



ΕΡΓΟ: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΡΝΙΣΣΑΣ

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ –  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΕΔΕΣΣΑΣ  
18ΗΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 18  
582 00 ΕΔΕΣΣΑ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.254.478,65 Ευρώ (πλέον  
Φ.Π.Α. 24%)

**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	1
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ.....	2
1.3 ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ.....	2
1.3.1 Γενικά .....	2
1.3.2 Γεωτεχνικά και λοιπά στοιχεία .....	3
1.4 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	3
1.5 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	3
1.5.1 Παροχές σχεδιασμού .....	3
1.5.2 Λοιπές απαιτήσεις .....	4
Κεφάλαιο 2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	5
2 μοναδα επεξεργασιασ λυματων .....	5
2.1 Είσοδος – Προεπεξεργασία – Εξισορρόπηση:.....	5
2.1.1 Φρεατιο εισόδου - Αφίξης – Αντλιοστάσιο Ανύψωσης .....	5
2.1.2 ΜΟΝΑΔΑ προεπεξεργασίας λυμάτων .....	6
2.1.3 Δεξαμενή εξισορροπησης .....	7
2.2 Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας .....	8
2.3 Δεξαμενή απολύμανσης .....	12
2.4 Φρεάτιο εξόδου, .....	13
2.5 Μονάδα Πάχυνσης – Αφυδάτωσης Λάσπης .....	13
Κεφάλαιο 3 .....	17
3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	17
3.1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΝΤΛΙΩΝ .....	17
3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	17
3.2.1 Ισχυοντες κανονισμοι .....	17
3.2.2 Ηλεκτροδοτηση εγκαταστασης .....	18
3.2.3 Εφεδρικο ηλεκτροπαραγωγο ζευγος.....	19
3.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ .....	20
3.3.1 Μεταλλικά ερμάρια.....	20
3.3.2 Χαρακτηριστικά πίνακα .....	20
3.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ .....	22
3.4.1 Σωληνώσεις και καλώδια .....	23
3.4.2 Διακόπτες .....	23
3.4.3 Φωτιστικά σώματα .....	23
3.4.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	23
3.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ .....	23
3.6 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ.....	24
Κεφάλαιο 4 .....	25
4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ-βοηθητικά εργα υποδομησ .....	25
4.1 εργα κατασκευησ περιφραξησ .....	25
4.2 δικτυο ομβρίων .....	26
4.3 οικισκοσ διοικησησ .....	26
4.4 Παροχή ενέργειας .....	26
4.5 Εσωτερική οδοποιία .....	27
4.6 Εξωτερικός φωτισμός .....	27
4.7 εργα Δενδροφύτευσησ.....	27

4.8	Αντιτυρική – αντικεραυνική προστασία .....	28
4.9	Δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης – στραγγιδίων.....	28
4.10	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ επεξεργασμένων ΛΥΜΑΤΩΝ .....	28
Κεφάλαιο 5	.....	29
5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	29
5.1	Γενικές απαιτήσεις ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας.....	30
Κεφάλαιο 6	.....	31
6	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	31
6.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	31
6.2	ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ .....	32
6.2.1	Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία.....	32
6.2.2	Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο.....	33
6.2.3	Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων δοκιμαστικής λειτουργίας.....	35
6.2.4	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.....	37
6.2.5	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΌ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ .....	37
Κεφάλαιο 7	.....	39
7	ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	39

# Κεφάλαιο 1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται στην μελέτη, κατασκευή και θέση σε αποδοτική λειτουργία του έργου «Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Αρνισσας» της Δημοτικής Ενότητας Βεγορίτιδας του Δήμου Έδεσσας. Ειδικότερα, αφορά της Α Φάσης της Μονάδος Επεξεργασίας Λυμάτων μόνο τον οικισμό της Άρνισσας και θα εξυπηρετεί τον πληθυσμό της για διάστημα 20ετίας.

Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων πραγματοποιείται έτσι ώστε να έχει η εγκατάσταση τη μορφή μιας ευέλικτης, συμπαγούς και επεκτάσιμης μονάδας, ενώ ταυτόχρονα να περιορίζονται στο ελάχιστο οι πιθανές οχλήσεις στην περιοχή του έργου.

Για την καλή λειτουργία της ΜΕΛ θα πρέπει να εξασφαλίζονται:

- Ελαστικότητα και πλήρης προσαρμογή των έργων στις ημερήσιες διακυμάνσεις της παραγωγής λυμάτων.
- Απλή και σταθερή λειτουργία, χωρίς να απαιτούνται πολύπλοκες ενέργειες από το προσωπικό. Όλη η ΜΕΛ θα ρυθμίζεται είτε αυτόματα είτε χειρωνακτικά, τοπικά για κάθε μονάδα (διακόπτης ΑΥΤΟ-MANUAL).
- Αισθητική χωροθέτηση των εγκαταστάσεων και απόλυτη προσαρμογή στο περιβάλλον, με τους απαιτούμενους δρόμους και διαδρόμους για την ομαλή πρόσβαση, την εύκολη χωρίς περιττούς ελιγμούς προσέγγιση και απομάκρυνση των ιδιωτικών οχημάτων και των φορτηγών αυτοκίνητων τροφοδοσίας χημικών διαλυμάτων και αποκομιδής τυχόν υποπροϊόντων κλπ.
- Λειτουργία χωρίς οχλήσεις στον περιβάλλοντα χώρο (θόρυβοι, ατμοσφαιρική ρύπανση κ.λπ.).
- Επιδίωξη κατά το δυνατόν της ελαχιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας και χημικών.

Η Τεχνική Μελέτη Προσφοράς που τελικώς θα επιλεγεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει την εφαρμογή μιας ορθολογικής λύσης, σύγχρονης τεχνολογίας και πλήρους αυτοματοποιημένης, απόλυτα ασφαλούς ως προς την ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, βέλτιστη ως προς το λειτουργικό κόστος και με υψηλή ποιότητα υλικών κατασκευής και

εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλίζεται μεγάλος χρόνος ζωής του έργου, και συγχρόνως να εντάσσεται αρμονικά στην υφιστάμενη λειτουργία της εγκατάστασης.

Επισημαίνεται ότι κάθε τεχνική προσφορά θα πρέπει να συμμορφώνεται με το σύνολο των προδιαγραφών του παρόντος τεύχους.

## 1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού,
- την θέση σε αποδοτική λειτουργία και την δοκιμαστική λειτουργία του έργου για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών,

Επίσης στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης.

Ο Ανάδοχος θα έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την επίτευξη των απαιτούμενων αποδόσεων επεξεργασίας όσον αφορά τις τελικές εκροές και την επεξεργασμένη ιλύ, οι οποίες πρέπει να είναι σύμφωνες με τα όσα καθορίζονται στο παρόν τεύχος καθώς και με τις εγγυήσεις που έχει υποβάλει μαζί με την Τεχνική Προσφορά του.

## 1.3 ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

### 1.3.1 Γενικά

Ο χώρος στον οποίο θα κατασκευαστεί η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, βρίσκεται δυτικά του οικισμού Άρνισσας, στη θέση «Σαούλ», σε τμήμα του αγροτεμαχίου 7379 έκτασης 4.846m<sup>2</sup> και σε απόσταση 1,4km περίπου από το κέντρο του.

Η πρόσβαση σε αυτό επιτυγχάνεται μέσω χωμάτινης αγροτικής οδού πολύ καλής βατότητας.

Το δίκτυο ηλεκτροδότησης της ΔΕΗ απέχει 100m περίπου από τα όρια του αγροτεμαχίου της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Η λειτουργία της Μονάδας περιλαμβάνει δύο επιμέρους γραμμές βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, τεχνολογίας, “κινούμενης κλίνης”, δυναμικότητας 210m<sup>3</sup>/d.

Στα συνημμένα Τοπογραφικά Διαγράμματα παρουσιάζονται αφενός το γήπεδο της ΜΕΛ (Σχέδιο Υ-1 «Τοπογραφικό Διάγραμμα Γηπέδου Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων») και αφετέρου ο διαθέσιμος προτεινόμενος χώρος, έκτασης 4,8 στρεμμάτων περίπου, εντός του οποίου προτείνεται να χωροθετηθούν τα έργα που θα κατασκευαστούν στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας (Σχέδιο Υ-2 «Γενική Διάταξη Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων»).

Κάθε διαγωνιζόμενος θεωρείται ότι έχει επισκεφθεί τον χώρο του Έργου και είναι ικανοποιημένος από τον βαθμό δυσκολίας σχετικά με την πρόσβαση από και προς τον χώρο και την διακίνηση σε αυτόν.

### 1.3.2 Γεωτεχνικά και λοιπά στοιχεία

Στην περιοχή του έργου συναντώνται κυρίως αποθέσεις του Τεταρτογενούς (κορήματα και ερυθρές λιγότερο αδρόκοκκες αποθέσεις, ερυθροί άργιλοι με θραύσματα ασβεστολίθων, κορήματα και καστανές λιγότερο αδρόκοκκες αποθέσεις και αλλουβιακές αποθέσεις και σύγχρονα κορήματα ερυθρού χρώματος.

Γεωμορφολογικά, η περιοχή χαρακτηρίζεται λοφώδης. Πεδινές εκτάσεις αναπτύσσονται κατά μήκος της λίμνης Βεγορίτιδας. Οι πεδινές εκτάσεις κατά ένα μεγάλο ποσοστό δημιουργήθηκαν μεταξύ των ετών 1956-1978, λόγω πτώσης στάθμης της λίμνης εξαιτίας της υπεράντλησης και υπερεκμετάλλευσης των νερών της λίμνης κυρίως από τη ΔΕΗ.

Σε κάθε περίπτωση η υποβολή προσφοράς στο διαγωνισμό αποτελεί τεκμήριο ότι ο διαγωνιζόμενος έχει ελέγξει και γνωρίζει πλήρως τις εδαφοτεχνικές συνθήκες του γηπέδου της ΕΕΝ και τις έχει λάβει υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς.

## 1.4 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλουν αναλυτικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου καθώς και αναλυτική έκθεση τεκμηρίωσης των εργασιών και να προσδιορίσουν με ακρίβεια και πλήρως τεκμηριωμένα την αλληλουχία των εργασιών και την εγκατάσταση του εξοπλισμού.

## 1.5 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 1.5.1 Παροχές σχεδιασμού

Τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 1: Δεδομένα σχεδιασμού**

Πληθυσμός σχεδιασμού	[ΕΡ]	2.100
Μέση ημερήσια παροχή (Qd)	[m <sup>3</sup> /d]	420,00
Μέγιστη ωριαία παροχή (Q <sub>max,h</sub> )	[m <sup>3</sup> /h]	50,00

**Πίνακας 2: Ρυπαντικά φορτία**

Παράμετρος	Μονάδα	Α' Φάση (χειμώνας)	Α' Φάση (θέρος)

Παράμετρος	Μονάδα	Α' Φάση (χειμώνας)	Α' Φάση (θέρος)
BOD <sub>5</sub>	mg/l	300	300
	kg/d	126	126
COD	mg/l	600	600
	kg/d	252	252
TS	mg/l	350	350
	kg/d	147	147
N <sub>ολ</sub>	mg/l	43	43
	kg/d	18	18
P	mg/l	11,9	11,9
	kg/d	5	5
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	22

Πίνακας 3: Απαιτήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών εξόδου εγκατάστασης

Παράμετρος	Μονάδα	Συγκέντρωση
BOD <sub>5</sub>	mg/l	< 25
SS	mg/l	< 35
P	mg/l	< 2
Αμμωνιακό άζωτο	mg/l	< 2
Ολικό άζωτο	mg/l	< 15
Ολικά κολοβακτηριοειδή	MPN/100 ml	≤ 100

Το 95% των δειγμάτων θα βρίσκεται στα παραπάνω όρια. Η συγκέντρωση της αφυδατωμένης λάσπης θα είναι ≥ 18%

### 1.5.2 Λοιπές απαιτήσεις

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι.
- (2) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης.
- (3) Όλες οι κτηριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

## Κεφάλαιο 2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

---

### 2 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες:

#### 2.1 ΕΙΣΟΔΟΣ – ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ – ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ:

##### 2.1.1 Φρεατιο εισόδου - Αφίξης – Αντλιοστάσιο Ανύψωσης

Τα λύματα θα καταλήγουν βαρυτικά μέσω αγωγών προσαγωγής στο φρεάτιο εισόδου – άφιξης της εγκατάστασης. Το φρεάτιο θα διαθέτει χονδροεσχάρα για την κατακράτηση φερτών υλικών, θα είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα και κατάλληλων διαστάσεων και θα διαθέτει σύστημα εξαερισμού και απόσμησης. Εντός του φρεατίου θα τοποθετηθεί ζεύγος υποβρύχιων αντλιών ανύψωσης (η μία εφεδρική), έκαστη ελάχιστης παροχής 50m<sup>3</sup>/hr σε μανομετρικό περί τα 8m, ικανή δηλαδή να ανυψώνει την μέγιστη ωριαία παροχή στην κατάντη μονάδα προεπεξεργασίας.

Στον εξοπλισμό του εν λόγω φρεατίου περιλαμβάνονται:

- Υποβρύχιες αντλίες (ανύψωσης) λυμάτων (1 + 1 εφεδρεία)
- Μια χονδροεσχάρα

##### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά υποβρύχιων αντλιών

- Τεμάχια 2 (1 + 1 εφεδρεία)
- Παροχή 50 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό 8 m
- Κατάθλιψη DN 80
- Ισχύς 4 KW



### 2.1.2 ΜΟΝΑΔΑ προεπεξεργασίας λυμάτων

Μετά το φρεάτιο εισόδου – άφιξης τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα προεπεξεργασίας, η οποία συνδυάζει τις παρακάτω λειτουργίες:

Εσχάρωση

- Συλλογή εσχαρισμάτων
- Συμπύεση εσχαρισμάτων
- Εξαγωγή και απόρριψη των εσχαρισμάτων σε κάδους

Αμμοσυλλογή

- Συλλογή της άμμου
- Πλύση της άμμου
- Εξαγωγή και απόρριψη της άμμου σε κάδους

Λιποσυλλογή

- Συλλογή λιπών
- Εξαγωγή και απόρριψη των λιπών σε κάδους.

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι η εσχάρα της εν λόγω μονάδας θα καθαρίζεται αυτομάτως με ειδικό μηχανισμό (αυτοκαθαριζόμενη) και θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης (by pass) με χειροκαθαριζόμενη εσχάρα (εφεδρική), η οποία θα χρησιμοποιείται σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης της αυτοκαθαριζόμενης.

Η δυναμικότητα της μονάδας προεπεξεργασίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την παροχή αιχμής, δηλαδή 50m<sup>3</sup>/h. Η μονάδα δεν θα απαιτεί ειδικές δομικές κατασκευές και εκτεταμένη εγκατάσταση και θα εγκλειστεί σε χώρο κατασκευασμένο από πάνελ, τοποθετημένη σε κατάλληλη βάση από σκυρόδεμα, έκτασης της τάξης των 50m<sup>2</sup> και εφοδιασμένο με σύστημα απόσμησης, σύμφωνα με την Ε.Π.Ο. του έργου.

Τα απόβλητα, εισερχόμενα στη μονάδα, θα εσχαρίζονται στα 5mm και θα συμπιέζονται διαμέσου της αυτοκαθαριζόμενης διάταξης. Ο κεκλιμένος κοχλίας θα ανυψώνει τα εσχαρίσματα, τα οποία συγχρόνως συμπιέζονται πριν απορριφθούν στους κάδους. Τα λύματα, απαλλαγμένα από τα ογκώδη και φερτά στερεά (εσχαρίσματα) περνούν στο θάλαμο αμμοσυλλογής και απολίπανσης, όπου εκτελείται ο διαχωρισμός της άμμου (σωματίδια >200 μm) και των λιπών. Η άμμος συλλέγεται στον πυθμένα της δεξαμενής. Από εκεί, πραγματοποιείται η αφαίρεση της άμμου από τη δεξαμενή με τη βοήθεια συστήματος κοχλιών και συγχρόνως αφυδατώνεται σε επίπεδο συγκέντρωσης στερεών 60% περίπου. Για την υποβοήθηση της λιποσυλλογής, καθώς και για τη μείωση του οργανικού φορτίου στα λύματα, διενεργείται διάχυση αέρα στον κύριο θάλαμο διαχωρισμού. Η διάχυση πραγματοποιείται από εγκατεστημένους διαχυτήρες χονδρής φυσαλίδας για την αποφυγή εμφράξεων. Η απαγωγή των λιπών από την επιφάνεια της δεξαμενής γίνεται διαμέσου παλινδρομικού ξέστρου, το οποίο απορρίπτει σε ενσωματωμένο θάλαμο συλλογής.

Ο φυσητήρας αμμοσυλλογής θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου που εγκαθίσταται και το compact συγκρότημα της προεπεξεργασίας για ελαχιστοποίηση των εκπομπών θορύβου στην

άμεση περιοχή του έργου. Η άμμος και τα εσχαρίσματα συλλέγονται σε κάδους απορριμμάτων πλευρικά της μονάδας και απομακρύνονται με κατάλληλο απορριμματοφόρο όχημα. Τα λίπη μέσω αντλιών καταλήγουν στους κάδους των εσχαρισμάτων, όπου απορρίπτονται μαζί με τα πλυμένα συμπιεσμένα εσχαρίσματα που έχουν αφαιρεθεί κατά τη διαδικασία της εσχάρωσης.

Το έργο θα περιλαμβάνει ένα (1) πλήρες compact προκατασκευασμένο σύστημα, δυναμικότητας 50m<sup>3</sup>/hr (τουλάχιστον 15lt/sec). Στον εξοπλισμό του συστήματος περιλαμβάνονται:

- 1 αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα,
- 1 φυσητήρας εξάμμωσης
- 1 σύστημα απόσμησης
- 2 κάδοι συλλογής εσχαρισμάτων – άμμου και λιπών
- σωληνώσεις, βάνες, εξαρτήματα σύνδεσης της μονάδας εσχάρωσης.

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας

Τεμάχια: 1 (ένα)

Τύπος τυμπάνου

Διάκενα ράβδων: 5 mm

Προστασία IP 65

Η αυτόματη εσχάρα θα φέρει αυτοματισμό με ψηφιακό αισθητήριο άνω-κάτω στάθμης τύπου υπέρηχων και χρήση PLC με δυνατότητα χρονοπρογράμματος.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά κάδων συλλογής εσχαρισμάτων

Τεμάχια :2 (δύο)

Τύπος Πλαστικός (κάδος απορριμμάτων)

Όγκος: 1.100 lit.

### **2.1.3 Δεξαμενή εξισορροπησης**

Μετά την προεπεξεργασία, τα λύματα οδηγούνται με ελεύθερη ροή στη δεξαμενή εξισορρόπησης όγκου 250m<sup>3</sup>, η οποία είναι υπεδάφια και κατασκευασμένη από σκυρόδεμα C30/37. Στη δεξαμενή αυτή εξισορροπούνται οι υδραυλικές ωριαίες αιχμές και ομογενοποιούνται τα εισερχόμενα λύματα ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή τροφοδοσία της βιολογικής βαθμίδας κατάντη. Ο υδραυλικός χρόνος παραμονής των λυμάτων είναι 5h για την παροχή αιχμής.

Για την εξασφάλιση της ομογενοποίησης στη δεξαμενή, θα εγκατασταθεί υποβρύχιο συγκρότημα προαερισμού και ανάδευσης των λυμάτων τύπου Jet. Το συγκρότημα αυτό χρησιμεύει στο να κρατήσει το λύμα και τα αιωρούμενα οργανικά και ανόργανα στερεά που βρίσκονται σε αυτό σε αιώρηση και επιπλέον επιτυγχάνεται πλήρης απώλεια δυσάρεστων οσμών.

Στη συνέχεια, τα λύματα τροφοδοτούνται στη βιολογικής βαθμίδα με την βοήθεια υποβρυχίων αντλιών που βρίσκονται εγκατεστημένες εντός της δεξαμενής. Πιο συγκεκριμένα εγκαθίστανται δύο ζεύγη αντλιών (ένα για κάθε συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας (μία από κάθε ζεύγος κύρια και μία εφεδρική), δυναμικότητας περί τα 10m<sup>3</sup>/h έκαστη (21 ώρες λειτουργίας), σε κατάλληλο μανομετρικό ώστε να τροφοδοτείται ομαλά έκαστο συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας.

Στη δεξαμενή εξισορρόπησης προβλέπεται υπερχειλίση υψηλής στάθμης έκτακτης ανάγκης, από όπου τα λύματα, μέσω αγωγού βαρύτητας, θα παρακάμπτουν την εγκατάσταση (αγωγός by-pass).

Στον εξοπλισμό της μονάδας περιλαμβάνονται:

- 4 υποβρύχιες αντλίες (τροφοδοσίας) λυμάτων (2 + 2 εφεδρεία)
- φλοτεροδιακόπτες στάθμης για την αυτόματη λειτουργία των αντλιών
- σωληνώσεις, βάνες, εξαρτήματα σύνδεσης των αντλιών με τη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας
- 1 venturi jet αερισμού λυμάτων
- 1 αντλία λιπών
- εξοπλισμός απομάκρυνσης-τοποθέτησης αντλιών με βαρούλκα
- αγωγός by pass.

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά υποβρυχίων αντλιών λυμάτων

- Τεμάχια 4 (2 + 2 εφεδρεία)
- Παροχή 10 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό 8 m
- Κατάθλιψη DN 40
- Ισχύς 3KW

Το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας θα φέρει αυτοματισμό που θα γίνεται με τη χρήση πιεσοστατικού αισθητήριου στάθμης 4-20mA τύπου λυμάτων και θα υπάρχει επιπλέον ένα φλοτέρ ξηράς λειτουργίας και ένα φλοτέρ υπερχειλίσης.

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά venturi jet

- Τεμάχια 1
- Ισχύς 3,2 KW, 400 V, 50 Hz

## **2.2 ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η κύρια επεξεργασία των λυμάτων πραγματοποιείται στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας, η οποία αποτελείται τουλάχιστον από δύο γραμμές επεξεργασίας λυμάτων τεχνολογίας «Κινούμενης Κλίνης». Η εν λόγω μονάδα είναι μία συμπαγής μονάδα, η οποία περιλαμβάνει

όλα τα κύρια στάδια βιολογικής επεξεργασίας. Εν προκειμένω προτείνεται η προμήθεια και εγκατάσταση δύο compact συγκροτημάτων βιολογικής επεξεργασίας δυναμικότητας  $210\text{m}^3/\text{day}$  έκαστο. Κάθε ένα από τα δύο συγκροτήματα αυτά θα τροφοδοτείται ξεχωριστά από το αντίστοιχο ζεύγος αντλιών που βρίσκονται εντός της δεξαμενής εξισορρόπησης.

Από τη δεξαμενή εξισορρόπησης, τα λύματα οδηγούνται με άντληση στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας. Επιλέγεται μέθοδος με χρήση αιωρούμενου πληρωτικού υλικού. Η βιολογική επεξεργασία μελετάται, σχεδιάζεται και κατασκευάζεται για την ημερήσια παροχή  $420,00\text{m}^3/\text{d}$  (παροχή σχεδιασμού).

Η εν λόγω μονάδα θα είναι σε θέση να δεχτεί και να επεξεργαστεί αποδοτικά, τα εισερχόμενα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων από τη δεξαμενή εξισορρόπησης. Η διεργασία διαιρείται σε δύο υποσυστήματα: ένα σύστημα αιωρούμενης βιομάζας και ένα προσκολλημένης βιομάζας σε μορφή πληρωτικού υλικού.

Οι βιοχημικές διεργασίες λαμβάνουν χώρα και στα δύο υποσυστήματα με εκείνο του πληρωτικού υλικού να κυριαρχεί. Με βάση αυτήν την υποδιαίρεση, οι παράμετροι σχεδιασμού του συνόλου του συστήματος προκύπτουν από έναν συνυπολογισμό των αντιστοιχών παραμέτρων κάθε υποσυστήματος. Έτσι για τη μεν αιωρούμενη βιομάζα ισχύουν όλα τα κριτήρια σχεδιασμού του τυπικού συστήματος ενεργού ιλύος, ενώ για το πληρωτικό υλικό ισχύουν οι βασικές παράμετροι σχεδιασμού των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας. Οι παράμετροι – κριτήρια σχεδιασμού του συστήματος προκύπτουν από τις βασικές παραμέτρους της αιωρούμενης βιομάζας, προσαυξημένες λόγω της ανάπτυξής της στο πληρωτικό υλικό, ενώ προστίθενται επιπλέον και ορισμένες κρίσιμες παράμετροι σχεδιασμού συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τελικά τα συνολικά κριτήρια σχεδιασμού έκαστου συγκροτήματος, καθώς και οι τιμές των αντίστοιχων παραμέτρων, ώστε να επιτευχθούν τα αποτελέσματα της απαιτούμενης εκροής.

Πίνακας 4: Παράμετροι σχεδιασμού – Χαρακτηριστικά βιολογικών αντιδραστήρων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
Παροχή σχεδιασμού	$\text{m}^3/\text{d}$	420,00
Εισερχόμενο φορτίο BOD5	$\text{Kg}/\text{d}$	126
Εισερχόμενο φορτίο SS	$\text{Kg}/\text{d}$	147
Εισερχόμενο φορτίο αμμωνίας	$\text{Kg}/\text{d}$	18
Μέσο ποσοστό πλήρωσης αντιδραστήρα	%	65
Ειδική ενεργή επιφάνεια βιοφορέων	$\text{m}^2/\text{m}^3$	800
Υδραυλικός χρόνος παραμονής	hr	5,66

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
Οργανική φόρτιση επιφανείας του φορέα ανάπτυξης βιομάζας	g BOD5/m <sup>2</sup> .d	2,45
Ηλικία ιλύος	days	218
Συγκέντρωση στο ανάμικτο υγρό MLSS (για το υποσύστημα αιωρούμενης βιομάζας)	mg/l	1500-3500

Έκαστο συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας αποτελείται από θαλάμους και το μηχανοστάσιο. Πιο αναλυτικά:

Θάλαμος απονιτροποίησης: Ο θάλαμος αυτός βρίσκεται σε ανοξικές συνθήκες, ενώ υπάρχει μηχανική ανάδευση διαμέσου κατακόρυφου αναδευτήρα. Οι ανοξικές συνθήκες διατηρούνται μέσω του ανακυκλοφορούμενου νιτροποιημένου υγρού και των νιτρικών που αυτό διαθέτει. Η ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού πραγματοποιείται μέσω κατάλληλης αντλίας, η οποία βρίσκεται εντός του θαλάμου νιτροποίησης

Θάλαμοι βιοαποδόμησης: Για τη διεργασία της βιοαποδόμησης (μείωσης του οργανικού φορτίου) υπάρχουν θάλαμοι πλήρους ανάδευσης εν σειρά, οι οποίοι λειτουργούν σε αερόβιες συνθήκες. Αυτό επιτυγχάνεται με την υποβρύχια διάχυση αέρα, μέσω κατάλληλα διαστασιοποιημένου δικτύου και φυσητήρα

Θάλαμος νιτροποίησης: Εδώ διενεργείται κυρίως η διαδικασία της νιτροποίησης των λυμάτων, με την ανάπτυξη των σχετικών μικροοργανισμών (αυτότροφοι) σε αερόβιες συνθήκες

Καθίζηση: Μετά την αερόβια επεξεργασία, το υγρό κατευθύνεται στον τελευταίο θάλαμο προς την καθίζηση και διαύγασή του. Ο διαχωρισμός του ανάμικτου υγρού πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων τύπου λαμέλλας, για την ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης έκτασης. Τμήμα της ιλύος που συσσωρεύεται στον πυθμένα της καθίζησης, ανακυκλοφορεί μέσω αντλίας στην είσοδο του πρώτου θαλάμου της βιολογικής επεξεργασίας, για περαιτέρω σταθεροποίησή της, ενώ η υπόλοιπη απομακρύνεται ως περίσσεια ιλύος από το σύστημα και οδηγείται στη μονάδα πάχυνσης – αφυδάτωσης

Μηχανοστάσιο: Ο σχετικός με τη βιολογική επεξεργασία εξοπλισμός, καθώς και ο ηλεκτρολογικός πίνακας ελέγχου θα βρίσκονται πλησίον. Το μηχανοστάσιο θα ασφαλίσει διαμέσου διπλής μεταλλικής πόρτας, η οποία φέρει τις απαραίτητες περσίδες εξαερισμού. Στο μηχανοστάσιο έκαστου συγκροτήματος, θα περιλαμβάνονται τουλάχιστον τα κάτωθι:

- Αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης λάσπης ελάχιστης παροχής 15m<sup>3</sup>/hr
- Αντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού ελάχιστης παροχής 40m<sup>3</sup>/hr
- Ηλεκτροδικλείδες

- Ηλεκτρολογικός πίνακας λειτουργίας και αυτοματισμού με τα απαραίτητα όργανα (inverters, οξυγονόμετρο, ηλεκτρολογικά όργανα παρακολούθησης τάσης και φορτίου).

Ο απαιτούμενος αέρας σε κάθε συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας θα διοχετεύεται από ζεύγος φυσητήρων (ένας κύριος και ένας εφεδρικός) που εγκαθίστανται υπαίθρια, σε στεγασμένο χώρο παραπλεύρως των συγκροτημάτων και εντός ηχομονωτικού κλωβού. Για κάθε συγκρότημα υπολογίζεται ένα ζεύγος φυσητήρων έκαστος εκ των οποίων θα έχει δυναμικότητα  $400\text{Nm}^3/\text{hr}$  στα  $400\text{mbar}$

Από την έξοδο της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας, τα διαυγασμένα υγρά καταλήγουν με βαρύτητα στη μονάδα απολύμανσης.

Στον εξοπλισμό της μονάδας περιλαμβάνονται:

- 2 μονάδες επεξεργασίας λυμάτων με τη μέθοδο αιωρούμενου πληρωτικού υλικού
- σωληνώσεις, βάνες, εξαρτήματα σύνδεσης των επιμέρους τμημάτων της μονάδας.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε μονάδας «Κινούμενης Κλίνης»

Έκαστη μονάδα θα αποτελείται από 4 θαλάμους επεξεργασίας και το μηχανοστάσιο. Ειδικότερα:

- 1 θάλαμο Απονιτροποίησης με μηχανική ανάδευση διαμέσου κατακόρυφου αναδευτήρα και ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού μέσω αντλίας, η οποία θα βρίσκεται εντός του αντιδραστήρα νιτροποίησης
- 1 θάλαμο Βιοαποδόμησης με υποβρύχιο σύστημα διάχυσης αέρα μέσω φυσητήρα (και έναν εφεδρικό)
- 1 θάλαμο Νιτροποίησης
- 1 θάλαμο Τελικής καθίζησης με ειδικές διατάξεις τύπου λαμέλλας (αυλών καθίζησης) και αντλία ανακυκλοφορίας & απόρριψης λάσπης
- Μηχανοστάσιο: με:
  - Αντλία ανακυκλοφορίας και απόρριψης λάσπης ελάχιστης παροχής  $10\text{m}^3/\text{hr}$
  - Αντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού ελάχιστης παροχής  $40\text{m}^3/\text{hr}$
  - Ηλεκτροδικλείδες
  - Ηλεκτρολογικός πίνακας λειτουργίας & αυτοματισμού με τα απαραίτητα όργανα (inverters, οξυγονόμετρο, ηλεκτρολογικά όργανα παρακολούθησης τάσης και φορτίου).

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά φυσητήρα αερισμού

- Παροχή αέρα  $400\text{m}^3/\text{h}$
- Πίεση λειτουργίας  $350\text{mbar}$
- Τεμάχια 4 (2 + 2 εφεδρικό)

- Ισχύς 8 KW.

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας ανακυκλοφορίας και απόρριψης λάσπης

- Τεμάχια 1
- Παροχή 15 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό 20 m
- Κατάθλιψη DN 75
- Ισχύς 4 KW, 400 V, 50 Hz.

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού

- Τεμάχια 1
- Παροχή 40 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό 3 m
- Κατάθλιψη DN 100
- Ισχύς 2,2 KW, 400 V, 50 Hz.

### 2.3 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

Η απολύμανση θα γίνεται με υποχλωριώδες νάτριο μέσα σε κατάλληλη διάταξη (δεξαμενή χλωρίωσης), η οποία θα εξασφαλίζει τη σωστή αποδοτικότητα της μεθόδου για το σύνολο των λυμάτων, ανεξάρτητα από τις εκάστοτε παροχές.

Η δεξαμενή χλωρίωσης θα είναι μαιανδρικού σχήματος, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα C30/37 και θα έχει ωφέλιμο όγκο τουλάχιστον 30m<sup>3</sup>. Θα δοσομετρείται διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (εντός δοχείου προσωρινής αποθήκευσης) με δοσομετρική αντλία διαφραγματικού τύπου, η οποία θα είναι εγκατεστημένη στη μονάδα επεξεργασίας ιλύος.

Πίνακας 5: Χαρακτηριστικά δεξαμενών απολύμανσης

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Τιμές
Χρόνος παραμονής στην παροχή σχεδιασμού	mins	90
Χρόνος παραμονής στην παροχή αιχμής	mins	36
Ωφέλιμος όγκος δεξαμενής	m <sup>3</sup>	30
Αριθμός λωρίδων	-	5
Πλάτος	m	1
Μήκος	m	6
Βάθος	m	1

Μετά τη χλωρίωση, τα λύματα οδηγούνται σε φρεάτιο στο οποίο λαμβάνει χώρα η διαδικασία της αποχλωρίωσης με την προσθήκη κατάλληλου διαλύματος (π.χ.  $SO_2$ ). Το φρεάτιο θα είναι εξοπλισμένο με αναδευτήρα.

Στον εξοπλισμό της μονάδας περιλαμβάνονται:

- 1 πλήρες σύστημα δοσομετρίας διαλύματος NaOCl
- σωληνώσεις, βάνες, εξαρτήματα σύνδεσης της διατομές και μήκη μονάδας στις κατάλληλες
- 1 μετρητή παροχής
- 1 σύστημα αποχλωρίωσης.

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος δοσομετρίας διαλύματος NaOCl

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| • Τεμάχια                        | 1       |
| • Ισχύς                          | 0,02 kW |
| • Όγκος δοχείου διαλύματος NaOCl | 200 l   |
| • Υλικό δοχείου                  | PE.     |

Ο μετρητής παροχής 4-20mA θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, με οθόνη έναρξης και προγραμματιζόμενο σετ παραμέτρων και ο αυτοματισμός θα υλοποιείται μέσω PLC.

## 2.4 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ,

Στον εν λόγω φρεάτιο θα συγκεντρώνονται τα επεξεργασμένα πλέον λύματα (καθαρά), πριν τη διάθεσή τους στον ενδιάμεσο φυσικό αποδέκτη. Το φρεάτιο θα είναι κατάλληλων διαστάσεων και κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37.

Από το φρεάτιο εξόδου, τα λύματα θα οδηγούνται μέσω βαρυτικού αγωγού PVC  $\Phi \geq 200$  στο Ρέμα Παναγίτσας και εν συνεχεία στη λίμνη Βεγορίτιδα.

## 2.5 ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ – ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΛΑΣΠΗΣ

Η περίσσεια ιλύος από τον πυθμένα του θαλάμου καθίζησης κάθε συγκροτήματος, απομακρύνεται περιστασιακά και οδηγείται μέσω της αντλίας ανακυκλοφορίας – απόρριψης ιλύος αρχικά στη δεξαμενή πάχυνσης και ακολούθως βαρυτικά στη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσής της.

Η δεξαμενή πάχυνσης αποτελείται από σιλό PE, ελάχιστου όγκου  $5m^3$  για την εξυπηρέτηση των αναγκών της μονάδας. Τα στραγγίδια στην επιφάνεια της δεξαμενής πάχυνσης, θα οδηγούνται διαμέσου δικτύου κατασκευασμένου από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα βαρυτικά στη δεξαμενή εξισορρόπησης.

Προκειμένου ο εξοπλισμός αφυδάτωσης ιλύος να αποτελεί μία συμπαγή και μεταφερόμενη μονάδα, εγκαθίσταται εντός container κατάλληλων διαστάσεων. Το εν λόγω κοντέινερ θα εγκλειστεί μαζί με τη δεξαμενή πάχυνσης σε κλειστό χώρο από πάνελ, έκτασης της τάξης των  $50m^2$  εφοδιασμένο με σύστημα απόσμησης, σύμφωνα με την Ε.Π.Ο. του έργου. Στον ίδιο



χώρο θα εγκατασταθεί και ο εξοπλισμός αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος NaOCl, η μονάδα παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη και ο ηλεκτρολογικός πίνακας της μονάδας. Συγκεκριμένα εντός του container αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Αναδευόμενο δοχείο κροκίδωσης ιλύος
- Μονάδα προετοιμασίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη
- Αντλία δοσομέτρησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, δυναμικότητας περί τα 20 lt/h
- Κοχλιωτή διάταξη αφυδάτωσης ιλύος
- Κεκλιμένος κοχλίας μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος
- Γενικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού της εγκατάστασης.

Το container φέρει ανοιγόμενες θύρες και επιτοίχιο ανεμιστήρα για τον ικανοποιητικό εξαερισμό του χώρου.

Η αφυδατωμένη ιλύς, μέσω της κοχλιωτής διάταξης μεταφοράς, οδηγείται σε μεταλλικούς κάδους απορριμμάτων.

Η λειτουργία της μονάδας πάχυνσης αφυδάτωσης θα γίνεται με εκκίνηση από το χειριστή της μονάδας και για όσο χρόνο αυτός επιθυμεί. Η κοχλιωτή αντλία, η οποία βρίσκεται εγκατεστημένη στο μηχανοστάσιο της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας, αναρροφά την ιλύ από τη δεξαμενή καθίζησης ιλύος και τροφοδοτεί τη δεξαμενή πάχυνσης.

Από τον κωνικό πυθμένα της δεξαμενής πάχυνσης, η παχυμένη πλέον ιλύς οδηγείται βαρυτικά στο δοχείο κροκίδωσης. Το δοχείο κροκίδωσης είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο φέρει κατακόρυφο αργόστροφο αναδευτήρα. Σκοπός της διάταξης είναι η ανάμιξη της ιλύος με το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη και η παραμονή της μέσα στο δοχείο για επαρκή χρόνο, ώστε να κροκιδωθεί πριν οδηγηθεί στη μονάδα αφυδάτωσης.

Από το δοχείο κροκίδωσης, η κροκιδωμένη ιλύς τροφοδοτείται, μέσω αγωγού PVC στην είσοδο της κοχλιωτής διάταξης αφυδάτωσης. Η κοχλιωτή διάταξη αφυδάτωσης ιλύος αποτελεί μία κλειστή διαμήκη διάταξη, η οποία εγκαθίσταται σε υπερψωμένη βάση κατασκευασμένη από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα. Η ιλύς τροφοδοτείται στο ένα άκρο της και εξέρχεται αφυδατωμένη από το άλλο.

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο της διάταξης αφυδάτωσης, τροφοδοτείται σε κεκλιμένο μεταφορικό κοχλία ιλύος, ο οποίος είναι εγκατεστημένος εγκάρσια σε σχέση με τη διάταξη αφυδάτωσης, που την απορρίπτει σε κάδους απόρριψης αφυδατωμένης ιλύος εξωτερικά του container.

Προκειμένου να είναι δυνατή η διανομή της ιλύος σε περισσότερους από έναν κάδους απόρριψης αφυδατωμένης ιλύος, ο κεκλιμένος κοχλίας φέρει στην έξοδό του περιστρεφόμενη διάταξη ολίσθησης της αφυδατωμένης ιλύος (σέσουλα). Η αφυδατωμένη ιλύς θα έχει τελική περιεκτικότητα σε στερεά της τάξης των 20-25%, γεγονός που την καθιστά ικανή να διατεθεί σε ΧΥΤ.

Η κοχλιωτή διάταξη αφυδάτωσης φέρει στο κάτω μέρος λεκάνη συγκέντρωσης στραγγιδίων και φλάντζα για τη σύνδεση του υδραυλικού δικτύου απομάκρυνσης των στραγγιδίων. Τα συλλεγόμενα στραγγίδια οδηγούνται διαμέσου δικτύου κατασκευασμένου από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, στη δεξαμενή εξισορρόπησης, οπότε εισέρχονται εκ νέου στον κύκλο της επεξεργασίας.

Η διάταξη προετοιμασίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη περιλαμβάνει δύο κατακόρυφα κυλινδρικά δοχεία, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, τα οποία είναι τοποθετημένα το ένα πάνω στο άλλο. Το άνω δοχείο είναι εξοπλισμένο με κατακόρυφο αναδευτήρα και αποτελεί το δοχείο προετοιμασίας-ωρίμανσης του διαλύματος. Η ωρίμανση του υγρού πολυηλεκτρολύτη θα γίνεται για τουλάχιστον 60min. Το κάτω δοχείο χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και δοσομέτρηση του έτοιμου διαλύματος.

Η αντλία δοσομέτρησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη είναι τοποθετημένη σε βάση, παραπλεύρως της διάταξης προετοιμασίας και αναρροφά το διάλυμα από την κάτω δεξαμενή δοσομέτρησης διαλύματος.

Η μονάδα επεξεργασίας ιλύος, καθώς και οι κάδοι απόρριψης ιλύος, θα τοποθετηθούν σε κατάλληλη βάση από σκυρόδεμα και θα εγκλειστούν σε κλειστό χώρο, κατασκευασμένο από πάνελ, εφοδιασμένο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.

Στον εξοπλισμό της μονάδας περιλαμβάνονται:

- 1 δεξαμενή πάχυνσης κωνικού πυθμένα
- 1 σύστημα επεξεργασίας λάσπης, εντός container κατάλληλων διαστάσεων, με:
- 1 Κοχλιωτή αντλία αφυδάτωσης ιλύος
- 1 Κοχλιωτή αντλία απόρριψης ιλύος
- 1 πλήρες σύστημα προετοιμασίας και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- σωληνώσεις, βάνες, εξαρτήματα σύνδεσης των μονάδων στις κατάλληλες διατομές και μήκη.

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά κοχλιωτής αντλίας αφυδάτωσης ιλύος

- Τεμάχια 1
- Τύπος κοχλίας
- Ισχύς 6,4 kW
- Υλικό κατασκευής ανοξείδωτος χάλυβας

#### Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά κοχλιωτής αντλίας απόρριψης ιλύος

- Τεμάχια 1
- Τύπος κοχλίας
- Ισχύς 2,0 kW
- Υλικό κατασκευής ανοξείδωτος χάλυβας

Ενδεικτικά Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος προετοιμασίας και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτηΔοχείο διαλύματος πολυηλεκτρολύτη

- Τεμάχια 1
- Τύπος Κυλινδρικό, κατακόρυφο
- Όγκος 1.000 lit
- Υλικό κατασκευής Πολυαιθυλένιο
- Αναδευτήρας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη
- Τύπος Κατακόρυφος φλαντζωτός
- Ισχύς 0,37 KW | 400 V/ 50 HZ
- Τύπος πτερωτής Τουρμπίνα 4 πτερυγίων 45ο
- Προστασία IP 54
- Μήκος άξονα 700 mm
- Διάμετρος άξονα 32 mm
- Στροφές 25 rpm
- Διάμετρος πτερωτής 230 mm
- Υλικό κατασκευής Άξονας και πτερωτή από ανοξ. χάλυβα AISI 304

Δοσιμετρική αντλία προσθήκης πολυηλεκτρολύτη

- Τεμάχια 1
- Παροχή 20 lit/hr
- Πίεση 3 bar
- Ισχύς κινητήρα 20 W / 380 V / 50 HZ
- Προστασία IP 54
- Συνδέσεις 3/4

Σύστημα παροχής νερού διάλυσης

Το σύστημα αποτελείται από:

- Μετρητή παροχής νερού τύπου κατακόρυφου βαθμονομημένου σωλήνα με πλωτήρα (ροτάμετρο)
- Ηλεκτροβάννα N.C., 1"
- Τις απαραίτητες σωληνώσεις από PVC, βάνες, μειωτή πίεσης, πιεζοστάτη κλπ, έτσι ώστε το σύστημα διάλυσης να είναι πλήρες και να λειτουργεί αυτόματα
- Χοάνη ανάμιξης νερού - πολυηλεκτρολύτη, τύπου κυκλώνα.

## Κεφάλαιο 3

Στο παρόν Κεφάλαιο σχεδιάζονται τα ηλεκτρομηχανολογικά έργα της εγκατάστασης.

### 3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

#### 3.1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

Η ισχύς για τις αντλίες της εγκατάστασης και παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 6: Ισχύς Αντλιών Εγκατάστασης

Αντλία	Παροχή (m <sup>3</sup> /hr)	Μανομετρικό (m)	Βαθμός Απόδοσης	Ισχύς (KW)	Ισχύς επιλεγμένης αντλίας
Αντλία τροφοδοσίας βιολογικών βαθμίδων	10	8,00	0,5	0,44	3,00
Αντλία ανακυκλοφορίας αναμίκτου υγρού	40	3,00	0,5	0,65	2,20
Αντλία ανακυκλοφορίας & απόρριψης λάσπης	15	20,00	0,5	1,64	4,00

#### 3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

##### 3.2.1 Ισχυοντες κανονισμοι

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, τους όρους της ΔΕΗ, τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

α. Κανον. Εσωτ. Εγκαταστάσεων: Εφημερίδα της Κυβερνήσεως

Φυλ.59            τεύχος II            11-04-55

Φυλ.293            τεύχος II            11-05-66

Φυλ.630	τεύχος II	25-10-66
Φυλ.620	τεύχος II	18-10-66
Φυλ.118	τεύχος I	24-06-66
Φυλ.1525	τεύχος II	31-12-73

β. Διάταγμα «περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτρικών εν γένει «εγκαταστάσεων» ΦΕΚ 89Α11982.

γ. Διάφορες οδηγίες της ΔΕΗ, όπως «Εγκατάσταση Μετρητικών Διατάξεων Ηλεκτροδότησης Καταναλωτών Μέσης Τάσεως» κλπ.

δ. Τυποποίηση DIN, BS και NEMA.

ε. Επίσημοι κανονισμοί της χώρας προέλευσης των συσκευών οργάνων και υλικών, εφόσον αυτά προέρχονται από χώρες του εξωτερικού.

### 3.2.2 Ηλεκτροδότηση εγκατάστασης

Όλο το συγκρότημα της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) της ΔΕΗ και η μέτρηση θα γίνει στον πλησιέστερο σύλο.

Στο χώρο του οικίσκου διοίκησης, θα προβλεφθούν ειδικοί χώροι για την εγκατάσταση των παρακάτω:

- α. Του Ηλεκτρικού Πίνακα Ισχύος και Αυτοματισμού (Η/Π)
- β. Του Εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (ΕΗΖ).

Το «πεδίο» αφίξεως του Η/Π τροφοδοτείται από τη γραμμή της ΔΕΗ.

Από τον Η/Π με ιδιαίτερες γραμμές, θα τροφοδοτηθεί όλος ο εξοπλισμός της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Για την εξυπηρέτηση των ηλεκτρικών φορτίων ανάγκης της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (ΕΗΖ).

Το ΕΗΖ μέσω του πίνακα ισχύος και αυτοματισμού, θα τροφοδοτεί με ισχύ τον Η/Π μέσω διακόπτη μεταγωγής, στην περίπτωση που το σύστημα επιτήρησης τάσεως του πίνακα ΕΗΖ διαπιστώσει τα παρακάτω:

- α. Διακοπή της τάσεως από τη ΔΕΗ
- β. Πτώση τάσεως μεγαλύτερη από το 10%
- γ. Σφάλμα μιας φάσης τροφοδοτήσεως
- δ. Σφάλμα Μ/Σ Ισχύος (εκτός από σφάλμα βραχυκυκλώματος).

Η εκκίνηση του ΕΗΖ και η τροφοδότηση των ηλεκτρικών φορτίων του Η/Π θα γίνεται τελείως αυτόματα και σε χρόνο που δε θα ξεπερνά τα 15sec, για την περίπτωση επιτυχούς εκκίνησης του ΕΗΖ με την πρώτη προσπάθεια.

Το ίδιο αυτόματα θα γίνεται και η διακοπή της λειτουργίας του ΕΗΖ, σε περίπτωση αποκατάστασης της τάσεως από της ΔΕΗ.

Το όργανο αυτόματης μεταγωγής από ΔΕΗ σε Η/Ζ και αντίστροφα, θα περιλαμβάνει οθόνη απεικόνισης, θα είναι προγραμματισμένο μέσω σεντ παραμέτρων και θα έχει καταγραφικό ιστορικό βλαβών και γεγονότων.

### 3.2.3 Εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζευγος

Σε ιδιαίτερο χώρο του οικίσκου, θα εγκατασταθεί ένα ΕΗΖ αυτόματης λειτουργίας ισχύος τουλάχιστον 50 KVA, τάσεως 230/400V, 1500grm και συχνότητας 50HZ.

Το ΕΗΖ αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια μέρη:

- Πετρελαιοκινητήρα
- Τριφασική γεννήτρια
- Αντικραδαστική βάση τοποθέτησης και σύζευξης γεννήτριας και κινητήρα
- Ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου και μεταγωγής.

Είναι πετρελαιοκίνητο, υδρόψυκτο και θα συνοδεύεται με αυτόματη διάταξη εκκινήσεως και τροφοδοτήσεως των ηλεκτρικών φορτίων ανάγκης.

Το ΕΗΖ ξεκινάει ηλεκτρικά με τη βοήθεια εκκινητήρα και συσσωρευτών εκκινήσεως και συνοδεύεται από αυτόματη διάταξη για τη φόρτιση των συσσωρευτών. Η φόρτιση των συσσωρευτών ελέγχεται μέσω οργάνων, αμπερομέτρου και βολτομέτρου.

Είναι σε θέση να αποδώσει ηλεκτρική ισχύ συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον 140 KVA στην αναχώρηση του εναλλακτήρα, με συντελεστή ισχύος  $\cos\phi = 0,80$  κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες:

Το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα θα είναι τριφασικό πολικής τάσεως 400V (φασική τάση 230V), συχνότητας 50HZ

Το χρησιμοποιούμενο καύσιμο θα είναι πετρέλαιο «ντίζελ» των ελληνικών διυλιστηρίων, θερμαντικής ικανότητας 10.000 θερμίδων ανά χιλιόγραμμο

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και του αναρροφώμενου αέρα από τον πετρελαιοκινητήρα θα είναι μέχρι και 52°C.

Ο πετρελαιοκινητήρας και ο εναλλακτήρας θα είναι άριστης ποιότητας αυτοδιεγειρόμενος, αυτορρυθμιζόμενος ηλεκτρονικού τύπου, άνευ ψηκτρών, δακτυλίων και συλλέκτη (BRUSGKESS).

Από τον εναλλακτήρα του ΕΗΖ, μέσω του πίνακα λειτουργίας και ελέγχου του ΕΗΖ, τροφοδοτείται ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (μέσω συστήματος μεταγωγής), στην περίπτωση που το σύστημα επιτήρησης τάσεως (ηλεκτρονικού τύπου) του ΕΗΖ διαπιστώσει διακοπή της τάσεως από τη ΔΕΗ ή πτώση τάσεως μεγαλύτερη του 10% ή σφάλμα σε μια φάση οπότε το ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης τάσεως διακόπτει (με τη λειτουργία βοηθητικών κυκλωμάτων) την τροφοδότηση από τη ΔΕΗ εκκινεί το ΕΗΖ και αναλαμβάνει τα ηλεκτρικά φορτία ανάγκης σε χρόνο 15sec.

Όταν αποκατασταθεί το σφάλμα από τη ΔΕΗ, το σύστημα επιτήρησης τάσεως διαπιστώνει την αποκατάσταση πλην όμως την εντολή για μεταγωγή των ηλεκτρικών φορτίων από το ΕΗΖ στο δίκτυο της ΔΕΗ τη δίνει μετά από 10 λεπτά (ρύθμιση χρόνου 1-10 min).

Μετά τη μεταγωγή των ηλεκτρικών φορτίων στο δίκτυο της ΔΕΗ, το ΕΗΖ θα λειτουργεί για 5min (δυνατότητα ρύθμισης 1-10 min) χωρίς φορτίο για να ψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και στη συνέχεια διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του και παραμένει σε ετοιμότητα.

Σε περίπτωση που δεν εκκινήσει το ΕΗΖ αμέσως μετά τη διακοπή της τάσεως από τη ΔΕΗ, υπάρχει σύστημα δύο ακόμη επαναληπτικών προσπαθειών εκκινήσεως, οπότε εάν τελικά δεν εκκινήσει το ΕΗΖ θα δίνεται ισχυρό ακουστικό και οπτικό σήμα που ειδοποιεί το χειριστή για να εκκινήσει το ΕΗΖ μέσω του χειροκίνητου συστήματος.

Το ΕΗΖ έχει τη δυνατότητα να υπερφορτίζεται κατά 10% ανά εξάωρο λειτουργίας.

### 3.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Ο Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος και Αυτοματισμού (Η/Π) θα είναι τύπου πεδίου και θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο.

Ο πίνακας θα είναι σταθερού τύπου, θα έχει προστασία IP 40 (κατά DIN 40050 και IEC 144) και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω πεδία:

Πεδίο 1 ζεύξης Η/Ζ

Πεδίο 2 Διανομής στον Η/Μ εξοπλισμό της εγκατάστασης.

#### 3.3.1 Μεταλλικά ερμάρια

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5mm και θα περιλαμβάνουν πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα. Τα ερμάρια θα συνδέονται μεταξύ τους ώστε να αποτελούν ενιαίο πίνακα που θα μπορεί μελλοντικά να επεκταθεί με την προσθήκη νέων.

#### 3.3.2 Χαρακτηριστικά πίνακα

Ο ΓΠ - ΧΤ τύπου πεδίων γενικά θα έχει και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα συμφωνεί με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- α. Ονομαστική τάση : 500V για σύστημα 3 φάσεων, 4 αγωγών  
με γειωμένο ουδέτερο
- β. Συνθήκες λειτουργίας : σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία  
περιβάλλοντος έως 45°C
- γ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 και IEC 439.

Κάθε πεδίο του ΓΠ-ΧΤ θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας για την ασφαλή πλήρη λειτουργία του πίνακα.

Ο χειρισμός των οργάνων διακοπής και ζεύξεως θα γίνεται από την εμπρόσθια όψη των αντίστοιχων πεδίων χωρίς να απαιτείται άνοιγμα της θύρας.

Οι ζυγοί φάσεων προβλέπονται από ηλεκτρολυτικό χαλκό και θα είναι βαμμένοι στα τρία χρώματα των φάσεων.

Η διατομή και στήριξη των ζυγών θα είναι κατάλληλες για την προβλεπόμενη ένταση βραχυκυκλώματος.

Οι ζυγοί ουδέτερου και γείωσης προβλέπονται με διατομή, ίση με τη διατομή των ζυγών των φάσεων έως τα 16 mm<sup>2</sup> και μισής διατομής για μεγαλύτερες διατομές. Οι αναχωρήσεις προς τους πίνακες διανομής προβλέπονται με διακόπτες φορτίου και ασφάλειες.

Ο Η/Π θα περιλαμβάνει τη σύνδεση αυτόματου συστήματος πυκνωτών διορθώσεως του συντελεστού ισχύος (cosφ) με 1 βαθμίδα των 20 KVAR για την διόρθωση του cosφ στην τιμή 0,99.

Οι πυκνωτές θα είναι ερμητικά κλειστοί τύπου φύλλων χαρτιού εμβαπτισμένων σε λάδι και με απώλειες μικρότερες των 5W/KVAR.

Η τάση λειτουργίας της συστοιχίας των πυκνωτών θα είναι 400V, η τάση χειρισμού 230V και η συχνότητα 50HZ.

Κάθε βαθμίδα των πυκνωτών θα έχει χωριστή προστασία μέσω μαχαιρωτών ασφαλειών και θα λειτουργεί με αυτόματο τηλεχειριζόμενο διακόπτη του οποίου η τάσης του πηνίου σπλισμού θα είναι 220V και αντιστάσεως εκφορτίσεως όταν ο διακόπτης τίθεται εκτός κυκλώματος.

Η εγκατάσταση θα είναι εφοδιασμένη με ένα αυτόματο ρυθμιστή άεργου ισχύος ασύμμετρης φορτίσεως τροφοδοτούμενου μέσω μετασχηματιστών εντάσεως κατάλληλης σχέσεως μετασχηματισμού.

Θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης λειτουργίας του συστήματος διόρθωσης.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικό διακόπτη φορτίου
- Τρία (3) αμπερόμετρα με M/Σ
- Βολτόμετρο 0:500 V με μεταγωγέα 7 θέσεων
- Τρεις (3) Ενδεικτικές λυχνίες τάσης.

Σε κάθε κινητήρα - καταναλωτή θα υπάρχουν:

- Αυτόματος διακόπτης με κατάλληλα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία
- Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος
- Θερμικό
- Τοπικός έλεγχος κινητήρα – καταναλωτών.

Σε κάθε εκκινητή θα είναι τοποθετημένα είτε στην όψη του πίνακα είτε πλησίον του κινητήρα εάν είναι μεγάλη η απόσταση του από τον πίνακα τα παρακάτω:



- Διακόπτης AUT-MAN-OFF
- Μπουτόν START-STOP
- Ενδεικτικές λυχνίες START-STOP-OVERLOAD.

Σε ορισμένους κινητήρες πλησίον τους θα υπάρχει μόνο διακόπτης ασφαλείας (S) (emergency stop). Σε καθένα εκκινήτη χρησιμοποιείται αυτόματος διακόπτης αντί για ασφάλεια τήξης ώστε να υπάρχει πλήρη προστασία. Στον πίνακα κατασκευάζεται ιδιαίτερος χώρος για την εγκατάσταση του P.L.C. με τροφοδοτικό. Από τον πίνακα τροφοδοτούνται εξωτερικοί ρευματοδότες και οι γραμμές φωτισμού και μικρών καταναλωτών.

Για τη γείωση του πίνακα προβλέπεται συλλεκτήριος ζυγός κατάλληλης διατομής που οδεύει σε όλο το μήκος του πίνακα στον οποίο γειώνεται το εξωτερικό περίβλημα, τα δευτερεύοντα τυλίγματα των μετασχηματιστών εντάσεως καθώς και η αγωγήμη θωράκιση των καλωδίων. Οι πίνακες αφού υποστούν λεπτομερή απολίπανση και φωσφάτωση βάζονται με ηλεκτροστατική βαφή εροχ-polyester, με απόχρωση RAL 7032, ή άλλη απόχρωση που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Ο ηλεκτρικός Πίνακας ισχύος θα τοποθετηθεί σε ιδιαίτερο χώρο του κτηρίου και θα περιλαμβάνει ξεχωριστό πεδίο για τον αυτοματισμό.

Ο Αυτοματισμός του αντλιοστασίου τροφοδοσίας θα γίνεται με την χρήση πιεσοστατικού αισθητήριου στάθμης 4-20mA τύπου λυμάτων και θα υπάρχει επιπλέον ένα φλοτέρ ξηράς λειτουργίας και ένα φλοτέρ υπερχείλισης.

Ο χλωριωτής θα είναι αναλογικός προγραμματισμένος με σετ παραμέτρων με σήμα εισόδου 4-20mA, την οποία θα παίρνει από αναλογική έξοδο του PLC, καθώς και ενσωματωμένη ψηφιακή έξοδο βλάβης και φλοτέρ για κατώτατη στάθμη χλωρίου.

Η όλη εγκατάσταση της μονάδας επεξεργασίας θα ελέγχεται μέσω προγράμματος SCADA και τα κατάλληλα PLC και Η/Υ και θα υπάρχει σύστημα τηλεειδοποίησης βλαβών μέσω μηνυμάτων SMS σε κινητό τηλέφωνο της υπηρεσίας. Το SCADA θα διαθέτει εικόνες απεικόνισης της εγκατάστασης, παραμετροποίησης εμφάνισης μηνυμάτων βλαβών και λειτουργίας και των διαφόρων γραφημάτων απεικόνισης ιστορικού σχετικά με τη λειτουργία της εγκατάστασης (στάθμης λυμάτων εισόδου, στιγμιαία παροχή, ημερησία παροχή, ρεύματος λειτουργίας αντλιών κλπ).

### 3.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις φωτισμού περιλαμβάνουν:

- α. Τις σωληνώσεις και τα καλώδια
- β. Τους διακόπτες
- γ. Τα φωτιστικά σώματα.

### 3.4.1 Σωληνώσεις και καλώδια

Οι ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού θα κατασκευαστούν με καλώδια τύπου ΝΥΥ που θα οδεύουν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ισχυρού τύπου ELECTROFLEX.

Οι γραμμές προς τα φωτιστικά σώματα θα αποτελούνται από τρεις αγωγούς (φάση ουδέτερος για γείωση) διατομής  $1,5 \text{ mm}^2$  που θα προστατεύονται με μικροαυτόματους 10Α.

Τα καλώδια ΝΥΥ ανάλογα με τον αριθμό των αγωγών θα εγκατασταθούν σε σωλήνες των παρακάτω διαμέτρων:

- α. ΝΥΥ  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  Διάμετρος σωλήνα  $\Phi 16 \text{ mm}$
- β. ΝΥΥ  $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$  Διάμετρος σωλήνα  $\Phi 18 \text{ mm}$
- γ. ΝΥΥ  $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$  Διάμετρος σωλήνα  $\Phi 30 \text{ mm}$ .

Τα κυκλώματα φωτισμού θα είναι ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων.

### 3.4.2 Διακόπτες

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται από τους σχετικούς κανονισμούς και θα εγκατασταθούν σε ύψος 1,20m από το τελειωμένο δάπεδο.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτοί εγκατάσταση κοινοί ή στεγανοί ανάλογα με τη θέση που θα εγκατασταθούν.

### 3.4.3 Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα που θα εγκατασταθούν θα είναι στεγανού τύπου με λάμπες φθορισμού 36W και 58W και με κάλυμμα.

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν σε εξωτερικό χώρο θα είναι στεγανά τύπου χελώνας με λαμπτήρα πυράκτωσης 100W.

### 3.4.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η ηλεκτρική εγκατάσταση εξωτερικού φωτισμού αφορά προβολείς στεγανούς τοποθετημένους περιμετρικά των κτηρίων.

Οι λαμπτήρες των φωτιστικών θα είναι ατμών νατρίου υψηλής πίεσης 250W.

## 3.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Το σύστημα γειώσεως αρχίζει από το συλλεκτήριο ζυγό γειώσεως του Η/Π και καταλήγει σε κάθε σημείο ρευματοληψίας χωρίς να συνδέεται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μη ευρισκόμενα υπό τάση μεταλλικά μέρη των συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κλπ γειώνονται επί του συστήματος τούτου.

Για τη σύνδεση των συλλεκτήριων ζυγών γειώσεως των διαφόρων πινάκων προβλέπονται τα ακόλουθα:

Οι τοπικοί πίνακες συνδέονται με ανεξάρτητο αγωγό γειώσεως προς το συλλεκτήριο ζυγό γειώσεως του Η/Π

Ο συλλεκτήριος ζυγός γειώσεως του Η/Π συνδέεται προς την τεχνητή γη.

Η γείωση των ηλεκτρικών καταναλωτών γίνεται με χρήση τετραπολικών και μονοπολικών ή πενταπολικών καλωδίων αντίστοιχα.

Στο χώρο του Η/Ζ κατασκευάζεται θεμελιακή γείωση (ΦΕΚ 8/1525/31-12-73). Επίσης προβλέπεται ξεχωριστό τρίγωνο γειώσεως για τον ουδέτερο του Η/Ζ. Η αντίσταση γειώσεως θα να είναι μικρότερη από την τιμή που ορίζει η ΔΕΗ (συνήθως 1 Ω). Όλες οι ηλεκτρικές συσκευές θα γειωθούν με αγωγό γειώσεως.

### 3.6 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Σε ιδιαίτερο χώρο του οικίσκου θα εγκατασταθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Είναι σημαντικό στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής από ΔΕΗ, να υπάρχει η δυνατότητα να δεχθεί το σύνολο της παροχής των λυμάτων, να τα επεξεργαστεί σε μία τουλάχιστον γραμμή επεξεργασίας και να γίνει πλήρης απολύμανσή τους.

Για το λόγο αυτό, μέσω του Η/Ζ θα πρέπει να εξυπηρετούνται τα εξής:

- Αντλίες ανύψωσης
- Έργα προεπεξεργασίας λυμάτων
- Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας
- Φυσητήρες αερισμού
- Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας λάσπης και ανάμικτου υγρού
- Ένας τουλάχιστον αναδευτήρας σε κάθε τμήμα επεξεργασίας
- Απολύμανση
- Ανάγκες εσωτερικού και εξωτερικού φωτισμού των κτιρίων
- Κέντρο ελέγχου.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη:

- α) Τον πετρελαιοκινητήρα
- β) Τη γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος
- γ) Τη δεξαμενή καυσίμου
- δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως
- ε) Την κοινή βάση στηρίξεως.

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές, καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή.

Από το Τεύχος Δ-3, προκύπτει η εγκατεστημένη ισχύς των φορτίων που θα εξυπηρετούνται από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Η Ονομαστική Ισχύς του Η/Ζ είναι 50 KVA

## Κεφάλαιο 4

---

Για την παρακολούθηση της εύρυθμης λειτουργίας και αποτελεσματικότητας της εγκατάστασης, στην προκατασκευασμένη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου. Τέλος, όλες οι αντλίες λειτουργούν με αυτόματη ρύθμιση της στάθμης.

### 4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ-ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Στα έργα υποδομής περιλαμβάνονται:

- Η απαραίτητη εσωτερική οδοποιία της εγκατάστασης, για την πρόσβαση σε όλες τις μονάδες με πλάτος δρόμων 4m και διάστρωση με άσφαλτο
- Η περίφραξη γηπέδου της εγκατάστασης με συρματόπλεγμα τετραγωνικών οπών στερεωμένο σε σιδηροσωλήνες
- Η πύλη της κεντρικής εισόδου του οικοπέδου
- Ο οικίσκος διοίκησης της εγκατάστασης
- Η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου με δενδροφύτευση σε κατάλληλα σημεία, με δένδρα μη φυλλοβόλα σε αποστάσεις μεταξύ τους περίπου 5m
- Το εσωτερικό δίκτυο διανομής νερού για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εγκατάστασης
- Το δίκτυο ηλεκτρισμού, ηλεκτροφωτισμού και αποχέτευσης της εγκατάστασης
- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z).

#### 4.1 ΕΡΓΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ

Για την προστασία του οικοπέδου της εγκατάστασης από ανεπιθύμητες παρεμβάσεις, θα κατασκευαστεί περιμετρικά του οικοπέδου περίφραξη από συρματόπλεγμα τετραγωνικών οπών, το οποίο θα στηρίζεται σε σιδηροσωλήνες. Με την περίφραξη θα κατασκευαστεί και πύλη, συρόμενη, πλάτους 4m για την είσοδο στο οικόπεδο της εγκατάστασης.

## 4.2 ΔΙΚΤΥΟ ΟΜΒΡΙΩΝ

Για την αποστράγγιση του εσωτερικού χώρου της εγκατάστασης, το δίκτυο οδοποιίας και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου θα έχουν κατάλληλες κλίσεις, ώστε να επιτρέπουν την επιφανειακή απορροή των όμβριων υδάτων εκτός της περιμέτρου της εγκατάστασης.

Επιπρόσθετα, περιμετρικά στα όρια του οικοπέδου και εσωτερικά της περίφραξης θα κατασκευαστεί τάφρος απορροής ομβρίων, ανεπένδυτη και τραπεζοειδούς διατομής.

## 4.3 ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Ο οικίσκος διοίκησης της εγκατάστασης θα είναι τύπου ISOBOX, συνολικού ελάχιστου ωφέλιμου εμβαδού περί τα 20m<sup>2</sup>, ο οποίος θα περιλαμβάνει:

- χώρο παραμονής προσωπικού (χώρος γραφείων και κεντρικού ελέγχου της εγκατάστασης)
- χώρο αποθήκευσης του εργοστασιακού εξοπλισμού, των απαραίτητων εργαλείων και του εξοπλισμού πυρόσβεσης
- χώρο εγκατάστασης Η/Ζ και ηλεκτρολογικών της εγκατάστασης
- χώρο WC.

Ο οικίσκος θα εξοπλιστεί με όλα τα δίκτυα εξυπηρέτησής του (ηλεκτροδότησης, φωτισμού, υδροδότησης, θέρμανσης, αποχέτευσης τηλεφωνικής επικοινωνίας), ενώ για τις ανάγκες πόσιμου νερού θα χρησιμοποιηθούν ψύκτες και φιάλες των 20lt.

Η υδροδότηση του οικίσκου (WC κλπ) θα πραγματοποιείται από το υδροδοτικό δίκτυο της περιοχής, με ευθύνη του φορέα λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ο χώρος του εργαστηρίου θα είναι εξοπλισμένος με εργαστηριακό πάγκο και νιπτήρα ανοξείδωτο διπλό, καθώς επίσης και με τον ακόλουθο εργαστηριακό εξοπλισμό, με σκοπό τη λήψη δειγμάτων για την παρακολούθηση της εύρυθμης λειτουργίας της εγκατάστασης:

- Δύο κώνοι Imhoff με τη βάση τους
- Βαθμονομημένοι κύλινδροι των 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 ml
- Ογκομετρικές φιάλες των 50, 100, 250, 500, 1000 ml
- Φορητό ηλεκτρονικό οξυγονόμετρο.

## 4.4 ΠΑΡΟΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης γίνεται από το δίκτυο Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) της ΔΕΗ. Στις αλλαγές διεύθυνσης της όδευσης καλωδίων προβλέπεται η κατασκευή ηλεκτρολογικών φρεατίων.

Για την τροφοδοσία του εξοπλισμού και των λοιπών καταναλώσεων εγκαθίστανται ηλεκτρολογικοί πίνακες που θα τροφοδοτούνται από το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης

(Γ.Π.Χ.Τ.) (τοποθετείται εντός του οικίσκου για τον κεντρικό έλεγχο ολόκληρης της εγκατάστασης) ως εξής:

- ένας πίνακας εντός έκαστου συγκροτήματος της βιολογικής βαθμίδας που θα εξυπηρετεί τη βιολογική επεξεργασία
- ένας πίνακας εντός της μονάδας επεξεργασίας ιλύος. Εναλλακτικά, ο πίνακας αυτός δύναται να αφαιρεθεί και ο κεντρικός πίνακας Γ.Π.Χ.Τ. να εξυπηρετεί τις ανάγκες και της μονάδας αφυδάτωσης
- η μονάδα προεπεξεργασίας, καθώς και οι λοιπές καταναλώσεις εντός της μονάδας (π.χ. αντλιοστάσια τροφοδοσίας, δεξαμενή εξισορρόπησης) θα εξυπηρετούνται από τον κεντρικό πίνακα Γ.Π.Χ.Τ..

Για την εναλλακτική ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης, σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ, προβλέπεται η προμήθεια και τοποθέτηση στο έργο κατάλληλου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z), οι προδιαγραφές του οποίου περιγράφονται στο 3ο Κεφάλαιο. Το H/Z θα τοποθετηθεί σε ειδικό χώρο του οικίσκου διοίκησης της εγκατάστασης.

#### 4.5 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΟΔΟΠΟΙΑ

Προβλέπεται η διαμόρφωση οδικών διαδρόμων ώστε να είναι προσβάσιμες όλες οι μονάδες πλάτους 4m. Οι κλίσεις της οδοποιίας θα επιτρέπουν την επιφανειακή απορροή των ομβρίων.

#### 4.6 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ο Ανάδοχος θα προτείνει το δίκτυο φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου προβολέα με λαμπτήρες λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης, ισχύος τουλάχιστον 250W και θα τοποθετηθούν σε τοίχους.

#### 4.7 ΕΡΓΑ ΔΕΝΔΡΟΦΥΤΕΥΣΗΣ

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να μεριμνήσουν ιδιαίτερα για την τελική διαμόρφωση των έργων (δενδροφυτεύσεις κτλ.) βάσει των κανόνων της αρχιτεκτονικής καλαισθησίας και με γνώμονα τον περιορισμό των οπτικών οχλήσεων στην ευρύτερη περιοχή. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί κατά τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών στα μέτρα που αφορούν τον έλεγχο του θορύβου, την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε όλες τις επιμέρους μονάδες του έργου. Θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση ενδημικών ειδών μη φυλλοβόλων δένδρων, θαμνών και καλλωπιστικών φυτών. Η περιοχή μεταξύ των έργων και των υφιστάμενων μονάδων της νοτιοδυτικής πλευράς θα επιστρωθεί με χλοοτάπητα

Για την προστασία του χώρου από ανέμους, αλλά και για την αισθητική του αναβάθμιση, θα γίνει δεντροφύτευση με ταχυαυξή αειθαλή φυτά περιμετρικά του οικοπέδου και εσωτερικά της περιφράξης. Η απόσταση από την περίφραξη θα είναι 1,5m. Η απόσταση μεταξύ των δέντρων θα είναι 5m. Η άρδευση των περιμετρικών φυτεύσεων θα γίνεται με ευθύνη του φορέα λειτουργίας του έργου.

#### 4.8 ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ – ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα είναι εξοπλισμένη με κατάλληλο πυροσβεστικό εξοπλισμό, έτσι ώστε να υπάρχει πρόβλεψη για την επαρκή αντιμετώπιση πιθανών πυρκαγιών στο χώρο ή στον οικίσκο που θα κατασκευαστεί στο γήπεδο της εγκατάστασης.

Για το λόγο αυτό προβλέπεται η προμήθεια δύο πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως 6kg, οι οποίοι θα αποθηκεύονται εντός ειδικού χώρου στον οικίσκο και ενός τροχήλατου πυροσβεστήρα 25kg τοποθετημένου στο ύπαιθρο.

Επίσης θα γίνουν όλες οι απαραίτητες εργασίες και θα προμηθευτεί ο απαραίτητος εξοπλισμός για την αντικεραυνική προστασία (εγκατάσταση τριγώνου γείωσης) της εγκατάστασης.

#### 4.9 ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΡΔΕΥΣΗΣ – ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ

Το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης θα επεκταθεί για να καλύψει τις ανάγκες των έργων:

- παρασκευής διαλυμάτων χημικών,
- πλήσης των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης,
- άρδευσης του πρασίνου της εγκατάστασης,
- απαιτούμενες λοιπές ανάγκες νερού χρήσης της εγκατάστασης, σύμφωνα με τη μελέτη των Διαγωνιζόμενων.

Το δίκτυο στραγγιδίων από τις πλύσεις των μονάδων ή τις πλύσεις των χημικών διαλυμάτων θα οδηγεί τα στραγγίδια με βαρύτητα στο δίκτυο αποχέτευσης της ΜΕΛ.

#### 4.10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Από το φρεάτιο εξόδου, τα λύματα θα οδηγούνται μέσω βαρυτικού αγωγού PVC  $\Phi \geq 200$  στο Ρέμα Παναγίτσας και εν συνεχεία στη λίμνη Βεγορίτιδα.

## Κεφάλαιο 5

### 5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών του έργου θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του κέντρου ελέγχου της εγκατάστασης, με τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν σε επιμέρους περιοχές των έργων. Οι τοπικοί σταθμοί θα διαβιβάζουν όλες τις σχετικές με τον εξοπλισμό πληροφορίες στο κέντρο ελέγχου.

Από τους τοπικούς ηλεκτρικούς πίνακες γίνεται η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα ο έλεγχος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού των επιμέρους μονάδων λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού. Το σύστημα αυτοματισμού, αν δεν διαθέτει δικό του πίνακα, θα βρίσκεται σε ανεξάρτητο πεδίο κάθε ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Για την επικοινωνία με το κέντρο ελέγχου θα επεκταθεί το υφιστάμενο δίκτυο οπτικών ινών το οποίο εξυπηρετεί το κτίριο του καυστικού νατρίου και το αντλιοστάσιο ανάκτησης.

Το σύστημα αυτοματισμού δεν απαιτείται να είναι πλήρως αυτοματοποιημένο, με την έννοια ότι οι αποφάσεις και η ενεργοποίηση του τηλεχειρισμού θα μπορούν να πραγματοποιούνται από το χειριστή των εγκαταστάσεων και όχι απαραίτητα αυτόματα από τον υπολογιστή.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του εξοπλισμού, τις διατάξεις παρακολούθησης και τα κυκλώματα ελέγχου σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Για συνεννόηση και συνεργασία με τους προμηθευτές του επιμέρους εξοπλισμού, ώστε να διασφαλισθεί η πλήρης συμβατότητα όλου του εξοπλισμού τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων στοιχείων όσο και σε επίπεδο συνόλων.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, συναγερμών και άλλων διατάξεων που προδιαγράφονται, καθώς και αυτών που αιτιολογημένα θα ζητήσει η Υπηρεσία και απαιτούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των στοιχείων όπως π.χ. εξοπλισμού επέκτασης συστήματος SCADA, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπέων, τροφοδοτικών και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να



πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλής και αξιόπιστη εγκατάσταση.

- Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων.
- Να εξασφαλίσει και να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλα τα συστήματα παρακολούθησης, οργάνων και ελέγχου είναι ρυθμισμένα και συνδεδεμένα, ώστε να επιτυγχάνουν τον βέλτιστο έλεγχο της λειτουργίας των έργων, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

## 5.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι επιμέρους μονάδες θα ελέγχονται από τοπικά PLC, τα οποία αναλαμβάνουν να επεξεργασθούν όλα τα τοπικά στοιχεία που συλλέγονται (κατάσταση μηχανημάτων, αντλιών, μετρήσεις οργάνων κτλ.) και με το τοπικό πρόγραμμα αποφασίζουν για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των μηχανημάτων.

Τα PLC θα επικοινωνούν με το κέντρο ελέγχου μέσω του δικτύου για να ενημερώσουν για την κατάσταση των μηχανημάτων που ελέγχουν (λειτουργία, διαθεσιμότητα, βλάβη κτλ.) καθώς και για τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης. Δέχονται εντολές από τα προγράμματα του κεντρικού σταθμού ή από τον χειριστή (εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό) σχετικές με τις παραμέτρους της διαδικασίας (set-point, επιθυμητές τιμές κτλ.).

Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με τρεις τρόπους ήτοι:

- i. ; Συμβατικός αυτοματισμός (χωρίς χρήση PLC), κατά τον οποίο οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Στην περίπτωση αυτή μεταβιβάζονται προς το κεντρικό σύστημα οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
- ii. Τοπικός αυτοματισμός μέσω PLC, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από το κέντρο ελέγχου) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
- iii. Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του κέντρου ελέγχου. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το κέντρο ελέγχου, σε περίπτωση όμως βλάβης του ή διακοπής της επικοινωνίας, η λειτουργία εξακολουθεί να γίνεται από τα τοπικά PLC ή από τοπικούς συμβατικούς αυτοματισμούς, ή και τα δυο και τότε μπορούν να γίνουν και ρυθμίσεις από αυτό.

Οι αυτοματισμοί (συμβατικός, τοπικός, ή κεντρικός) δίνουν τα κατάλληλα σήματα, πληροφορίες και μετρήσεις για να παρακολουθείται η λειτουργία τους από το κέντρο ελέγχου.

## Κεφάλαιο 6

---

### 6 ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

#### 6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η διαδικασία «Θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και αφού προηγουμένως έχουν εκτελεσθεί οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης» σύμφωνα με το **άρθρο 5 της ΕΣΥ**. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει με δική του ευθύνη να υποβάλλει τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη των διαδικασιών αυτών προς έγκριση στην Υπηρεσία το πρόγραμμα «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία». Σημειώνεται ότι στην 18μηνη προθεσμία κατασκευής του έργου περιλαμβάνονται τόσο οι δοκιμές ολοκλήρωσης και η αποδοτική λειτουργία των μονάδων όσο και η δοκιμαστική λειτουργία των έργων.

Η μέγιστη διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε τριάντα (30) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Η «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» θα γίνει για το σύνολο του έργου και ολοκληρώνεται μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων και την επίτευξη της επιθυμητής συγκέντρωσης αφυδατωμένης ιλύος για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσει να επακολουθήσει η «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο».

Η δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο θα γίνει για το σύνολο του έργου (γραμμή λυμάτων και γραμμή ιλύος), και θα αρχίσει μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» τόσο της γραμμής λυμάτων, όσο και της γραμμής ιλύος.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και της «δοκιμαστικής λειτουργίας των έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών.

## 6.2 ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

### 6.2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

Η θέση σε αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει την ελεγχόμενη διοχέτευση λυμάτων και υλός στις επιμέρους μονάδες, ώστε να μπορεί να :

- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- ρυθμιστεί η βέλτιστη δόση χημικών
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας (π.χ. αφυδάτωση) ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας επί πέντε (5) ημέρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η παραπάνω απαίτηση, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία, ώστε οι μονάδες να λειτουργήσουν συνεχώς για πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την θέση σε αποδοτική λειτουργία. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών (χημικά κτλ.), ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για τη θέση σε αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.

Κατά τη διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει πλήρη και συνεχή τεχνική κάλυψη και να πραγματοποιεί κάθε ρύθμιση και επιδιόρθωση που θα καταστεί αναγκαία. Επίσης θα προβεί σε αποκαταστάσεις ή/και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε το σύνολο του εξοπλισμού καθώς επίσης και τα έργα πολιτικού μηχανικού να μπορούν να ανταποκριθούν στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

### 6.2.2 Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής, που ορίζονται στην παρούσα Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων και όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για έναν (1) μήνα την εγκατάσταση, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία». Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες:

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Μηχανικός 15ετούς εμπειρίας σε αντίστοιχα έργα
- ένας (1) εργοδηγός μηχανολόγος: 5ετούς εμπειρίας
- ένας εργάτης

Ο Ανάδοχος για την πραγματοποίηση των ελέγχων θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα όργανα, προσωπικό και όλον τον αναγκαίο εξοπλισμό και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποιητική διεξαγωγή των ελέγχων. Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία των μονάδων. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του

Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μή στο έργο.

- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες χημικών και παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (ιλύς κτλ.). Ωστόσο σημειώνεται ότι ο Ανάδοχος θα παραδώσει τις δεξαμενές αποθήκευσης των χημικών πλήρεις με τα αντίστοιχα χημικά διαλύματα πριν την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο. Κάθε δείγμα θα διαχωρίζεται σε δύο μέρη, εκ των οποίων το ένα θα παραλαμβάνει ο Ανάδοχος, ενώ το δεύτερο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία, η οποία θα προβαίνει σε ελέγχους στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελεί τις αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Οι έλεγχοι τήρησης των αποδόσεων θεωρείται ότι ολοκληρώθηκαν ικανοποιητικά, εάν έχουν επιτευχθεί τα ακόλουθα:

- (1) Τηρούνται τα όρια εκροών και οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παρόν Τεύχος
- (2) Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του Τεύχους.
- (3) Το σύστημα ελέγχου λειτουργίας είναι κατάλληλο για την αυτοματοποιημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων

Εάν ο έλεγχος αποτύχει είτε λόγω του ότι δεν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις είτε λόγω του ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία των «δοκιμών ολοκλήρωσης». Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση των δοκιμών ολοκλήρωσης και της θέσης σε αποδοτική λειτουργία της Εγκατάστασης, λόγω μη ικανοποίησης των συμβατικών απαιτήσεων, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του ΚτΕ, ώστε να μπορεί αυτό να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης των έργων της ΜΕΛ.

### 6.2.3 Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων δοκιμαστικής λειτουργίας

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο.

Κάθε δείγμα θα διαχωρίζεται σε δύο μέρη, εκ των οποίων το ένα θα παραλαμβάνει ο Ανάδοχος, ενώ το δεύτερο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία, η οποία θα προβαίνει σε ελέγχους στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελεί τις αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Οι έλεγχοι τήρησης των αποδόσεων θεωρείται ότι ολοκληρώθηκαν ικανοποιητικά, εάν έχουν επιτευχθεί τα ακόλουθα:

- (1) Τηρούνται τα όρια εκρών των παραγράφων 3.2 και 3.3 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- (2) Οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους, παράγραφοι 3.2 και 3.3 (όπου έχει εφαρμογή)
- (3) Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του Τεύχους.
- (4) Το σύστημα ελέγχου λειτουργίας είναι κατάλληλο για την αυτοματοποιημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων

Εάν ο έλεγχος αποτύχει είτε λόγω του ότι δεν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις είτε λόγω του ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- ο εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- ο υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- ο λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- ο επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία των «δοκιμών ολοκλήρωσης».

Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση των δοκιμών ολοκλήρωσης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, λόγω μη ικανοποίησης των συμβατικών απαιτήσεων, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Οι δοκιμές μπορεί να επαναληφθούν μέχρι τρεις (3) φορές. Σε περίπτωση τελικής αστοχίας των δοκιμών απόδοσης - συμμόρφωσης και μετά τη τρίτη επανάληψη, θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στη παρ.3, του Άρθρου 71 του Ν.3669/08.

Το Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων παρουσιάζεται στο παρακάτω Πίνακα89. Οι δειγματοληψίες, οι μετρήσεις και οι αναλύσεις θα γίνουν σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα: Standard Methods της APHA, EN, ISO κτλ. Στο πρόγραμμα που θα συντάξει ο Ανάδοχος για την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», θα καθορίσει επακριβώς τις μετρούμενες παραμέτρους και τα πρότυπα δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων.

Θέση δειγματοληψίας / ελέγχου	Μετρούμενη / ελεγχόμενη παράμετρος	Συχνότητα	Τύπος Δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD <sub>5</sub>		
	TS		
	TKN		
	TP		
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VS/DS	2/εβδομάδα	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος δεξαμενής βιοαντιδραστήρα	Θολότητα	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Ανακυκλοφορία	Παροχή	Συνεχής	
Περίσσεια Ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Απολύμανση-Αποχλωρίωση	Κολοβακτηρίδια	Ημερήσια	Σύνθετο
	Υπολειμματικό Χλώριο	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD <sub>5</sub>		
	TS		
	NH <sub>4</sub> -N		
	NO <sub>3</sub> -N		
	TP		
Έξοδος μονάδας πάχυνσης - αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	
Στραγγίδια μονάδας αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	

Όπου στον παραπάνω Πίνακα, η συχνότητα δειγματοληψίας ορίζεται ως «συνεχής», η μετρούμενη παράμετρος μετράται από όργανο in line.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών.

#### 6.2.4 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του ΚΤΕ, ώστε να μπορεί αυτό να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε δύο (2) μήνες. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος τέσσερις (4) μήνες πριν την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας θα προσδιορίσει τον αριθμό και τα προσόντα του απαιτούμενου προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης και θα συντάξει το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, θα καθορίσει τον ακριβή αριθμό των εκπαιδευομένων ανά θέση και θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό δύο (2) μήνες πριν την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

#### 6.2.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Κατά τον χρόνο εγγύησης και υποχρεωτικής συντήρησης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιθεωρεί τακτικά το έργο, να το διατηρεί σε ικανοποιητική κατάσταση και να αποκαθιστά κάθε βλάβη του. Η συντήρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κατασκευαστές του εξοπλισμού.

Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες συντήρησης κατά το χρόνο εγγύησης περιλαμβάνονται και:

- οι οποιοσδήποτε δαπάνες συντήρησης, των εργασιών πολιτικού μηχανικού.
- οι οποιοσδήποτε δαπάνες συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Δεν περιλαμβάνονται στις δαπάνες συντήρησης οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες θεωρούνται σαν βλάβες εκ της χρήσεως:

- αναλώσιμα (χημικά)
- λιπαντικά εξοπλισμού
- ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφ' όσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο Ανάδοχος
- ενδεικτικές λυχνίες των ηλεκτρικών πινάκων

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρηση ή αστοχία εξοπλισμού του έργου προκληθούν βλάβες σε άλλες εγκαταστάσεις και άτομα ο



Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση των βλαβών αυτών και την κάλυψη των σχετικών απαιτήσεων που θα προκύψουν.

Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαθιστά άμεσα τις βλάβες. Εάν αυτό δεν γίνεται η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκαταστήσει μόνη της με οποιοδήποτε τρόπο τις βλάβες, οπότε η σχετική δαπάνη θα γίνεται εις βάρος και για λογαριασμό του Αναδόχου. Στη περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος θα καταβάλει και τις δαπάνες του προσωπικού του Κυρίου του Έργου που απασχολήθηκε για την επισκευή των βλαβών.

Εάν ο Ανάδοχος δεν καταβάλει το σχετικό ποσό εντός δεκαπέντε ημερών από την ειδοποίηση η είσπραξη αυτού γίνεται από τις εγγυητικές επιστολές που έχει προσκομίσει ή με οποιοδήποτε άλλο νόμιμο τρόπο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να ενημερώνει το ημερολόγιο των εργασιών συντήρησης που έγιναν μέσα στο χρόνο που είχε την ευθύνη της συντήρησης. Στο ημερολόγιο θα αναγράφονται και οι τυχόν βλάβες και δυσλειτουργίες που διαπιστώθηκαν και ο τρόπος αποκατάστασής τους.

Με την λήξη της συντήρησης θα παραδοθεί το ημερολόγιο στην Υπηρεσία.

## Κεφάλαιο 7

### 7 ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην Υπηρεσία το Μητρώο του έργου το οποίο θα είναι συνταγμένο στην ελληνική εκτός από τα εγχειρίδια των ξένων κατασκευαστών, τα οποία θα πρέπει να είναι συνταγμένα και στην αγγλική.

Όλα τα στοιχεία αυτά του μητρώου του έργου αριθμημένα και ταξινομημένα σε φακέλους θα υποβληθούν στην Υπηρεσία και σε ψηφιακή μορφή.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αμοιβής για την τήρηση και την παραγωγή των προαναφερθέντων στοιχείων για την σύνταξη του μητρώου του έργου, αφού η σχετική δαπάνη είναι ανηγμένη στα επιμέρους Άρθρα Τιμολογίου.

Το Μητρώο του έργου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- (1) Πίνακα απογραφής, στον οποίο θα εμφανίζονται περιληπτικά και κωδικοποιημένα όλα τα επιμέρους έργα και ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός.
- (2) Αντίγραφα τυποποιημένων διαστάσεων κατά DIN, κάθε σχεδίου με αριθμούς προοδευτικής αρίθμησης, που χρησιμοποιήθηκε κατά την εκτέλεση του έργου με όλες τις μεταβολές, αναθεωρήσεις, διορθώσεις και εγκρίσεις του αντίστοιχου «εγκρίνεται για την κατασκευή» σχεδίου, έτσι ώστε κάθε τέτοιο σχέδιο να απεικονίζει επακριβώς το τμήμα του έργου όπως αυτό κατασκευάστηκε. Τα σχέδια αυτά πρέπει να έχουν την ένδειξη "ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ".
- (3) Εγχειρίδια εγκατάστασης με λεπτομερείς οδηγίες, με διαγράμματα και εικονογραφήσεις για την συναρμολόγηση, ανέγερση και αποσυναρμολόγηση όλου το επιμέρους εξοπλισμού, κατάλληλα κωδικοποιημένων σύμφωνα με τον Πίνακα Απογραφής.
- (4) Εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης με οδηγίες για τη ρύθμιση, λειτουργία, συντήρηση και επισκευή κάθε επιμέρους εξοπλισμού, κατάλληλα κωδικοποιημένων, σύμφωνα με τον Πίνακα Απογραφής. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται χωριστά οι εργασίες και οι έλεγχοι, που θα γίνονται καθημερινά, εβδομαδιαία, μηνιαία κτλ, καθώς επίσης και οι έκτακτοι έλεγχοι

- και εργασίες, που θα πρέπει να γίνονται μετά την συμπλήρωση ορισμένων ωρών λειτουργίας. Το εγχειρίδιο πρέπει να συνοδεύεται και με όλα τα έντυπα που πρέπει να συμπληρώνονται για τον έλεγχο της λειτουργίας του εξοπλισμού.
- (5) Πίνακα υλικών και εργαλείων, που απαιτούνται για την λειτουργία και συντήρηση, όπως:
- χρώματα
  - λιπαντικά
  - εργαλεία για συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση
  - χημικά αντιδραστήρα για λειτουργία ρύθμισης των οργάνων
- (6) Πίνακα ανταλλακτικών και αναλώσιμων σε ετήσια βάση καθώς επίσης και τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές.
- (7) Αναλυτική λίστα των υπεργολάβων και προμηθευτών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο, στην οποία θα περιλαμβάνονται και οι ακόλουθες πληροφορίες:
- Όνομα προμηθευτών/υπεργολάβων
  - Διεύθυνση και τηλέφωνο
  - Όνομα αρμοδίου
  - Περιγραφή της υπηρεσίας, ή των υλικών που χορήγησε
- (8) Φωτογραφίες: Για κάθε μονάδα επεξεργασίας θα περιέχονται δέκα (10) τουλάχιστον έγχρωμες φωτογραφίες από τις διάφορες φάσεις κατασκευής. Υποχρεωτικά θα περιλαμβάνονται φωτογραφίες από το αρχικό στάδιο (πριν αρχίσουν οι εργασίες της εργολαβίας) και από το τελικό στάδιο, μετά την «θέση της μονάδας σε αποδοτική λειτουργία».
- (9) Πρόγραμμα ποιότητας έργου: Θα περιλαμβάνεται το πρόγραμμα ποιότητας που εφαρμόστηκε για το έργο, καθώς επίσης και όλα τα πρακτικά δοκιμών.
- Το Μητρώο του Έργου θα παραδοθεί σε τρία αντίγραφα και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να για να συνταχθεί η βεβαίωση περάτωσης εργασιών, καθώς επίσης και ένα αντίγραφο σε ψηφιακή μορφή.

Εδεσσα, .... /..../2019

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΘΗΚΕ &ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Με την αριθμό πρωτ. ....

Απόφαση