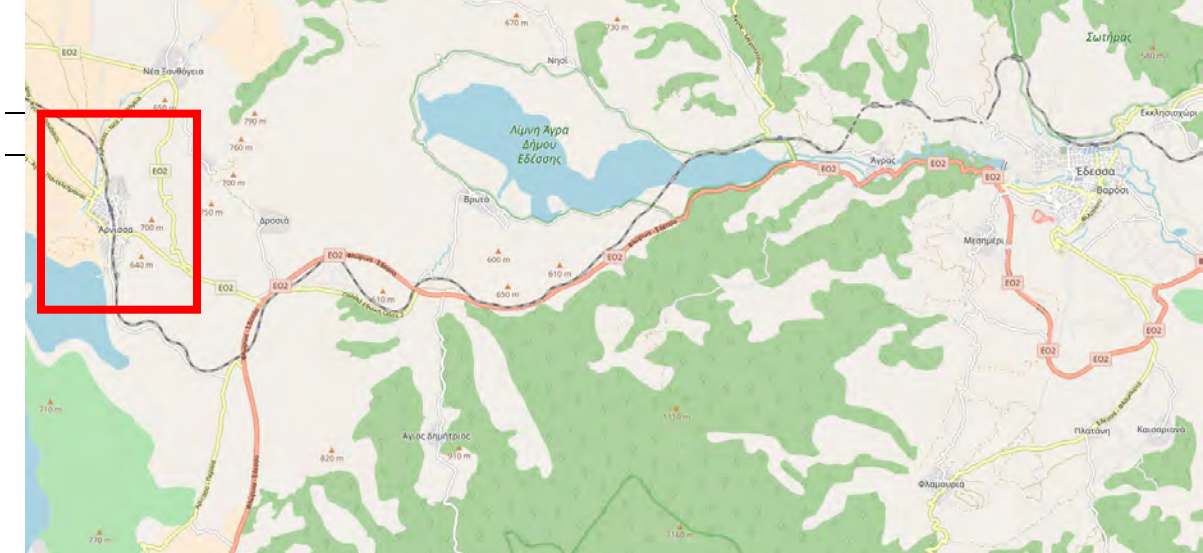
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ  
ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ  
ΦΑΥ-ΣΑΥ

1.4.2 ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ  
ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ  
ΕΝΤΥΠΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ  
ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ  
ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΗΜΟΠΡΑΣΙΑΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

1.4.3 ΣΧΕΔΙΑ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

| Αρ. σχεδίου | Τίτλος σχεδίου                             | Κλίμακα      |
|-------------|--------------------------------------------|--------------|
| Υ1          | Γενική οριζοντιογραφία                     | 1:5000       |
| Υ2          | Οριζοντιογραφία Έργων (Πινακίδα 1 από 4)   | 1:1000       |
| Υ3          | Οριζοντιογραφία Έργων (Πινακίδα 2 από 4)   | 1:1000       |
| Υ4          | Οριζοντιογραφία Έργων (Πινακίδα 3 από 4)   | 1:1000       |
| Υ5          | Οριζοντιογραφία Έργων (Πινακίδα 4 από 4)   | 1:1000       |
| Υ6          | Κατά μήκος τομές αγωγών (σχέδιο 1 από 5)   | 1:1000/1:100 |
| Υ7          | Κατά μήκος τομές αγωγών (σχέδιο 2 από 5)   | 1:1000/1:100 |
| Υ8          | Κατά μήκος τομές αγωγών (σχέδιο 3 από 5)   | 1:1000/1:100 |
| Υ9          | Κατά μήκος τομές αγωγών (σχέδιο 4 από 5)   | 1:1000/1:100 |
| Υ10         | Κατά μήκος τομές αγωγών (σχέδιο 5 από 5)   | 1:1000/1:100 |
| Υ11         | Σχέδιο τυπικών σκαμμάτων                   | 1:20         |
| Υ12         | Σχέδιο τυπικών φρεατίων επίσκεψης-συμβολής | 1:20         |
| Υ13         | Σχέδιο τυπικού φρεατίου πτώσης             | 1:20         |
| Υ14         | Σχέδιο σταθμού άντλησης τύπου III          | 1:20         |



Χάρτης 1. Ευρύτερη περιοχή έργου

## 2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΤΙΘΕΜΕΝΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Η Άρνισσα ήταν ένα από τα αρχαιότερα μακεδονικά πολιίσματα (αναφέρεται από τον Θουκυδίδη), που ταυτίζεται με τον αρχαίο ερειπιώνα κοντά στο σημερινό ομώνυμο χωριό και συγκεκριμένα στη μικρή χερσόνησο της Βεγορίτιδας λίμνης, όπου βρέθηκαν διάφορα αρχαιολογικά ευρήματα (αρχιτεκτονικά μέλη και επιγραφές).

Η Άρνισσα ανήκει διοικητικά στο Δήμο Έδεσσας, βρίσκεται σε υψόμετρο 560m και σε απόσταση περίπου 20km δυτικά της πόλης της Έδεσσας και αναπτύσσεται στις όχθες της λίμνης Βεγορίτιδας και στους πρόποδες του όρους Βόρα. Ο Δήμος Έδεσσας είναι δήμος της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. Η σημερινή μορφή του Δήμου Έδεσσας προέκυψε από την επέκτασή του με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωσή του με τον Δήμο Βεγορίτιδας.

Σχετικά με το κλίμα στην περιοχή της Άρνισσας, ο ορεινός όγκος του Βόρα συμβάλλει σημαντικά στην διαφοροποίηση των μετεωρολογικών και κλιματικών στοιχείων διαμορφώνοντας μια ορεινή-ημιορεινή ζώνη υγρασίας και μια μικρή πεδινή ζώνη με μεγαλύτερη περίοδο ξηρασίας. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία τους χειμερινούς μήνες είναι 8-10°C και η μέση ελάχιστη -1-0,5°C. Τους θερινούς μήνες η μέση μέγιστη θερμοκρασία είναι 28°C και η μέση ελάχιστη 10- 13°C. Οι άνεμοι έχουν τον προσανατολισμό της κοιλάδας του Εδεσσαίου (Βόδα) ποταμού N-NW. Μέσος όρος για την βροχή είναι γύρω στα 500mm στις ορεινές περιοχές. Οι υψηλότερες τιμές μέσης υγρασίας παρατηρούνται τους χειμερινούς μήνες με μέσο όρο 78%. Οι ώρες ηλιοφάνειας κυμαίνονται από 160-200ώρες / μήνα την περίοδο της άνοιξης.

Η κωμόπολη της Άρνισσας αριθμεί 1411 μόνιμους κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011.

### 2.1 Κοινωνικές – Οικονομικές συνθήκες

Κύριοι κλάδοι της γεωργικής παραγωγής στην περιοχή είναι η δενδροκομία και σε μικρότερο ποσοστό τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας. Σημαντικότερα προϊόντα είναι, το μήλο με αξιοσημείωτο ποσοστό στην παγκόσμια παραγωγή, το μήλο το ροδάκινο, και το ακτινίδιο.

Η κτηνοτροφική παραγωγή επίσης είναι σημαντική και σε μεγάλο βαθμό επιδοτούμενη.

Επιπλέον τμήμα του πληθυσμού απασχολείται στο αστικό κέντρο της Έδεσσας που παράγει τις περισσότερες υπηρεσίες Logistics του τριτογενή τομέα και διαθέτει ικανοποιητικό αριθμό επιχειρήσεων τραπεζών, ασφαλειών και χρηματοοικονομικών & λογιστικών υπηρεσιών.

### 2.2 Χωροταξικά δεδομένα

Η δόμηση είναι αραιή, αφορά κυρίως το παλαιό - συνεκτικό τμήμα του οικισμού, τα κτίσματα είναι κυρίως μονώροφες κατασκευές και αρκετές διώροφες. Αντιστοίχως, οι κεντρικοί δρόμοι των οικισμών είναι ασφαλτοστρωμένοι, υπάρχουν αρκετοί τιμεντόστρωτοι οδοί αλλά και χωματόδρομοι και τέλος υπάρχουν περιοχές με αδιάνοικτες οδούς καθώς και κάποια πλακόστρωτα. Σε ότι αφορά τους όρους δόμησης και ειδικότερα το ύψος, ελήφθη μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος 7,5+1,5μ.

Το τοπογραφικό διάγραμμα διανομής συνοικισμού του Υπ. Γεωργίας συντάχθηκε το 1974, τότε που δημιουργήθηκε ο οικισμός και με την υπ' αριθ. 76371/25-11-96 απόφαση Νομάρχη Πέλλας, κυρώθηκε η αριθ. 4/92 πράξη εφαρμογής της πολεοδομικής μελέτης περιοχής επέκτασης Άρνισσας.

Στην περιοχή επέκτασης του οικισμού ο συντελεστής δόμησης είναι 0,8 κατά δε τα λοιπά ισχύει το ΠΔ 24-4-85. Η συνολική έκταση του οικισμού μετρήθηκε σε **926 στρέμματα** (συμπεριλαμβανομένων των χώρων πρασίνου και των κοινόχρηστων χώρων).

### 2.3 Δημογραφική εξέλιξη περιοχής - Πληθυσμός σχεδιασμού έργων

Η ευρύτερη περιοχή της Εδέσσης, τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει σταθερή πληθυσμιακή εξέλιξη (βλέπε σχετικά πίνακα Ι).

Η αύξηση του πληθυσμού οφείλεται σε δύο κυρίως παράγοντες:

- φυσιολογική αύξηση
- μετακίνηση πληθυσμού από την ύπαιθρο προς τις πόλεις.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ (ΑΠΟΓΡΑΦΕΣ 1991-2011)**

|                | 1991        | 2001        | 2011        | %<br>ανά έτος<br>1991-2001 | %<br>ανά έτος<br>2001-2011 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>ΕΔΕΣΣΑ</i>  | 17128       | 18253       | 18229       | 0,638                      | -0,013                     |
| <i>Άρνισσα</i> | <b>1530</b> | <b>1550</b> | <b>1411</b> | <b>0,130</b>               | <b>-0,935</b>              |

Το αποχετευτικό δίκτυο του οικισμού της Άρνισσας υπολογίσθηκε για διάρκεια ζωής 40 ετών, θεωρώντας ότι το έτος βάση είναι το 2017 και το έτος στόχος το 2057.

Για την πρόβλεψη του μόνιμου πληθυσμού χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του ανατοκισμού, σύμφωνα με την οποία παραδεχόμαστε ένα σταθερό ποσοστό αύξησης. Έτσι ο πληθυσμός μετά από  $n$  έτη δίνεται από την σχέση:

$$E_n = P_0 \times (1 + \varepsilon/100)^n$$

όπου  $E_n$  = Μόνιμος πληθυσμός μετά από  $n$  έτη.

$P_0$  = Σημερινός μόνιμος πληθυσμός

$\varepsilon$  = ετήσια αύξηση του πληθυσμού.

Από τα δεδομένα του Πίνακα 1 δεν προκύπτει σημαντική αύξηση στον πληθυσμό της Άρνισσας. Ωστόσο, κατόπιν των γενικότερων εκτιμήσεων περί ανακοπής της τάσης αστικοποίησης, δεχόμαστε ότι θα υπάρξει ένα λογικό ποσοστό αύξησης του πληθυσμού.

Θεωρώντας ετήσιο ποσοστό αύξησης πληθυσμού ίσο με 1,5%, που είναι αποδεκτό ποσοστό αύξησης του πληθυσμού για την Ελληνική πραγματικότητα, για το έτος στόχο (2057) ο προβλεπόμενος μόνιμος πληθυσμός θα είναι:

$$E_{2057} = 1411_{2011} \times (1 + 1,5/100)^{46} = \approx 2.799 \text{ μόνιμοι κάτοικοι.}$$

Στην Άρνισσα υπάρχει κάποια μικρής κλίμακας τουριστική κίνηση κατά τους χειμερινούς μήνες, λόγω της κοντινής της απόστασης από τον παλαιό οικισμό του Αγίου Αθανασίου που είναι ένα απ' τα πιο γνωστά τουριστικά μέρη της περιοχής. Ωστόσο τους θερινούς μήνες δεν παρατηρείται κάποια σημαντική τουριστική κίνηση εκτός της αναμενόμενης ολιγοήμερης επίσκεψης των ετεροδημοτών. Κατόπιν αυτών στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, δεν κρίθηκε σκόπιμος ο υπολογισμός εποχικού πληθυσμού κατά τον υπολογισμό του πληθυσμού του έτους στόχο.

## 2.4 Μορφολογικά στοιχεία.

Ο οικισμός, λόγω της ιδιομορφίας του εδάφους έχει χωριστεί σε δύο ζώνες. Αυτές, διαχωρίζονται σαφώς μεταξύ τους με την απότομη μεταβολή του υψομέτρου και την σιδηροδρομική γραμμή σε ένα μέτωπο περίπου 1.700 m. Η μετάβαση από την ανατολική στην δυτική ζώνη γίνεται μέσω εγκάρσιων δρόμων. Στην ανατολική ζώνη έχει αναπτυχθεί ο υπάρχων παραδοσιακός οικισμός. Η επιφάνεια του εδάφους στη ζώνη αυτή χαρακτηρίζεται από έντονες κλίσεις (από 8,00% έως 20%) με διεύθυνση από Ανατολή προς Δύση. Το υψόμετρο του εδάφους κυμαίνεται μεταξύ των +548,00 m και +594,00 m. Στην δυτική ζώνη η επιφάνεια του εδάφους παρουσιάζει ήπιες κλίσεις (από 0,50%-7%) και το υψόμετρο του εδάφους κυμαίνεται μεταξύ των +547,00 m και +533,00 m.

Ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας σε όλη την έκταση του οικισμού βρίσκεται αρκετά χαμηλά. Από τους γεωλογικούς σχηματισμούς -ασβεστολιθικά πετρώματα με υπερκείμενες μάργες της περιοχής- προκύπτει ότι τα υδροφόρα στρώματα βρίσκονται αρκετά βαθιά και δεν αναμένεται να συναντηθούν κατά την διάρκεια εκσκαφών για την κατασκευή των έργων. Στην κάτω ζώνη η οποία είναι παραλίμνια, η στάθμη των νερών βρίσκεται στο +530,00 m.

Αναφορικά με την φύση του εδάφους στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού και κάτω από το επιφανειακό στρώμα του εδάφους κυριαρχούν οι ερυθρές μάργες υπερκείμενες του ανώτερου ασβεστόλιθου, συνίστανται εξ ιλυομιγών κυρίως αργίλων ερυθρού ή κεραμοχρώου χρώματος. Σε μερικές περιπτώσεις είναι αμμούχοι ή περιέχουν κροκαλοπαγή άνευ απολιθωμάτων. Στον υφιστάμενο οικισμό φαίνεται ότι κυριαρχούν οι λατυποπαγείς ασβεστόλιθοι του Νεογενούς. Τα ασβεστολιθικά στοιχεία συνίστανται εκ θραυσμάτων οστράκων, ορισμένοι δε οριζόντες είναι απολιθωματοφόροι. Εμφανίζονται επίσης ως εστρωμμένοι συμπαγής ασβεστόλιθοι, λεπτόκοκκοι βιοκλαστικοί με οριζόντες κογχυλιάτου ασβεστόλιθου ή θραυσματοπαγούς ασβεστόλιθου.

Η παράκτια ζώνη του οικισμού δομείται κυρίως από θαλάσσιες αποθέσεις που αποτελούνται από ασύνδετα υλικά όπως άμμος, κροκάλες, λεπτομερή αργιλοαμμώδη και πηλοαμμώδη.

## 2.5 Υφιστάμενη κατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων.

Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων στον οικισμό δεν υπάρχει. Μέχρι σήμερα τα λύματα των οικιών αποχετεύονται σε μεμονωμένους σηπτικούς ή απορροφητικούς βόθρους, όπου αποσυντίθενται και διηθούνται μέσα στο έδαφος και αποτελούν σημαντική πηγή ρύπανσης των υπογείων υδάτων.

## 2.6 Υφιστάμενα δίκτυα- υποδομές.

Στον οικισμό υπάρχουν εγκαταστημένα δίκτυα ύδρευσης καθώς επίσης και υφιστάμενες παρεμβάσεις για την αποχέτευση των ομβρίων. Χαρακτηριστικά, αναφέρεται ο κιβωτοειδής οχετός 2mX1m στην περιοχή του κέντρου του οικισμού με κατεύθυνση Α->Δ.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης έγινε τοπογραφική αποτύπωση και αποτυπώθηκαν οι θέσεις των φρεατίων των υφιστάμενων δικτύων. Όλα τα στοιχεία αυτά, παρουσιάζονται στις οριζοντιογραφίες της μελέτης. Επίσης για τα υφιστάμενα δίκτυα συλλέχθηκαν πληροφορίες από την ομάδα μελέτης, κατά τις επισκέψεις-αυτοψίες που έγιναν στο χώρο του έργου. Οι πληροφορίες αυτές αξιοποιήθηκαν καταλλήλως στη φάση του σχεδιασμού των προτεινόμενων δικτύων.

Στον κεντρικό πλακόστρωτο πεζόδρομο, υπάρχει εγκατεστημένος αγωγός αποχέτευσης ακαθάρτων, ο οποίος τοποθετήθηκε με τα έργα των πλακοστρώσεων και θα συνδεθεί στο υπό μελέτη δίκτυο. Το προτεινόμενο δίκτυο διαστασιολογήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τον εν λόγω αγωγό.

Από τον οικισμό Άρνισσας διέρχεται η Σιδηροδρομική Γραμμή Έδεσσας – Φλώρινας, η οποία, όπως προαναφέρθηκε, διαχωρίζει τον οικισμό σε ανατολικό και δυτικό τμήμα. Κατά μήκος των σιδηροδρομικών γραμμών έχουν κατασκευαστεί κάποιες «κάτω διαβάσεις» από τις οποίες διέρχονται υφιστάμενοι αγωγοί δικτύων κοινής ωφέλειας. Οι θέσεις των διαβάσεων εντοπίστηκαν και αποτυπώθηκαν λεπτομερώς, ώστε να είναι εφικτή η αξιοποίησή τους κατά το σχεδιασμό των προτεινόμενων έργων.

Στα σχέδια της μελέτης, οι διαβάσεις των σιδηροδρομικών γραμμών παρουσιάζονται και αριθμούνται. Αναφέρουμε ότι, εκείνες από τις οποίες διέρχονται οι αγωγοί των προτεινόμενων δικτύων φέρουν τον αριθμό 6, 4, 2 και 1 (βλ. σχέδια μελέτης). Περισσότερες πληροφορίες για τις διαβάσεις αναφέρονται παρακάτω (βλ.παραγράφο 7.5).



### 3. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Προβλέπονται επεκτάσεις των προτεινόμενων δικτύων, σε κάποιες αδόμητες περιοχές, εντός του εγκεκριμένου σχεδίου πόλης, που βρίσκονται κατά κύριο λόγο κοντά στα περιμετρικά όρια του οικισμού και στις οποίες σήμερα δεν υπάρχουν διανοιγμένες οδοί. Οι αγωγοί που σχεδιάστηκαν στις περιοχές αυτές αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης ως «μελλοντικοί αγωγοί» και ελήφθησαν υπόψη στη διαστασιολόγηση του προτεινόμενου δικτύου.

### 4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

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 από τις υποχρεωτικές υπερχειλίσεις του μεικτού συστήματος σε περιόδους αιχμής παροχής (καταιγίδες), που υπάρχουν ακόμα και μέσα σε κατοικημένες περιοχές.
- Τα λύματα μετά την συλλογή τους με το δίκτυο των αγωγών θα οδηγούνται στον σταθμό επεξεργασίας αποβλήτων ο οποίος προβλέπεται να σχεδιαστεί για να δέχεται μόνο την παροχή των ακαθάρτων υδάτων.

Οι δυνατότητες επιλογής διαφορετικής χάραξης του δικτύου ήταν περιορισμένες επειδή τόσο η τοπογραφία όσο και η χωροταξία του οικισμού οδηγούν σε μονοσήμαντες επιλογές χάραξης. Ωστόσο οι έντονες κλίσεις του εδάφους σε όλο τον οικισμό διαμορφώνουν μια οικονομική χάραξη του δικτύου.

### 5. ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

#### 5.1 Καθορισμός ειδικών παροχών υπολογισμού του δικτύου ακαθάρτων.

Η μέση ημερήσια υδατοκατανάλωση για το έτος στόχο λαμβάνεται ίση με 200l/κατ. ημερησίως.

Η μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων ( $Q_E$ ) λαμβάνεται ίση με το 80% της μέσης ημερήσιας υδατοκατανάλωσης.

Ο συντελεστής μέγιστης ημερήσιας παροχής λαμβάνεται ίσος με 1,5 και η μέγιστη ημερήσια παροχή  $Q_H$  δίνεται από τη σχέση

$$Q_H = 1,5 \times Q_E = 1,5 \times 0,80 \times 200 = 240,00 \text{ l/κατ. ημερησίως}$$

Ο συντελεστής μέγιστης στιγμιαίας αιχμής  $P$  υπολογίζεται σύμφωνα με τον γενικό τύπο

$$P = 1,5 + \frac{2,5}{Q_H^{1/2}} \leq 3$$

και η αντίστοιχη παροχή από την σχέση

$$Q_P = P \times Q_H$$

Η παροχή διήθησης υπολογίζεται από τους κατοίκους σαν

$$Q_d = 0,10 \times Ha \times DEN \times q$$

- Όπου Ha η έκταση σε εκτάρια  
 DEN η πυκνότητα  
 q η ειδική παροχή σε l/κατ./sec

### 5.2 Επιλογή διατομής αγωγών ακαθάρτων

Η επιλογή των διατομών έγινε λαμβάνοντας υπόψη τα εξής :

- Έως διάμετρο Φ400 το ποσοστό πλήρωσης είναι 50%
- για διάμετρο Φ500-Φ600 το ποσοστό πλήρωσης είναι 60%
- για διάμετρο >Φ600 το ποσοστό πλήρωσης είναι 70%
- Ελάχιστη διάμετρος αγωγού Φ200.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα  $V_{max} = 6$  m/s.
- Ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα  $V_{min} = 0,30$  m/s για το 1/10 της παροχетеυτικότητας πλήρους διατομής (ταχύτητα αυτοκαθαρισμού).

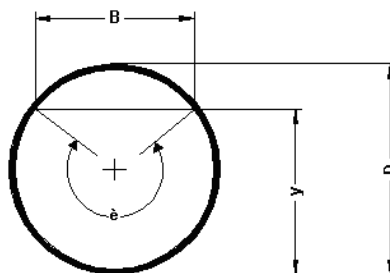
Οι διατομές των αγωγών υπολογίστηκαν ως εξής :

Η παροχή πλήρωσης υπολογίστηκε σύμφωνα με την σχέση

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

- όπου  $n_o$ : ο συντελεστής Manning ίσος με 0,013  
 D: η διάμετρος του αγωγού  
 J: η κλίση

Η γωνία  $\theta$  (βλέπε σχήμα)



υπολογίστηκε με επαναληπτική μέθοδο και χρησιμοποιώντας την εξίσωση

$$\theta = \left\{ \theta + \sin \theta + \left( 2 \pi \frac{Q}{Q_o} \frac{n}{n_o} \right)^{0,6} \theta^{0,4} \right\} / 2$$

Το ποσοστό πλήρωσης υπολογίστηκε από την σχέση

$$\frac{y}{D} = \frac{1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)}{2}$$

καθώς και η ταχύτητα

$$V = \frac{1}{n} \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta}\right)^{2/3} \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} J^{1/2}$$

Για μεγαλύτερη ασφάλεια στο σχεδιασμό χρησιμοποιήθηκε μεταβλητός συντελεστής Manning με βάση την ακόλουθη σχέση <sup>1</sup>:

$$\frac{n}{n_0} = 1 + 0.62(y/D)^{0.4} (1 - y/D)^{0.9}$$

Στο τεύχος υδραυλικών υπολογισμών δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των αγωγών ακαθάρτων.

### 5.3 Μέγιστες και ελάχιστες ταχύτητες ροής - Ελάχιστες κλίσεις

Η ανάπτυξη μεγάλων ταχυτήτων στους αγωγούς αποχετεύσεων έχει δυσμενείς επιπτώσεις διότι μπορεί να προκαλέσει διάβρωση των αγωγών και των φρεατίων. Παράλληλα σε περίπτωση μεγάλων ταχυτήτων είναι πιθανή η έξοδος λυμάτων στο δρόμο ή στα υπόγεια καθώς είναι μεγάλο το ύψος της κινητικής ενέργειας και συνεπώς η γραμμή ενέργειας βρίσκεται ψηλά. Τέλος οι μεγάλες ταχύτητες έχουν ως αποτέλεσμα την ύπαρξη υπερκρίσιμης ροής και τη δημιουργία υδραυλικών αλμάτων.

Οι ελληνικές προδιαγραφές (Π.Δ 696/74) καθορίζουν ως μέγιστη την ταχύτητα των 6 m/s. Ωστόσο, η διεθνής βιβλιογραφία και η μελετητική εμπειρία, δείχνουν 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 παρούσα μελέτη (βλ. πίνακες υδραυλικών υπολογισμών).

Ο περιορισμός της ελάχιστης ταχύτητας ροής στοχεύει στην αποφυγή της καθίζησης των στερεών υλικών και την σταδιακή δημιουργία αποθέσεων στο πυθμένα. Παράλληλα ο περιορισμός της ελάχιστης ταχύτητας ροής στοχεύει στην εξασφάλιση καλών συνθηκών αερισμού των λυμάτων και τη μείωση του κινδύνου διάβρωσης των τοιχωμάτων αγωγών και φρεατίων. Οι τυπικές τιμές της ελάχιστης ταχύτητας εφαρμογής κυμαίνονται από 0,45-0,8m/s.

Λόγω των πρακτικών δυσκολιών επίτευξης ικανοποιητικών συνθηκών αυτοκαθαρισμού για όλες τις κυμαινόμενες συνθήκες ροής, αντί της απαίτησης της ελάχιστης ταχύτητας χρησιμοποιείται συχνά η απαίτηση της ελάχιστης κλίσης.

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 παροχετευτικότητας του αγωγού (Q/Q<sub>0</sub>=0,10) να υπερβαίνει τα 0,3 m/s. Για μεταβλητό συντελεστή τραχύτητας και για Q/Q<sub>0</sub>=0,10 ισχύει V/V<sub>0</sub>=0,54 οπότε η πιο πάνω ελάχιστη ταχύτητα αντιστοιχεί σε ταχύτητες πλήρωσης V<sub>0</sub>=0,56 m/s.

<sup>1</sup> Συστηματικές μετρήσεις των Wilcox (για διάμετρο 20 cm), Yarnell & Woodward (για διαμέτρους 10-30 cm) και Johnson (για μεγάλες διαμέτρους και μικρά βάθη ροής) έδειξαν ότι ο συντελεστής n σε συνθήκες μερικής πλήρωσης είναι μεγαλύτερος, μέχρι και 28%, από τον αντίστοιχο συντελεστή n<sub>0</sub> που αντιστοιχεί σε ολική πλήρωση. Από νομογράφημα των WPCF & ASCE (1976) βασισμένο σε 824 πειράματα, το οποίο δίνεται και σε πινακοποιημένη μορφή από τους Fair κ.α (1954), καταρτίστηκαν οι προσεγγιστικές σχέσεις, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του n<sub>0</sub>.

$$\frac{n}{n_0} = 1 + 0.62(y/D)^{0.4} (1 - y/D)^{0.9} \quad (1) \qquad \frac{n}{n_0} = 1 + 2.31(\theta/2\pi)^{1.2} (1 - \theta/2\pi)^2 \quad (2)$$

(Κουηζογιάννης Δ., 1999, Σχεδιαζμός αζιγκών δικτύων αποχέτευσης).

$$V_o = \frac{1}{n_o} \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} J^{1/2}$$

Με βάση αυτές τις ταχύτητες και με την βοήθεια της παραπάνω σχέσης, μπορούμε να υπολογίσουμε τις ελάχιστες κλίσεις για τις συνήθεις διαμέτρους των αγωγών αποχέτευσης.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τα Αμερικανικά πρότυπα η αντίστοιχη ταχύτητα είναι  $V_o=0,6$  m/s.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται ενδεικτικά εφαρμοστέες κλίσεις για αγωγούς ακαθάρτων σύμφωνα με την Ελληνική και ξένη βιβλιογραφία.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΕΙΣ**

| Φ (mm)                                                                       | 250 | 315 | 355 | 400 | 500 | 630  | 710  |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| (1) Ελάχιστη κλίση (m/km) για $V_o=0,56$ και μεταβλητή τραχύτητα $n_o=0,015$ | 2,8 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 1,1 | 0,89 | 0,72 |
| (2) Ελάχιστη κλίση (m/km) κατά τα Αμερικανικά πρότυπα                        | 3,3 | 2,6 | 2,0 | 1,8 | 1,3 | 1,00 | 0,83 |

Σημειώνεται ότι η εφαρμογή των ελάχιστων κλίσεων δεν λύνει πάντα το πρόβλημα του αυτοκαθαρισμού των αγωγών, ιδίως σε τριτεύοντες και λοιπούς αγωγούς του δικτύου ακαθάρτων που λειτουργούν με πολύ μικρές παροχές ακόμα και στην περίοδο αιχμής. Σε τέτοιες περιπτώσεις αποτελεσματική είναι η αραίωση των λυμάτων με καθαρό νερό, μέσω φρεατίων πλύσης. Επίσης η περιοδική έγχυση ασβέστη μπορεί να επιφέρει ευεργετικά αποτελέσματα, επειδή καταστρέφει τα βακτηρίδια που παράγουν θειικό οξύ.

#### 5.4 Υπολογισμός ωθητικών αγωγών

Για την διαστασιολόγηση των ωθητικών αγωγών χρησιμοποιήθηκε ο τύπος των DARCY-WEISBACH με τις παρακάτω παραδοχές

- Συντελεστής κινηματικού ιξώδους  $\nu=1,15 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$
- Συντελεστής τραχύτητας  $k = 0,0013 \text{m}$
- Τοπικές απώλειες φορτίου 10% των γραμμικών απωλειών
- Τέλος, ο συντελεστής απωλειών  $f$  υπολογίστηκε με τον τύπο του COLERBROOK- WHITE.

Οι απώλειες πιεζομετρικού φορτίου στους ωθητικούς αγωγούς υπολογίζονται από τον τύπο Darcy-Weisbach σε συνδυασμό με τον τύπο των Colebrook - White, με τον οποίο γίνεται ο προσδιορισμός του συντελεστή απωλειών. Οι χρησιμοποιούμενοι τύποι δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$H = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{Ks}{3.71D} \right)$$

όπου:  $\lambda$  ή  $f$  : ο συντελεστής απωλειών

- L: το μήκος του αγωγού σε m
- D: η διάμετρος του αγωγού σε m
- V: η ταχύτητα ροής σε m/sec
- g: η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με  $9,81 \text{m/sec}^2$

ks: η απόλυτη Τραχύτητα του υλικού των αγωγών λαμβάνεται ίση με 1,3mm  
 Re:ο αριθμός Reynolds που δίνεται από τη σχέση  $Re=V D/v$   
 v: η κινηματική συνεκτικότητα του νερού ίση με  $1,0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$ .

## 6. ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

### 6.1 Κανονισμοί που εφαρμόζονται

Κατά τη σύνταξη της στατικής μελέτης εφαρμόστηκαν οι παρακάτω κανονισμοί

- Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων (Β.Δ.της 10/31 Δεκ. 1945 Φ.Ε.Κ. 171 Α/16.5.1946 με τις όποιες μεταγενέστερες τροποποιήσεις του)
- Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας σκυροδέματος Σκυροδέματος 2016 (Φ.Ε.Κ. 1561/Β/2-03-2016)
- Νέος Αντισεισμικός Κανονισμός (Φ.Ε.Κ. 2184/Β/20-12-1999) 2000 όπως ισχύει σήμερα
- Ο Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000 όπως ισχύει σήμερα
- Ευρωκώδικες 2, 3

### 6.2 Κατηγορίες υλικών κατασκευής

- |                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| - Οπλισμένο σκυρόδεμα γενικώς       | C20/25, C25/30 |
| - Νευροχάλυβας σκυροδέματος γενικώς | S500           |
| - Χάλυβας ελατών διατομών           | Fe360          |
| - Κοχλίες γενικώς                   | 8.8            |

### 6.3 Φορτία και φορτίσεις

Αναλυτικά οι τιμές των φορτίων που λήφθηκαν υπόψη έχουν ως εξής:

- |                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| - Ίδιο βάρος οπλισμένου σκυροδέματος | 25,00 kN/m <sup>3</sup> |
| - Επικαλύψεις δαπέδων                | 1,25 kN/m <sup>2</sup>  |
| - Επικαλύψεις δωματίων – μονώσεις    | 2,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| - Κινητό φορτίο γενικώς              | 2,00 kN/m <sup>2</sup>  |

### 6.4 Ωθήσεις γαιών (όπου απαιτείται)

Υπολογίζονται λαμβάνοντας υπόψη συνθήκες ηρεμίας

- |                             |          |
|-----------------------------|----------|
| - Επιτρεπόμενη τάση εδάφους | 0,20 Mpa |
|-----------------------------|----------|

## 7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΈΡΓΩΝ

### 7.1 Προτεινόμενο σύστημα αποχέτευσης

Το δίκτυο που προτείνεται αποτελείται από ένα σύστημα βασικών, δευτερευόντων και τριτευόντων αγωγών συνολικού μήκους περίπου 12,37km, το οποίο συλλέγει τα λύματα από όλες τις γειτονιές του οικισμού και τα οδηγεί σε δύο κύριους αποχετευτικούς αγωγούς. Οι κύριοι αποχετευτικοί αγωγοί έχουν συνολικό μήκος περίπου 2,1km.

Ο πρώτος κύριος αποχετευτικός αγωγός συλλέγει τα λύματα του νοτιοανατολικού τμήματος του οικισμού και καταλήγει σε αντλιοστάσιο (σταθμός άντλησης τύπου III). Το αντλιοστάσιο χωροθετείται στο δυτικό άκρο της βόρειας πλευράς του ποδοσφαιρικού γηπέδου. Τα λύματα από το αντλιοστάσιο οδηγούνται μέσω ωθητικού αγωγού στον δεύτερο κύριο αποχετευτικό αγωγό. Ο αγωγός αυτός για μήκος περίπου 0,85km οδεύει σε χωματόδρομο εκτός του οικισμού και καταλήγει στο γήπεδο όπου πρόκειται να κατασκευαστεί η Ε.Ε.Λ. (τελικός αποδέκτης συστήματος).

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.), πρόκειται να κατασκευαστεί στη θέση «Σαούλ», σε δημοτική έκταση 4.850m<sup>2</sup> περίπου (σε τμήμα του αγροτεμαχίου 7379 στο Δ.Δ. Άρνισσας), σε απόσταση 1.400 m περίπου δυτικά από το κέντρο του οικισμού Άρνισσας.

Επιπροσθέτως στο δίκτυο προτείνονται ακόμα έξι σταθμοί άντλησης που τοποθετούνται σε μεμονωμένες περιοχές ή οικήματα (π.χ. νηπιαγωγείο). Πρόκειται για ειδικού τύπου φρεάτια από πολυαιθυλένιο τα οποία περιλαμβάνουν διατάξεις άντλησης. Από τα φρεάτια αυτά, εξέρχονται οι ωθητικοί αγωγοί οι οποίοι οδηγούν τα λύματα σε φρεάτιο του κοντινότερου αγωγού βαρύτητας (βλ. σχέδια μελέτης).

Σημειώνεται ότι, οι έξι σταθμοί άντλησης τοποθετήθηκαν σε περιοχές με έντονες κλίσεις, όπου η λύση της συλλογής των λυμάτων μέσω αγωγών βαρύτητας, οδηγούσε σε αρκετά μεγάλα σκάμματα.

## 7.2 Περιγραφή αγωγών δικτύου

Οι αγωγοί ακαθάρτων τοποθετούνται κατά κανόνα επί του άξονα της οδού (βλέπε σχέδιο τυπικών διατομών σκαμμάτων). Εξαιρέση αποτελούν οι κύριοι αγωγοί του προτεινόμενου δικτύου που οδεύουν σε οδούς στις οποίες υπάρχουν υφιστάμενοι αγωγοί ομβρίων. Σε αυτή την περίπτωση οι αγωγοί τοποθετούνται από την πλευρά της οδού όπου δεν αναμένεται να υπάρχει υφιστάμενος αγωγός. Συγκεκριμένα, ο αγωγός που καταλήγει στο Αντλιοστάσιο από το φρεάτιο Φ46 έως το Φ34 έχει τοποθετηθεί στην αριστερή πλευρά της οδού επί της οποίας οδεύει, ενώ ο αγωγός που καταλήγει στην Ε.Ε.Λ. από το φρεάτιο Φ31 έως το Φ16 έχει τοποθετηθεί στη δεξιά πλευρά της οδού επί της οποίας οδεύει.

Σε γενικές γραμμές ο πυθμένας των αγωγών τοποθετήθηκε σε βάθος 1,65 μέτρων. Ωστόσο, όπου οι ειδικές συνθήκες δεν το επέτρεπαν οι αγωγοί τοποθετήθηκαν σε βάθη μεγαλύτερα ή και μικρότερα. Αυτό συνέβη για παράδειγμα, σε θέσεις όπου, ο αγωγός τοποθετήθηκε με αντίθετη κλίση από την κλίση του φυσικού εδάφους και γενικά σε περιοχές όπου η επιλογή της όδευσης των αγωγών ήταν μονοσήμαντη.

Το 80% περίπου των προτεινόμενων αγωγών τοποθετούνται σε ασφαλτοστρωμένες οδούς, ωστόσο υπάρχουν και περιπτώσεις τοποθέτησης αγωγών σε τσιμεντόστρωτες οδούς, σε χωματοδρόμους αλλά και σε μία πλακόστρωτη οδό. Επίσης κάποια τμήματα αγωγών τοποθετήθηκαν σε αδιάνοικτες οδούς. Οι περιπτώσεις αυτές προέκυψαν σε περιοχές όπου δεν υπήρχε άλλη επιλογή στο πρόβλημα της διόδευσης των λυμάτων προς τους κύριους αποχετευτικούς αγωγούς.

### 7.2.1 Σωλήνες - Στοιχεία κατασκευής

Για τους αγωγούς βαρύτητας των δικτύων προβλέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων PVC σειράς 41. Για τους ωθητικούς αγωγούς προβλέπεται η τοποθέτηση σωλήνων πολυαιθυλενίου (HDPE) 10atm.

Η ελάχιστη διάμετρος που εφαρμόστηκε στους βαρυτικούς αγωγούς είναι η Φ200. Η αντίστοιχη ελάχιστη επιτρεπόμενη κλίση έτσι ώστε να ικανοποιείται η συνθήκη αυτοκαθαρισμού του δικτύου για την ελάχιστη διάμετρο Φ200 είναι ίση με 3,8%. Επειδή η κλίση 3,8% υλοποιείται σχετικά δύσκολα στο έργο εφαρμόστηκε ελάχιστη κλίση ίση με 5%. Οι βασικοί, οι δευτερεύοντες και οι τριτεύοντες αγωγοί των δικτύων έχουν διάμετρο Φ200. Οι κύριοι αγωγοί έχουν διάμετρο Φ400 και η ελάχιστη κλίση που εφαρμόστηκε σε αυτούς είναι ίση με 2%.

Για τους ωθητικούς αγωγούς αναφέρουμε ότι, είναι αγωγοί μικρού μήκους που λειτουργούν υπό πίεση και έχουν διάμετρο Φ50 και Φ63. Επίσης τοποθετούνται σε σταθερό βάθος κάτω από το φυσικό έδαφος, έτσι ώστε το βάθος εκσκαφής του σκάμματός τους να μην υπερβαίνει το ένα μέτρο (βλ. σχέδιο τυπικών σκαμμάτων).

Οι αγωγοί κατά κύριο λόγο εγκιβωτίζονται με άμμο λατομείου και το ελάχιστο πάχος άμμου πάνω και κάτω από τον σωλήνα είναι αντίστοιχα 0,30m και 0,10m (βλ. σχέδιο τυπικών σκαμμάτων). Στις περιπτώσεις που η απόσταση της άνω άντυγας του σωλήνα από το φυσικό έδαφος είναι μικρότερη ή ίση από ένα μέτρο, οι σωλήνες εγκιβωτίζονται με άοπλο σκυρόδεμα C12/15 πάχους 0,12m πάνω και κάτω από το σωλήνα. Επίσης με σκυρόδεμα εγκιβωτίζεται τμήμα του κύριου αγωγού στη θέση της διέλευσής του από το ρέμα καθώς και τμήματα αγωγών σε θέσεις διασταύρωσης με υφιστάμενα δίκτυα. Τα τμήματα των αγωγών που εγκιβωτίζονται με σκυρόδεμα φαίνονται αναλυτικά στα σχέδια των κατά μήκος τομών των αγωγών.

Γενικά οι εκσκαφές των σκαμμάτων θα γίνονται με κατακόρυφα πρανή και θα τοποθετούνται τα προβλεπόμενα συστήματα αντιστήριξης (βλ. παρακάτω). Ο πυθμένας των σκαμμάτων θα διαμορφώνεται με ομαλή επιφάνεια, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη έδραση των αγωγών καθ' όλο το μήκος τους.

Επισημαίνουμε ότι στην περιοχή του έργου υπάρχουν βραχώδεις σχηματισμοί. Συγκεκριμένα, το βραχώδες υπόστρωμα του εδάφους αναμένεται να συναντηθεί ανατολικά της σιδηροδρομικής γραμμής, σχεδόν επιφανειακά. Ωστόσο και σε άλλες περιοχές του οικισμού όπου θα πραγματοποιηθούν βαθύτερες εκσκαφές εκτιμάται ότι θα συναντηθεί το βραχώδες υπόστρωμα.

Η επανεπίχωση των σκαμμάτων για όλους τους αγωγούς θα γίνεται είτε με θραυστό υλικό λατομείου είτε με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών. Επειδή στην περιοχή του έργου όπως προαναφέρθηκε, υπάρχει υγιές υλικό που προέρχεται από τα εκσκαπτόμενα βραχώδη προϊόντα, προτείνεται η αξιοποίησή του και η χρήση τους για την επανεπίχωση των σκαμμάτων, κατόπιν της μηχανικής κατεργασίας του στο εργοτάξιο.

Τα κατάλληλα εδαφικά υλικά διαχωρίζονται στις κατηγορίες που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα και είναι τα μόνα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τέτοιου είδους επανεπιχώσεις.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

|   | <b>Κατηγορία ανάλογα προς την ικανότητα συμπίκνωσης</b> | <b>Συνοπτική περιγραφή</b>                                           | <b>Κατάταξη κατά DIN 18196</b>         |
|---|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | 2                                                       | 3                                                                    | 4                                      |
| 1 | V1                                                      | Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη | GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST |
| 2 | V2                                                      | Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη                                          | GU, GT, SU, ST                         |
| 3 | V3                                                      | Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη                                          | UL, UM, TL, TM, TA                     |

Τα οργανικά κτλ. εδάφη των υπολοίπων κατηγοριών της κατάταξης DIN 18196 (HN, HZ, F, OU, OT, OH, OK) δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

Η ικανότητα συμπίκνωσης των κατηγοριών του εδάφους του παραπάνω Πίνακα εξαρτάται από τη σύνθεση των κόκκων του εδάφους, τη μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

- Για την κατηγορία V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει κυρίως η σύνθεση των κόκκων και η μορφή τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών
- Για τις κατηγορίες V2 και V3, βαρύνουσα σημασία στη συμπίκνωση έχει η επίδραση της περιεκτικότητας σε νερό
- Η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειας τους στο νερό και στην αποσάθρωση, είναι ευχερέστερη από τη συμπίκνωση εδαφών των κατηγοριών V2 και V3

Για την επιλογή του καταλληλότερου για κάθε περίπτωση υλικού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

- Σε πολύ υγρά συνεκτικά εδάφη δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης
- Σε πολύ ξηρά συνεκτικά εδάφη η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπίκνωσης αισθητά μεγαλύτερο από τα συνηθισμένα

Για να αποφεύγονται οι υποχωρήσεις στο σκάμμα που επαναπληρώθηκε, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των τάφρων αγωγών κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίπτωση τέτοιων προϊόντων εκσκαφών, να χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

#### Επανεπίχωση ζώνης αγωγών

Η επίχωση πρέπει να εξασφαλίζει μια όσο το δυνατόν ομοιόμορφη και σταθερή κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων πάνω από τον αγωγό. Για το λόγο αυτό, ως υλικό πλήρωσης, πρέπει να χρησιμοποιείται αμμοχάλικο κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, όπως αυτή ορίζεται κατωτέρω.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ ΑΓΩΓΩΝ**

| # | Διάμετρος κόσκινου<br>[mm] | Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος<br>[%] |
|---|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2                          | 3                                    |
| 1 | 40                         | 100                                  |
| 2 | 30                         | 70 - 100                             |
| 3 | 15                         | 50 - 85                              |
| 4 | 7                          | 35 - 80                              |
| 5 | 3                          | 25 - 70                              |
| 6 | 0,075 (No. 200)            | <12                                  |

Το υλικό πρέπει να είναι καλά κοκκομετρικά διαβαθμισμένο, δηλαδή πρέπει να ισχύει:

$$D60 / D10 \geq 5$$

Όπου: D60=H διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού

D10=H διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο No. 200 είναι  $12\% > P > 5\%$ , τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας  $PI \leq 10\%$ .

#### 7.2.2 Αντιστηρίξεις σκαμμάτων

Γενικά, το έδαφος είναι συνεκτικό και δεν αναμένεται να υπάρχουν προβλήματα ευστάθειας πρανών κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.

Προβλέπεται η αντιστήριξη των σκαμμάτων:



- με μεταλλικά πετάσματα ενδεικτικού τύπου KRINGS ή ισοδυνάμου στις θέσεις όπου η εκσκαφή υπερβαίνει τα 1,75 μέτρα και
- με προκατασκευασμένα ελαφρού τύπου πετάσματα ή ξυλοζεύγματα για βάθος εκσκαφής από 1,25m - 1,75m.

Κατά την εφαρμογή των αντιστηρίξεων, οι επιφάνειες επαφής των πρανών της εκσκαφής με την επιφάνεια αντιστήριξης θα μορφώνονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλή συναρμογή μεταξύ τους.

### 7.3 Φρεάτια επίσκεψης - συμβολής

Αυτά επιτρέπουν την είσοδο στους υπόγειους αγωγούς. Προβλέπονται για την επιτήρηση και τον καθαρισμό του δικτύου. Οι αλλαγές στη διεύθυνση, την κλίση και τη διατομή γίνονται **μόνο** εδώ. Επίσης φρεάτια τοποθετούνται στις διασταυρώσεις των δρόμων και όπου συμβάλλουν δύο ή περισσότεροι αγωγοί. Η απόσταση δύο φρεατίων δεν είναι κατά κανόνα μεγαλύτερη από 50 m.

Η κάτοψη των φρεατίων είναι κυκλική, με εσωτερική διάμετρο ίση με 1,20 m. Τα φρεάτια αποτελούνται από προκατασκευασμένους κυκλικούς δακτυλίους, κολουροκωνικό στοιχείο και λαιμό. Η ανθρωποθυρίδα είναι στρογγυλή με ελεύθερο άνοιγμα 60 εκ.

Τα φρεάτια επίσκεψης κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και είναι προκατασκευασμένα. Προτείνεται η θωράκιση εσωτερικά.

Φρεάτια ορθογωνικής διατομής (0,90m x 0,90m) και βάθους 0,70-1,10m, που θα κατασκευαστούν επί τόπου, προτείνονται σε κάποιες θέσεις του δικτύου, όπου δεν ήταν δυνατή η τοποθέτηση προκατασκευασμένων κυκλικών φρεατίων. Οι θέσεις τοποθέτησης των εν λόγω φρεατίων φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

### 7.4 Φρεάτια πτώσης

Φρεάτια πτώσης έχουν τοποθετηθεί σε διάφορες θέσεις του δικτύου. Τα φρεάτια αυτά χρησιμοποιούνται:

- σε θέσεις συμβολής αγωγών με διαφορετικές στάθμες ροής
- σε θέσεις όπου οι τοπικές συνθήκες επιβάλλουν βαθύτερη τοποθέτηση του αγωγού (οι περιπτώσεις αυτές φαίνονται στα σχέδια των μηκοτομών της μελέτης).

Σημειώνεται ότι, το φρεάτιο πτώσης εφαρμόζεται όταν η υψομετρική διαφορά μεταξύ των δύο πυθμένων των αγωγών εισόδου-εξόδου, είναι μεγαλύτερη ή ίση από 0,70m (οι περιπτώσεις αυτές αναφέρονται στο τεύχος προμετρήσεων της μελέτης). Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

### 7.5 Ειδικά τεχνικά έργα - Θέσεις διαβάσεων

Ο κύριος αποχετευτικός αγωγός που εκκινεί από το φρεάτιο Φ34 και καταλήγει στην Ε.Ε.Λ. διέρχεται από ρέμα. Στη θέση αυτή ο σωλήνας του αγωγού τοποθετείται σε βάθος 1,10-1,60m και εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα (βλ. σχέδιο κατά μήκος τομών).

Ο βασικός αγωγός Φ46.9-Φ46 διέρχεται από τη Διάβαση 1 της σιδηροδρομικής γραμμής (βλ. σχέδια μελέτης). Πρόκειται για διάβαση ύψους περίπου 1,35m και πλάτους περίπου 1,00m. Ο αγωγός στην περιοχή αυτή για μήκος περίπου 9m, τοποθετείται σε βάθος 0,60m κάτω από το φυσικό έδαφος και εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα. Εκατέρωθεν της διάβασης τοποθετούνται ορθογωνικά φρεάτια επίσκεψης (Φ46.1a και Φ46.1b) που θα κατασκευαστούν επί τόπου.

Ο βασικός αγωγός Φ34.18-Φ34 διέρχεται από τη Διάβαση 2 της σιδηροδρομικής γραμμής. Πρόκειται για διάβαση πεζών ύψους περίπου 2,00m και πλάτους περίπου 1,50m. Στην ανατολική πλευρά αυτής της διάβασης υπάρχει σκάλα, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, η οποία διευκολύνει τη διέλευση των πεζών. Στην απέναντι από τη σκάλα πλευρά της διάβασης υπάρχουν υφιστάμενοι αγωγοί εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα. Ο προτεινόμενος αγωγός στην περιοχή αυτή διέρχεται κάτω από τη σκάλα, η οποία θα καθαιρεθεί και θα ανακατασκευαστεί. Στο πρώτο σκαλί της σκάλας τοποθετείται ορθογωνικό φρεάτιο (Φ34.2b) και από τη θέση αυτή μέχρι το επόμενο φρεάτιο (Φ34.2c) ο αγωγός εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα. Σημειώνεται ότι, η επιφάνεια μεταξύ των Φ34.2b -

Φ34.2c θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα με σκυρόδεμα (βλ. σχέδιο κατά μήκος τομών). Το φρεάτιο Φ34.2c είναι φρεάτιο πτώσης, ώστε ο αγωγός στη συνέχιση της πορείας του να μπορεί να τοποθετηθεί στο κατάλληλο βάθος.

Η Διάβαση 3 της σιδηροδρομικής γραμμής δεν χρησιμοποιείται για τη διέλευση των προτεινόμενων δικτύων, διότι αποτελεί ειδική κατασκευή διέλευσης του υφιστάμενου κιβωτοειδούς οχετού 2m x 1m.

Ο βασικός αγωγός Φ25.22-Φ25 διέρχεται από τη Διάβαση 4 της σιδηροδρομικής γραμμής. Πρόκειται για διάβαση με πλάτος περίπου 1,30m και βάθος μεγαλύτερο από 1,50 m, στις οποίες το δάπεδο υπάρχουν υφιστάμενοι αγωγοί του δικτύου ύδρευσης. Στην ανατολική πλευρά της διάβασης υπάρχει «ανοιχτό» υφιστάμενο φρεάτιο, διαστάσεων 1,00m x 0,85m μέσα στο οποίο υπάρχουν επίσης τοποθετημένοι οι αγωγοί του δικτύου ύδρευσης. Οι αγωγοί της ύδρευσης στην περιοχή αυτή θα μετακινηθούν και θα αναρτηθούν στην οροφή της διάβασης. Ο προτεινόμενος αγωγός ακαθάρτων τοποθετείται στο δάπεδο και εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα από τη θέση του υφιστάμενου φρεατίου έως το φρεάτιο Φ25.7 (βλ. σχέδιο κατά μήκος τομών). Το φρεάτιο Φ25.7 είναι φρεάτιο πτώσης, ώστε ο αγωγός στη συνέχιση της πορείας του να μπορεί να τοποθετηθεί σε κατάλληλο βάθος.

Η Διάβαση 5 της σιδηροδρομικής γραμμής δεν χρησιμοποιείται για τη διέλευση των προτεινόμενων δικτύων, διότι αποτελεί ειδική κατασκευή διέλευσης υφιστάμενων δικτύων. Η διέλευση των υφιστάμενων αγωγών στην περιοχή αυτή γίνεται με τέτοιο τρόπο που δεν επιτρέπει την οποιαδήποτε επέμβαση.

Ο βασικός αγωγός Φ18.26-Φ18 διέρχεται από τη Διάβαση 6 της σιδηροδρομικής γραμμής. Πρόκειται για διάβαση ύψους περίπου 1,60m και πλάτους περίπου 1,80m. Ο αγωγός στην περιοχή αυτή για μήκος περίπου 22m, τοποθετείται σε βάθος 0,80-0,90m κάτω από το φυσικό έδαφος και εγκιβωτίζεται με σκυρόδεμα.

Λεπτομέρειες για όσα προαναφέρθηκαν παρουσιάζονται στα σχέδια της μελέτης.

## 7.6 Σταθμοί άντλησης

Όπως προαναφέρθηκε στην παράγραφο 7.1, στο αποχετευτικό σύστημα προτείνονται επτά σταθμοί άντλησης. Ο παρακάτω πίνακας περιγράφει τα βασικά στοιχεία τους. Οι ακριβείς θέσεις των σταθμών καθώς και οι οδεύσεις των ωθητικών αγωγών παρουσιάζονται στα σχέδια της μελέτης.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΣΤΑΘΜΟΙ ΑΝΤΛΗΣΗΣ**

| A/A | Όνομα Σταθμού άντλησης | Φρεάτιο απόληξης ωθητικού αγωγού από Σταθμό άντλησης | Τύπος Σταθμού άντλησης     |
|-----|------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1   | Φ18.21.8Α              | Φ18.21.8                                             | Σταθμός άντλησης Τύπου Ι   |
| 2   | Φ21.10                 | Φ18.21.12                                            | Σταθμός άντλησης Τύπου ΙΙ  |
| 3   | Φ34.9.3.1              | Φ34.9.3                                              | Σταθμός άντλησης Τύπου Ι   |
| 4   | Φ20.1                  | Φ20                                                  | Σταθμός άντλησης Τύπου Ι   |
| 5   | Φ30.2.1                | Φ30.2                                                | Σταθμός άντλησης Τύπου Ι   |
| 6   | Φ47                    | Φ46                                                  | Σταθμός άντλησης Τύπου Ι   |
| 7   | Αντλιοστάσιο           | Φ32                                                  | Σταθμός άντλησης Τύπου ΙΙΙ |

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, οι σταθμοί άντλησης είναι τριών τύπων και στη συνέχεια αναφέρονται τα χαρακτηριστικά τους.

Σταθμός άντλησης τύπου Ι: Πρόκειται για πλήρες σύστημα άντλησης λυμάτων, με μία αλεστική αντλία, φρεάτιο από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο εσωτερικής διαμέτρου 1,20m και διατάξεις λειτουργίας και αυτοματισμού. Η αντλία είναι αλεστική, με έκκεντρο κοχλία, τροχό άλεσης και θραυστήρα, ισχύος 1Hp (1725grm). Διάταξη ασφαλείας με αντεπίστροφο και βάνα διακοπής προβλέπεται να τοποθετηθεί στον ωθητικό αγωγό αμέσως μετά την έξοδό του από το φρεάτιο άντλησης.

Σταθμός άντλησης τύπου II: Πρόκειται για πλήρες σύστημα άντλησης λυμάτων, με δύο αλεστικές αντλίες, φρεάτιο από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο εσωτερικής διαμέτρου 1,20m και διατάξεις λειτουργίας και αυτοματισμού. Οι αντλίες είναι αλεστικές, με έκκεντρο κοχλία, τροχό άλεσης και θραυστήρα, ισχύος 1Hr (1725grm) η καθεμία. Διάταξη ασφαλείας με αντεπίστροφο και βάνα διακοπής προβλέπεται να τοποθετηθεί στον ωθητικό αγωγό αμέσως μετά την έξοδό του από το φρεάτιο άντλησης.

Σταθμός άντλησης τύπου III: Πρόκειται για υπόγειο θάλαμο άντλησης με κάτοψη εσωτερικών διαστάσεων 2,00m x 2,00m και βάθος 3,80m. Εντός του θαλάμου άντλησης τοποθετούνται τρεις αλεστικές αντλίες με έκκεντρο κοχλία, τροχό άλεσης και θραυστήρα, ισχύος 1Hr (1725grm) η καθεμία. Οι αγωγοί που εξέρχονται από τις αντλίες οδηγούνται σε διπλανό φρεάτιο με κάτοψη εσωτερικών διαστάσεων 1,00m x 1,50m και βάθος 0,90m, εντός του οποίου τοποθετείται διάταξη ασφαλείας. Λεπτομέρειες για τον εν λόγω σταθμό άντλησης παρουσιάζονται σε σχετικό σχέδιο της μελέτης.

### 7.7 Εναλλακτική Διαχείριση (Ανακύκλωση) Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.)

Για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και συγκεκριμένα των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις υπάρχει θεσμικό πλαίσιο, που αποτελείται από την Εθνική και Κοινοτική νομοθεσία των στερεών αποβλήτων και τις οδηγίες που έχουν εκδοθεί για το θέμα των στερεών αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις και έχουν ενσωματωθεί στην Ελληνική Νομοθεσία. Αναλυτικότερα η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ διέπεται από τα ακόλουθα νομοθετήματα:

- Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 79Α/06.08.2001)
- Ν. 3854/2010 (Φ.Ε.Κ. 94Α/23.06.2010)
- Ν. 4042/2012 (Φ.Ε.Κ. 24Α/13.2.2012)
- ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312 Β)

Το κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους, των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), όπως αυτά καθορίζονται στην ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/2010) και εξειδικεύονται με την Εγκύκλιο αρ. πρωτ. οικ 4834/25-1-2013 του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, δεν περιλαμβάνεται στις αντίστοιχες τιμές του επίσημου τιμολογίου.

Ως «κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους» νοείται το κόστος χρήσης του συγκεκριμένου χώρου από την παράδοση των υλικών αυτών και την επέκεινα διαχείρισή τους. Στο συγκεκριμένο έργο το εν λόγω κόστος υπολογίζεται στον κάτωθι πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΚΟΣΤΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**

| Περιγραφή υλικού εναλλακτικής διαχείρισης | Ποσότητα (m <sup>3</sup> ) | Ειδικό βάρος (tn/m <sup>3</sup> ) | Ποσότητα (tn) | Εισφορά (ΕΥΡΩ/tn) | Κόστος (ΕΥΡΩ) |                 |
|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------|---------------|-----------------|
| Εκτιμώμενη ποσότητα αποβλήτων καθαίρεσης  | 75                         | 2,50                              | 187,50        | 3,02              | 566,25        |                 |
| Ασφαλτικά                                 | 800                        | 2,40                              | 1920,00       | 3,02              | 5798,40       |                 |
| Σύνολο:                                   |                            |                                   |               |                   | 6364,650      | <b>6.500,00</b> |

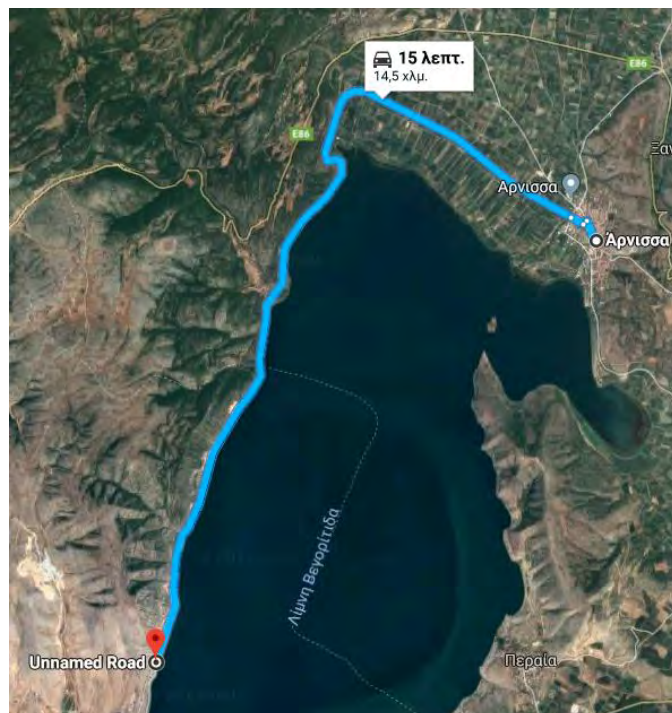
### 7.8 Αποστάσεις μεταφορών

Τα προϊόντα από την εκσκαφή των ασφαλτικών, τις καθαιρέσεις κατασκευών από σκυρόδεμα και τις αποξηλώσεις κρασπέδων και πλακών, μεταφέρονται προς ανακύκλωση, σε εγκεκριμένη μονάδα επεξεργασίας ΑΕΕΚ, που βρίσκεται νοτιοδυτικά της Βεύης και σε απόσταση περίπου 28km από το κέντρο βάρους του οικισμού (βλ. χάρτη 2).



Χάρτης 2. Διαδρομή μεταφοράς προς μονάδα ΑΕΕΚ

Τα θραυστά υλικά λατομείου που απαιτούνται στο έργο καθώς και η άμμος εγκιβωτισμού μεταφέρονται από λατομείο το οποίο βρίσκεται νοτιοανατολικά της λίμνης Βεγορίτιδα και σε απόσταση περίπου 15km από το κέντρο βάρους του οικισμού (βλ. χάρτη 3).



Χάρτης 3. Διαδρομή μεταφοράς υλικών από το Λατομείο

Τα περίσσεια των εκσκαφών μεταφέρονται σε κατάλληλη θέση απόρριψης, η οποία προβλέπεται ότι θα είναι σε απόσταση περίπου 15km από το κέντρο βάρους του οικισμού.

## 8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΈΡΓΟΥ

Στο χρονοδιάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται ο χρονικός προγραμματισμός του έργου

| Είδος εργασίας                       | Χρόνος σε μήνες |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                      | 2               | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Κύριοι αγωγοί                        | ■               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Βασικοί συλλεκτήρες                  |                 |   | ■ |   |   |   |   |   |   |
| Δευτερεύοντες και Τριτεύοντες αγωγοί |                 |   |   |   | ■ |   |   |   |   |
| Σταθμοί άντλησης και ωθητικοί αγωγοί |                 |   |   | ■ |   |   |   |   |   |