

**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε.**

<b>ΕΡΓΟ:</b>	<b>«ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΟΥΓΙΑΣ Δ. ΚΑΝΤΑΝΟΥ - ΣΕΛΙΝΟΥ»</b>
<b>ΥΠΟΕΡΓΟ 1:</b>	<b>«ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΕΣ Ε.Ε.Λ. ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΟΥΓΙΑΣ Δ. ΚΑΝΤΑΝΟΥ - ΣΕΛΙΝΟΥ»</b>
<b>ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: Δ.Ε.Υ.Α. ΣΕΛΙΝΟΥ</b>	
<b>ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε.</b>	
<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	
<b>ΜΕΛΕΤΗ:</b>	<b>ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε.</b>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1.	Αντικείμενο της μελέτης .....	3
1.2.	Υφιστάμενες μελέτες – Στοιχεία για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.....	4
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	5
2.1.	Αποχετευτικά δίκτυα για την συλλογή-μεταφορά-διάθεση των λυμάτων του οικισμού Σούγιας .....	5
2.2.	Σηπτική δεξαμενή – Αντλιοστάσιο Α1 .....	6
2.2.1.	Αντλιοστάσιο εισόδου – αρχικής ανύψωσης λυμάτων .....	7
2.2.2.	Σηπτική δεξαμενή – Αντλιοστάσιο Α1 .....	8
2.2.3.	Δεξαμενή άντλησης .....	11
2.2.4.	Μονάδα εξουδετέρωσης οσμεαρίων σηπτικής δεξαμενής .....	12
2.2.5.	Οικίσκος ελέγχου .....	14
2.3.	Υποδομές Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.....	14
2.3.1.	Δεξαμενή συγκέντρωσης .....	15
2.3.2.	Βιολογική επεξεργασία.....	15
2.3.3.	Σύστημα απολύμανσης .....	17
2.3.4.	Δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής.....	18
2.3.5.	Μονάδα εξουδετέρωσης οσμεαρίων .....	19
2.3.6.	Οικίσκος ελέγχου .....	22
2.3.7.	Λοιπά έργα υποδομής .....	22
2.4.	Οδός πρόσβασης.....	22
2.4.1.	Γεωμετρία.....	23
2.4.2.	Οδοστρώματα .....	23
2.4.3.	Αποχέτευση – αποστράγγιση.....	23
2.4.4.	Σήμανση – ασφάλιση .....	23
2.4.5.	Κλίσεις πρανών.....	23
2.4.6.	Εκτίμηση χωματουργικών .....	24
3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	25
3.1.	Πρόβλεψη Πληθυσμού – αιτιολόγηση .....	27
3.2.	Σύσταση λυμάτων – ποσότητα – προέλευση .....	29
4.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	31
4.1.	Υπολογισμοί απωλειών .....	31
4.1.1.	Γραμμικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση .....	31
4.1.2.	Τοπικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση .....	33
4.1.3.	Γραμμικές απώλειες σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια .....	34
4.1.4.	Τοπικές απώλειες σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια .....	37
4.2.	Επιλογή και διαστασιολόγηση καταθλιπτικών αγωγών .....	38
4.3.	Διαστασιολόγηση βαρυτικών αγωγών.....	39
4.3.2.	Μέγιστα ποσοστά πλήρωσης βαρυτικών αγωγών .....	39
4.3.3.	Μέγιστες ταχύτητες ροής.....	40
4.3.4.	Ελάχιστες ταχύτητες ροής.....	40
4.3.5.	Ελάχιστες κλίσεις βαρυτικών αγωγών .....	40
4.3.6.	Επιλογή βαρυτικών αγωγών.....	43
4.4.	Επιλογή ορυγμάτων βαρυτικών δικτύων.....	44
4.5.	Επιλογή ορυγμάτων καταθλιπτικών δικτύων.....	45
4.6.	Φρεάτια Αποχέτευσης .....	46
4.6.1.	Προκατασκευασμένα.....	46
5.	ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ.....	48
6.	ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ.....	50
7.	ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ.....	53
7.1.	Σηπτική δεξαμενή.....	53
7.2.	Μονάδα εξουδετέρωσης οσμεαρίων.....	53
7.3.	Διάφορες άλλες οδηγίες.....	53

5



## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1. Αντικείμενο της μελέτης**

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την Τεχνική Έκθεση της Οριστικής Μελέτης για τα έργα συλλογής και μεταφοράς των αστικών λυμάτων του οικισμού της Σούγιας, τη διάθεση της επεξεργασμένης εκροής της Ε.Ε.Λ., την κατασκευή οδού πρόσβασης προς την Ε.Ε.Λ. και τη δεξαμενή άρδευσης και τις υποδομές της Εγκατάστασης Επεξεργασμένων Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.). Τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται για άρδευση σε περιοχή με καλλιέργειες στα ανατολικά της Ε.Ε.Λ. και εναλλακτικά, για τις περιόδους που η άρδευση των καλλιεργειών δεν δύναται να πραγματοποιηθεί, πραγματοποιείται διάθεση στο ρέμα (Αγιερηνιώτης ή Κουμαριανό), με διασπορά στο πρηνές του, σε τμήμα του που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής άρδευσης και βόρεια των ορίων του οικισμού Σούγιας, σύμφωνα και με την με αρ. πρωτ. **5480/11-01-2017 Απόφαση Καθορισμού Αποδέκτη της Διεύθυνσης Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Π.Ε. Χανίων.**

Η ποιότητα εκροής της Ε.Ε.Λ. θα τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών.

### **1.2. Υφιστάμενες μελέτες – Στοιχεία για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης**

Για την εκπόνηση της μελέτης ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω στοιχεία :

- α. Τοπογραφικά διαγράμματα κλ. 1:5000 της Γ.Υ.Σ.
- β. Τοπογραφικά διαγράμματα τα οποία συντάχθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.
- γ. Στοιχεία απογραφών της Ε.Σ.Υ.Ε.
- δ. Κλιματολογικά, εδαφολογικά, γεωλογικά και πανιδικά/γεωργοτεχνικά στοιχεία.
- ε. Πληροφορίες και απόψεις που συζητήθηκαν σε διάφορες συσκέψεις αρμοδίων της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου Καντάνου -Σελίνου
- στ. Επιτόπου εξέταση και αποτύπωση του περιβάλλοντα χώρου
- ζ. Προηγούμενες μελέτες και τεχνικές εκθέσεις σχετικές με της περιοχής.

## **2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ**

### **2.1. Αποχετευτικά δίκτυα για την συλλογή-μεταφορά-διάθεση των λυμάτων του οικισμού Σούγιας**

Για τη διαστασιολόγηση των αγωγών συλλογής και μεταφοράς λυμάτων, χρησιμοποιήθηκαν οι παροχές που προκύπτουν για τη 40ετία. Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται, μελετώνται, υπολογίζονται και σχεδιάζονται τα παρακάτω επιμέρους τμήματα :

- I. Εσωτερικά δίκτυα αποχέτευσης συλλογής λυμάτων. Για την εξυπηρέτηση του οικισμού έχουν μελετηθεί νέα δίκτυα φυσικής ροής. Οι αγωγοί θα είναι από πολυαιθυλένιο δομημένου τοιχώματος διατομής D200 και D250 κατηγορίας SN8 και είναι επαρκείς για την εξυπηρέτηση του συνόλου των αναγκών της περιοχής εξυπηρέτησής τους, ενώ επίσης θα μπορούν να παραλαμβάνουν και περισσότερες ποσότητες λυμάτων εάν απαιτηθεί μελλοντικά. Σημειώνεται ότι οι αγωγοί θα οδεύουν επί των υφιστάμενων δρόμων του οικισμού και θα καταλήγουν στη θέση της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου Α1 κοντά στην παραλία της περιοχής. Το σύνολο των παραπάνω αγωγών θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο όρυγμα και θα διαθέτουν όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ομαλή λειτουργία τους (φρεάτια, βαλβίδες, κλπ). Μετά την κατασκευή τους θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος.
- II. Καταθλιπτικός αγωγός από HDPE (πολυαιθυλένιο) III γεν., διατομής D125, 10 atm, περίπου για τη μεταφορά των λυμάτων από τη σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο Α1 έως τη θέση της Ε.Ε.Λ..
- III. Καταθλιπτικός αγωγός από HDPE (πολυαιθυλένιο) III γεν., διατομής D125, 10 atm, για τη μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων από τη θέση της Ε.Ε.Λ. έως τη δεξαμενή άρδευσης στα βόρεια.
- IV. Αγωγός από HDPE (πολυαιθυλένιο) III γεν., διατομής D125, 10 atm, για τη μεταφορά και διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων από τη δεξαμενή άρδευσης έως τις υδροληψίες εξυπηρέτησης άρδευσης της περιοχής άρδευσης στα νότια και ανατολικά αυτής (κύρια λύση διάθεσης).
- V. Καταθλιπτικός αγωγός από HDPE (πολυαιθυλένιο) III γεν., διατομής D125, 10 atm, για τη μεταφορά των επεξεργασμένων λυμάτων από την Ε.Ε.Λ. έως την αρχή του τμήματος του ρέματος στα ανατολικά (Αγιερηνιώτης ή Κουμαριανό) που έχει καθοριστεί ως αποδέκτης επεξεργασμένων λυμάτων (εναλλακτική λύση διάθεσης).

VI. Διάτρητος αγωγός από HDPE (πολυαιθυλένιο) III γεν., διατομής D125, 10 atm, μήκους 110 μ. για τη διάθεση των επεξεργασμένων στο ρέμα, ο οποίος θα τοποθετηθεί επιφανειακά στο πρηνές του ρέματος.

Το σύνολο των παραπάνω αγωγών θα τοποθετηθεί σε κατάλληλα ορύγματα (εκτός του διάτρητου αγωγού εναλλακτικής διάθεσης των επεξεργασμένων) και θα διαθέτουν όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ομαλή λειτουργία τους. Το τμήμα του αγωγού μεταφοράς των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση, που διέρχεται από τη Ζώνη Α΄ Προστασίας του αρχαιολογικού χώρου, θα κατασκευαστεί σε βάθος 0,30μ., χωρίς εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα. Μετά την κατασκευή τους θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση του οδοστρώματος.

Όσον αφορά τα δίκτυα διανομής των επεξεργασμένων λυμάτων στις καλλιέργειες της περιοχής, αυτά θα τοποθετούνται από τους χρήστες (αγρότες), οι οποίοι θα συνδέουν τους αγωγούς τους στις υδροληψίες (κολεκτέρ) που θα υπάρχουν ανά διαστήματα πάνω στον προαναφερόμενο αγωγό μεταφοράς και διάθεσης και θα οδηγούν το αρδευτικό νερό στις καλλιέργειές τους. Τα δίκτυα διανομής μετά τις υδροληψίες δεν αποτελούν τμήμα του έργου που περιγράφεται στην παρούσα. Συνήθως τοποθετούνται επιφανειακά ή σε μικρό βάθος και οδεύουν από τις παρυφές των αγροτικών οδών της περιοχής, μονοπατιών κλπ..

Σημειώνεται ότι η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα πραγματοποιείται σε περιοχή με καλλιέργειες κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. για την άρδυσή τους, έκτασης 110 στρ. περίπου, που περιλαμβάνει κυρίως ελαιοκαλλιέργειες, σύμφωνα με τηνεγκεκριμένη Μελέτη Σχεδιασμού και Εφαρμογής του Συστήματος Άρδευσης της εκροής της Ε.Ε.Λ., που έχει εκπονήσει η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Καντάνου-Σελίνου.

## **2.2. Σηπτική δεξαμενή – Αντλιοστάσιο Α1**

Για τη μεταφορά των λυμάτων του συνόλου του οικισμού και της παραλιακής ζώνης προς την Ε.Ε.Λ. θα κατασκευαστεί σηπτική δεξαμενή – αντλιοστάσιο σε χώρο έκτασης 222,88 τ.μ. στο δυτικό άκρο της παραλίας, στην οποία θα καταλήγει το αποχετευτικό δίκτυο συλλογής λυμάτων του οικισμού. Η θέση της βρίσκεται εκτός της καθορισμένης ζώνης παραλίας, σε σχετικά μακρινή απόσταση από τις κατοικίες και τα καταστήματα της περιοχής (περίπου 130 μ.) και σχετικά αθέατη από αυτές.

Θα απαιτηθεί η κατασκευή τοιχίου αντιστήριξης (T1) του πρηνούς που βρίσκεται στα δυτικά της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου, συνολικού ύψους έως 3,0 μ. και μήκους 19 μ. περίπου.

Συνοπτικά, θα περιλαμβάνει τα επιμέρους τμήματα :

- α) Αντλιοστάσιο εισόδου – αρχικής ανύψωσης λυμάτων
- β) Σηπτική δεξαμενή
- γ) Δεξαμενή άντλησης προεπεξεργασμένων λυμάτων προς Ε.Ε.Λ.
- δ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, Η/Ζ).
- ε) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμεαρίων
- στ) Λοιπά έργα υποδομής (περίφραξη, ύδρευση, δένδροφυτεύσεις, ηλεκτροφωτισμός)

### **2.2.1. Αντλιοστάσιο εισόδου – αρχικής ανύψωσης λυμάτων**

Για την είσοδο των λυμάτων στη σηπτική δεξαμενή από το αποχετευτικό δίκτυο συλλογής λυμάτων, απαιτείται η αρχική ανύψωση των λυμάτων, καθότι ο κεντρικός βαρυτικός αγωγός εισόδου εισέρχεται σε βάθος περίπου 3,2 μ. κάτω από την επιφάνεια του εδάφους στο χώρο της εγκατάστασης. Για την ανύψωση των λυμάτων θα εγκατασταθεί προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων.

Το προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο θα είναι υπόγειο και κλειστό, εσωτερικής διαμέτρου 1,90 μέτρων. Το κέλυφος και το κάλυμμα του αντλιοστασίου θα είναι από ειδικό ενισχυμένο πλαστικό, κατάλληλο για λύματα, με υψηλή μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημικά, θερμοκρασιακές μεταβολές και άλλες περιβαλλοντικές επιδράσεις.

Το προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις (εσωτερικές – ενδεικτικές)
  - Διάμετρος = 1,90 m
  - Βάθος = 5,70 m
- Μέγιστη παροχή αντλιών = 30,00 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό ύψος άντλησης = 5 m.Σ.Υ.

Τα δομικά στοιχεία του αντλιοστασίου (κέλυφος, κλπ) και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που θα τοποθετηθεί, εκτός των αντλιών, θα είναι κατάλληλα για την εξυπηρέτηση των αναγκών της Β΄ φάσης (40ετίας), ενώ οι αντλίες που θα τοποθετηθούν αρχικά θα καλύπτουν τις ανάγκες της Α΄ φάσης (20ετίας).

Το αντλιοστάσιο θα είναι πλήρες με όλες τις αναγκαίες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις για την αποδοτική και ασφαλή λειτουργία του. Θα περιλαμβάνει χώρο περισυλλογής των λυμάτων με 2 αντλίες (η 1 εφεδρική), με εναλλάξ λειτουργία. Θα συνδεθεί με τη διάταξη αυτοματισμού του συνόλου της εγκατάστασης για την παροχή δυνατότητας πλήρους ελέγχου του αντλητικού συγκροτήματος, ελέγχου και μετρήσεων διαφόρων μεγεθών, πλήρους εικόνας



της κατάστασης λειτουργίας που επικρατεί ανά πάσα στιγμή με κατάλληλη σήμανση και θα προστατεύει την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας. Το αντλιοστάσιο θα συνδεθεί με τη μονάδα απόσμησης και εφεδρικής ηλεκτροδότησης (H/Z) όλης της εγκατάστασης. Τέλος, οι αντλίες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι υποβρύχιες και δεν θα προκαλούν αισθητό θόρυβο.

### 2.2.2. Σηπτική δεξαμενή – Αντλιοστάσιο A1

Οι σηπτικές δεξαμενές ή δεξαμενές καθίζησης είναι το πρώτο στάδιο (πρωτοβάθμιας) επεξεργασίας σε ένα μικρό (αποκεντρωμένο) σύστημα. Το τεχνικό ενδιαφέρον και η σκοπιμότητα κατασκευής αντλιοστασίου με σηπτική δεξαμενή, εντοπίζονται στην κατασκευή ενός συστήματος, το οποίο δεν παρουσιάζει τις δεδομένες οχλήσεις ενός συμβατικού αντλιοστασίου ακαθάρτων, τα οποία πολύ συχνά εμφανίζουν προβλήματα οσμών, ενώ ο κίνδυνος βλαβών και υπερχειλίσεων ανεπεξέργαστων λυμάτων είναι επίσης συχνός. Λόγω της πρωτοβάθμιας καθίζησης που υφίστανται τα λύματα στη σηπτική δεξαμενή, για την άντλησή τους προς την κυρίως Ε.Ε.Λ. δεν απαιτείται η εγκατάσταση αντλιών ακαθάρτων αλλά **αντλιών νερού**, οι οποίες είναι απλούστερες, οικονομικότερες σε λειτουργία, λιγότερο θορυβώδεις και δεν υφίστανται τόσο συχνά βλάβες. Επίσης, ακόμα και αν απαιτηθεί η υπερχειλίση της δεξαμενής λόγω κάποιας βλάβης, τα λύματα που θα υπερχειλίσουν θα είναι επεξεργασμένα σε κάποιο βαθμό και οι συνέπειες στο χώρο κατάληξής τους θα είναι σαφώς μικρότερες. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι για τη μεταφορά των ημιεπεξεργασμένων λυμάτων θα απαιτούνται αγωγοί πολύ μικρότερης διατομής σε σχέση με τους αγωγούς που απαιτούνται για τη μεταφορά ακαθάρτων.

Οι σηπτικές δεξαμενές ή δεξαμενές καθίζησης είναι το πρώτο στάδιο (πρωτοβάθμιας) επεξεργασίας σε ένα μικρό (αποκεντρωμένο) σύστημα. Οι στόχοι που εξυπηρετούν οι σηπτικές δεξαμενές είναι η αφαίρεση των αιωρούμενων στερεών (λασπών) και επιπλεόντων υλικών (αφρού, λιπών - ελαίων) ώστε η εκροή:

- να μην δημιουργήσει προβλήματα βουλωμάτων (εμφράξεων) στα επόμενα στάδια επεξεργασίας και διάθεσης των λυμάτων
- να αυξηθούν οι αποδόσεις των επόμενων σταδίων

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι συνήθειες (μέσες) αποδόσεις των σηπτικών δεξαμενών:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : ΣΥΝΗΘΕΙΣ (ΜΕΣΕΣ) ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΣΗΠΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΚΡΟΗΣ (PPM)	ΑΠΟΔΟΣΗ %
------------	-----------------------	-----------

BOD <sub>5</sub>	120-240	30-70
COD	200-330	30-70
Αιωρούμενα στερεά (S.S)	40-150	50-90
Ολικό άζωτο	20-45	10-40
Λίπη-Λάδια		70-80
Φώσφορος	10-25	-15%
Μικρόβια-μικροοργανισμοί		ανεπαρκής μείωση

Η σηπτική δεξαμενή που θα κατασκευαστεί έχει εσωτερικές διαστάσεις 12,70 μ. Χ 7,00 μ. και ολικό βάθος 4,00 μ. Αποτελείται από τρεις θαλάμους που επικοινωνούν μεταξύ τους με ανοίγματα στο μέσον περίπου του ύψους των τοιχίων που διαχωρίζονται οι επιμέρους θάλαμοι.

Συνολικός ωφέλιμος όγκος θαλάμων = 301,75 μ<sup>3</sup> περίπου.

Στο τέρμα των θαλάμων υπάρχει χώρος για φίλτρα απομάκρυνσης αιωρούμενων στερεών, μετά τα οποία τα προεπεξεργασμένα λύματα υπερχειλίζουν στη δεξαμενή του αντλιοστασίου μεταφοράς των λυμάτων προς την Ε.Ε.Λ.

Όλοι οι θάλαμοι θα διαθέτουν ανθρωποθυρίδα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝ ΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝ ΑΣ	ΘΕΡΟΣ
<b>ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ</b>	ΡΕ	ισοδ. κάτοικος	<b>200</b>	<b>1.500</b>	<b>300</b>	<b>2.000</b>
<b>ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	Q <sub>d</sub>	m <sup>3</sup> /d	<b>18,50</b>	<b>155,10</b>	<b>23,75</b>	<b>203,40</b>
<b>ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	Q <sub>d</sub>	lt/sec	<b>0,21</b>	<b>1,80</b>	<b>0,27</b>	<b>2,35</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	Q <sub>d,max</sub>	m <sup>3</sup> /d	<b>27,75</b>	<b>232,65</b>	<b>35,63</b>	<b>305,10</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	Q <sub>d,max</sub>	lt/sec	<b>0,32</b>	<b>2,69</b>	<b>0,41</b>	<b>3,53</b>
<b>ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b> (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	Q <sub>h</sub>	m <sup>3</sup> /h	<b>1,16</b>	<b>9,69</b>	<b>1,48</b>	<b>12,71</b>
<b>ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- P = 1,5+2,5(Q<sub>d,max</sub>)<sup>-1/2</sup></b>	k	-	5,91	3,02	5,39	2,83
<b>ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ</b>	k <sub>δίκτ.</sub>	-	3,00	3,00	3,00	2,83
<b>ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	Q <sub>h,max</sub>	m <sup>3</sup> /h	<b>3,47</b>	<b>29,08</b>	<b>4,45</b>	<b>35,98</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	Q <sub>h,max</sub>	lt/sec	<b>0,96</b>	<b>8,08</b>	<b>1,24</b>	<b>9,99</b>
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΑΣΠΗΣ / ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚΟ</b>	S <sub>sl</sub>	lt/PE/y	175,00		175,00	
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΦΡΟΥ / ΙΣΟΔ. ΚΑΤΟΙΚΟ</b>	S <sub>f</sub>	lt/PE/y	65,00		65,00	
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΑΣΠΗ</b>	V <sub>sl,απαιτ.</sub>	m <sup>3</sup>	148,75		201,25	
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΦΡΟ</b>	V <sub>f,απαιτ.</sub>	m <sup>3</sup>	55,25		74,75	
<b>ΥΨΟΣ ΛΑΣΠΗΣ</b>	h <sub>sl</sub>	m	2,50		2,50	
<b>ΥΨΟΣ ΑΦΡΟΥ</b>	h <sub>f</sub>	m	0,93	0,93	0,93	0,93
<b>ΥΨΟΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΖΩΝΗΣ</b>	h	m	0,17	0,17	0,17	0,17
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝ.</b>	A <sub>απαιτ.</sub>	m <sup>2</sup>	59,50	59,50	80,50	<b>80,50</b>
<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (εσωτερικές)</b>						
<b>ΜΗΚΟΣ</b>	μ	m	7,00		7,00	
<b>ΠΛΑΤΟΣ</b>	π	m	12,70		12,70	
<b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ</b>	h <sub>ολ.</sub>	m	4,00		4,00	
<b>ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ</b>	h <sub>κεν.</sub>	m	0,40		0,40	

ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	h <sub>ωφ.</sub>	m	3,60		3,60	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	-	-	2		2	
ΜΗΚΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	μ <sub>τοιχ.</sub>	m	12,70		12,70	
ΠΛΑΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	π <sub>τοιχ.</sub>	m	0,20		0,20	
ΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	A	m <sup>2</sup>	88,90		88,90	
<b>ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (A<sub>ωφ</sub>&gt;A<sub>απαιτ.</sub>)</b>	A <sub>ωφ.</sub>	m <sup>2</sup>	<b>83,82</b>		<b>83,82</b>	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	V <sub>ωφ.</sub>	m <sup>3</sup>	301,75		301,75	
<b>ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ</b>	t	d	<b>10,9</b>	<b>1,3</b>	<b>8,5</b>	<b>1,0</b>
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ		gr BOD <sub>5</sub> /PE-d	60	60	60	60
<b>ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ</b>	L <sub>0</sub>	kg BOD <sub>5</sub> /d	<b>12,0</b>	<b>90,0</b>	<b>18,0</b>	<b>120,0</b>
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S <sub>0</sub>	gr BOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup>	432,43	386,85	505,26	393,31
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	-	%	50%		50%	
<b>ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ</b>	L <sub>1</sub>	kg BOD <sub>5</sub> /d	<b>6,0</b>	<b>45,0</b>	<b>9,0</b>	<b>60,0</b>
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S <sub>1</sub>	gr BOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup>	216,22	193,42	252,63	196,66

Η σηπτική δεξαμενή θα κατασκευαστεί για τις ανάγκες της Β' φάσης (40ετίας).

Στον πίνακα που ακολουθεί υπολογίζεται ο τύπος και τα απαιτούμενα τεμάχια των φίλτρων - κόσκινων της σηπτικής δεξαμενής της Ε.Ε.Λ. για μέσο χρόνο καθαρισμού των φίλτρων - κόσκινων από τα αιωρούμενα σωματίδια κάθε 6 μήνες.

Η απαιτούμενη επιφάνεια των φίλτρων - κόσκινων δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$A_s = C_f \times Q_{d,max} \times MTBC, \text{ όπου}$$

A<sub>s</sub> : απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρων - κόσκινων (ft<sup>2</sup>)

Q<sub>d,max</sub> : μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο λυμάτων (gpd)

C<sub>f</sub> : αδιάστατος συντελεστής = 0,0044

MTBC : μέσος χρόνος καθαρισμού φίλτρων – κόσκινων

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΙΛΤΡΩΝ-ΚΟΣΚΙΝΩΝ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	Q <sub>d,max</sub>	m <sup>3</sup> /d	<b>27,75</b>	<b>232,65</b>	<b>35,63</b>	<b>305,10</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	Q <sub>d,max</sub>	gpd	<b>7.331</b>	<b>61.460</b>	<b>9.411</b>	<b>80.599</b>
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	C <sub>f</sub>		0,0044		0,0044	
ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ	MTBC <sub>0,5</sub>	έτος	0,50		0,50	
<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ (για καθαρισμό / 6 μνηνο) --- A<sub>s</sub> = C<sub>f</sub> × Q × MTBC</b>	A <sub>s,6μνηνου</sub>	ft <sup>2</sup>	16,13	<b>135,21</b>	20,70	<b>177,32</b>
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ - ΚΟΣΚΙΝΟΥ	A <sub>ωφ.</sub>	ft <sup>2</sup>	51,7		51,7	
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ (για καθαρισμό / 6μνηνο)		τεμ.	0,3	2,6	0,4	3,4
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΦΙΛΤΡΩΝ - ΚΟΣΚΙΝΩΝ</b>		τεμ.	<b>3</b>		<b>4</b>	

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ		ft <sup>2</sup>	155,1	206,8
---------------------------------	--	-----------------	-------	-------

Τα φίλτρα κόσκινα της σηπτικής δεξαμενής είναι κατασκευασμένα από υλικό PVC, με ανοίγματα <3 mm ώστε να αποκλείεται η διαφυγή λιπών και στερεών από την προεπεξεργασία προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας του συστήματος προσκολλημένης βιομάζας. Έτσι πραγματοποιείται μεγάλη μείωση των αιωρούμενων στερεών στο αρχικό στάδιο της προκαθίζησης μέσα στην σηπτική δεξαμενή και η βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνει μεγαλύτερες αποδόσεις απομάκρυνσης βιολογικού φορτίου και αιωρούμενων στερεών.

Τα απαιτούμενα τεμάχια των φίλτρων - κόσκινων της σηπτικής δεξαμενής για μέσο χρόνο καθαρισμού των φίλτρων - κόσκινων από τα αιωρούμενα σωματίδια κάθε 6 μήνες, είναι 3 (για την Α΄ φάση της 20ετίας).

Μετά την προεπεξεργασία τους στη σηπτική δεξαμενή, τα λύματα υπερχειλίζουν προς τη δεξαμενή άντλησης προς την Ε.Ε.Λ., όπου αυτά θα οδηγούνται με αντλιοστάσιο κατάλληλου μανομετρικού ύψους και παροχής στην Ε.Ε.Λ.

### 2.2.3. Δεξαμενή άντλησης

Τα προεπεξεργασμένα λύματα έπειτα από τα φίλτρα κόσκινα εισέρχονται στη δεξαμενή άντλησης για να οδηγηθούν στη συνέχεια μέσω αγωγού στη θέση της Ε.Ε.Λ. Στη δεξαμενή αυτή θα εγκατασταθούν αντλίες παροχής 30 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 30 mΣΥ για την Α΄ φάση του έργου.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται αναλυτικά οι διαστάσεις της:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Α1**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q <sub>d,max</sub>	m <sup>3</sup> /d	27,75	232,65	35,63	305,10
<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΞΟΔΟΥ (εσωτερικές)</b>						
ΜΗΚΟΣ	μ	m	7,00		7,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	1,50		1,50	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	β <sub>εσ</sub>	m	4,00		4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	h <sub>κεν.</sub>	m	0,60		0,60	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	β <sub>ωφ</sub>	m	3,40		3,40	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΞΟΔΟΥ	A <sub>ωφ.</sub>	m <sup>2</sup>	10,50		10,50	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΞΟΔΟΥ	V <sub>ωφ,πρωτ.</sub>	m <sup>3</sup>	35,70		35,70	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΞΟΔΟΥ	t	d	1,3	0,2	1,0	0,1

#### **2.2.4. Μονάδα εξουδετέρωσης οσμερίων σηπτικής δεξαμενής**

Η αντιμετώπιση των τυχόν οσμερίων της σηπτικής δεξαμενής, γίνεται με δίκτυα συγκέντρωσης-απαγωγής, που μεταφέρουν τα οσμέρια με εξαεριστήρα σε φίλτρο με πληρωτικό υλικό τύπου compost. Θα είναι αντίστοιχη με την μονάδα εξουδετέρωσης οσμερίων που θα εγκατασταθεί στην Ε.Ε.Λ. και θα έχει επιφάνεια περίπου 10,50 m<sup>2</sup>.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Α1**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ 20ετίας & 40ετίας
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	m <sup>3</sup>	10,00
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	m <sup>3</sup>	33,53
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΞΟΔΟΥ	m <sup>3</sup>	6,30
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m <sup>3</sup>	49,83
<b>ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΕΡΑ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (&gt; ή = 5 φορές/h)</b>	φορές/h	<b>5</b>
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m <sup>3</sup> /h	249,14
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ</b>	m <sup>3</sup> /h	<b>250</b>
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ</b>	Pa	<b>1.400</b>
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ</b>	mmH <sub>2</sub> O	<b>143</b>
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (10 - 100 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h)	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h	25
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m <sup>2</sup>	10,00
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ (εσωτερικές)</b>		
ΜΗΚΟΣ	m	3,00
ΠΛΑΤΟΣ	m	3,50
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ	m	1,30
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m <sup>2</sup>	10,50
ΦΟΡΤΙΣΗ ΟΓΚΟΥ (10 - 100 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h)	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h	25
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m <sup>3</sup>	10,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (0,60 - 1,20 m)	m	1,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m <sup>3</sup>	10,50
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H <sub>2</sub> S ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	15
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H <sub>2</sub> S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	3
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H <sub>2</sub> S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	mg/m <sup>3</sup>	4,55
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ H <sub>2</sub> S	mg/h	1.134,58
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΟΡΩΔΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (35 - 50%)	%	40%
ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ (30 - 60 sec)	sec	61
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H <sub>2</sub> S (80 - 150 mg/m <sup>3</sup> φίλτρου-h)	mg/m <sup>3</sup> φίλτρου-h	130
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H <sub>2</sub> S	mg/h	1.365,00
<b>ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ H<sub>2</sub>S</b>	%	<b>&gt;99%</b>

**Διαστασιολόγηση - Επιλογή υλικών βιόφιλτρου στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοσταίου Α1**

- Απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρου :  $250 / 25 = 10,00 \text{ m}^2$
- Προτεινόμενη επιφάνεια φίλτρου :  $10,5 \text{ m}^2$
- Προτεινόμενες διαστάσεις (καθαρές-εσωτερικές):  $\mu \times \pi \times \beta = 3,5 \times 3,0 \times 1,1 \text{ m}$
- Απαιτούμενη παροχή εξαεριστήρα :  $250 \text{ m}^3/\text{h}$  σε  $143 \text{ mmY}\Sigma$
- Αγωγοί οσμαερίων :  $\Phi 160$  ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και  $\Phi 100$  ο αγωγός κατάθλιψης των οσμαερίων στο βιόφιλτρο, PVC, σειράς 41, 6 - 10atm
- Ύψος στρώματος φίλτρανσης  $1,00 \text{ m}$

### **2.2.5. Οικίσκος ελέγχου**

Θα κατασκευαστεί οικίσκος ελέγχου στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου παραλιακής ζώνης Α1 συνολικού ύψους έως 2,60 μ. και θα εξυπηρετεί τις ανάγκες των εγκαταστάσεων με τους χώρους:

- χώρο κεντρικού πίνακα της εγκατάστασης και αποθήκευσης υλικών
- χώρο ανεμιστήρα απόσμησης και Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρ. ρεύματος,

Σημειώνεται ότι το σύνολο σχεδόν των εγκαταστάσεων στο χώρο της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου της παραλιακής ζώνης θα κατασκευαστεί υπόγεια και μόνο ο οικίσκος ελέγχου και η μονάδα απόσμησης θα είναι υπέργεια, θα έχουν ωστόσο χαμηλό ύψος και μικρό μέγεθος. Σε συνδυασμό με τη χωροθέτησή της σε θέση που είναι σχετικά αθέατη από τις κατοικίες και την παραλία της περιοχής, δεν αναμένεται να υπάρξει πρόβλημα με την ένταξή της στο τοπίο.

### **2.3. Υποδομές Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων**

Η Ε.Ε.Λ. θα περιλαμβάνει τα παρακάτω επί μέρους τμήματα (βλ. Σχέδιο Γενικής Διάταξης και Διάγραμμα Ροής στο παράρτημα):

- α) Δεξαμενή συγκέντρωσης
- β) Δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας στο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας
- γ) Βιολογική επεξεργασία με σύστημα προσκολλημένης βιομάζας
- δ) Απολύμανση της εκροής με υπεριώδη ακτινοβολία (UV)
- ε) Δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης εκροής
- στ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρ. πίνακα, αποθήκευσης, Η/Ζ και WC)
- ζ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμεαρίων
- η) Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, δένδροφυτεύσεις, άρδευση εντός του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. και ηλεκτροφωτισμός)

**Επισημαίνεται πως αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας στο χώρο της Ε.Ε.Λ., αποτελούν τα έργα πολιτικού μηχανικού όπως δεξαμενές από οπλισμένο σκυρόδεμα, περιφράξεις, οικίσκος και λοιπός εξοπλισμός (τμήματα α έως η – εκτός του γ).**

### 2.3.1. Δεξαμενή συγκέντρωσης

Τα προεπεξεργασμένα λύματα φτάνοντας στην Ε.Ε.Λ. μέσω καταθλιπτικού αγωγού, συγκεντρώνονται αρχικά στη δεξαμενή συγκέντρωσης για να οδηγηθούν στη συνέχεια στη δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας – εξισορρόπησης ροής του σταδίου της βιολογικής επεξεργασίας.

Η δεξαμενή συγκέντρωσης έχει εσωτερικές διαστάσεις 10,50 μ. Χ 1,00 μ. και ολικό βάθος 4,00 μ. Ο συνολικός ωφέλιμος όγκος της είναι 37,80 μ<sup>3</sup> περίπου και διαθέτει ανθρωποθυρίδα. Ο υπολογισμός της δεξαμενής συγκέντρωσης φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.7: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝ ΑΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝ ΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑ Σ	ΘΕΡΟΣ
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	$Q_{d,max}$	m <sup>3</sup> /d	<b>27,75</b>	<b>232,65</b>	<b>35,63</b>	<b>305,10</b>
<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ (εσωτερικές)</b>						
ΜΗΚΟΣ	μ	m	10,50		10,50	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	1,00		1,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{εσ}$	m	4,00		4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,40		0,40	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{ωφ}$	m	3,60		3,60	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ	$A_{ωφ.}$	m <sup>2</sup>	10,50		10,50	
<b>ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ</b>	$V_{ωφ,πρωτ.}$	m <sup>3</sup>	<b>37,80</b>		<b>37,80</b>	
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ</b>	<b>t</b>	<b>d</b>	<b>1,4</b>	<b>0,2</b>	<b>1,1</b>	<b>0,1</b>

Η δεξαμενή συγκέντρωσης θα κατασκευαστεί για τις ανάγκες της Β΄ φάσης (40ετίας).

### 2.3.2. Βιολογική επεξεργασία

Το επιλεγμένο σύστημα επεξεργασίας είναι ένα κλειστό σύστημα προσκολλημένης βιομάζας με πλήρη απόσπηση. Η βιολογική επεξεργασία αποτελείται από:

- τη δεξαμενή άντλησης-δοσομέτρησης και ανακυκλοφορίας με το σύστημα αντλιών τροφοδοσίας (με κατάλληλο πρόγραμμα λειτουργίας για διακοπτόμενη-περιοδική τροφοδοσία με ανακυκλοφορία από τη δεξαμενή τροφοδοσίας προς τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας)
- τις Μονάδες Προσκολλημένης Βιομάζας, που δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας.



Η δεξαμενή τροφοδοσίας-ανακυκλοφορίας, που είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, χρησιμεύει ως αποθήκη της πρωτοβάθμιας εκροής, που έρχεται από τη σηπτική δεξαμενή μέσω της δεξαμενής συγκέντρωσης. Από τη δεξαμενή ξεκινά η γραμμή τροφοδοσίας (& ανακυκλοφορίας) προς τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας, που αποτελείται από:

- τις αντλίες τροφοδοσίας (δύο ανά συστοιχία βιολογικών φίλτρων η μια εφεδρική, οι οποίες λειτουργούν εναλλάξ),
- τους κεντρικούς αγωγούς μεταφοράς διανομής προς τις Μονάδες Προσκολλημένης Βιομάζας (Βιολογικά Φίλτρα).

Στη δεξαμενή αυτή καταλήγει με φυσική ροή ο αγωγός επιστροφής που επιστρέφει τη διηθημένη εκροή από κάθε Βιολογικό Φίλτρο. Στη είσοδο του αγωγού αυτού στη δεξαμενή τροφοδοσίας, υπάρχει μια ειδική βαλβίδα με μπάλα που κλείνει τη γραμμή προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας (όταν η δεξαμενή γεμίσει) και οδηγεί την περίσσεια προς τη μονάδα απολύμανσης και στη συνέχεια στη δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης της εκροής.

Η δεξαμενή αυτή στην εγκατάσταση της Ε.Ε.Λ. θα έχει καθαρές διαστάσεις 10,50 μ. Χ 9,00 μ. και ολικό βάθος 4,00 μ. Ο συνολικός ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής θα είναι 315,18 μ<sup>3</sup>.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.8: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ-ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑ ΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ</b>	$Q_{d,max}$	m <sup>3</sup> /d	27,75	232,65	35,63	305,10
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (100% του <math>Q_{d,max}</math>)</b>	$V_{\omega\phi,min}$	m <sup>3</sup>	27,75	232,65	35,63	305,10
<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (εσωτερικές)</b>						
ΜΗΚΟΣ	μ	m	9,00		9,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	10,50		10,50	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\epsilon\sigma}$	m	4,00		4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,60		0,60	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\omega\phi}$	m	3,40		3,40	
ΠΛΗΘΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ	-		1		1	
ΜΗΚΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ	$\mu_{τοιχ.}$	m	9,50		9,50	
ΠΛΑΤΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ	$\pi_{τοιχ.}$	m	0,20		0,20	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	$A_{\omega\phi.}$	m <sup>2</sup>	92,60		92,60	
<b>ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>	$V_{\omega\phi,πρωτ.}$	m <sup>3</sup>	<b>314,84</b>		<b>314,84</b>	
<b>ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>	t	d	11,3	1,4	8,8	1,0

Η δεξαμενή τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας θα κατασκευαστεί για τις ανάγκες της Β΄ φάσης (40ετίας), ενώ οι αντλίες και ο λοιπός ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που θα τοποθετηθεί θα καλύπτει τις ανάγκες αρχικά της Α΄ φάσης (20ετίας).

### 2.3.3. Σύστημα απολύμανσης

Μετά την βιολογική επεξεργασία τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση με τη χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας UV. Το προτεινόμενο σύστημα είναι κλειστού τύπου, παροχής σχεδιασμού μεγαλύτερης ή ίσης με 29,08 m<sup>3</sup>/h (για την Α΄ φάση της 20ετίας) και αποτελείται από κλειστό θάλαμο απολύμανσης κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα, εντός του οποίου θα είναι εγκατεστημένες οι λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας, ενός ελεύθερου άκρου, χαμηλής πίεσης, υψηλής απόδοσης, και τοποθετημένες μέσα σε προστατευτικό χιτώνιο χαλαζία. Επίσης, η ελάχιστη δόση στο τέλος ζωής των λαμπτήρων θα είναι 60 mWsec/cm<sup>2</sup> με τιμή διαπερατότητας στις προδιαγραφές του συστήματος μικρότερη του 70%.

Για τη λειτουργία του συστήματος απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία κατασκευάζεται δεξαμενή τροφοδοσίας, με εσωτερικές διαστάσεις 4,30 μ. Χ 2,50 μ. και ολικό βάθος 4,00 μ., στο οποίο θα τοποθετηθούν οι αντλίες τροφοδοσίας του συστήματος απολύμανσης.

Ο υπολογισμός της δεξαμενής τροφοδοσίας του συστήματος απολύμανσης φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.9: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ UV)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝ ΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝ ΑΣ	ΘΕΡΟΣ
<b>ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ</b>	Q <sub>h,max,WW</sub>	m <sup>3</sup> /hr	<b>3,47</b>	<b>29,08</b>	<b>4,45</b>	<b>35,98</b>
		lt/sec	0,96	8,08	1,24	9,99
<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (εσωτερικές)</b>						
ΜΗΚΟΣ	μ	m	4,30		4,30	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	2,50		2,50	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	β <sub>εσ</sub>	m	4,00		4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	h <sub>κεν.</sub>	m	0,70		0,70	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	β <sub>ωφ</sub>	m	3,30		3,30	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	V <sub>ωφ.πρωτ.</sub>	m <sup>3</sup>	35,48		35,48	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	t	hr	10,2	1,2	8,0	1,0

Η δεξαμενή απολύμανσης θα κατασκευαστεί για τις ανάγκες της Β΄ φάσης (40ετίας), ενώ οι αντλίες, το σύστημα απολύμανσης και ο λοιπός ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που θα τοποθετηθεί θα καλύπτει τις ανάγκες αρχικά της Α΄ φάσης (20ετίας).

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων μετά και την απολύμανση με UV είναι:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| - Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο | BOD <sub>5</sub> ≤ 10 mg/lit (για το 80% των δειγμάτων) |
| - Αιωρούμενα στερεά             | S.S. ≤ 10 mg/lit (για το 80% των δειγμάτων)             |
| - Escherichia coli              | EC ≤ 5 αποικ./100 ml (80% των δειγμάτων)                |
| - Escherichia coli              | EC ≤ 50 αποικ./100 ml (95% των δειγμάτων)               |
| - Θολότητα                      | NTU ≤ 2 (διάμεση τιμή)                                  |

Η ποιότητα εκροής της Ε.Ε.Λ. θα τηρεί τα όρια του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 145116 (ΦΕΚ 354-Β-2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων & διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» για «απεριόριστη» άρδευση καλλιεργειών.

#### **2.3.4. Δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής**

Μετά την απολύμανση, τα επεξεργασμένα λύματα καταλήγουν στη δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης της εκροής. Στη δεξαμενή αυτή, τοποθετούνται αντλίες για την άντληση των επεξεργασμένων λυμάτων προς τη δεξαμενή άρδευσης και το χώρο εναλλακτικής διάθεσης της εκροής. Επίσης, τοποθετούνται αντλίες για την άρδευση των φυτεύσεων στο χώρο της Ε.Ε.Λ.

Η δεξαμενή θα έχει εσωτερικές διαστάσεις 6,00 μ Χ 2,50 μ και ολικό βάθος 4,00 μ. Ο συνολικός ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής αποθήκευσης και άντλησης της εκροής θα είναι περίπου 48 m<sup>3</sup>.

Ο υπολογισμός της δεξαμενής άντλησης της εκροής φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.10: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$Q_{h,max,W}$	$m^3/hr$	3,47	29,08	4,45	35,98
		$lt/sec$	0,96	8,08	1,24	9,99
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	$m^3/d$	27,75	232,65	35,63	305,10
<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ (εσωτερικές)</b>						
ΜΗΚΟΣ	$\mu$	m	6,00		6,00	
ΠΛΑΤΟΣ	$\pi$	m	2,50		2,50	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{εσ}$	m	4,00		4,00	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,80		0,80	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{ωφ}$	m	3,20		3,20	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$V_{ωφ,πρωτ.}$	$m^3$	48,00		48,00	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	t	d	1,7	0,2	1,3	0,2

Η δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής θα κατασκευαστεί για τις ανάγκες της Β΄ φάσης (40ετίας), ενώ οι αντλίες και ο λοιπός ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που θα τοποθετηθεί θα καλύπτει τις ανάγκες αρχικά της Α΄ φάσης (20ετίας).

### 2.3.5. Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων

Η αντιμετώπιση των τυχόν οσμαερίων των κλειστών δεξαμενών του έργου όπου ενδέχεται να δημιουργούνται οσμές, θα γίνει με δίκτυα συγκέντρωσης-απαγωγής, που θα μεταφέρουν τα οσμαέρια με εξαεριστήρα σε φίλτρο με πληρωτικό υλικό τύπου compost ή άλλο αντίστοιχο.

Η μονάδα απόσμησης θα απορροφά το δύσοσμο αέρα από τους κλειστούς χώρους (δεξαμενές και μονάδες προσκολλημένης βιομάζας) και θα τον καθαρίζει πριν διοχετευτεί στην ατμόσφαιρα.

Η διάταξη απόσμησης αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

α. Σύστημα συλλογής και αναρρόφησης του δύσοσμου αέρα μέσω δικτύου σωληνώσεων εκ πλαστικών σωληνών που εκκινούν από τους δύσοσμους χώρους. Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα εξαεριστήρα κατάλληλου μανομετρικού και παροχής, και σύστημα σωληνώσεων που οδηγούν τον δύσοσμο αέρα στο φίλτρο απόσμησης.

β. Εφύγρανση του βιόφιλτρου κόμποστ

Το βιόφιλτρο κόμποστ πρέπει να διατηρείται με αρκετή υγρασία για επιβίωση των μικροοργανισμών που προσροφούν & εξουδετερώνουν τα οσμαέρια. Η εφύγρανση θα γίνεται με σύστημα καταιονισμού καθαρού νερού (πόσιμου), πάνω από το φίλτρο (υδρονέφωση), περιοδικά κάθε μια ώρα περίπου.

γ. Φίλτρο απόσμησης με βιολογικά φίλτρα

Το χρησιμοποιούμενο μέσο πλήρωσης αποτελείται από πριονίδι ή κομμάτια από φλοιούς δένδρων και ώριμο κόμποστ, το οποίο εμποτίζεται με ενεργό ιλύ που περιέχει ενεργά βακτηρίδια. Τα βακτηρίδια οξειδώνουν τις δύσοσμες ουσίες κατά την διέλευση του δύσοσμου αέρα μέσα στο φίλτρο. Με το σύστημα αυτό αυξάνεται με καταιονισμό η υγρασία του αέρα για να αποφευχθεί η αφυδάτωση και η καταστροφή του βιολογικού μίγματος και ρυθμίζεται η υγρασία στα επιθυμητά για τα βακτηρίδια επίπεδα.

Τα οσμαέρια μετά την πλήρη εξουδετέρωσή τους θα διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα.

Η μονάδα αυτή θα έχει επιφάνεια περίπου 30 m<sup>2</sup> και θα κατασκευαστεί για τις ανάγκες της Β' φάσης (40ετίας).

Ακολουθεί ο υπολογισμός της μονάδας εξουδετέρωσης των οσμεριών της Ε.Ε.Λ.:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.11 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ Ε.Ε.Λ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ 20ετίας	ΤΙΜΗ 40ετίας
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ	m <sup>3</sup>	4,20	4,20
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	m <sup>3</sup>	55,56	55,56
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m <sup>3</sup>	59,76	59,76
<b>ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΕΡΑ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (&gt; ή = 5 φορές/h)</b>	φορές/h	<b>5</b>	<b>5</b>
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m <sup>3</sup> /h	298,80	298,80
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ	m <sup>3</sup> /h	10,00	10,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ	m <sup>3</sup> /h	250,00	330,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ	m <sup>3</sup> /h	548,80	628,80
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ</b>	m <sup>3</sup> /h	<b>550</b>	<b>650</b>
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ</b>	Pa	<b>1.400</b>	<b>1.400</b>
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ</b>	mmH <sub>2</sub> O	<b>143</b>	<b>143</b>
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (10 - 100 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h)	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h	25	25
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m <sup>2</sup>	22,00	26,00
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ (εσωτερικές)</b>			
ΜΗΚΟΣ	m	6,00	6,00
ΠΛΑΤΟΣ	m	5,00	5,00
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ	m	1,30	1,30
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m <sup>2</sup>	30,00	30,00
ΦΟΡΤΙΣΗ ΟΓΚΟΥ (10 - 100 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h)	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h	25	25
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m <sup>3</sup>	22,00	26,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (0,60 - 1,20 m)	m	1,00	1,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m <sup>3</sup>	30,00	30,00
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H <sub>2</sub> S ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	20	20
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H <sub>2</sub> S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	4	4
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H <sub>2</sub> S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	mg/m <sup>3</sup>	6,07	6,07
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ H <sub>2</sub> S	mg/h	3.332,31	3.818,07
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΟΡΩΔΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (35 - 50%)	%	40%	40%
ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ (30 - 60 sec)	sec	79	69
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H <sub>2</sub> S (80 - 150 mg/m <sup>3</sup> φίλτρου-h)	mg/m <sup>3</sup> φίλτρου-h	130	130
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H <sub>2</sub> S	mg/h	3.900,00	3.900,00
<b>ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ H<sub>2</sub>S</b>	%	<b>&gt;99%</b>	<b>&gt;99%</b>

### **Δεδομένα σχεδιασμού**

- Ανανέωση αέρα στους υπερκείμενους χώρους 5 φορές τουλάχιστον την ώρα για τους μη αεριζόμενους,
- Αναμενόμενη συγκέντρωση υδροθείου στο χώρο (πρίν την αραίωση με αέρα) μέχρι 20 mg/l(συνήθως 5-15 mg/t),
- Αναμενόμενη συγκέντρωση αιχμής υδροθείου μέχρι 50 mg/l (για μερικά δευτερόλεπτα),
- Απόδοση καθαρισμού οσμαερίων > 95 % (επιθυμητή 99%),
- Επιτρεπόμενη φόρτιση επιφάνειας φίλτρανσης μέχρι 30 - 60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h,
- Πορώδες μέσα στο υλικό φίλτρανσης 35 - 50%,
- Χρόνος παραμονής οσμαερίων στο φίλτρο >30 sec,
- Υγρασία στο πληρωτικό υλικό 25 - 50%,
- Υπόστρωμα φίλτρανσης πάχους 20 - 30 cm από χαλίκι διαμέτρου 1 - 2 cm,
- Σύνθεση υλικού φίλτρανσης, μίγμα από:
  - α) ξηρές - τεμαχισμένες φλύδες δένδρων ή κληματίδες (ή χονδροκομμένο πριονίδι) μεγέθους 20 - 60 mm σε ποσοστό 30%,
  - β) ξηρές - τεμαχισμένες φλύδες δένδρων ή κληματίδες (ή χονδροκομμένο πριονίδι) μεγέθους 10 - 20 mm σε ποσοστό 30%,
  - γ) ώριμο compost από οργανικό υλικό απορριμμάτων ποσοστό σε 40% (ή φυτόχωμα τύπου τύρφης),
  - δ) λεπτόκοκκο ανθρακικό ασβέστιο 75 kg/m<sup>3</sup>

### **Διαστασιολόγηση - Επιλογή υλικών Βιόφιλτρου**

- Απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρου :  $650 / 25 = 26,00 \text{ m}^2$
- Προτεινόμενη επιφάνεια φίλτρου : 30,00 m<sup>2</sup>
- Προτεινόμενες διαστάσεις (καθαρές - εσωτερικές) :  $\mu \times \pi \times \beta = 6,00 \times 5,00 \times 1,30 \text{ m}$
- Απαιτούμενη παροχή εξαεριστήρα : 650 m<sup>3</sup>/h σε 143 mmΥΣ
- Αγωγοί οσμαερίων : Φ160 ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και Φ100 ο αγωγός κατάθλιψης των οσμαερίων στο βιόφιλτρο, PVC, σειράς 41, 6 - 10atm
- Ύψος στρώματος φίλτρανσης 1,00 m.

Η λειτουργία του εξαεριστήρα θα γίνεται με προγραμματιστή (ηλεκτρονικό χρονοδιακόπτη).

### **2.3.6. Οικίσκος ελέγχου**

Θα κατασκευαστεί οικίσκος ελέγχου συνολικού ύψους έως 2,5 μ. στο χώρο της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και θα εξυπηρετεί:

- τον κεντρικό πίνακα της εγκατάστασης
- την αποθήκευση υλικών
- το σύστημαUV
- τον ανεμιστήρα απόσμησης και
- το ΗλεκτροπαραγωγόΖεύγος με πίνακα μεταγωγής σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρ. ρεύματος,

### **2.3.7. Λοιπά έργα υποδομής**

Οι ανωτέρω περιγραφείσες εγκαταστάσεις θα περιφραχθούν, θα φυτευθούν και θα συνδεθούν με τα δίκτυα ΔΕΔΔΗΕ και ύδρευσης (ή θα τοποθετηθεί μικρή δεξαμενή νερού που θα τροφοδοτείται από βυτιοφόρο όχημα).

Η περίφραξη κατασκευάζεται από δικτυωτό γαλβανισμένο συρματόπλεγμα καθώς και γαλβανισμένους από μορφοσίδηρο πασσάλους. Επίσης περιλαμβάνεται η περιμετρική φύτευση με υδρόφιλα - αειθαλή δένδρα της τοπικής χλωρίδας καθώς και δίκτυο σωληνώσεων για την άρδευση του γηπέδου της Ε.Ε.Λ από ΡΕ, με κατάλληλο αντλητικό το οποίο θα τοποθετηθεί στην δεξαμενή εκροής της εγκατάστασης.

Για την εύκολη πρόσβαση σε όλα τα σημεία του χώρου θα διαμορφωθεί περιμετρικά των εγκαταστάσεων διάδρομος προσπέλασης πλάτους 1 – 3 m τουλάχιστον που θα διαστρωθεί με αδρανές υλικό 3Α πάχους 5 - 10 cm.

## **2.4. Οδός πρόσβασης**

Για την πρόσβαση στην Ε.Ε.Λ. και στη δεξαμενή κατασκευάζεται οδός πρόσβασης μήκους περίπου 730 μ. και πλάτους 5 μ., που θα ξεκινά από την επαρχιακή οδό Ροδοβανίου – Σούγιας (πρωτεύον επαρχιακό οδικό δίκτυο με αρ. 31) στα ανατολικά και σε απόσταση 180 μ. περίπου από το γήπεδο της Ε.Ε.Λ., θα διέρχεται νότια και δυτικά του τελευταίου και θα καταλήγει στο χώρο της δεξαμενής άρδευσης στα βόρεια.

#### **2.4.1. Γεωμετρία**

Επελέγη διατομή ενιαίου καταστρώματος συνολικού πλάτους καταστρώματος 5,0m. Η διατομή αυτή εφαρμόζεται καθ' όλο το μήκος της οδού μέχρι την δεξαμενή άρδευσης.

Δεν προβλέπεται συγκεκριμένη ταχύτητα μελέτης και ως εκ τούτου οι περιορισμοί που ελήφθησαν υπ' όψη για τη γεωμετρική χάραξη προέκυψαν από τον τύπο των οχημάτων που αναμένεται να χρησιμοποιούν την οδό.

Οι οριακές τιμές των γεωμετρικών χαρακτηριστικών που εφαρμόστηκαν στη μελέτη και οι οποίες είναι σε συμφωνία με τις ισχύουσες προδιαγραφές παρατίθενται ως ακολούθως:

- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλών οριζοντιογραφίας:  $R = 10 \text{ m}$
- Μέγιστη κατά μήκος κλίσης 13,78 %
- Επίκλιση οδού σε ευθυγραμμία 2 %
- Μέγιστη επίκλιση 10 %,

#### **2.4.2. Οδοστρώματα**

Στην οδό πρόσβασης θα εφαρμοστεί οδόστρωμα με δάνεια θραυστά επίλεκτα υλικά κατηγορίας E4, πάχους 20 εκατοστών.

#### **2.4.3. Αποχέτευση – αποστράγγιση**

Η αποχέτευση των ομβρίων θα γίνεται επιφανειακά με επικλίσεις κατά πλάτος του δρόμου 2% στα ευθύγραμμα τμήματά του ενώ στα καμπύλα τμήματα η επίκλιση διαμορφώνεται σύμφωνα με τα σχέδια διατομών της μελέτης οδοποιίας.

#### **2.4.4. Σήμανση – ασφάλιση**

Θα γίνει κατάλληλη σήμανση 100 μέτρα εκατέρωθεν του ισόπεδου κόμβου σύνδεσης της νέας οδού με την επαρχιακή οδό, σύμφωνα με σχετική μελέτη κυκλοφοριακής σύνδεσης. Παράλληλα, θα υπάρχει κατάλληλη σήμανση κατά μήκος του δρόμου πρόσβασης προς την ΕΕΛ και τη δεξαμενή άρδευσης.

#### **2.4.5. Κλίσεις πρανών**

Ο δρόμος πραγματοποιείται σε ομαλό έδαφος μέχρι την ΕΕΛ και κατόπιν σε έδαφος με έντονες κλίσεις σύμφωνα με τη σχετική μελέτη οδοποιίας.



Θα απαιτηθεί η κατασκευή τοιχίου αντιστήριξης (T2) του ανατολικού πρανούς στο ύψος της ΕΕΛ, συνολικού ύψους έως 3,5 μ. και μήκους 45,2 μ. περίπου.

#### **2.4.6. Εκτίμηση χωματουργικών**

Ο όγκος των εκσκαφών που θα απαιτηθούν υπολογίζεται σε 3.900 m<sup>3</sup> περίπου, ενώ οι αντίστοιχες επιχώσεις στα επίπεδα των 2.900 m<sup>3</sup> περίπου.

### **3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Μία από τις κύριες παραμέτρους σχεδιασμού των έργων διαχείρισης των λυμάτων μίας περιοχής, που σε μεγάλο βαθμό καθορίζει την επίτευξη των στόχων τους, είναι ο πληθυσμός τον οποίο θα πρέπει να καλύψουν κατά το έτος σχεδιασμού. Μέσω του πληθυσμού σχεδιασμού των έργων, λαμβάνονται οι παροχές σχεδιασμού και το αναμενόμενο υδραυλικό και ρυπαντικό φορτίο που θα πρέπει να εξυπηρετήσουν, στοιχεία εξαιρετικά κρίσιμα που κατά βάση διαμορφώνουν τα μεγέθη και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους. Σε συνήθεις περιπτώσεις, ως βάση υπολογισμού του πληθυσμού εξυπηρέτησης των έργων διαχείρισης λυμάτων κατά το έτος σχεδιασμού, χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο το άθροισμα του σημερινού μόνιμου πληθυσμού της περιοχής μελέτης (όπως αυτός προκύπτει από την επίσημη απογραφή πληθυσμού της ΕΛΣΤΑΤ), και των τουριστικών κλινών της περιοχής, προσαυξημένων κατά ένα ποσοστό που εκφράζει την αναμενόμενη αύξηση του μεγεθών αυτών μέχρι το χρονικό ορίζοντα σχεδιασμού.

Ωστόσο, στο γενικό αυτό κανόνα υπάρχουν διάφορες εξαιρέσεις, όπως σε περιπτώσεις οικισμών με παραγωγή λυμάτων που δεν αντιστοιχούν γραμμικά στον πληθυσμό (π.χ. περιοχές με βιοτεχνικές εγκαταστάσεις που διοχετεύουν τα λύματα στο δίκτυο, υπερτοπικές δομές συγκέντρωσης πληθυσμού, κλπ.) ή συνηθέστερα σε περιπτώσεις με μεγάλη εποχιακή διακύμανση του πληθυσμού, όπως συμβαίνει σε τουριστικές περιοχές που παρατηρείται πληθυσμιακή αιχμή κατά τους θερινούς μήνες.

Στην τελευταία κατηγορία ανήκει και η περιοχή της μελέτης, η οποία διαθέτει μικρό σχετικά πληθυσμό μόνιμων κατοίκων, ωστόσο κατά τη θερινή περίοδο εμφανίζει μεγάλη επισκεψιμότητα, ενώ τη χειμερινή η δραστηριότητα είναι ελάχιστη. Εκτός πάντως από την εποχιακή διακύμανση του πληθυσμού, η συγκεκριμένη περιοχή έχει καθιερωθεί και ως χώρος προσέλκυσης κατασκηνωτών, που διαμένουν κυρίως στην παραλιακή της ζώνη και ειδικά προς τα ανατολικά αυτής. Επομένως, είναι πολύ σημαντική η προσεκτική ανάλυση των δεδομένων, ώστε ο σχεδιασμός του έργου να βασιστεί πάνω σε ρεαλιστική προσέγγιση των αναγκών της περιοχής και το έργο να επιτελεί τελικά κάθε εποχή και κάθε ημέρα το ρόλο του, που είναι η αποτελεσματική διαχείριση των λυμάτων της περιοχής, χωρίς αστοχία στη διαστασιολόγησή του. Η αποτυχία στη σωστό υπολογισμό και σχεδιασμό, μπορεί να επιφέρει είτε αναποτελεσματικότητα και ελλιπή εκτέλεση του ρόλου του, με όλες τις σχετικές συνέπειες και κινδύνους στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία (περίπτωση υποδιαστασιολόγησης), είτε την κατασκευή και λειτουργία ενός έργου ασύμφορου, οικονομικά επιζήμιου και με μεγαλύτερη από την αναγκαία επέμβαση στο περιβάλλον της περιοχής (περίπτωση υπερδιαστασιολόγησης).

Με βάση όλα τα παραπάνω, καταλήγουμε ότι δεν θα πρέπει να βασιστεί ο σχεδιασμός μόνο στον πληθυσμό απογραφής και τις καταγεγραμμένες τουριστικές κλίνες, αλλά και στην εκτίμηση της επισκεψιμότητας από ημερήσιους επισκέπτες και κατασκηνωτές.

Σημειώνεται ότι κατά την απογραφή του μόνιμου πληθυσμού του 2011 της ΕΛΣΤΑΤ, στην περιοχή μελέτης καταμετρήθηκαν 136 κάτοικοι, ενώ σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΟΤ για το 2015, οι καταγεγραμμένες τουριστικές κλίνες ήταν 531. Δεν υπάρχουν ωστόσο αναλυτικά στοιχεία για τις συνολικές κατοικίες, που περιλαμβάνουν και αυτές που κατοικούνται μόνο κατά περιόδους (δηλ. ως δεύτερες κατοικίες). Σύμφωνα με πληροφορίες από το Δήμο, στη Σούγια σήμερα υπάρχουν 14 επιχειρήσεις μαζικής εστίασης (εστιατόρια και καφέ – μπαρ), με συνολική δυναμικότητα 800 τραπέζοκαθισμάτων περίπου.

Υπολογίζεται ότι σήμερα ο θερινός πληθυσμός της περιοχής μελέτης ανέρχεται σε 300 κατοίκους περίπου και εκτιμάται ότι κατά την επόμενη 20ετία θα υπάρξει αύξησή του, με μέσο ετήσιο ρυθμό 1% περίπου. Λαμβάνεται δε ως θερινός πληθυσμός των κατοίκων της περιοχής αυτός που αντιστοιχεί στους μόνιμους κατοίκους, σε όσους διαθέτουν δεύτερη κατοικία στην περιοχή και την επισκέπτονται το καλοκαίρι και όσους φιλοξενούνται για μία περίοδο τουλάχιστον μερικών ημερών. Η θεώρηση αυτή αποτελεί πιο αξιόπιστη και ασφαλή μέθοδο για την εκτίμηση του πραγματικού αριθμού των εξυπηρετούμενων, σε σχέση με τον μόνιμο πληθυσμό της απογραφής, καθώς ο σκοπός των έργων διαχείρισης των λυμάτων είναι η εξυπηρέτηση της περιοχής καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, συμπεριλαμβανομένης και της περιόδου αιχμής, που εμφανίζεται το καλοκαίρι.

Η περιοχή μελέτης διαθέτει επίσης τουριστικό χαρακτήρα όπως προαναφέρθηκε, κυρίως με ενοικιαζόμενα δωμάτια – διαμερίσματα και συναφείς υπηρεσίες εξυπηρέτησης του τουρισμού (ταβέρνες, καφέ κ.λπ.). Με την τουριστική ανάπτυξη που αναμένεται αλλά και από εκτιμήσεις των τοπικών παραγόντων και των κατοίκων της περιοχής, υπολογίζεται ότι κατά την επόμενη 20ετία θα υπάρξει αύξηση των τουριστικών κλινών, στα επίπεδα του 1,5 % ετησίως κατά μέσο όρο. Αντίστοιχα, οι ημερήσιοι επισκέπτες της περιοχής που την επισκέπτονται για να συνδυάσουν αναψυχή, κολύμπι, φαγητό στα εστιατόρια, κλπ. και οι κατασκηνωτές, σήμερα υπολογίζονται σε 600 περίπου, ενώ κατά την επόμενη 20ετία εκτιμάται ότι θα αυξηθούν κατά 1,5 % ετησίως κατά μέσο όρο.

Για τον υπολογισμό του πληθυσμού σχεδιασμού κατά τη Β' φάση του έργου, λαμβάνονται οι ίδιοι συντελεστές ετήσιας αύξησης που χρησιμοποιήθηκαν για τον αντίστοιχο πληθυσμό για την Α' φάση του έργου, δηλαδή 1% για τους κατοίκους (μόνιμους-εποχικούς) και 1,5 % για τουριστικές κλίνες και επισκέπτες-κατασκηνωτές.

### 3.1. Πρόβλεψη Πληθυσμού – αιτιολόγηση

Οι υπολογισμοί για την εκτίμηση της πληθυσμιακής εξέλιξης (κατά το θέρος που είναι η περίοδος αιχμής) έγιναν με βάση τις πληθυσμιακές και δημογραφικές τάσεις που αποτυπώνονται στις απογραφές του πληθυσμού, τη φέρουσα ικανότητα της περιοχής για τη μελλοντική οικιστική και τουριστική ανάπτυξη, τις απόψεις τοπικών παραγόντων, κλπ.

Σημειώνεται ότι για την εκτίμηση της εξέλιξης των παροχών και τους αντίστοιχους πληθυσμούς για το έτος σχεδιασμού, ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε ήταν:

$$P_v = P_0(1+\alpha)^v, \text{ όπου:}$$

$P_v$ : η παροχή/πληθυσμός μετά από  $v$  χρόνια

$P_0$ : η παροχή/πληθυσμός το χρόνο αναφοράς

$\alpha$ : ο ετήσιος σταθερός ρυθμός μεταβολής (αύξηση/μείωση) της παροχής/πληθυσμού μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 0 και  $v$

Για την αντιστοίχιση του συνολικού εξυπηρετούμενου πληθυσμού σε ισοδύναμους κατοίκους, που αποτελεί το θεμελιώδες μέγεθος για το σχεδιασμό – διαστασιολόγηση των εγκαταστάσεων διαχείρισης λυμάτων, λαμβάνουμε ως δεδομένα τα εξής:

- ένα μόνιμος κάτοικος αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο
- μια ξενοδοχειακή κλίνη αντιστοιχεί σε ένα ισοδύναμο κάτοικο (καθότι στην περιοχή υπάρχουν ενοικιαζόμενα διαμερίσματα – δωμάτια και όχι ξενοδοχεία υψηλής κατάταξης)
- δύο ημερήσιοι επισκέπτες ή κατασκηνωτές αντιστοιχούν σε ένα ισοδύναμο κάτοικο

Ο παρακάτω υπολογισμός γίνεται με βάση το βιολογικό φορτίο που περιέχεται στα παραγόμενα αστικά λύματα, όπου ένας ισοδύναμος κάτοικος αντιστοιχεί σε βιολογικό φορτίο 60 grBOD<sub>5</sub>.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (με βάση το βιολογικό φορτίο)**

Εξυπηρετούμ ενοι έργων	Ημερήσια παραγωγή βιολογικού φορτίου BOD <sub>5</sub> (kgr)	Σήμερα (καλοκαίρι)		Α΄ φάση – 20ετία (καλοκαίρι)			Β΄ φάση – 40ετία (καλοκαίρι)		
		Αριθμός	Ι.Κ.	Αριθμός (με ετήσια αύξηση 1% για κατοίκους, 1,5% για ξενοδοχειακές κλίνες και επισκέπτες - κατασκηνωτές)	Αριθμός με στρογγυλ οποίηση	Ι.Κ.	Αριθμός (με ετήσια αύξηση 1% για κατοίκους, 1,5% για ξενοδοχειακές κλίνες και επισκέπτες - κατασκηνωτές)	Αριθμός με στρογγυ λοποίηση	Ι.Κ.
Κάτοικοι	0,060	300	<b>300</b>	366	<b>370</b>	<b>370</b>	451	<b>450</b>	<b>450</b>
Ξενοδοχειακές κλίνες	0,060	531	<b>531</b>	715	<b>720</b>	<b>720</b>	970	<b>970</b>	<b>970</b>
Ημερήσιοι επισκέπτες/κα τασκηνωτές	0,030	600	<b>300</b>	808	<b>810</b>	<b>405</b>	1.091	<b>1.100</b>	<b>550</b>
Σύνολο		1.431	<b>1.131</b>	1.889	<b>1.900</b>	<b>1.495</b>	2.512	<b>2.520</b>	<b>1.970</b>

**Μετά τα παραπάνω, ωςπληθυσμός σχεδιασμού στην περιοχή μελέτης επιλέχθηκαν 1.500 ισοδύναμοι κάτοικοι (για την Α΄ φάση – 20ετία) και 2.000 ισοδύναμοι κάτοικοι (για την Β΄ φάση – 40ετία).**

Ο βασικός σχεδιασμός της Ε.Ε.Λ., όπως προαναφέρθηκε, θα γίνει για την Α΄ φάση – 20ετία. Ωστόσο, λόγω της προβλεπόμενης λειτουργίας της και κατά τη Β΄ φάση – 40ετία, θα ήταν σωστό η επιλογή που θα γίνει να έχει την προοπτική και τη δυνατότητα εύκολης μελλοντικής επέκτασης αν και όταν αυτό απαιτηθεί. Για το λόγο αυτό, προτείνεται η κατασκευή ορισμένων εκ των δομικών στοιχείων της εγκατάστασης (δεξαμενές), να γίνει ήδη από την αρχή για την κάλυψη των αναγκών της Β΄ φάσης, ενώ τα ηλεκτρομηχανολογικά στοιχεία της Ε.Ε.Λ. (αντλίες, μονάδες επεξεργασίας, κλπ), να κατασκευαστούν για την κάλυψη των αναγκών της Α΄ φάσης, με πρόβλεψη δυνατότητας εγκατάστασης των πρόσθετων στοιχείων που θα απαιτηθούν κατά τη Β΄ φάση. Συνεπώς, αν μετά το πέρας του ορίζοντα σχεδιασμού της Α΄ φάσης προκύψει η ανάγκη επέκτασης των σχετικών εγκαταστάσεων, αυτή θα πρέπει από σήμερα να καταστεί εφικτή και εύκολη, με το σωστό σχεδιασμό και την επιλογή των κατάλληλων συστημάτων. Τονίζεται ότι πέρα από το ζητούμενο της ακριβούς πρόβλεψης του πληθυσμού και της αντίστοιχης επιλογής της δυναμικότητας των έργων, είναι επίσης σημαντική η επιλογή συστημάτων διαχείρισης λυμάτων ευέλικτων σε μεγάλες αυξομειώσεις φορτίου, με αντοχές σε ημερήσιες και ωριαίες απότομες αυξήσεις και με εύκολη μελλοντική επέκταση, αν και όταν απαιτηθεί, και με τις ελάχιστες δυνατές παρεμβάσεις, όπως αυτά που υιοθετούνται στην παρούσα μελέτη.

Όσον αφορά τις λοιπές υποδομές συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των λυμάτων (δίκτυο συλλογής, δομικά στοιχεία σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστασίου, καταθλιπτικοί αγωγοί μεταφοράς λυμάτων, δεξαμενή άρδευσης, δίκτυα διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων) σχεδιάζονται με χρονικό ορίζοντα 40ετίας, δηλαδή για τις ανάγκες της Β΄ φάσης, ενώ οι αντλίες της σηπτικής δεξαμενής – αντλιοστάσιο Α1 αρχικά θα εγκατασταθούν για την κάλυψη των αναγκών της Α΄ φάσης, με πρόβλεψη για δυνατότητα προσθήκης αργότερα του εξοπλισμού για τη Β΄ φάση.

### 3.2. Σύσταση λυμάτων – ποσότητα – προέλευση

Η Ε.Ε.Λ. θα δέχεται λύματα που προέρχονται κυρίως από υπολείμματα τουαλέτας, απόνερα λουτρού και κουζίνας, απόνερα καθαριότητας, κλπ (οικιακά ή αστικά λύματα). Σε αυτά περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες σε διάλυση ή αιωρούμενα σωματίδια, λίπη-έλαια, ανόργανες ουσίες και διαλυμένα αέρια. Δεν προβλέπεται όμως να επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα ή άλλα ειδικά απόβλητα, τα οποία αν διοχετευτούν στο δίκτυο χωρίς την προβλεπόμενη από τον Νόμο προεπεξεργασία είναι δυνατόν να επιφέρουν ανυπολόγιστες και μόνιμες βλάβες στην εγκατάσταση. Επίσης, θα πρέπει στο αποχετευτικό δίκτυο να αποφεύγεται κατά το δυνατό η διοχέτευση μαγειρικών λιπών και ελαίων από τις επιχειρήσεις μαζικής εστίασης, καθότι αυτά είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρή δυσλειτουργία και βλάβες στο δίκτυο και τις εγκαταστάσεις. Σχετική είναι η Υπ. Απόφ. Υ1γ/Γ.Π./οικ. 96967/2012 (ΦΕΚ 2718/Β/2012), όπου στο άρθ. 5 αναφέρεται ότι οι επιχειρήσεις μαζικής εστίασης οφείλουν να συλλέγουν μαγειρικά λίπη και έλαια προτού εισέλθουν στην αποχέτευση. Σημειώνεται ότι ως επιχειρήσεις μαζικής εστίασης νοούνται όχι μόνο τα συνήθη εστιατόρια – ταβέρνες αλλά και όλοι γενικώς οι χώροι εστίασης (και εντός ξενοδοχείων). Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των οικιακών – αστικών λυμάτων (βασισμένη σε ποσότητα λυμάτων 180 λίτρα/κατ.-ημ., δηλαδή σε αυτή που συνήθως υπολογίζεται για κάθε ισοδύναμο κάτοικο).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ – ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (180 λίτ./ κατ.-ημ.)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (γραμ/κατ-ημ)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)
Ολικά στερεά	115-170	680-1000
Πτητικά στερεά	65-85	380-500
Αιωρούμενα στερεά	35-50	200-290
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	50-70	290-410
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	115-125	680-730
Ολικό Άζωτο	6-17	35-100
Αμμωνία	1-3	6-18
Νιτρικά & Νιτρώδη	<1	<5
Ολικός Φώσφορος	1-4	6-24
Ολικά κωλοβακτηρίδια		$10^{10} - 10^{12}$ απ/ml
Κοπρανώδη κωλοβακτηρίδια		$10^8 - 10^{10}$ απ/ml

Τα υδραυλικά φορτία των λυμάτων υπολογίζονται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3: ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία		40ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	PE1	κάτοικος	170	370	200	450
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	q	lt/d/κάτ.	100,00	120,00	100,00	120,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)	q <sub>max</sub>	lt/d/κάτ.	150,00	180,00	150,00	180,00
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΚΛΙΝΕΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΩΝ)	PE2	κλίνη	0	720	0	970
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΛΙΝΗ	q	lt/d/κλ.	100,00	120,00	100,00	120,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΛΙΝΗ	q <sub>max</sub>	lt/d/κλ.	150,00	180,00	150,00	180,00
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ)	PE3	επισκέπτ.	60	810	150	1.100
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΕΠΙΣΚΕΠΤΗ	q	lt/d/επ.	25,00	30,00	25,00	30,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΕΠΙΣΚΕΠΤΗ	q <sub>max</sub>	lt/d/επ.	37,50	45,00	37,50	45,00
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q <sub>d</sub>	m <sup>3</sup> /d	18,50	155,10	23,75	203,40
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q <sub>d</sub>	lt/sec	0,21	1,80	0,27	2,35
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q <sub>d,max</sub>	m <sup>3</sup> /d	27,75	232,65	35,63	305,10
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q <sub>d,max</sub>	lt/sec	0,32	2,69	0,41	3,53
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	Q <sub>h</sub>	m <sup>3</sup> /h	1,16	9,69	1,48	12,71
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- P = 1,5+2,5(Q <sub>d,max</sub> ) <sup>-1/2</sup>	k	-	5,91	3,02	5,39	2,83
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	k <sub>δικτ.</sub>	-	3,00	3,00	3,00	2,83
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Q <sub>h,max</sub>	m <sup>3</sup> /h	3,47	29,08	4,45	35,98
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Q <sub>h,max</sub>	lt/sec	0,96	8,08	1,24	9,99
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΜΟΝΙΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ (ΜΟΝΙΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ)		gr BOD <sub>5</sub> /κάτ.-d	60	60	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΚΛΙΝΗ		gr BOD <sub>5</sub> /κλ.-d	60	60	60	60
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΙΣΚΕΠΤΗ		gr BOD <sub>5</sub> /επ.-d	30	30	30	30
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΟ ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	L <sub>0</sub>	kgr BOD <sub>5</sub> /d	12,0	89,7	16,5	118,2
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	I.K.		200	1.495	275	1.970
ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΟΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΙ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	I.K.		200	1.500	300	2.000
ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΟ ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	L <sub>0</sub>	kgr BOD <sub>5</sub> /d	12,0	90,0	18,0	120,0

## 4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

Στους υδραυλικούς υπολογισμούς έγινε προσπάθεια για να υπάρχουν περιθώρια και μεγάλοι συντελεστές ασφάλειας.

Η επάρκεια (υδραυτικά) των αγωγών για τη μέγιστη παροχή, εξασφαλίζει ότι θα λειτουργούν και σε μικρότερες παροχές.

### 4.1. Υπολογισμοί απωλειών

#### 4.1.1. Γραμμικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση

Για την υδραυλική επίλυση των δικτύων, επιλύονται κατασταστικές εξισώσεις διατήρησης της μάζας και της ενέργειας σε κάθε κόμβο και μέλος του δικτύου για μόνιμη αλλά και μεταβαλλόμενη ροή.

Οι γραμμικές απώλειες ενέργειας υπολογίζονται από τη σχέση Darcy–Weisbach :

$$h_f = f \frac{L * V^2}{D * 2g}$$

Όπου,

f : ο αδιάστατος συντελεστής γραμμικών απωλειών ο οποίος εκφράζεται με τη σχέση Colebrook–White :

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 1,14 - 2 \log \left[ \frac{9,35}{\text{Re}\sqrt{f}} + \frac{\varepsilon}{D} \right]$$

Re = ο αδιάστατος αριθμός Reynolds,

$\varepsilon$  = η ισοδύναμη τραχύτητα των σωλήνων κατά Darcy – Weisbach

( $\varepsilon = 0,0015$  mm για αγωγούς HDPE και PVC)

( $\varepsilon = 0,045$  mm για αγωγούς ανοξείδωτους)

( $\varepsilon = 0,15$  mm για αγωγούς χυτοσιδηρούς)



L : το μήκος του αγωγού (m)

D : η εσωτερική διάμετρος του αγωγού (m)

V : η ταχύτητα ροής στον αγωγό (m/sec)

g : η επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec<sup>2</sup>)

Η σχέση των Darcy – Weisbach, σε αντίθεση με τις περισσότερες εμπειρικές σχέσεις, είναι θεωρητικά τεκμηριωμένη σε προβλήματα ροής υπό πίεση με ασυμπίεστα ρευστά. Λόγω των υπολογιστικών δυσχερειών που παρουσιάζει η εφαρμογή της, έχει περιοριστεί σε προβλήματα ροής υπό πίεση, μπορεί ωστόσο να χρησιμοποιηθεί με την ίδια επιτυχία και σε προβλήματα ροής με ελεύθερη επιφάνεια καθώς κατορθώνει να προσομοιώσει επιτυχώς τη μεταβλητότητα της τριβής ως συνάρτηση του υλικού της διατομής, της γεωμετρίας και της ταχύτητας ροής.

Οι κρίσιμοι έλεγχοι του σχεδιασμού που πραγματοποιήθηκε είναι :

- Οι ελάχιστες πιέσεις λειτουργίας
- Οι μέγιστες στατικές πιέσεις
- Οι ελάχιστες στατικές πιέσεις
- Οι μέγιστες ταχύτητες ροής
- Οι ελάχιστες ταχύτητες ροής

Τα αποτελέσματα της υδραυλικής επίλυσης που πραγματοποιήθηκε αφορούν στα εξής υδραυλικά στοιχεία :

- Στοιχεία κόμβων (Αριθμός κόμβου, συντεταγμένες, πιεζομετρικό φορτίο, πιεζομετρικό ύψος και παροχή)
- Στοιχεία αγωγών (αριθμός μέλους, κόμβος αρχής και κόμβος τέλους, εσωτερική διάμετρος, μήκος, παροχή, ταχύτητα, τριβή και απώλειες ενέργειας)

Στα τεύχη των υδραυλικών υπολογισμών δίνονται αναλυτικά όλα τα αποτελέσματα για τα δίκτυα βαρύτητας καθώς και για τα δίκτυα υπό πίεση.

#### 4.1.2. Τοπικές απώλειες κατά την ροή σε σωλήνα υπό πίεση

Οι τοπικές απώλειες προσδιορίζονται από την σχέση:

$$h_e = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Όπου,

k : συντελεστής απωλειών

V : η ταχύτητα ροής στον αγωγό (m/sec)

Οι περισσότερο συνηθισμένες περιπτώσεις τοπικών απωλειών είναι :

- εισροή από σωλήνα σε δεξαμενή ή φρεάτιο, k = 1,0
- εκροή από δεξαμενή ή φρεάτιο σε σωλήνα, k = 0,5
- καμπύλη 45° και 90°, k = 0,3 & 0,75
- απότομη συστολή, k = 1,0
- απότομη διαστολή, k = 0,3
- δικλείδες τύπου σύρτη, k = 0,3
- τεμάχια εξάρμωσης, k = 0,3
- βαλβίδα αντεπιστροφής, k = 2,5
- ταυ ευθείας διαδρομής, k = 0,5
- ταυ εξόδου, k = 1,8
- δικλείδα ελέγχου γενικά, k = 0,5

#### 4.1.3. 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):

$$V = \frac{Q}{A} = R_H^{\frac{2}{3}} \cdot s^{\frac{1}{2}} \cdot K_{str} (m / s)$$

Όπου:

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

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

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<sup>2</sup>

P: μήκος βρεχόμενης περιμέτρου σε m

K<sub>str</sub>: σταθερά του Stickler εξαρτώμενη από το υλικό του αγωγού (συντελεστής τραχύτητας 1/n)

- 100 = για σκυρόδεμα κατασκευασμένο από σιδηρότυπους
- 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 :

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

Όπου:

Q : παροχή σχεδιασμού (m<sup>3</sup>/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 :

$$Y_{max} = \left[ Y_c^2 \left( \frac{2Q^2}{b^2 g Y_c} \right) \right]^{1/2}$$

Όπου:

$Y_c$  : το κρίσιμο βάθος ροής (m)

$Q$  : παροχή σχεδιασμού ( $m^3/sec$ )

$b$  : Το πλάτος της διατομής (m)

$g$  : Επιτάχυνση της βαρύτητας ( $m/sec^2$ )

Ο αριθμός 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.

#### 4.1.4. 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 περισσότερες 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,  $k = 1,0$

#### 4.2. Επιλογή και διαστασιολόγηση καταθλιπτικών αγωγών

Η επιλογή και διαστασιολόγηση των αγωγών πραγματοποιήθηκε για κάθε επιμέρους αγωγό της εγκατάστασης.

Το βασικό κριτήριο ήταν η επιλογή της οικονομικότερης διαμέτρου βάσει της μέγιστης ταχύτητας που έχουμε προδιαγράψει για τις συνθήκες ροής μέσα στον αγωγό, ώστε να έχουμε τις λιγότερες δυνατές απώλειες, καθώς και τις μικρότερες υπερπιέσεις λόγω πλήγματος, σε συνάρτηση και με το μικρότερο δυνατό κόστος (μικρότερο D, μικρότερο κόστος).

Για  $u_{max} = 3m/sec$  και με δεδομένη την μέγιστη ωριαία παροχή σχεδιασμού, από τον τύπο :

$$\Phi = \sqrt{\frac{4Q}{\pi * u}}$$

Επιλέγεται από τους σωλήνες του εμπορίου η καταλληλότερη διάμετρος αγωγού από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας τρίτης γενιάς. Επίσης η ονομαστική πίεση λειτουργίας του αγωγού, θα πρέπει να υπερκαλύπτει της απαιτήσεις της καταθλιβόμενης ροής σε αυτόν.

Οι λόγοι για τους οποίους προτείνεται η χρησιμοποίηση αγωγών από PE είναι :

- α. Είναι χημικώς αδρανείς και δεν υφίστανται διαβρώσεις. Έτσι δεν χρειάζονται (δαπανηρές) προστατευτικές βαφές ή επαλείψεις.
- β. 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.
- γ. Είναι μικρού βάρους, στις μικρές διαμέτρους κάτω από D125, παράγονται σε ενιαία τμήματα (κουλούρες), τοποθετούνται και συνδέονται εύκολα και στεγανά, χωρίς γωνιές παρά με την ενσωματωμένη μούφα που διαθέτουν. Τα παραπάνω στοιχεία σημαίνουν ταχύτητα και οικονομία τοποθέτησης τους.
- δ. 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.
- ε. Έχουν ικανοποιητικές αντοχές σε εξωτερικά φορτία, (δεν χρειάζονται εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα), και σε κρούσεις κατά την τοποθέτηση (δεν είναι εύθραυστοι).

στ.Ο τρόπος σύνδεσης τους εξασφαλίζει την αποφυγή στρεβλώσεων του δικτύου, λόγω συστολών- διαστολών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών.

ζ. Βρίσκονται εύκολα στην αγορά.

η. Έχουν πρακτικά απεριόριστο χρόνο ζωής.

θ. Στις μικρές διαμέτρους, είναι οικονομικότεροι σχεδόν από κάθε άλλο υλικό.

### **4.3. Διαστασιολόγηση βαρυτικών αγωγών**

#### **4.3.1. 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 διαμέτροι δημιουργούν κινδύνους εμφράξεων.

Με δεδομένο πως στην παρούσα μελέτη υιοθετείται χωριστικό σύστημα αποχέτευσης, στο μεγαλύτερο τμήμα του δικτύου επιλέγεται η διάμετρος του βαρυτικού αποχετευτικού δικτύου να είναι η D200 και στο υπόλοιπο τμήμα D250.

#### **4.3.2. 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 ακαθάρτων 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 Φ200 είναι ίσος με 0,5.

#### **4.3.3. 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  $V_{max} < 3,5 \text{ m / sec}$

#### **4.3.4. 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  $V_{min} > 0,3 \text{ m / sec}$

#### **4.3.5. 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 επιλεγθεί 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  $V=0,3\text{m/sec}$ . 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  $V/V_0=0,54$
- Με βάση το Π.Δ η ταχύτητα αυτοκαθαρισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον  $V=0,3\text{m/sec}$ . Συνεπώς προκύπτει ελάχιστη ταχύτητα πλήρους πλήρωσης  $V_0=0,56\text{m/sec}$ .
- Για δεδομένη διάμετρο, η ελάχιστη κλίση προκύπτει θεωρώντας ελάχιστη ταχύτητα πλήρους πλήρωσης  $V_0=0,56\text{m/sec}$  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 ,  $1/Kst(n_0\text{ολική πλήρωση αγωγού})$

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.

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

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<sup>2</sup>
- k : αδιάστατος συντελεστής απωλειών

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

#### **4.3.6. Επιλογή βαρυτικών αγωγών**

##### **4.3.6.1. Αγωγοί πολυαιθυλενίου δομημένου τοιχώματος**

Προτείνεται η χρησιμοποίηση αγωγού, από HDPE δομημένου τοιχώματος (σκληρό πολυαιθυλένιο εξωτερικής διαμέτρου D200 ή D250 με λεία εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια και κυματοειδές εσωτερικό προφίλ. Η εξωτερική επιφάνεια παρέχει εξαιρετική αντοχή στην διάρκεια του χρόνου και το δομημένο τοίχωμα εξαιρετική 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 τοιχώματος είναι :

1. Παράγονται σε μήκη από 6 έως 12m και είναι χρώματος μαύρου για μεγάλη αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία.
2. Εύκολη - οικονομική μεταφορά και εγκατάσταση, λόγω μικρότερου βάρους (30-40% ανάλογα με την διάμετρο) σε σύγκριση με τους αντίστοιχους συμβατικούς 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 τους συμβατικούς σωλήνες από PVC και μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα ειδικά εξαρτήματα που βρίσκονται στο εμπόριο, από οποιοδήποτε υλικό.
13. Είναι πιο εύκαμπτοι σε σχέση με τους συμβατικούς σωλήνες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ευκολία σε περιπτώσεις relining.
14. Έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή στα υπερκείμενα φορτία, ίση τουλάχιστον σε σύγκριση με τους συμβατικούς σωλήνες PVC.
15. Μεγάλο μήκος σωλήνα χωρίς συνδέσεις - Εργασίες συγκόλλησης έξω από το χαντάκι - Μικρό βάθος τοποθέτησης - Στενό σκάμα - Ευκολία αποφυγής εμποδίων χωρίς ιδιοκατασκευές - Δυνατότητα σύνδεσης παροχών υπό πίεση χωρίς διακοπή της ροής.
16. Ευκολία συντήρησης σε περίπτωση που τρίτος επέμβει στο δίκτυο. Δυνατότητα τοπικής διακοπής της ροής με τη μέθοδο squeeze-off, γρήγορη αποκατάσταση 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 μαύρου χρώματος έχουν αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία UV και στον παγετό.

#### **4.4. 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 1,5-2 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 αν έχουμε ασφάλτινες οδούς, το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλο θραυστό υλικό λατομείου, ενώ συμπυκνώνεται επιμελώς μέχρι τη στάθμη -0,30 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., μία στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα πάχους 0,05 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.

Στην περίπτωση που το σκάμμα πραγματοποιείται σε τσιμεντοστρωμένες 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 σκυροδέματος C16/20 πάχους 0,10 μ.

Είναι πιθανό σε μερικά σημεία της διαδρομής του αγωγού να μην είναι δυνατό να τηρηθεί το ελάχιστο βάθος τοποθέτησεως, ή ακόμα το βάθος τοποθέτησεως 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 20 χλμ..

Στην παρούσα μελέτη, το μέσο ολικό βάθος ορύγματος θα είναι κατά κανόνα 1,5-2 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 <math>\Phi 400</math>, δηλαδή  $D_{\alpha\gamma\omega\gamma\acute{o}\upsilon} + 70$  εκατοστά (cm). Εν πάση περιπτώσει το ελάχιστο πλάτος του σκάμματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 80 εκατοστά (cm).

Το ελάχιστο πλάτος σκάμματος για την τοποθέτηση των αγωγών ακαθάρτων στην παρούσα μελέτη, θα είναι ίσο με 80 εκατοστά (cm).

#### **4.5. Επιλογή ορυγμάτων καταθλιπτικών δικτύων**

Σε γενικές προδιαγραφές ισχύουν οι ίδιες προδιαγραφές που αφορούν στα ορύγματα βαρυτικών δικτύων. Η διαφορά εντοπίζεται στο μικρότερο βάθος εκσκαφής ορύγματος (μέσο βάθος 0,5-1 μ από την επιφάνεια του εδάφους ως τον πυθμένα του ορύγματος), καθώς και το

μικρότερο πλάτος ορύγματος, το οποίο στην παρούσα μελέτη, θα είναι ίσο με 60 εκατοστά (cm).

#### **4.6. Φρεάτια Αποχέτευσης**

##### **4.6.1. 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 EN 13598-2 από μη πλαστικοποιημένο πολυβινοχλωρίδιο (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 (αρ. σχεδίου 14: τυπικά φρεάτια Αποχέτευσης). 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.



## 5. ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ

Η πρωτοβάθμια παραγόμενη ιλύς της σηπτικής δεξαμενής υπολογίζεται κατ' αρχήν σε 150 m<sup>3</sup> περίπου ανά έτος για την Α' φάση σχεδιασμού των έργων με χρονικό ορίζοντα την 20ετία και 200 m<sup>3</sup> περίπου ανά έτος για τη Β' φάση σχεδιασμού των έργων με χρονικό ορίζοντα την 40ετία. Λόγω του σχεδιασμού σηπτικής δεξαμενής μεγάλου όγκου, η ιλύς θα έχει μεγάλο χρόνο παραμονής σε αυτήν (πάνω από ένα έτος) και θα υφίσταται αναερόβια χώνευση, με αποδόμηση των πτητικών συστατικών της και περαιτέρω μείωση του όγκου της. Πρόσθετα σημειώνεται, πως η παραπάνω υπολογιζόμενη ποσότητα εξάγεται κυρίως από βιβλιογραφικά δεδομένα, ενώ ανταποκρίνεται σε πληθυσμούς αιχμής για όλο το έτος (6 μήνες για τη θερινή περίοδο και 6 μήνες για τη χειμερινή), συνθήκες οι οποίες δεν θα βρουν εφαρμογή στην πράξη.

Συνεπώς ο ρεαλιστικός παραγόμενος όγκος της πρωτοβάθμιας παραγόμενης ιλύος ανά έτος είναι περαιτέρω μειωμένος και υπολογίζεται στα επίπεδα των 100 m<sup>3</sup> περίπου για την Α' φάση σχεδιασμού και 135 m<sup>3</sup> περίπου για τη Β' φάση σχεδιασμού ή και ακόμα χαμηλότερα, και λόγω του μεγάλου όγκου της σηπτικής δεξαμενής (στα επίπεδα των 300 m<sup>3</sup>), η οποία σχεδιάζεται εξ' αρχής για τη Β' φάση του σχεδιασμού, η απομάκρυνση της ιλύος μπορεί πρακτικά να πραγματοποιείται οποιαδήποτε εποχή του έτους επιλέξει ο φορέας υποδοχής της.

Στην ιλύ αυτή θα περιλαμβάνεται και μέρος των λιπών και αφρού που θα έχει συγκρατηθεί στη δεξαμενή, το ποσοστό τους όμως σε σύγκριση με τα στερεά σε μορφή ιλύος θα είναι χαμηλότερο του 10%. Για την ομαλότερη λειτουργία της σηπτικής δεξαμενής και την αποφυγή απόληψης όλης της ποσότητας της ιλύος σε μία μόνο φάση, συστήνεται η απόληψη της παραπάνω ετήσιας παραγόμενης ποσότητας πριν ή μετά τη θερινή περίοδο αιχμής του οικισμού. Έτσι, μειώνονται πολύ οι πιθανότητες δημιουργίας οχλήσεων κατά την απόληψη και τη μεταφορά της, και κυρίως εξυπηρετείται ο φορέας υποδοχής της που δεν θα χρειάζεται να διαχειριστεί την ιλύ αυτή σε περιόδους αιχμής (καλοκαίρι). Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί πως συνηθίζεται να πραγματοποιείται απόληψη όχι του συνόλου της παραγόμενης ετήσιας πρωτοβάθμιας ιλύος, αλλά (με γνώμονα την παραμονή μέρους της επί μακρόν στην σηπτική δεξαμενή) απόληψη ενός κλάσματος, συνήθως του 30-

70%, ανάλογα με τις παρατηρούμενες φορτίσεις. Προκύπτει επομένως ότι **η πραγματική ετήσια ποσότητα ιλύος που θα απαιτείται να μεταφέρεται σε άλλη εγκατάσταση, είναι της τάξης των 3-5 βυτιοφόρων οχημάτων κατά την Α' φάση σχεδιασμού** και ίσως λίγο παραπάνω κατά τη Β' φάση σχεδιασμού **και μάλιστα αυτό μπορεί να προγραμματιστεί να γίνεται σε περιόδους που εξυπηρετούν το φορέα υποδοχής της**, καθώς και την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας δημιουργίας οχλήσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής.

Η παραπάνω ιλύς προς διάθεση εμφανίζει περιεκτικότητα σε στερεά 2-3%, θα είναι σε ποσοστό άνω του 90% χωνευμένη και εν μέρει σταθεροποιημένη, καθότι θα προέρχεται από καθίζηση και παραμονή σε σηπτική δεξαμενή (σε αναερόβιες συνθήκες) για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν την εκκένωσή της. Επίσης, θα προέρχεται από την επεξεργασία λυμάτων αστικού τύπου αποκλειστικά, που δεν θα εμπεριέχουν ειδικά ή επικίνδυνα απόβλητα, ενώ για την παραγωγή της δεν θα χρησιμοποιούνται οποιουδήποτε είδους χημικά ή άλλα υλικά.

Η σταθεροποιημένη, λοιπόν, λάσπη δεν αναμένεται να περιέχει τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες επειδή προέρχεται από επεξεργασία αστικών αποβλήτων. Στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, το μίγμα αυτό της λάσπης και των λιπών – αφρού, εκ του οποίου η μεγάλη πλειονότητα αποτελείται από τη λάσπη και το οποίο διαχειρίζεται ως ενιαίο υλικό, δεν διαθέτει κωδικό που να ταιριάζει απόλυτα στη συγκεκριμένη περίπτωση. Ο πλέον κατάλληλος κωδικός είναι ο 19 08 05 (λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων). Σύμφωνα με το έγγραφο του Παραρτήματος (Αρ. πρωτ. 9089/14-12-2016) η ΔΕΥΑ Χανίων μπορεί να παραλάβει τα παραγόμενα παραπροϊόντα. Επίσης, η σταθεροποιημένη λάσπη, μπορεί να μεταφέρεται για αφυδάτωση στις εγκαταστάσεις της Ε.Ε.Λ. Παλιόχωρας – Κουντούρας, όταν η τελευταία κατασκευαστεί και τεθεί σε λειτουργία.

## **6. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ**

Όπως προαναφέρθηκε, η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων προτείνεται να πραγματοποιείται σε περιοχή με καλλιέργειες κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ. για την άρδευσή τους, έκτασης 109 στρ. περίπου, που περιλαμβάνει κυρίως ελαιοκαλλιέργειες. Επίσης προτείνεται ως εναλλακτική λύση διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων, για τις περιόδους που η άρδευση των καλλιεργειών δεν δύναται να πραγματοποιηθεί (σε περιόδους που η παροχή των επεξεργασμένων λυμάτων υπερβαίνει τις αρδευτικές ανάγκες των καλλιεργειών), η διάθεση στο ρέμα (Αγιοερηνιώτης ή Κουμαριανό), με διασπορά στο πρηνές του, σε τμήμα του που βρίσκεται στα βορειοδυτικά της περιοχής άρδευσης και βόρεια των ορίων του οικισμού Σούγιας.

Η περίοδος όπου εμφανίζονται οι μέγιστες παροχές λυμάτων στον οικισμό είναι αυτή ακριβώς όπου εμφανίζονται και οι αυξημένες αρδευτικές ανάγκες στις καλλιέργειες της περιοχής, ενώ αντίθετα κατά την περίοδο όπου οι αρδευτικές ανάγκες εμφανίζονται μειωμένες ή μηδενικές (πρακτικά κατά τη χειμερινή περίοδο), η παραγόμενη ποσότητα λυμάτων προς διάθεση θα είναι πολύ μικρότερη (λιγότερη από 40 m<sup>3</sup> ανά ημέρα για τη φάση σχεδιασμού της 40ετίας), καθότι ο οικισμός είναι κατ' εξοχήν τουριστικός, με λίγους κατοίκους το χειμώνα. Επομένως, η πλειονότητα των επεξεργασμένων λυμάτων θα επαναχρησιμοποιείται για την άρδευση καλλιεργειών, ενώ σε περίπτωση που η ποσότητά τους υπερβαίνει τις αρδευτικές ανάγκες, αυτή θα οδηγείται προς διάθεση στο ρέμα.

Τα παραπάνω σημαίνουν ότι έχει εξασφαλιστεί αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων για όλες τις εποχές του έτους και για κάθε ποσότητα επεξεργασμένων λυμάτων που θα προκύψει, καθότι το ρέμα μπορεί να λειτουργεί ως εναλλακτικός αποδέκτης σε περίπτωση που η ποσότητα των επεξεργασμένων λυμάτων υπερβαίνει τη ζήτηση για άρδευση στις καλλιέργειες της περιοχής.

Περίπτωση ανάγκης για μεταφορά επεξεργασμένων λυμάτων σε άλλο αποδέκτη (πρακτικά σε άλλη ΕΕΛ), μπορεί να εμφανιστεί μόνο όταν για λόγους ανωτέρας βίας είναι αδύνατη η χρήση των δύο δυνατοτήτων διάθεσης που προαναφέρθηκαν (άρδευση και διάθεση στο ρέμα). Επίσης, σε περίπτωση ανωτέρας βίας, που μπορεί να οφείλεται π.χ. σε αστοχία τμήματος του έργου ή διακοπή της παροχής ηλεκτρικού

ρεύματος, υπάρχει πιθανότητα να απαιτηθεί η μεταφορά με βυτιοφόρα οχήματα σε άλλη Ε.Ε.Λ. ποσότητας ανεπεξέργαστων ή ημιεπεξεργασμένων λυμάτων, μόνο όμως για όσο διάστημα απαιτηθεί για τη διόρθωση του αιτίου που την προκάλεσε, το οποίο εκτιμάται σε κάθε περίπτωση 2-3 ημέρες το πολύ. Ωστόσο, ακόμα και σε περίπτωση εκτάκτων περιστατικών, έχουν προβλεφτεί μέτρα ασφαλείας αφενός για την αποτροπή τους, αφετέρου για την άμεση αντιμετώπισή τους, έτσι ώστε να αποφεύγεται η ανάγκη μεταφοράς λυμάτων ή επεξεργασμένων λυμάτων σε άλλη Ε.Ε.Λ..

Τα πιθανά προβλήματα που δύνανται να προκύψουν, αφορούν κυρίως είτε τη δυσλειτουργία ή βλάβη των αντλιών, που αποτελούν τον κύριο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, είτε την προσωρινή διακοπή της ηλεκτροδότησης. Τα μέτρα ασφαλείας που έχουν προβλεφθεί είναι τα εξής:

- 1) Στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης θα υπάρχει σύστημα τηλεμετρίας, που ελέγχει συνεχώς τη λειτουργία όλων των τμημάτων της εγκατάστασης και ειδοποιεί άμεσα το χειριστή της (μέσω SMS) για την όποια δυσλειτουργία ή βλάβη. Έτσι, αμέσως μόλις υπάρξει οποιοδήποτε πρόβλημα, ο υπεύθυνος γνωρίζει το είδος του προβλήματος και το ακριβές σημείο που αυτό εμφανίστηκε και διαθέτει τον απαραίτητο χρόνο για τις διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να κάνει.
- 2) Όλα τα συστήματα μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης των λυμάτων θα είναι συνδεδεμένα με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), για την κάλυψη των αναγκών ρευματοδότησης σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής.
- 3) Η πρόβλεψη σηπτικής δεξαμενής μεγάλου όγκου, συντελεί στην εξισορρόπηση της εισερχόμενης παροχής, ακόμα και αν αυτή υπερβεί τις προβλεπόμενες μέγιστες τιμές.
- 4) Για το αντλιοστάσιο της ανατολικής παραλιακής ζώνης, της σηπτικής δεξαμενής, το σύστημα ανακυκλοφορίας στην Ε.Ε.Λ. και για την εκροή των επεξεργασμένων λυμάτων θα τοποθετηθούν ζεύγη αντλιών που θα δουλεύουν εναλλάξ, ώστε να υπάρχει και ομοιόμορφη φθορά, παρόλο που τα χαρακτηριστικά κάθε αντλίας ξεχωριστά επαρκούν για να καλύψουν τη σχετική

ανάγκη. Θα ρυθμιστούν έτσι ώστε αν υπάρξει βλάβη στη μία αντλία τότε η δεύτερη να μπορεί να λειτουργεί καλύπτοντας το σύνολο των αναγκών, μέχρι την επιδιόρθωση της βλάβης και την επαναφορά τους σε εναλλάξ λειτουργία.

- 5) Η δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης εκροής, σε συνδυασμό με τη δεξαμενή άρδευσης, διαστασιολογείται ώστε να επαρκεί για τη συγκράτηση της εκροής της Ε.Ε.Λ. για αρκετές ώρες ή και ημέρες και έτσι σε περίπτωση οποιουδήποτε προβλήματος στη διάθεση των επεξεργασμένων για άρδευση ή εναλλακτική διάθεση, θα υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χρόνος για την αντιμετώπισή του.
- 6) Η μέγιστη στάθμη των λυμάτων σε κάθε δεξαμενή έχει ρυθμιστεί να βρίσκεται αρκετά χαμηλότερα της οροφής της (από 0,4 έως 0,8 μέτρα περίπου). Έτσι και εδώ σε περίπτωση δυσλειτουργίας – βλάβης ή διακοπής της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος, οι αντίστοιχοι διαθέσιμοι όγκοι σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις επαρκούν για την προσωρινή συγκράτηση των λυμάτων εωσότου επιδιορθωθεί το όποιο πρόβλημα.

## **7. ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ**

Στη φάση σύνταξης της μελέτης εφαρμογής θα συνταχθεί εγχειρίδιο (*operating manual*) για τις απαιτούμενες εργασίες λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος.

Συνοπτικά περιγράφονται οι κυριότερες εργασίες λειτουργίας και συντήρησης.

### **7.1. Σηπτική δεξαμενή**

Κατά τη λειτουργία της σηπτικής δεξαμενής πρέπει περιοδικά να ελέγχονται τα παρακάτω:

- Έλεγχος επιφάνειας και μέτρηση του αφρού (κάθε μήνα). Ο σχηματισμός επί πάγου ελέγχεται με χρήση νερού υπό πίεση. Κάθε 12 μήνες θα αφαιρείται όλος ο αφρός και τα λίπη με βυτιοφόρο όχημα και θα μεταφέρονται σε σταθμό βοθρολυμάτων.
- Έλεγχος στάθμης στερεών κάθε 1 - 3 μήνες. Κάθε 12 μήνες αφαίρεση ποσοτήτων καθιζανόντων στερεών και μεταφορά τους στο σταθμό βοθρολυμάτων.
- Έλεγχος λειτουργίας συστήματος απόσμησης κάθε βδομάδα.
- Έλεγχος και καθαρισμός (έκπλυση) συστημάτων παγίδευσης στερεών (φίλτρα - κόσκινα) κάθε 3 - 6 μήνες.

### **7.2. Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων**

Ελέγχουμε συχνά (κάθε 7 - 15 μέρες) το σύστημα ενυδάτωσης οσμαερίων και διαβροχής του φίλτρου απόσμησης. Ελέγχουμε 1 - 2 φορές το χρόνο ή / και σκάβουμε το πληρωτικό υλικό του φίλτρου ώστε να γίνει αφράτο και επαναφέρουμε την επιφάνεια σε οριζόντιο επίπεδο. Προσθέτουμε κάθε χρόνο 1 - 2 kgCaCO<sub>3</sub>/ m<sup>3</sup> πληρωτικού υλικού στην επιφάνεια του φίλτρου.

### **7.3. Διάφορες άλλες οδηγίες**

- Χρήση των μέσων προστασίας (μάσκες, κατάλληλες ενδυμασίες κ.λ.π.) από τους εργαζομένους στην εγκατάσταση, ειδικά κατά τη διάρκεια συντηρήσεων στη σηπτική δεξαμενή.

- Τήρηση των κανόνων υγιεινής.
- Εκπαίδευση των εργαζομένων σχετικά με τους κανόνες και τα μέτρα ασφαλείας.
- Τακτικός έλεγχος και καθαρισμός των εγκαταστάσεων και συντήρηση του Η/Μ

Χανιά 11/4/2019

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Συντάξας

Ο Δντής Υδρ. Έργων Ο.Α.Κ. Α.Ε.

Γ. Τσιραντωνάκης  
Πολιτικός Μηχανικός

Μ. Πατρελάκης  
Πολιτικός Μηχανικός