ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

ΥΠΟΕΡΓΟ 1:

Δίκτυα αποχέτευσης λυμάτων Κοινότητας Ροδάκινου Δήμου Αγίου Βασιλείου

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 3
1.1. Αντικείμενο της μελέτης 3
1.2. Τοποθεσία 3
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ 4
2.1. Μελετώμενα έργα 4
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ 5
3.1. Υπολογισμοί απωλειών 6
3.1.1. Γραμμικές απώλειες σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια 6
3.1.2. Τοπικές απώλειες σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια 9
3.2. Διαστασιολόγηση βαρυτικών αγωγών 10
3.2.1. Επιλογή διαμέτρου βαρυτικών αγωγών 10
3.2.2. Μέγιστα ποσοστά πλήρωσης βαρυτικών αγωγών 10
3.2.3. Μέγιστες ταχύτητες ροής 11
3.2.4. Ελάχιστες ταχύτητες ροής 11
3.2.5. Ελάχιστες κλίσεις βαρυτικών αγωγών 12
3.2.6. Επιλογή βαρυτικών αγωγών 14
3.3. Επιλογή ορυγμάτων βαρυτικών δικτύων 16
3.4. Φρεάτια Αποχέτευσης 17
3.4.1. Προκατασκευασμένα 17

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αντικείμενο της μελέτης

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την Τεχνική Έκθεση της Οριστικής μελέτης των έργων των δικτύων αποχέτευσης λυμάτων της κοινότητας Ροδάκινου, του Δήμου Αγίου Βασιλείου.

Το έργο αφορά την συμπλήρωση των υφιστάμενων υποδομών αποχέτευσης των οικισμών Άνω και Κάτω Ροδάκινο για συλλογή και μεταφορά των λυμάτων, ενώ επιπρόσθετα προβλέπεται η επέκταση του δικτύου μεταφοράς των λυμάτων έως και τον χώρο της νέας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων που αφορά άλλη εργολαβία.

1.2. Τοποθεσία

Οι εξυπηρετούμενες περιοχές του έργου, είναι οι οικισμοί Άνω και Κάτω Ροδάκινο του Δήμου Αγίου Βασιλείου.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

2.1. Μελετώμενα έργα

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται, μελετώνται, υπολογίζονται και σχεδιάζονται τα παρακάτω επιμέρους τμήματα :

1) Εσωτερικά βαρυτικάδίκτυα συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων στους οικισμούς Άνω και Κάτω Ροδάκινο, σε συμπλήρωση των υφιστάμενων δικτύων(Αγωγοί ακαθάρτων από HDPE, διπλού δομημένου τοιχώματος, SN8, D200, Συνολικού μήκους 1.508. περίπου).

2) Βαρυτικός αγωγός μεταφοράς λυμάτων από τις απολήξεις των υφιστάμενων και νέων δικτύων συλλογής, έως τη θέση της νέας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Αγωγός ακαθάρτων από HDPE, διπλού δομημένου τοιχώματος, SN8, D200, Συνολικού μήκους περίπου 1.345μ.).

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Ο υδραυλικός υπολογισμός που πραγματοποιήθηκε είναι σε επίπεδο οριστικής μελέτης (approvalstudy).

Στους υδραυλικούς υπολογισμούς έγινε προσπάθεια για να υπάρχουν περιθώρια και μεγάλοι συντελεστές ασφάλειας.
Η επάρκεια (υδραυλικά) των αγωγών για τη μέγιστη παροχή, εξασφαλίζει ότι θα λειτουργούν και σε μικρότερες παροχές.

3.1. Υπολογισμοί απωλειών

3.1.1. Γραμμικές απώλειες σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αγωγών όπως η παροχή, η ταχύτητα και οι γραμμικές απώλειες - κλίση υπολογίζονται θεωρώντας ότι η ροή είναι ομοιόμορφη με ενιαίο βάθος ροής και προσδιορίζονται από την σχέση της παροχής, και την εξίσωση του Manning.:

Σχέση παροχής (τύπος συνέχειας) :

$$Q = A \cdot V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V(m^3/s) = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V \cdot 3600(m^3/h)$$

Εξίσωση Manning (υπολογισμός ταχύτητας):

$$V = \frac{Q}{\mathrm{A}} = R_{\mathrm{H}}^{\frac{2}{3}} \cdot s^{\frac{1}{2}} \cdot \mathrm{K}_{str}(m/s)$$

Όπου:

$R_H = \frac{A}{P} = \frac{\pi \cdot R^2}{2 \cdot \pi \cdot R} = \frac{R}{2}$ Τύπος υδραυλικής ακτίνας για πλήρωση 100 %

$R_H = \frac{A}{P} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot R^2}{\pi \cdot R} = \frac{R}{2}$ Τύπος υδραυλικής ακτίνας για πλήρωση 50 %

Στην περίπτωση μερικής ροής, και θεωρώντας ως μέγιστο βαθμό πλήρωσης το 50% (H<R), η υγρή διατομή και το μήκος βρεχόμενης περιμέτρου υπολογίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$A = \frac{1}{2} \cdot R^2 \cdot (\theta - sin\theta)$$

$$P = R \cdot \theta$$

$$\theta = 2 \cdot cos^{-1}\left(\frac{R-H}{R}\right)$$

Στην περίπτωση μερικής ροής, και θεωρώντας ως μέγιστο βαθμό πλήρωσης το 100% (H>R), η υγρή διατομή και το μήκος βρεχόμενης περιμέτρου υπολογίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$A = \pi \cdot R^2 - \frac{1}{2} \cdot R^2 \cdot (\theta - sin\theta)$$

$$P = 2 \cdot \pi \cdot R - R \cdot \theta$$

$$\theta = -2 \cdot cos^{-1}\left(\frac{R-H}{R}\right)$$

Όπου:

A: υγρή διατομή σε m^2
P: μήκος βρεχόμενης περιμέτρου σε m
K_{str}: σταθερά του Stickler εξαρτώμενη από το υλικό του αγωγού (συντελεστής τραχύτητας 1/n)

- 100 = για σκυρόδεμα κατασκευασμένοαπόσιδηρότυπους
- 90 = για σκυρόδεμα με λείο επίχρισμα
- 70 = για σκυρόδεμα χωρίς επίχρισμα
- 60 = για παλιό σκυρόδεμα
- 20 = για πολύ ανώμαλες επιφάνειες, βράχους, επιφανειακό καρστ κτλ

s : κλίση του αγωγού (m/m)
R: εσωτερική ακτίνα του αγωγού
H: βάθος ροής

Η άριστη υδραυλική διατομή για ανοικτούς αγωγούς ορθογωνικής διατομής δίνεται για τη σχέση b=2y, όπου :

b : Το πλάτος της διατομής (m)
y :Το βάθος ροής (m)

Το κρίσιμο βάθος ροής, για αγωγούς ορθογωνικής διατομής δίνεται από τη σχέση :

$$Yc = \left(\frac{Q^2}{b^2\, g}\right)^{1/3}$$

Όπου:
Q : παροχή σχεδιασμού (m^3/sec)
b : Το πλάτος της διατομής (m)
g : Επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec^2)
Το μέγιστο βάθος ροής, για αγωγούς ορθογωνικής διατομής δίνεται από τη σχέση :

$$Ymax = \left[\Upsilon c^2 \left(\frac{2Q^2}{b^2\, gYc}\right)\right]^{1/2}$$

Όπου:
Yc : το κρίσιμο βάθος ροής (m)
Q : παροχή σχεδιασμού (m^3/sec)
b : Το πλάτος της διατομής (m)
g : Επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec^2)

Οαριθμός Froude εκφράζει ουσιαστικά το κατά πόσο η ροή είναι κρίσιμη (>1) ή υποκρίσιμη (<1, ενώ δίνεται από τη σχέση :

$$Fd = \frac{V^2}{gY}$$

Όπου:
Y : το βάθος ροής (m)
V : ταχύτητα ροής (m/sec)
g : Επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec^2)

Στα τυπικά δίκτυα αποχέτευσης επιδιώκεται να σχεδιάζονται οι αγωγοί με υποκρίσιμη ροή ή το πολύ με αριθμούς Froude λίγο μεγαλύτερους από 1 (πρακτικά $y/H_0 > 0.5$). Αυτό γίνεται για αποφυγή των προβλημάτων που παρουσιάζει η υπερκρίσιμη ροή, που ανακεφαλαιωτικά είναι:

- μεγάλες ταχύτητες ροής με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος διάβρωσης των αγωγών,
- μεγάλο ύψος κινητικής ενέργειας με κίνδυνο εμφάνισης ανάστροφων ροών, στις συμβολές δευτερευόντων αγωγών και τις ιδιωτικές συνδέσεις,
- εμφάνιση υδραυλικών αλμάτων όταν μικραίνει η κλίση των αγωγών με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος διάβρωσης των αγωγών και να εμφανίζονται σημαντικές τοπικές απώλειες ενέργειας,
- αστάθειες ροής στους κόμβους και τις ιδιωτικές συνδέσεις, όπως ανάπτυξη στάσιμων κυμάτων στην επιφάνεια, με αποτέλεσμα να μην είναι προβλέψιμη η μορφή της ελεύθερης επιφάνειας και οι απώλειες ενέργειας.

3.1.2. Τοπικές απώλειες σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια

Οι τοπικές απώλειες εκφράζονται συνήθως ως το γινόμενο ενός συντελεστή τοπικών απωλειών (k ή k΄) επί το ύψος ή την διαφορά υψών κινητικής ενέργειας, και υπολογίζονται από την σχέση:

$$DH = k \cdot \frac{v^2}{2g} \quad \text{ή} \quad DH = k' \cdot \frac{(v_1^2 - v_2^2)}{2g}$$

Όπου:

v_1(ή v) και v_2(m/s) είναι η μεγαλύτερη και η μικρότερη ταχύτητα ροής αντίστοιχα
Οι περισσότερο συνηθισμένες περιπτώσεις τοπικών απωλειών είναι:

- σε καμπύλη 45°, k = 0,2
- σε καμπύλη 90°, k = 0,3
- σε εισροή και εκροή σε δεξαμενές, k = 1,0
- κάτω από θυροφράγματα, k = 0,3
- σε απότομη συστολή, k = 1,0
- σε απότομη διαστολή, k = 1,0

3.2. Διαστασιολόγηση βαρυτικών αγωγών

3.2.1. Επιλογή διαμέτρου βαρυτικών αγωγών

Με βάση το Π.Δ. 696/74 και την 1212278/3.1.1985 εγκύκλιο οδηγία της ΕΥΔΑΠ προκύπτει ως ελάχιστη διάμετρος η Φ200 για εξωτερικούς αγωγούς ακαθάρτων και η Φ400 για αγωγούς ομβρίων, αλλά με μήκος όχι μεγαλύτερο των 50m. Μικρότερες διάμετροι δημιουργούν κινδύνους εμφράξεων.
Με δεδομένο πως στην παρούσα μελέτη υιοθετείται χωριστικό σύστημα αποχέτευσης, επιλέγεται η διάμετρος του βαρυτικού αποχετευτικού δικτύου να είναι η D200.

3.2.2. Μέγιστα ποσοστά πλήρωσης βαρυτικών αγωγών

Τα μέγιστα ποσοστά πλήρωσης καθορίζονται για τους εξής λόγους:

α) αποφυγή κινδύνου λειτουργίας των αγωγών υπό πίεση

β) αποφυγή ασταθειών ροής

γ) εξασφάλιση επαρκούς αερισμού των λυμάτων

Στην γενική περίπτωση οι αγωγοί ακάθαρτων σχεδιάζονται να διοχετεύουν την παροχή σχεδιασμού με ποσοστό πλήρωσης από 0,5 έως 1 (ASCE(1976)).

Με την χρήση των παραπάνω συνθηκών πληρώσεως εξασφαλίζεται ικανοποιητικός αερισμός, συντελείται η αποφυγή ανάπτυξης θειούχων και επιπλέον εξασφαλίζεται η σταθερότητα της ροής.

Για την Ελληνική πραγματικότητα με βάση το Π.Δ. 696/74, ο μέγιστος λόγος πλήρωσης για αγωγούς μέχρι Φ200 είναι ίσος με 0,5.

3.2.3. Μέγιστες ταχύτητες ροής

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. Στο Π.Δ. 696/74 το ανώτατο όριο ταχύτητας είναι 6 m/sec, ωστόσο τόσο η διεθνής βιβλιογραφία όσο και η μελετητική εμπειρία προκρίνουν ως μέγιστο όριο ταχύτητας για αγωγούς ακαθάρτων τα 3,5 m/sec.

Προτείνεται λοιπόν :

Αγωγοί ακαθάρτων $V_{max} < 3,5$ m / sec

3.2.4. Ελάχιστες ταχύτητες ροής

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 0,45-0,8 m/sec. Οι ελληνικές προδιαγραφές επιβάλλουν για αγωγούς ακαθάρτων,

Αγωγοί ακαθάρτων $V_{min} > 0,3$ m / sec

3.2.5. Ελάχιστες κλίσεις βαρυτικών αγωγών

Κατά την σχεδίαση ενός συστήματος αποχετεύσεως είναι αναγκαίο να καθοριστούν οι ελάχιστες επιτρεπόμενες ανά διάμετρο κλίσεις, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται για μεγάλο εύρος διακύμανσης των ταχυτήτων ροής, ικανοποιητικές συνθήκες αυτοκαθαρισμού. Η κλίση θα πρέπει να έχει επιλεχθεί ώστε να αποφεύγεται η επιβράδυνση της ροής, γεγονός που γίνεται αίτιο καθίζησης των αιωρούμενων σωματιδίων (το βέλτιστο θα ήταν η σταδιακή επιτάχυνση της ροής προκειμένου μην υπάρξει εναπόθεση υλικών στο πυθμένα).

Για τον καθορισμό των ελαχίστων κλίσεων των αγωγών το Π.Δ 696/74 (άρθρο 209.6) συνιστά για λόγο παροχών 0,1 ταχύτητα αυτοκαθαρισμού τουλάχιστον V=0,3m/sec. Με βάση τα παραπάνω:

- Για Q/Q_0=0,1 με βάση το νομογράφημα (**σελ 73, Σχεδιασμός Αστικών Δικτύων Αποχέτευσης, Δ. Κουτσογιάννης)**, για μεταβλητό συντελεστή τραχύτητας με το βάθος ροής, προκύπτει λόγος V/Vo=0,54
- Με βάση το Π.Δ η ταχύτητα αυτοκαθαρισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον V=0,3m/sec. Συνεπώς προκύπτει ελάχιστη ταχύτητα πλήρους πλήρωσης Vo=0,56m/sec.
- Για δεδομένη διάμετρο, η ελάχιστη κλίση προκύπτει θεωρώντας ελάχιστη ταχύτητα πλήρους πλήρωσης V_0=0,56m/sec από την εξίσωση του Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Όπου

n : Ο συντελεστής τραχύτητας Manning για ολική πλήρωση , 1/Kst(n_oολική πλήρωση αγωγού)

Ο συντελεστής τραχύτητας n εξαρτάται :

- από το υλικό
- από την ποσότητα των μεταφερόμενων στερεών υλών
- από ατέλειες στην κατασκευή του δικτύου (κακές συνδέσεις και μη ευθύγραμμη τοποθέτηση)

Τυπικές τιμές: n=0,011-0,016

R : Η υδραυλική ακτίνα της υγρής διατομής του αγωγού

R=A / P
Όπου

- A : Το εμβαδόν της υγρής διατομής του αγωγού
- P : Η περίμετρος της υγρής διατομής του αγωγού

S : Η κλίση του αγωγού

Σύμφωνα με τα παραπάνω, γίνονται οι υδραυλικοί υπολογισμοί για τα επιμέρους τμήματα των αγωγών και υπολογίζεται η συνολικά διαβιβαζόμενη παροχή σε κάθε τμήμα του αγωγού που είναι το άθροισμα της παροχής αιχμής και των διηθήσεων για την όλη την επιφάνεια ανάντη που εξυπηρετεί το τμήμα του αγωγού.

<u>Σε κάθε περίπτωση η ελάχιστη κλίση δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 4 m/km (4‰)</u>

Οι τοπικές απώλειες ενέργειας σε κάθε τμήμα των αγωγών τροφοδοσίας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$\Delta h = k\frac{V^2}{2g}$$

Όπου,

- V : ταχύτητα σε m/s
- g : επιτάχυνση της βαρύτητας σε m/s^2
- k : αδιάστατος συντελεστής απωλειών

Η φιλοσοφία επίλυσης, εφαρμόζει ισοζύγια ενέργειας και μάζας σε κάθε τμήμα των αγωγών διανομής και των διάτρητων αγωγών τροφοδοσίας.

3.2.6. Επιλογή βαρυτικών αγωγών

Προτείνεται η χρησιμοποίηση αγωγού, από PE δομημένου τοιχώματος (πολυαιθυλένιο εξωτερικής διαμέτρου D200 με λεία εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια και κυματοειδές εσωτερικό προφίλ. Η εξωτερική επιφάνεια παρέχει εξαιρετική αντοχή στην διάρκεια του χρόνου και το δομημένο τοίχωμα εξαίρετη αντοχή στα υπερκείμενα φορτία (ακόμα και με παρουσία υδάτινου ορίζοντα πάνω από τον αγωγό). Η εσωτερική λεία επιφάνεια εξασφαλίζει την άριστη ποιότητα υδραυλικής ροής

Οι λόγοι για τους οποίους προτείνεται η χρησιμοποίηση αγωγών από HDPE δομημένου τοιχώματοςείναι :

1. Παράγονται σε μήκη από 6 έως 12m και είναι χρώματοςμαύρου για μεγάλη αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία.
2. Εύκολη - οικονομικήμεταφορά και εγκατάσταση, λόγω μικρότερουβάρους (30-40% ανάλογα με την διάμετρο) σε σύγκριση με τουςαντίστοιχουςσυμβατικούς σωλήνες από PVC.
3. Είναι χημικώς αδρανείς και δεν υφίστανται διαβρώσεις. Έτσι δεν χρειάζονται (δαπανηρές) προστατευτικές βαφές ή επαλείψεις.
4. Είναι λείοι και έχουν πολύ μικρό συντελεστή τραχύτητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μη δημιουργούνται επικαθίσεις και να διευκολύνεται η ροή του νερού. Η συγκεκριμένη ιδιότητα είναι πολύ σημαντική ιδιαίτερα στα τμήματα του μελετώμενου δικτύου όπου οι παροχές είναι πολύ μικρές και κατά συνέπεια οι ταχύτητες πολύ μικρές.
5. Η στεγανότητα τόσο των συνδέσεων, όσο και του ίδιου του υλικού των σωλήνων εξασφαλίζει την αποφυγή διαρροών, όπως επίσης και την αποφυγή εισροής υπογείων υδάτων διαφορετικής ποιότητας από την καθορισμένη.
6. Έχουν ικανοποιητικές αντοχές σε εξωτερικά φορτία, (δεν χρειάζονται εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα), και σε κρούσεις κατά την τοποθέτηση (δεν είναι εύθραυστοι).
7. Ο τρόπος σύνδεσης τους εξασφαλίζει την αποφυγή στρεβλώσεων του δικτύου, λόγω συστολών- διαστολών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών.
8. Βρίσκονται εύκολα στην αγορά.
9. Έχουν πρακτικά απεριόριστο χρόνο ζωής.
10. Άριστη αντισεισμική συμπεριφορά, σε σύγκριση με οποιοδήποτε άλλο υλικό.
11. Προϊόν φιλικό προς το περιβάλλον, αφού ανακυκλώνεται 100% χωρίς κατάλοιπα.
12. Συνδέονται άμεσα με τουςσυμβατικούς σωλήνες από PVC και μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα ειδικά εξαρτήματα πουβρίσκονται στο εμπόριο, από οποιοδήποτε υλικό.
13. Είναι πιο εύκαμπτοι σε σχέση με τουςσυμβατικούς σωλήνες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ευκολία σε περιπτώσεις relining.
14. Έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή στα υπερκείμενα φορτία, ίση τουλάχιστον σε σύγκριση με τουςσυμβατικούς σωλήνες PVC.

15. Μεγάλο μήκος σωλήνα χωρίς συνδέσεις - Εργασίες συγκόλλησης έξω από το χαντάκι - Μικρό βάθοςτοποθέτησης - Στενό σκάμα - Ευκολίαποφυγήςεμποδίων χωρίς ιδιοκατασκευές - Δυνατότητα σύνδεσης παροχών υπό πίεση χωρίς διακοπή της ροής.
16. Ευκολία συντήρησης σε περίπτωση που τρίτος επέμβει στο δίκτυο. Δυνατότητα τοπικήςδιακοπής της ροής με τη μέθοδοsqueeze-off, γρήγορηαποκατάσταση της βλάβης και άμεση επαναφορά της παροχής μετά την αποκατάσταση, χωρίς να διακόπτεται η παροχή στα γειτονικά κτίρια.
17. Δυνατότητα εγκατάστασης επιφανειακά. Οι σωλήνες από HDPE μαύρουχρώματοςέχουναντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολίαUV και στον παγετό.

3.3. Επιλογή ορυγμάτων βαρυτικών δικτύων

Σε συμμόρφωση με τις Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές σχετικά με την εκσκαφή των ορυγμάτων σε κατοικημένες και μη περιοχές (εντός και εκτός οικισμού), υιοθετείται η εκσκαφή ορύγματος μέσου βάθους 1,8 μ από την επιφάνεια του εδάφους ως τον πυθμένα του ορύγματος. Όλοι οι αγωγοί του αποχετευτικού δικτύου, θα εγκιβωτίζονται σε άμμο λατομείου, που θα δημιουργεί στρώμα πάχους 10 εκατοστά (cm) κάτω από τον πυθμένα του σωλήνα και 25 εκατοστά (cm) πάνω από την άντυγα του σωλήνα. Ακολούθως το όρυγμα επιχώνεται με σκοπό την αποφυγή καθιζήσεων, ανάλογα με την οδοστρωσία στην οποία πραγματοποιείται το σκάμμα.

Έτσι εάν έχουμε ασφάλτινες οδούς, το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλο θραυστό υλικό λατομείου, ενώ συμπυκνώνεται επιμελώς μέχρι τη στάθμη -0,25 μ. από την τελική στάθμη του οδοστρώματος. Στη συνέχεια και με φορά προς την τελική στάθμη του οδοστρώματος, ανακατασκευάζεται το οδόστρωμα με μία στρώση βάσης οδοστρωσίας από αδρανή υλικά λατομείου πάχους 0,20 μ., και τελικά με μία στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα πάχους 0,05 μ.

Στην περίπτωση που το σκάμμα πραγματοποιείται σε χωμάτινες οδούς, το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής με επιμελημένη συμπύκνωση, μέχρι τη στάθμη -0,10 μ. από την τελική στάθμη του οδοστρώματος. Στη συνέχεια ανακατασκευάζεται το οδόστρωμα με μία στρώση αμμοχάλικου ($3^{A.}$) πάχους 0,10 μ.

Είναι πιθανό σε μερικά σημεία της διαδρομής του αγωγού να μην είναι δυνατό να τηρηθεί το ελάχιστο βάθος τοποθετήσεως, ή ακόμα το βάθος τοποθετήσεως να χρειαστεί να είναι μεγάλο, ανάλογα με την τοπογραφία και τις εδαφικές συνθήκες της μικροπεριοχής του ορύγματος.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφέρονται και θα απορρίπτονται σε θέσεις που θα υποδείξει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Έχει ληφθεί μέση απόσταση μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής 55 χλμ..

Στην παρούσα μελέτη, το μέσο ολικό βάθος ορύγματος θα είναι κατά κανόνα 1,8 μέτρα (m), λαμβάνοντας υπ' όψιν την ελάχιστη υπερκάλυψη των αγωγών (1,5 μέτρα), την επιλεγόμενη εξωτερική διάμετρο των αγωγών (0,2 μέτρα) και το στρώμα έδρασης των αγωγών (0,1 μέτρα)

Από το άρθρο 209 παρ. 11 του Π.Δ 696/1974, το πλάτος των ορυγμάτων εκσκαφής ορίζεται ίσο προς το άθροισμα της μεγαλύτερης εξωτερικής οριζόντιας διαστάσεως του εκάστοτε αγωγού συν 35 εκατοστά (cm) ελεύθερου χώρου από κάθε πλευρά του αγωγού, για αγωγούς <Φ400, δηλαδή $D_{αγωγού}$ + 70 εκατοστά (cm).

Το ελάχιστο πλάτος σκάμματος για την τοποθέτηση των αγωγών ακαθάρτων στην παρούσα μελέτη, θα είναι ίσο με 60 εκατοστά (cm).

Προμετρήσεις σχετικά με τις απαιτούμενες ποσότητες σε υλικά επίχωσης, εκσκαφές κτλ, δίνονται στα σχετικά Τεύχη Προμετρήσεων των δικτύων.

Ενδεικτική απεικόνιση της τομής των σκαμμάτων που προβλέπονται στην παρούσα μελέτη, δίνεται στο σχετικό σχέδιο του παραρτήματος.

3.4. Φρεάτια Αποχέτευσης

3.4.1. Προκατασκευασμένα

Κατά μήκος του βαρυτικού δικτύου ακαθάρτων, προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων επισκέψεως, καθαρισμού, συμβολής, αλλαγής διεύθυνσης και σε κάθε θέση όπου αλλάζει η θέση του αγωγού οριζοντιογραφικά ή υψομετρικά.

Τα φρεάτια επίσκεψης προβλέπονται στα δίκτυα αποχέτευσης για τον έλεγχο, συντήρηση και επισκευή των αγωγών. Σε ευθεία γραμμή και για διατομές <Φ600, τοποθετούνται σε αποστάσεις μικρότερες ή ίσες με 50 μέτρα (m).

Τα φρεάτια καθαρισμού προβλέπονται συνήθως στην αρχή των δικτύων, όπου οι παροχές είναι μικρές, ή σε θέσεις όπου η κλίση του αγωγού είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη.

Τα φρεάτια συμβολής και αλλαγής διεύθυνσης, προβλέπονται σε θέσεις συμβολής δύο αγωγών ή σε θέσεις αλλαγής διεύθυνσης του δικτύου.

Τα φρεάτια πτώσης προβλέπονται όταν η κλίση του εδάφους είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση του αγωγού.

Προβλέπεται η εγκατάσταση Προκατασκευασμένων φρεατίων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13598−2 από μη πλαστικοποιημένο πολυβυνοχλωρίδιο (PVC− U), πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο (PE), στεγανών, με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα σύνδεσης και στεγάνωσης, κατάλληλα για τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα οδών, σε βάθος μέχρι 6,00 m.
Τα φρεάτια θα είναι ελάχιστης εσωτερικής διαμέτρου D 800 mm, ενώ ο αριθμός καθώς και η διάμετρος των εισόδων/εξόδων δίνεται στα σχετικά τεύχη προμετρήσεων και στα σχέδια που συνοδεύουν την Οριστική Μελέτη (οριζοντιογραφίες βαρυτικού δικτύου). Τα μήκη των στοιχείων διαμόρφωσης του θαλάμου του κάθε φρεατίου θα είναι τα προβλεπόμενα σύμφωνα με τη μελέτη (μηκοτομές, προμετρήσεις) και διαμέτρου (D) ίσης με την αντίστοιχη του στοιχείου βάσεως, με τις αναλογούσες βαθμίδες καθόδου. Τα φρεάτια που θα επιλεγούν και θα τοποθετηθούν από τον ανάδοχο του έργου, θα πρέπει να φέρουν ενσωματωμένες βαθμίδες καθόδου, συνήθως κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό με αυτό του περιβλήματος του φρεατίου (PVC− U, PP ή PE).
Γενικά τα φρεάτια και λοιπά τεχνικά έργα, θα κατασκευαστούν, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του επιβλέποντα. Για τον καθορισμό των εφαρμοστέων υψομέτρων των πυθμένων στις θέσεις των φρεατίων θα ληφθούν υπόψη τα σχέδια της μελέτης, όπως μηκοτομές βαρυτικών δικτύων.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ Δ/ΝΤΡΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Στέλλα Βερνάρδου
Πολιτικός Μηχ/κος

ΣΠΗΛΙ 03 / 11 / 2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Εμμανουήλ Καλλιτσουνάκης
Πολιτικός Μηχ/κος Τ. Ε.