

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ

ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

# ΜΕΛΕΤΗ

ΥΠΗΡΕΣΙΑ:	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (Ε.Ε.Λ.) ΔΗΜΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ ΕΤΟΥΣ 2026
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	71.400,00 € + ΦΠΑ
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΠΙΣΤΩΣΗΣ:	ΔΗΜΟΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ
Α/Α ΜΕΛΕΤΗΣ	11/2025
ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ:	ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ε. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ- ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

### Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....</b>	<b>2</b>
2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2.2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	3
2.3	ΌΡΙΑ ΕΚΡΟΗΣ.....	4
<b>3</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>4</b>
3.1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ .....	4
3.2	ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	5
3.3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ....	5
3.4	ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	5
3.5	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ – ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ - ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗ – ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	6
3.5.1	Μέτρηση παροχής .....	6
3.5.2	Απολύμανση - Αποχλωρίωση.....	6
3.6	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ.....	7
3.6.1	Δεξαμενή πάχυνσης ιλύος.....	7
3.6.2	Δεξαμενή αποθήκευσης .....	7
3.6.3	Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας λάσπης.....	8
3.6.4	Μηχανική πάχυνση – αφυδάτωση.....	8
3.7	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΝΕΡΟ .....	8
3.8	Α/Σ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ.....	9
3.9	ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ – ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ.....	9
3.10	ΚΤΙΡΙΟ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ .....	9
3.11	ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	10
3.12	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ .....	10
<b>4</b>	<b>ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ &amp; ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....</b>	<b>11</b>
4.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ .....	11
4.2	ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ .....	11
4.3	ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ.....	11
4.4	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ – ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	13
4.5	ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	14
<b>5</b>	<b>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ (Συγκεντρωτικός Πίνακας).....</b>	<b>16</b>

## 1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Με την παρούσα μελέτη, προϋπολογισμού 71.400,00 €, με τον αναλογούντα Φ.Π.Α 24%, προβλέπεται η λειτουργία και η συντήρηση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) του Δήμου Εμμανουήλ Παππά για το έτος 2026.

## 2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 2.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Δήμου (ΕΕΛ) Εμμανουήλ Παππά έχει εκπονηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τευχών Δημοπράτησης (ΤΔ) και τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τις ακόλουθες μονάδες:

1. Αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης
2. Φρεάτιο μερισμού της παροχής
3. Μονάδα προεπεξεργασίας
  - 3.1. Φρεάτιο εισόδου
  - 3.2. Compact σύστημα προεπεξεργασίας (εσχάρωση, εξάμμωση, απολίπανση)
  - 3.3. Κανάλι παράκαμψης προεπεξεργασίας
4. Δεξαμενή εξισορρόπησης
5. Α/Σ τροφοδοσίας βιολογικής επεξεργασίας
6. Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με το σύστημα ενεργού ιλύος σε αιώρηση στην οποία θα λαμβάνει χώρα η αποδόμηση του οργανικού φορτίου, η απομάκρυνση του αζώτου, η χημική κατακρήμνιση του φωσφόρου, η σταθεροποίηση της ιλύος και η διαύγαση των επεξεργασμένων λυμάτων
7. Μετρητή παροχής
8. Μονάδα απολύμανσης
9. Μονάδα αποχλωρίωσης
10. Μονάδα μεταερισμού
11. Φρεάτιο εξόδου
12. Δεξαμενή αποθήκευσης – μερικής πάχυνσης ιλύος
13. Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας λάσπης
14. Κτίριο χημικών (χλωρίωσης - αποχλωρίωσης – χημικής αποφωσφόρωσης)
15. Κτίριο φυσητήρων
16. Μονάδα πάχυνσης – αφυδάτωσης ιλύος
17. Συγκρότημα βιομηχανικού νερού
18. Κτίριο διοίκησης
19. Κτίριο ενέργειας
20. Βοηθητικά έργα υποδομής
  - 20.1. Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (δενδροφύτευση, περίφραξη, αντιπλημμυρική προστασία).
  - 20.2. Έργα διάθεσης
  - 20.3. Εσωτερικό δίκτυο οδοποιίας - αποχέτευση ομβρίων
  - 20.4. Βοηθητικά δίκτυα (αποχέτευσης, ύδρευσης, βιομηχανικού νερού, στραγγιδίων)
  - 20.5. Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
  - 20.6. Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου
  - 20.7. Τηλεφωνικό δίκτυο
  - 20.8. Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού

## 2.2 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία σχεδιασμού

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία της Ε.Ε.Λ., σύμφωνα με τις παραμέτρους σχεδιασμού των Τευχών Δημοπράτησης:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ							
ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΜ	ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ		Α΄ ΦΑΣΗ		Β΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ	ΘΕΡ	ΧΕΙΜ	ΘΕΡ	ΧΕΙΜ	ΘΕΡ
Ισοδύναμος πληθυσμός	Ι.Κ.	12.100	12.100	21.200	21.200	31.700	31.700
Παροχές λυμάτων							
Ειδική παροχή ανά κάτοικο	L/κατ·d	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Μέση ημερήσια παροχή	m <sup>3</sup> /d	2.420,0	2.420,0	4.240,0	4.240,0	6.340,0	6.340,0
Μέση ωριαία παροχή	m <sup>3</sup> /h	100,8	100,8	176,7	176,7	264,2	264,2
Παροχή διηθήσεων-εισροών	m <sup>3</sup> /d	242,0	242,0	424,0	424,0	634,0	634,0
Μέση ημερήσια παροχή, συμπεριλαμβανομένων των διηθήσεων-εισροών	m <sup>3</sup> /d	2.662,0	2.662,0	4.664,0	4.664,0	6.974,0	6.974,0
	m <sup>3</sup> /h	110,9	110,9	194,3	194,3	290,6	290,6
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m <sup>3</sup> /d	3.630,0	3.630,0	6.360,0	6.360,0	9.510,0	9.510,0
Μέγιστη ημερήσια παροχή, συμπεριλαμβανομένων των διηθήσεων-εισροών	m <sup>3</sup> /d	3.872,0	3.872,0	6.784,0	6.784,0	10.144,0	10.144,0
	m <sup>3</sup> /h	161,3	161,3	282,7	282,7	422,7	422,7
Συντελεστής αιχμής	-	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Παροχή αιχμής, συμπεριλαμβανομένων των διηθήσεων-εισροών	m <sup>3</sup> /h	237,0	237,0	415,2	415,2	620,8	620,8
Οργανικό φορτίο BOD <sub>5</sub>							
Ειδικό φορτίο BOD <sub>5</sub>	gr/κατ·d	60	60	60	60	60	60
Εισερχόμενο φορτίο BOD <sub>5</sub>	kg/d	726	726	1.272	1.272	1.902	1.902
Συγκέντρωση εισερχόμενου BOD <sub>5</sub>	mg/L	273	273	273	273	273	273
Αιωρούμενα στερεά (SS)							
Ειδικό φορτίο αιωρούμενων στερεών	gr/κατ·d	80	80	80	80	80	80
Εισερχόμενο φορτίο αιωρούμενων στερεών	kg/d	968	968	1.696	1.696	2.536	2.536
Συγκέντρωση εισερχόμενων αιωρούμενων στερεών	mg/L	364	364	364	364	364	364
Ολικό άζωτο (TN)							
Ειδικό φορτίο ολικού αζώτου	gr/κατ·d	10	10	10	10	10	10
Εισερχόμενο φορτίο ολικού αζώτου	kg/d	121,0	121,0	212,0	212,0	317,0	317,0
Συγκέντρωση εισερχόμενου ολικού αζώτου	mg/L	45	45	45	45	45	45
Ολικός φωσφόρος (TP)							

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ							
ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΜ	ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ		Α' ΦΑΣΗ		Β' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ	ΘΕΡ	ΧΕΙΜ	ΘΕΡ	ΧΕΙΜ	ΘΕΡ
Ειδικό φορτίο φωσφόρου	gr/κατ·d	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Εισερχόμενο φορτίο φωσφόρου	kg/d	36,30	36,30	63,60	63,60	95,10	95,10
Συγκέντρωση εισερχόμενου ολικού φωσφόρου	mg/L	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
Θερμοκρασία λυμάτων	°C	15	25	15	25	15	25
Ποσοστό πτητικών στερεών (VSS)	%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Συγκέντρωση κολοβακτηριδίων εισόδου	FC/ 100 mL	100x10 <sup>6</sup>	100x10 <sup>6</sup>	100x10 <sup>6</sup>	100x10 <sup>6</sup>	100x10 <sup>6</sup>	100x10 <sup>6</sup>

## 2.3 Όρια εκροής

Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων (95% των δειγμάτων) θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον πίνακα που ακολουθεί:

Μέγεθος	Μονάδες	Τιμή
BOD <sub>5</sub>	mg BOD <sub>5</sub> /lt	<25
COD	mg COD/lt	<125
Αιωρούμενα στερεά	mg SS/lt	<35
Ολικό άζωτο, TN	mg TN/lt	<15
Ολικός φωσφόρος, P	mg P/lt	<2
Διαλυμένο οξυγόνο	mg O <sub>2</sub> /lt	>5,0
Λίπη – έλαια	mg/lt	0
Επιπλέοντα στερεά	mg/lt	0
Ολικά κολοβακτηρίδια	/100ml	<1.000
Κοπρανώδη κολοβακτηρίδια	/100ml	<200
Υπολειμματικό χλώριο	mg/lt	0,1-0,3
pH	-	6,0-8,5

## 3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 3.1 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ

Το Α/Σ αρχικής ανύψωσης δέχεται τα λύματα του βόρειου βαρυντικού αγωγού.

Έχει κατασκευαστεί Α/Σ αρχικής ανύψωσης με ενεργό όγκο 22,4 m<sup>3</sup>, το οποίο εξοπλίζεται με **τρεις (3) υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες του οίκου GRUNDFOS Λανίας** (η μία εφεδρική), με δυναμικότητα **119 m<sup>3</sup>/h στα 8,5 m** η καθεμία.

Στο θάλαμο εισόδου είναι εγκατεστημένα δύο ζεύγη ανοξείδωτων διαχυτών χονδρής φυσαλίδας για τον προαερισμό των λυμάτων και την αποτροπή δημιουργίας δυσοσμίων. Οι διαχυτές τροφοδοτούνται από **δύο**

(2) **φυσητήρες πλευρικών καναλιών** (ο ένας εφεδρικός), του οίκου **MAPRO Ιταλίας**, με δυναμικότητα **50 Nm<sup>3</sup>/h στα 330 mbar** ο καθένας.

### 3.2 ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για την προεπεξεργασία των λυμάτων είναι εγκατεστημένο ένα (1) **compact σύστημα προεπεξεργασίας**, του οίκου **SIMECO Ιταλίας**, δυναμικότητας **80 L/s (288 m<sup>3</sup>/h)**. Σε κάθε μελλοντική φάση θα εγκατασταθεί ένα ισοδύναμο σύστημα προεπεξεργασίας.

Ο αερισμός της διάταξης εξάμμωσης γίνεται με έναν φυσητήρα πλευρικού καναλιού, ενσωματωμένου στο συγκρότημα προεπεξεργασίας, δυναμικότητας 50 Nm<sup>3</sup>/h στα 160 mbar.

Το φρεάτιο εισόδου της προεπεξεργασίας διαθέτει διάταξη **υποβρύχιας διάχυσης** με ένα ζεύγος ανοξείδωτων διαχυτών χονδρής φυσαλίδας. Η τροφοδοσία του αέρα παρέχεται από τους φυσητήρες πλευρικού καναλιού που εξυπηρετούν και το φρεάτιο εισόδου του Α/Σ αρχικής ανύψωσης.

Το compact σύστημα καθώς και όλες οι διατάξεις ανάντη αυτού (φρεάτιο εισόδου, κανάλι παράκαμψης) είναι κλειστά και καλύπτονται από το **σύστημα απόσμησης** του Α/Σ αρχικής ανύψωσης.

### 3.3 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Έχει κατασκευαστεί υπόγεια **δεξαμενή εξισορρόπησης**, με **ενεργό όγκο 980 m<sup>3</sup>**. Περιλαμβάνει δύο ισοδύναμα διαμερίσματα τα οποία δύναται να λειτουργήσουν είτε ανεξάρτητα είτε σαν ενιαίος αποθηκευτικός χώρος.

Σε κάθε διαμέρισμα της δεξαμενής, είναι εγκατεστημένες **δύο (2) υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες** (η μία εφεδρική), του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, με δυναμικότητα **70 m<sup>3</sup>/h στα 7,8 m** η καθεμία (συνολικά δύο αντλίες σε λειτουργία και δύο σε εφεδρεία). Οι αντλίες εξοπλίζονται με ρυθμιστή στροφών για τη ρύθμιση της παροχής τους.

Η δεξαμενή διαθέτει σύστημα αερισμού μέσω διάτρητου δικτύου σωληνώσεων που εγκαθίσταται στον πυθμένα της. Ο αέρας παρέχεται από **τρεις (3) λοβοειδείς φυσητήρες** (ο ένας εφεδρικός), του οίκου **ROBUSCHI Ιταλίας**, με δυναμικότητα **494 Nm<sup>3</sup>/h στα 380 mbar** ο καθένας.

### 3.4 ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η βιολογική επεξεργασία αναπτύσσεται σε δίδυμη διάταξη και περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητες ισοδύναμες γραμμές, που καλύπτουν τις ανάγκες της Παρούσας Φάσης. Για κάθε επόμενη φάση λειτουργίας θα κατασκευάζεται μία επιπλέον δίδυμη διάταξη με τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά.

Έχει κατασκευαστεί **βιολογικός αντιδραστήρας compact τεχνολογίας**, στον οποίο όλα τα στάδια επεξεργασίας (αποφωσφόρωση, απονιτροποίηση, νιτροποίηση, διαχωρισμός της ενεργούς ιλύος) συντελούνται σε ενιαίο χώρο με κατάλληλη διαμερισματοποίηση

Καθένα από τα δύο συστήματα βιολογικής επεξεργασίας αποτελείται από μία ορθογωνική δεξαμενή από οπλισμένο σκυρόδεμα κωνικού πυθμένα, μήκους 18,0 m, πλάτους 15,0 m και ύψους 7,0 m (βάθος υγρών 6,4 m). Η δεξαμενή στο εσωτερικό της φέρει διατάξεις διαμερισματοποίησης, σωληνώσεις υγρών και ιλύος και σωληνώσεις αέρα.

Η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος από τις δεξαμενές γίνεται με χρήση δύο αεραντλιών (μία για κάθε δεξαμενή), που οδηγούν την ιλύ σε δεξαμενή πάχυνσης.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης, οι δύο γραμμές βιολογικής επεξεργασίας, οι δεξαμενές πάχυνσης και οι δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος αποτελούν ενιαίο δομικό σύνολο.

Ο αερισμός στις δεξαμενές αερισμού πραγματοποιείται με υποβρύχια διάχυση λεπτής φυσαλίδας. Για το λόγο αυτό, έχουν εγκατασταθεί **τρεις (3) λοβοειδείς φυσητήρες** (ένας σε λειτουργία για κάθε BioBlock<sup>®</sup> και ένας κοινός εφεδρικός), του οίκου **ROBUSCHI Ιταλίας**, μοντέλο ES65/2P, δυναμικότητας **801 Nm<sup>3</sup>/h στα 700**

**mbar** έκαστος, εγκατεστημένης ισχύος 30 kW.

Διαθέτουν αναλογικό μετατροπέα συχνότητας (inverter) έτσι ώστε να επιτυγχάνεται οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας μέσω της βαθμιαίας μεταβολής στροφών του ηλεκτροκινητήρα. Η ρύθμιση επιτυγχάνεται αυτόματα από τον υπολογιστή ελέγχου της λειτουργίας του έργου, ανάλογα με την εκάστοτε ζήτηση οξυγόνου. Για τη μέτρηση της τιμής του οξυγόνου (DO) τοποθετείται ένα όργανο μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου σε κάθε διαμέρισμα αερισμού, ώστε η συγκέντρωση οξυγόνου στο ανάμικτο υγρό να ρυθμίζεται στα 2,0 mg/L. Όλες οι μετρήσεις μεταφέρονται και καταγράφονται στο κέντρο ελέγχου λειτουργίας της εγκατάστασης.

Η μεταφορά του οξυγόνου στην υγρή μάζα των λυμάτων γίνεται με **180 διαχυτές λεπτής φυσαλίδας** ανά βιολογικό αντιδραστήρα, του **οίκου SUPRATEC Γερμανίας**, μοντέλο Oxyflex-MT300, από EPDM. Οι διαχυτές είναι κυκλικοί (διάμετρος μεμβράνης 300 mm), ελαστικής μεμβράνης με οπές, οι οποίες κατά την παύση λειτουργίας των φυσητήρων κλείνουν και δεν επιτρέπουν τη διέλευση υγρού, ούτε επίσης την έμφραξη από απόθεση στερεών στην επιφάνειά τους.

Σε κάθε διαμέρισμα αερισμού εγκαθίσταται ένας on-line μετρητής διαλυμένου οξυγόνου (DO meter), (συνολικά 2 μετρητές στις δύο δεξαμενές), της εταιρίας **WTW**. Μέσω του μετρητή DO ρυθμίζεται – αριστοποιείται η λειτουργία των φυσητήρων αερισμού.

### 3.5 ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ – ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ - ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗ – ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΣ

#### 3.5.1 Μέτρηση παροχής

Τα επεξεργασμένα λύματα από το φρεάτιο εξόδου της βιολογικής βαθμίδας, οδηγούνται σε διάυλο μέτρησης της παροχής.

Η μέτρηση της παροχής γίνεται μέσω διάταξης τύπου υπερήχων που αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

Αισθητήριο στάθμης: Το αισθητήριο στάθμης είναι τοποθετημένο πάνω από το διάυλο Khafagi-Venturi και ανάντη της στένωσης.

Πομπό σήματος: Ο πομπός σήματος βρίσκεται δίπλα στο αισθητήριο στάθμης. Παραλαμβάνει το σήμα ένδειξης μεταβολής στάθμης και το μεταβιβάζει με καλώδιο κατάλληλου μήκους στο όργανο στιγμιαίας ένδειξης παροχής.

Όργανο στιγμιαίας ένδειξης παροχής: Το όργανο στιγμιαίας ένδειξης της παροχής βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου της εγκατάστασης και είναι συνδεδεμένο με το καταγραφικό παροχής. Το όργανο δίνει τη στιγμιαία ένδειξη παροχής σε  $\text{m}^3/\text{h}$  και διαθέτει την κατάλληλη υποδοχή στην οποία μπορεί να συνδεθεί το καταγραφικό παροχής.

Καταγραφικό παροχής: Το καταγραφικό παροχής βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου. Ο μετρητής είναι ρυθμισμένος σε σχέση με το μέγεθος του διαύλου Khafagi-Venturi, ώστε να δίνει την πραγματική ένδειξη με  $\text{m}^3/\text{h}$  στο όργανο ένδειξης και ως ποσοστό της μέγιστης ένδειξης στο καταγραφικό διάγραμμα. Η καταγραφή της παροχής είναι συνεχής.

#### 3.5.2 Απολύμανση - Αποχλωρίωση

Η απολύμανση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται με χλωρίωση και συγκεκριμένα με προσθήκη διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου ( $\text{NaOCl}$ ) περιεκτικότητας 12,0-12,5% κ.β. σε ενεργό χλώριο. Η προσθήκη του απολυμαντικού μέσου και η ανάμιξή του με τα επεξεργασμένα λύματα γίνεται στο φρεάτιο κατάντη του καναλιού μέτρησης παροχής.

Η δεξαμενή χλωρίωσης έχει συνολικές διαστάσεις 10,0x4,75x2,9 m, με βάθος υγρών 2,00 m και συνολικό ενεργό όγκο 81,8  $\text{m}^3$ .

Η έξοδος των υγρών προς την δεξαμενή αποχλωρίωσης γίνεται μέσω ανοξείδωτου υπερχειλιστή λεπτής στέψης μήκους 1,0 m.

Πλησίον του σημείου εξόδου, είναι εγκατεστημένος μετρητής υπολειμματικού χλωρίου μέσω του οποίου ρυθμίζεται η δοσομέτρηση του διαλύματος  $\text{NaOCl}$  καθώς και του διαλύματος  $\text{NaHSO}_3$  για την αποχλωρίωση. Η μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου είναι συνεχής (σε  $\text{mg/L}$ ) και διαβιβάζεται στο ΚΕΛ της εγκατάστασης.

Η εξουδετέρωση του υπολειμματικού χλωρίου γίνεται στη δεξαμενή αποχλωρίωσης, η οποία έχει διαστάσεις  $2,0 \times 1,0 \times 3,1 \text{ m}$ , με βάθος υγρών  $1,88 \text{ m}$  και ενεργό όγκο  $3,8 \text{ m}^3$ .

Εντός της δεξαμενής είναι εγκατεστημένος ένας υποβρύχιος αναδευτήρας του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, ισχύος **0,42 kW**.

Η έξοδος των υγρών προς την κατάντη μονάδα μεταερισμού γίνεται μέσω στατικού ανοξείδωτου υπερχειλιστή.

Έχουν εγκατασταθεί δύο (2) δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης (η μία εφεδρική), του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, μέγιστης δυναμικότητας **6 L/h** η καθεμία.

Υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της παροχής από 0 - 100% της ονομαστικής παροχής της αντλίας μέσω κατάλληλου συστήματος αυτοματισμού ( $4\text{-}20 \text{ mA}$ ), που δέχεται σήματα από τον μετρητή υπολειμματικού χλωρίου και από τον μετρητή παροχής του καναλιού, ανάντη της δεξαμενής χλωρίωσης.

Το διάλυμα  $\text{NaOCl}$  αποθηκεύεται σε κατακόρυφη κυλινδρική δεξαμενή, με ωφέλιμο όγκο **2.000 L**. Ο αποθηκευτικός όγκος της δεξαμενής, επαρκεί για συνεχή λειτουργία μεγαλύτερη των 20 ημερών.

Για την παρασκευή του διαλύματος αποχλωρίωσης, έχει εγκατασταθεί σε ανεξάρτητο χώρο του οικίσκου χημικών ένα σύστημα αυτόματης παρασκευής διαλύματος όξινου θειώδους νατρίου ( $\text{NaHSO}_3$ ), δυναμικότητας **500 L/h**.

Η προσθήκη του διαλύματος αποχλωρίωσης γίνεται με δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική), του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, μέγιστης δυναμικότητας **6 L/h** η καθεμία. Υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της παροχής από 0 - 100% της ονομαστικής παροχής της αντλίας μέσω κατάλληλου συστήματος αυτοματισμού ( $4\text{-}20 \text{ mA}$ ), που δέχεται σήματα από τον μετρητή υπολειμματικού χλωρίου στη δεξαμενή χλωρίωσης.

Ο μεταερισμός των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται σε διάταξη κλιμακωτής οξυγόνωσης (cascade aeration).

## 3.6 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

### 3.6.1 Δεξαμενή πάχυνσης Ιλύος

Η περίσσεια ιλύος από κάθε βιολογικό αντιδραστήρα οδηγείται σε δεξαμενές πάχυνσης προκειμένου να αυξηθεί η συγκέντρωσή τους σε στερεά, πριν οδηγηθεί στη δεξαμενή αποθήκευσης – αερισμού.

Έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές πάχυνσης για την παρούσα φάση (μία για κάθε γραμμή βιολογικής επεξεργασίας), οι οποίες έχουν ορθογωνική κάτοψη  $3,5 \times 3,5 \text{ m}$  η καθεμία και συνολική επιφάνεια **24,5 m<sup>2</sup>**. Ο πυθμένας τους είναι κωνικός, το βάθος υγρών είναι  $5,3 \text{ m}$  και ο συνολικός ενεργός τους όγκος είναι  $2 \times 38,7 = 77,40 \text{ m}^3$ .

Σε κάθε νέα φάση λειτουργίας θα κατασκευάζονται δύο αντίστοιχες δεξαμενές πάχυνσης.

### 3.6.2 Δεξαμενή αποθήκευσης

Έχει κατασκευαστεί μία δεξαμενή αποθήκευσης Ιλύος, ωφέλιμου όγκου **400 m<sup>3</sup>**, που περιλαμβάνει δύο διαμερίσματα των  $200 \text{ m}^3$  το καθένα. Συνολικά, ο όγκος των δεξαμενών πάχυνσης - αποθήκευσης ιλύος ανέρχεται σε **477,40 m<sup>3</sup>**.

Η δεξαμενή διαθέτει σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα, το οποίο τροφοδοτείται από τρεις (3) λοβοειδείς φυσητήρες (ένας για κάθε διαμέρισμα κι ένας κοινός εφεδρικός), του οίκου **ROBOX Ιταλίας**, με δυναμικότητα **206 Nm<sup>3</sup>/h στα 600 mbar** ο καθένας (παρεχόμενος αέρα  $1,03 \text{ Nm}^3/\text{h}$  ανά  $\text{m}^3$  υγρών).

Σε κάθε νέα φάση λειτουργίας θα κατασκευάζεται μία αντίστοιχη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος.



### 3.6.3 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας λάσπης

Για την τροφοδοσία της ιλύος στη μονάδα αφυδάτωσης είναι εγκατεστημένες στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της λάσπης **δύο (2) αντλίες** τροφοδοσίας ελικοειδούς ρότορα, εκ των οποίων η μία εφεδρική. Οι αντλίες είναι ρυθμιζόμενης παροχής, μέγιστης **δυναμικότητας 10 m<sup>3</sup>/h στα 3,6 bar** η καθεμία, του **οίκου MONO PUMPS Αγγλίας**. Η ρύθμιση της παροχής τους γίνεται με χρήση αυτόνομου μετατροπέα συχνότητας.

### 3.6.4 Μηχανική πάχυνση – αφυδάτωση

Είναι εγκατεστημένη **μία μηχανική τράπεζα πάχυνσης και μία ταινιοφιλτρόπρεσσα με πλάτος ταινίας 1,0 m του οίκου EMO Γαλλίας**. Η παχυμένη ιλύς θα έχει συγκέντρωση 5% σε στερεά ενώ η αφυδατωμένη περισσότερο από 18 %.

Για την παρασκευή του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη 0,2 %, εγκαθίσταται **μία (1) μονάδα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας 1.000 l/h**, του οίκου **SIMECO Ιταλίας**.

Το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη παραλαμβάνεται από **δύο (2) δοσομετρικές αντλίες** θετικής εκτόπισης, (η μία εφεδρική), του **οίκου MONO PUMPS Αγγλίας**, μέγιστης **δυναμικότητας 700 L/h στα 2 bar** η καθεμία και τροφοδοτούν το διάλυμα στο δοχείο κροκίδωσης.

Για την πλύση των μηχανών αφυδάτωσης, εγκαθίστανται **δύο (2) αντλίες** του οίκου **GRUNDFOS Δανίας** (η μία εφεδρική) **δυναμικότητας 9 m<sup>3</sup>/h στα 62,5 m** η καθεμία.

Η μονάδα αφυδάτωσης καλύπτεται από **σύστημα απόσμησης** του οίκου **DIMTECH Ελλάδας**, **δυναμικότητας 5.500 m<sup>3</sup>/h**. Τα χημικά φίλτρα που χρησιμοποιούνται είναι του **οίκου PURAFIL Αμερικής**.

## 3.7 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΝΕΡΟ

Για την παραγωγή βιομηχανικού νερού που θα χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες πλύσης και άρδευσης της εγκατάστασης, εγκαθίσταται αντίστοιχη μονάδα παραγωγής, **δυναμικότητας 9 m<sup>3</sup>/h**, η οποία καλύπτει τις ανάγκες της Παρούσας Φάσης.

Η τροφοδοσία του φίλτρου διύλισης γίνεται με **δύο υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες** (η μία εφεδρική) του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, με **δυναμικότητα 9 m<sup>3</sup>/h στα 15,7 m** η καθεμία. Οι αντλίες εγκαθίστανται εντός της δεξαμενής χλωρίωσης, πλησίον του υπερχειλιστή εξόδου.

Κάθε αντλία τοποθετείται επί κατάλληλου πέλματος επικαθίσσεως που στερεώνεται σε βάση από σκυρόδεμα στον πυθμένα της δεξαμενής και περιλαμβάνει την φλάντζα με τον καταθλιπτικό αγωγό και κατάλληλο κατακόρυφο ανοξείδωτο οδηγό ανέλκυσης - καθέλκυσης. Η αντλία μέσω του οδηγού ολισθαίνει ελεύθερα και εμπλέκεται ή απεμπλέκεται αυτόματα στην φλάντζα του καταθλιπτικού αγωγού (AISI 304 DN50). Σε παρακείμενο ξηρό φρεάτιο, τοποθετούνται επί των καταθλιπτικών αγωγών, δικλείδα απομόνωσης και δικλείδα αντεπιστροφής. Μετά το φρεάτιο ο συλλεκτήριος αγωγός τροφοδοσίας γίνεται HDPE Φ63 PN6

Η διύλιση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται σε **ένα κατακόρυφο φίλτρο πίεσεως** του οίκου **CHEMITEC Ελλάδος**, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 5 bar και με διαστάσεις Ø1,2 x 3,10 m.

Στον αγωγό τροφοδοσίας του φίλτρου γίνεται προσθήκη κροκιδωτικού (διάλυμα FeClSO<sub>4</sub>) το οποίο αναμειγνύεται πλήρως με το προς επεξεργασία νερό λόγω της τυρβώδους ροής που επικρατεί και προκαλεί τη συσσωμάτωση τυχόν στερεών και τη δημιουργία κροκίδων χημικής ιλύος. Καθώς το νερό διέρχεται καθοδικά τις στρώσεις των πληρωτικών υλικών, τα αιωρούμενα στερεά συγκρατούνται σε αυτά. Η προοδευτική συσώρευση των στερεών στα πληρωτικά υλικά δυσχεραίνει τη διέλευση του ρευστού, με αποτέλεσμα να αυξάνεται σταδιακά η πίεση στην είσοδο του φίλτρου. Η πίεση ελέγχεται μέσω διαφορικού μανόμετρου και όταν αυτή ξεπεράσει κάποιο όριο (0,5-0,7 bar), ορισμένο από το χειριστή, το PLC, εντέλει την έναρξη της αντίστροφης πλύσης. Πέραν του διαφορικού μανομέτρου η πλύση του φίλτρου ελέγχεται και με χρονοπρόγραμμα.

Το καθαρό παραγόμενο νερό οδηγείται στη δεξαμενή βιομηχανικού νερού και στον αγωγό μεταφοράς του, γίνεται προσθήκη διαλύματος NaOCl για περαιτέρω απολύμανση.

Το φίλτρο καθαρίζεται αυτόματα χρονικά ή/και με διαφορά πίεσης, όποιο συμβεί πρώτο. Ο καθαρισμός γίνεται με αντίστροφη πλύση με καθαρό νερό που προέρχεται από την δεξαμενή βιομηχανικού νερού, μέσω αντλιών πλύσης. Τα εκπλύματα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων, προς το αντίστοιχο Α/Σ.

Για την αντίστροφη πλύση του φίλτρου, εγκαθίστανται **δύο κατακόρυφες φυγοκεντρικές αντλίες** ξηρού τύπου (η μία εφεδρική), του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, με δυναμικότητα **29,8 m<sup>3</sup>/h στα 29,3 m** η καθεμία. Η ταχύτητα πλύσης υπολογίζεται σε 25,1 m/h.

Το παραγόμενο βιομηχανικό νερό οδηγείται σε παρακείμενη δεξαμενή αποθήκευσης.

Το νερό της δεξαμενής χρησιμοποιείται για την πλύση του εξοπλισμού αφυδάτωσης, την πλύση του φίλτρου διύλισης, τις διάφορες πλύσεις των χώρων των λοιπών επιμέρους μονάδων, για άρδευση και λοιπές χρήσεις ανάλογου χαρακτήρα.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού τροφοδοτείται από το αντίστοιχο **πιεστικό συγκρότημα** του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, αποτελούμενο από δύο κάθετες πολυβάθμιες, ανοξείδωτες, ηλεκτραντλίες επιφανείας (εκ των οποίων η μία εφεδρική), δυναμικότητας **31 m<sup>3</sup>/h στα 75 m**, εγκατεστημένης ισχύος 2x11 kW.

Το πιεστικό συγκρότημα περιλαμβάνει εκτός από τις αντλίες, ηλεκτρικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμού, κάθετο πιεστικό δοχείο, χωρητικότητας 450 lt, πίεσης λειτουργίας 10 bar και το δίκτυο συλλεκτών (κολλεκτέρ) αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών κατασκευασμένο από ανοξείδωτους σωλήνες AISI 304.

Η λειτουργία του συγκροτήματος ρυθμίζεται μέσω του PLC. Η λειτουργία των αντλιών εναλλάσσεται αυτόματα, με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.

### 3.8 Α/Σ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ

Τα στραγγίδια της εγκατάστασης οδηγούνται στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων με αγωγό HDPE Φ250 PN6 και ακολούθως στον μεριστή παροχής ανάντη της μονάδας προεπεξεργασίας με αγωγό HDPE Φ140 PN6.

Το Α/Σ έχει κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, έχει διαστάσεις 2,0x3,0x2,55 m (Υ), ωφέλιμο ύψος υγρών 0,55 m και ενεργό όγκο 3,3 m<sup>3</sup>, ο οποίος εξασφαλίζει λιγότερες από 4 εκκινήσεις την ώρα στην Παρούσα Φάση. Το δομικό μέρος του Α/Σ επαρκεί για την Α' Φάση λειτουργίας.

Στο Α/Σ είναι εγκατεστημένες **δύο (2) υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες** (η μία εφεδρική) του οίκου **GRUNDFOS Δανίας**, με δυναμικότητα **53,9 m<sup>3</sup>/h στα 9,2 m** η καθεμία.

### 3.9 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ – ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Έχει κατασκευαστεί φρεάτιο εξόδου, για την διεξαγωγή των δειγματοληψιών που προβλέπονται μετά την απολύμανση των λυμάτων. Από το φρεάτιο εξόδου εκκινεί ο αγωγός HDPE Φ450 προς των αγωγό διάθεσης (HDPE Φ450). Στο φρεάτιο εγκαθίσταται αυτόματος δειγματολήπτης της μονάδας για τη δειγματοληψία ανάμεικτου δείγματος εκροής βάση παροχής ή χρόνου.

Το δίκτυο διάθεσης της τελικής εκροής αποτελείται από αγωγό HDPE Φ450, μήκους 119 m, ο οποίος εκβάλλει στην υφιστάμενη αποστραγγιστική τάφρο, σε υψόμετρο +37,75 m.

### 3.10 ΚΤΙΡΙΟ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ

Οι φυσητήρες της δεξαμενής εξισορρόπησης και της βιολογικής επεξεργασίας εγκαθίστανται εντός του κτιρίου φυσητήρων.

Το κτίριο διαμορφώνεται σε μία ενιαία αίθουσα, στην οποία τοποθετούνται οι φυσητήρες και οι ηλεκτρικοί πίνακες. Η χωροθέτηση του κτιρίου είναι ιδιαίτερα λειτουργική αφού βρίσκεται πολύ κοντά στη δεξαμενή εξισορρόπησης και στη βιολογική επεξεργασία.

Οι φυσητήρες διαθέτουν ηχομονωτική καμπίνα που ελαχιστοποιεί τον θόρυβο.

Ο χώρος διαθέτει συρόμενες δίφυλλες θύρες πρόσβασης (για εισαγωγή / εξαγωγή των φυσητήρων) κατασκευασμένη από μεταλλικό πλέγμα, οι οποίες επιτρέπουν το συνεχή εξαερισμό του χώρου.

### 3.11 ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ηλεκτρική τροφοδοσία της εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) γίνεται από το δίκτυο Μέσης Τάσης της Δ.Ε.Η., 20kV 50Hz. Τα καλώδια τροφοδοσίας (ηλεκτρική παροχή) από το Δίκτυο (Δ.Ε.Η.), εκκινούν από τον στύλο της Δ.Ε.Η., στα όρια της εγκατάστασης και μέσω υπόγειας όδευσης τροφοδοτούν τον Πίνακα Μέσης Τάσης “MVP” της εγκατάστασης, που έχει εγκατασταθεί στο κτίριο Ενέργειας.

Στον πίνακα Μέσης Τάσης “MVP”, προβλέπονται μία κυψέλη εισόδου (από Δ.Ε.Η.) και μία κυψέλη αναχώρησης προς τον Μετασχηματιστή (Μ/Σ) ισχύος Μέσης Τάσης 20kV / 400-231V 50Hz, “TR”, εγκατεστημένο σε χώρο του κτιρίου Ενέργειας.

Στο κτίριο Ενέργειας εκτός από τους χώρους του πίνακα Μέσης Τάσης του Μ/Σ Μέσης Τάσης για την παρούσα και Α φάση του έργου, του Μ/Σ Μέσης Τάσης για την Β φάση του έργου προβλέπονται ανεξάρτητοι γειτονικοί χώροι για την εγκατάσταση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης “MCC-1” (χώρος Χαμηλής Τάσης) για την παρούσα φάση και επιπλέον χώρος μέσα για την εγκατάσταση των πινάκων της Α φάσης, χώρος για τον πίνακα για την Β φάση του έργου και χώρος για το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z), “GEN-1”. Συγκεκριμένα στο κτίριο Ενέργειας υπάρχουν ανεξάρτητοι χώροι για την εγκατάσταση:

- του Γενικού Πίνακα Μέσης Τάσης “MVP” για όλες τις φάσεις του έργου (παρούσα, Α και Β),
- του Μετασχηματιστή Μέσης Τάσης “TR” για την παρούσα και για την Α φάση του έργου,
- του Μετασχηματιστή Μέσης Τάσης “TR” για την Β φάση του έργου,
- του χώρου για τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης “MCC-1” για την παρούσα φάση του έργου με την πρόβλεψη μέσα στον χώρο αυτόν να εγκατασταθεί και ο πίνακας για την Α φάση του έργου
- του χώρου για τον πίνακα για την Β φάση του έργου και
- του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z) “GEN-1”: «Χώρος H/Z».

### 3.12 ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Για την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων έχει κατασκευαστεί μονώροφο κεραμοσκεπές κτίριο, με πλάκα οροφής από σκυρόδεμα, το οποίο περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους:

Αίθουσα	m <sup>2</sup>	Παρατηρήσεις
Αίθουσα ελέγχου - κεντρικό σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης (SCADA)	26,4	επιπλωμένη
Χημείο – Εργαστήριο	20,2	με πάγκους εργασίας $\geq 4m$ και νεροχύτη
Αίθουσα γραφείου	11,9	επιπλωμένη
Αποδυτήρια και χώροι υγιεινής	25,5	με ερμάρια
Κουζίνα	7,2	επιπλωμένη
Αποθήκη -Συνεργείο	11,7	με ερμάρια και εξοπλισμό

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου περιλαμβάνουν:

- Εγκατάσταση θέρμανσης και κλιματισμού
- Εγκαταστάσεις υγιεινής και αποχέτευσης προς το Α/Σ αρχικής ανύψωσης
- Εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων
- Εγκατάσταση ύδρευσης με δίκτυα ζεστού και κρύου νερού
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας με τους απαιτούμενους πυροσβεστήρες και φώτα ασφαλείας

## 4 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

### 4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η λειτουργία και συντήρηση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Δήμου Εμμανουήλ Παππά, για ένα έτος.

Η περιγραφή εργασιών αφορά την ανάλυση κάθε εργασίας για την εύρυθμη λειτουργία της Ε.Ε.Λ.:

- Για την λειτουργία και παρακολούθηση της μονάδας προεπεξεργασίας, της βιολογικής βαθμίδας και της μονάδας επεξεργασίας ιλύος καθώς και τις ρυθμίσεις αυτών.
- Η ρύθμιση όλων των προγραμμάτων αυτοματισμού της Ε.Ε.Λ., όπως το SCADA, το PLC, τα inverters, κ.α..
- Τα όργανα μέτρησης των παραμέτρων λειτουργίας και ελέγχου χρήζουν συντήρηση και καθαρισμό.
- Θα πραγματοποιούνται δειγματοληψίες και εργαστηριακοί έλεγχοι των λυμάτων, με αποκλειστική μέριμνα του Εργοδότη (πλην συγκεκριμένων /εξειδικευμένων αναλύσεων που αναφέρονται ακολούθως, οι οποίες βαρύνουν τον Ανάδοχο).
- Επιπλέον, θα πραγματοποιούνται προληπτικές εργασίες συντήρησης του Η/Μ εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ., για την εύρυθμη λειτουργία τους.
- Όπου χρήζουν εργασίες επιδιορθωτικής συντήρησης του Η/Μ εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ., θα ολοκληρώνονται σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης από κατάλληλο προσωπικό.
- Όπου χρήζουν εργασίες αποκατάστασης βλαβών στον Η/Μ εξοπλισμό θα ολοκληρώνονται σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης από κατάλληλο προσωπικό.
- Η σύνταξη των εκθέσεων παρακολούθησης της λειτουργίας της ΕΕΛ καθώς και η συμπλήρωση των αρχείων συντήρησης του Η/Μ εξοπλισμού είναι απαραίτητη και θα πρέπει να ολοκληρώνεται κάθε μήνα και να υποβάλλεται στον Δήμο.
- Το σύνολο των χημικών, αντιδραστηρίων αναλύσεων, υλικών συντήρησης, ανταλλακτικών και λοιπών αναλωσίμων βαρύνουν τον Δήμο (πλην όσων αναλωσίμων/ ανταλλακτικών αφορούν σε προγραμματισμένες εργασίες συντήρησης βάσει ωρών λειτουργίας που αναφέρονται ακολούθως).

### 4.2 ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Ο Ανάδοχος σε συνεργασία με την Επιτροπή Παρακολούθησης είναι υποχρεωμένος να τηρεί ημερολόγιο Λειτουργίας και Συντήρησης των εγκαταστάσεων.

Στο ημερολόγιο, το οποίο θα τηρείται υποχρεωτικά από τον Ανάδοχο, θα καταγράφονται :

- η τμηματική εκτέλεση του αντικειμένου της σύμβασης,
- οι εκτελούμενες εργασίες με συνοπτικό τρόπο,
- οι εντολές και παρατηρήσεις της Επιτροπής Παρακολούθησης,
- τα τυχόν έκτακτα περιστατικά,
- τα αποτελέσματα των αναλύσεων,
- ενέργειες για την συντήρηση ή επισκευή του εξοπλισμού,

Βάσει των στοιχείων του παραπάνω ελέγχου (και σε συνδυασμό και με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων των εισερχομένων λυμάτων, της επεξεργασμένης εκροής κλπ.) ο Ανάδοχος θα προβαίνει, όταν είναι αναγκαίο, σε διορθωτικές ενέργειες που θα αφορούν σε μεταβολή των ρυθμίσεων λειτουργίας, τις οποίες θα καταγράφει στο ημερολόγιο λειτουργίας αλλά και σε άλλες διορθωτικές ενέργειες, προληπτικού αλλά και κατασταλτικού τύπου, που επίσης θα καταγράφονται στο ημερολόγιο λειτουργίας.

Το ημερολόγιο θα φυλάσσεται στον χώρο εκτέλεσης της υπηρεσίας, ή όταν αυτό δεν είναι εφικτό προσκομίζεται από τον Ανάδοχο στη έδρα της Υπηρεσίας, εφόσον τούτο ζητηθεί.

### 4.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, ο Ανάδοχος οφείλει να τηρεί τους όρους της σύμβασης και της παρούσας μελέτης. Θα πρέπει να συνεργάζεται στενά με την Επιτροπή Παρακολούθησης και τη Διεύθυνση

του Δήμου, υποχρεούται δε να λαμβάνει υπόψη του οποιοσδήποτε παρατηρήσεις της σχετικά με την εκτέλεση της υπηρεσίας.

Ειδικότερα **ο Ανάδοχος υποχρεούται:**

- για την λειτουργία των μονάδων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη κατασκευής τους και τις οδηγίες των κατασκευαστών του εξοπλισμού, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους Μονάδων. Ο Ανάδοχος θα καθορίζει όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις λειτουργίας των Εγκαταστάσεων με σκοπό τη βέλτιστη αποδοτική λειτουργία τους με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.
- για την τακτική και προγραμματισμένη προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού και οι εργασίες των επισκευών συνήθων βλαβών που προκαλούνται από τη συνήθη χρήση και μπορεί να εκτελεστούν επί τόπου, με απλά μέσα
- την επιδιορθωτική συντήρηση και αποκατάσταση πάσης φύσεως βλαβών σε εγκατεστημένο εξοπλισμό των εγκαταστάσεων
- για τη διενέργεια εργαστηριακών αναλύσεων σε διαπιστευμένο εργαστήριο σε δείγμα αφυδατωμένης ιλύος (γενικές παράμετροι, βαρέα μέταλλα, οργανικές ενώσεις, μικροοργανισμοί) 2 φορές το χρόνο, όπως ορίζεται στο ΦΕΚ 2692B\_21/4/2023 (Αρ.ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/41828/630) και προσκόμιση των αποτελεσμάτων στον Εργοδότη.
- τη διενέργεια των παρακάτω εργαστηριακών αναλύσεων στο σημείο εκροής της Ε.Ε.Λ.:  
(12 φορές ετησίως) Ολικά κολοβακτηριοειδή, κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή, λίπη-έλαια, επιπλέοντα στερεά >0,5 cm, διαλυμένο οξυγόνο
- τη διενέργεια των παρακάτω εργαστηριακών αναλύσεων στο σημείο εκροής της Ε.Ε.Λ.:  
(2 φορές ετησίως) αμμωνιακά, νιτρικά, ολικό άζωτο, ολικός φώσφορος, θολότητα, ολικά στερεά, BOD<sub>5</sub>, COD, pH, υπολειμματικό χλώριο
- τη διενέργεια των παρακάτω εργαστηριακών αναλύσεων στο σημείο εκροής της Ε.Ε.Λ.:  
(1 φορά ετησίως) Μέταλλα /βαρέα μέταλλα [χλωριούχα, αρσενικό, νικέλιο, σίδηρος, χαλκός, κάδμιο, μόλυβδος, χρώμιο, βόριο, αργίλιο, ψευδάργυρος, μαγγάνιο, σελήνιο, κοβάλτιο, μολυβδαίνιο, υδράργυρος φθοριούχα]
- την υλοποίηση της προγραμματισμένης εργασίας συντήρησης του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους της Ε.Ε.Λ. λόγω συμπλήρωσης ωρών λειτουργίας εντός του 2026. Η συγκεκριμένη εργασία συντήρησης μαζί με τα πάσης φύσεως αναλώσιμα που θα απαιτηθούν βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.
- την υλοποίηση της προγραμματισμένης εργασίας συντήρησης του υποσταθμού Μέσης Τάσης της Ε.Ε.Λ. (κτίριο ενέργειας της Ε.Ε.Λ.). Η συγκεκριμένη εργασία συντήρησης μαζί με τα πάσης φύσεως αναλώσιμα που θα απαιτηθούν βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.
- την υλοποίηση της προγραμματισμένης εργασίας συντήρησης εννιά (9) φυσητήρων αερισμού :τριών (3) στις Δεξαμενές Εξισορρόπησης, τριών (3) στο βιολογικό αντιδραστήρα και τριών (3) στη Δεξαμενή Ιλύος. Η συγκεκριμένη εργασία συντήρησης μαζί με τα πάσης φύσεως αναλώσιμα που θα απαιτηθούν βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.
- την υλοποίηση της προγραμματισμένης εργασίας συντήρησης του φίλτρου του βιομηχανικού νερού. Απαιτείται εκκένωση και απομάκρυνση του κορεσμένου υπάρχοντος πληρωτικού υλικού, προμήθεια και τοποθέτηση νέου πληρωτικού υλικού συγκεκριμένης κοκκομετρίας χαλαζιακής άμμου βάσει προδιαγραφών κατασκευαστή. Η συγκεκριμένη εργασία συντήρησης μαζί με τα πάσης φύσεως αναλώσιμα που θα απαιτηθούν βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.
- την υλοποίηση της προγραμματισμένης εργασίας συντήρησης πιεστικού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού. Η συγκεκριμένη εργασία συντήρησης μαζί με τα πάσης φύσεως αναλώσιμα που θα απαιτηθούν βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.
- την προμήθεια και παράδοση στις εγκαταστάσεις της Ε.Ε.Λ. -εντός διμήνου μετά την υπογραφή της σύμβασης- τριών (3) συνολικά φιλτροταινιών της ταινιοφιλτρόπρεσσας της Μονάδας Αφυδάτωσης βάσει προδιαγραφών και συγκεκριμένων διαστάσεων του κατασκευαστή. Η μία (1) φιλτροταινία προορίζεται για την τράπεζα και οι δύο (2) φιλτροταινίες για την πρέσσα της ταινιοφιλτρόπρεσσας που θα βρίσκονται ως εφεδρικός εξοπλισμός στην Αποθήκη της Ε.Ε.Λ. ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν άμεσα σε περίπτωση βλάβης/λύσης ή οποιασδήποτε άλλης αστοχίας των ήδη υπάρχουσών φιλτροταινιών. Η συγκεκριμένη δαπάνη βαρύνει αποκλειστικά τον

Ανάδοχο.

- να προβαίνει σε αντικατάσταση εξοπλισμού ή στοιχείων αυτού λόγω φθορών ή βλαβών ή οποιασδήποτε άλλης αιτίας με αναλώσιμα/ ανταλλακτικά που θα παρέχει ο Δήμος
- για τον επί τόπου έλεγχο των εργασιών καθαρισμού των επί μέρους μονάδων της Ε.Ε.Λ., ώστε να παρουσιάζουν άψογη εμφάνιση και λειτουργία
- για την αρχειοθέτηση και τη στατιστική επεξεργασία όλων των εργαστηριακών αναλύσεων καθώς και όλων των αναλύσεων πεδίου
- για τον έγκαιρο προγραμματισμό των παραγγελιών για όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά και χημικά, ώστε οι εγκαταστάσεις να λειτουργούν απρόσκοπτα και αποδοτικά. Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν κατά τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης από ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό.
- για τη μηνιαία σύνταξη και υποβολή στον Εργοδότη «Έκθεσης Λειτουργίας» & «Ημερολόγιο Λειτουργίας & Συντήρησης» τόσο σε έντυπη μορφή όσο και σε ηλεκτρονική (επεξεργάσιμη μορφή word/ excel και σε μορφή pdf) στα οποία θα καταγράφονται: οι καθημερινές Εργασίες Συντήρησης, με προσαρμογή των Αποτελεσμάτων Αναλύσεων-Μετρήσεων & Υπολογισμών Απόδοσης, όπου γίνεται επεξεργασία και εισάγονται τα στοιχεία των καθημερινών καταγραφών και ελέγχων, λαμβάνοντας υπόψη τα ημερήσια φύλλα παρακολούθησης λειτουργίας και καταγραφής, καταγραφές της βάσης δεδομένων του SCADA, τις καθημερινές εργασίες συντήρησης της Ε.Ε.Λ., φωτογραφίες εργασιών και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων και μετρήσεων του Χημικού Εργαστηρίου της Ε.Ε.Λ., τα οποία θα αποστέλλονται στον Ανάδοχο με σκοπό την προσθήκη τους στην εν λόγω Μηνιαία Έκθεση Λειτουργίας, ώστε να παρακολουθείται το επίπεδο απόδοσης της Μονάδας. Στόχος της καταγραφής των παραπάνω στοιχείων είναι η καθημερινή εξέταση των δεδομένων λειτουργίας και η πραγματοποίηση διορθωτικών παρεμβάσεων και ρυθμίσεων στα διάφορα στάδια της διεργασίας για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των επιμέρους μονάδων και την επίτευξη της απαιτούμενης τελικής ποιότητας της επεξεργασίας.
- Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να παρακολουθεί και να ελέγχει τις διεργασίες που επιτελούνται στην ΕΕΛ, σύμφωνα με τους κανόνες της επιστήμης και της τεχνικής, τις οδηγίες των κατασκευαστών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και αυτοματισμού και σύμφωνα με τα περιλαμβανόμενα στα τεύχη και σχέδια κατασκευής, προσαρμοσμένα στα δεδομένα παροχών και ποιότητας εισόδου, όπως αυτά θα διαμορφώνονται στη διάρκεια της παροχής υπηρεσιών, ώστε να διασφαλίζεται η τήρηση της ποιότητας επεξεργασίας, των λοιπών περιβαλλοντικών όρων και των κανονισμών Υγιεινής και Ασφάλειας και γενικότερα να εξασφαλίζεται η αδιάλειπτη και άρτια λειτουργία της μονάδας.
- Για την εκτέλεση της σύμβασης ο Ανάδοχος θα διαθέσει το ακόλουθο προσωπικό:

Ομάδα Εκτέλεσης της σύμβασης η οποία θα αποτελείται:

- Έναν (1) Ηλεκτρολόγο - Ηλεκτροτεχνίτη, ως υπεύθυνο για την συντήρηση των εγκαταστάσεων.
- Ομάδα υποστήριξης με επιστημονικό προσωπικό τα οποία θα απαρτίζουν την Επιστημονική Ομάδα και θα υποστηρίζουν το προσωπικό που βρίσκεται στην Εγκατάσταση.

Η επιστημονική ομάδα θα αποτελείται από 3 (τρία) τουλάχιστον άτομα που να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικότητες: είτε του Μηχανικού Περιβάλλοντος ΠΕ, είτε του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού ΠΕ, είτε του Μηχανικού αυτοματισμών και να διαθέτουν τουλάχιστον πενταετή επαγγελματική εμπειρία σε λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων με δυναμικότητα ισοδύναμου πληθυσμού τουλάχιστον 12.000 Ι.Π.

Ειδικότερα, ο υποψήφιος Ανάδοχος στην τεχνική του προσφορά θα περιλαμβάνει επί ποινή αποκλεισμού τα παρακάτω:

**Α) Τον Ηλεκτρολόγο-Ηλεκτροτεχνίτη** επί τόπου στο έργο, ο υποψήφιος Ανάδοχος θα υποβάλει Υπεύθυνη δήλωση στην οποία θα δηλώνει ότι το προαναφερόμενο τεχνικό προσωπικό θα απασχολείται πλήρως και αποκλειστικά για την εκτέλεση της σύμβασης, στην περίπτωση που ο οικονομικός φορέας θα γίνει ανάδοχος της σύμβασης, συνοδευόμενη από πίνακα με τα στοιχεία του επιτόπου προσωπικού και επίσης από :

1. Υπεύθυνη δήλωση του παραπάνω προσωπικού στην οποία θα δηλώνεται η αποδοχή της πλήρους και αποκλειστικής συνεργασίας τους με τον οικονομικό φορέα σε περίπτωση αναδοχής του έργου
2. πτυχίο και γενικά αποδεικτικά σπουδών του

**Β) Την Επιστημονική Ομάδα Υποστήριξης**, αποτελούμενη από 3 (ΤΡΙΑ) τουλάχιστον άτομα που να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικότητες

1. είτε του Μηχανικού Περιβάλλοντος ΠΕ,
2. είτε του Ηλεκτρολόγο Μηχανικού ΠΕ,
3. είτε του Μηχανικού αυτοματισμών

και να διαθέτουν τουλάχιστον πενταετή επαγγελματική εμπειρία σε λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων με δυναμικότητα ισοδύναμου πληθυσμού τουλάχιστον 12.000 Ι.Π.

Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα υποβάλει Υπεύθυνη δήλωση στην οποία θα δηλώνει τους τίτλους σπουδών και επαγγελματικών προσόντων του προαναφερόμενου επιστημονικού προσωπικού που θα διαθέσει για την υλοποίηση της σύμβασης.

Το προσωπικό της επιστημονικής ομάδας υποστήριξης πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να κατέχει:

- α) Πτυχίο Τριτοβάθμιας/Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ή άλλος τίτλος σχολών της ημεδαπής ή της αλλοδαπής αντίστοιχου κλάδου ,τομέα ή Ειδικότητας, και
- β) πενταετή εμπειρία σε λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων με δυναμικότητα ισοδύναμου πληθυσμού τουλάχιστον 12.000 Ι.Π. Η εμπειρία αποδεικνύεται με τα πιστοποιητικά εμπειρίας.

Το παραπάνω προσωπικό θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να απασχολείται στον οικονομικό φορέα, είτε ως μέλη του Δ.Σ., είτε ως μισθωτοί, είτε ως ελεύθεροι επαγγελματίες με σύμβαση ανεξάρτητων υπηρεσιών.

Ο Ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος απέναντι των εργαζομένων για τις συνθήκες εργασίας τους, για την ασφάλισή τους και για οποιοδήποτε δικαίωμά τους, που απορρέει από την συλλογική απόφαση εργασίας του κλάδου, στον οποίο αυτοί ανήκουν.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη χρονική και την τοπική κατανομή του προσωπικού με τέτοιον τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η εύρυθμη λειτουργία των μονάδων.

Ο Ανάδοχος θα καταθέσει πρόγραμμα στην Υπηρεσία για το προσωπικό που θα απασχοληθεί στα πλαίσια της παροχής υπηρεσίας.

#### **Τον Δήμο Εμμανουήλ Παππά βαρύνουν οι εξής δαπάνες:**

- ηλεκτρικής ενέργειας, νερού, πετρελαίου στο Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος
- παντός είδους αναλωσίμων χημικών υλικών και αντιδραστηρίων των εργαστηριακών αναλύσεων που σχετίζονται με το Χημικό Εργαστήριο της Ε.Ε.Λ.
- προμήθειας εξοπλισμού, παντός είδους αναλωσίμων συντήρησης και επισκευής (πλην όσων αφορούν στις προγραμματισμένες εργασίες συντήρησης που αναφέρθηκαν παραπάνω ως υποχρεώσεις του Αναδόχου)
- προμήθειας ανταλλακτικών/ μικροϋλικών/ αναλωσίμων τακτικών συντηρήσεων εξοπλισμού
- αμοιβές εξωτερικών συνεργείων για την επισκευή εξοπλισμού που δεν είναι δυνατόν να γίνει από το επιτόπου προσωπικό του αναδόχου.
- Η προμήθεια (πολυηλεκτρολύτη, κροκιδωτικού, διαλύματος απολυμαντικού χλωρίου, διαλύματος αποχλωρίωσης) και λοιπών αναλωσίμων υλικών που είναι απαραίτητα για τη σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία της Ε.Ε.Λ., θα γίνεται με μέριμνα και δαπάνες του Εργοδότη.  
Σε περίπτωση που ο Εργοδότης είτε δεν εκτελεί άμεσα τις παραγγελίες προμήθειας των χημικών και λοιπών αναλωσίμων υλικών που είναι απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων, είτε δεν καλύπτει το κόστος ρεύματος και νερού για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος δεν φέρει καμία ευθύνη για την τήρηση των ορίων εκροής του Έργου.
- Η συλλογή και η μεταφορά μη επικίνδυνων αποβλήτων (αφυδατωμένης ιλύος, παραπροϊόντων εσχάρωσης και παραπροϊόντων εξάμμωσης) καθώς και η καταχώρησή τους στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων είναι αποκλειστική μέριμνα του Εργοδότη.
- Η συντήρηση εξοπλισμού πυρόσβεσης της Ε.Ε.Λ. είναι αποκλειστική μέριμνα και δαπάνη του Εργοδότη.

#### **4.4 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ – ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τακτικό πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης, σύμφωνα με όσα αναφέρονται παρακάτω.

Η λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων, κύριων και βοηθητικών, του χρησιμοποιούμενου κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αλλά και του εφεδρικού θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών, τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης και με γνήσια εξαρτήματα και ανταλλακτικά.

Η προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων ορίζεται ως το σύνολο των τακτικών και έκτακτων εργασιών που πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών, τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης και την κεκτημένη εμπειρία του συντηρητή και γίνεται με εργασία τεχνίτη – συντηρητή.

Οι εκτελούμενες εργασίες καταγράφονται στο ημερολόγιο Λειτουργίας και Συντήρησης καθώς και σε ιδιαίτερες καρτέλες εξοπλισμού που έχουν συνταχθεί για όλον τον εξοπλισμό και τα εξαρτήματά τους για την παρακολούθηση της λειτουργίας – συντήρησης – λίπανσης, με τις καθημερινές καταγραφές, επισκευές, επιδιορθώσεις, επεμβάσεις στον ανωτέρω εξοπλισμό.

Ως επιδιορθωτική συντήρηση ορίζεται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σαν σκοπό την επιδιόρθωση βλάβης σε κύριο ή βοηθητικό εξοπλισμό της εγκατάστασης. Κατά την ανάληψη των καθηκόντων του ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταγράψει τις πιθανότερες βλάβες ανά είδος εξοπλισμού κάθε μονάδας. Θα περιγράφονται οι διορθωτικές ενέργειες (αγορά ανταλλακτικού, χρόνος τεμαχίου εκτός λειτουργίας, επίπτωση στη λειτουργία της μονάδας, διόρθωση της επίπτωσης στη μονάδα, κτλ), το κόστος αντικατάστασης και ο προμηθευτής. Αν η βλάβη, που παρουσιαστεί, δεν προβλέπεται στο πρόγραμμα επιδιορθωτικής συντήρησης, τότε θα προστίθεται ώστε να υπάρχει ολοκληρωμένη καταγραφή του ιστορικού της μονάδας.

Δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας σύμβασης :

- Οι Βλάβες που θα παρουσιαστούν ενδεχομένως στο δομικό τμήμα της κάθε εγκατάστασης (κτίρια, βάσεις, τοιχία, στέγαστρα κτλ).
- Οι εργασίες αποκατάστασης της εσωτερικής οδοποιίας εντός της Ε.Ε.Λ. Οι βλάβες αυτές θα επισημαίνονται και θα κοστολογούνται από τον Ανάδοχο, αλλά θα αποκαθίστανται και θα πληρώνονται ιδιαίτερα με μέριμνα του Εργοδότη.
- Οι Βλάβες που αφορούν στο αποχετευτικό δίκτυο εκτός της Ε.Ε.Λ. Δηλαδή το Δίκτυο πριν ή μετά από Ε.Ε.Λ., το δίκτυο εντός του παρακείμενου οικισμού και στον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό.

Σε περίπτωση που ο Εργοδότης δεν μεριμνήσει είτε για την άμεση εκτέλεση της επιδιορθωτικής συντήρησης του εξοπλισμού είτε για την έγκαιρη αντικατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος δεν φέρει καμία ευθύνη για την τήρηση των ορίων εκροής της παρούσης ούτε και για την κάλυψη των αντίστοιχων σχετικών περιβαλλοντικών όρων της μονάδας.

Ο Ανάδοχος δεν ευθύνεται στην περίπτωση πρόκλησης φθορών ή καταστροφών του εξοπλισμού και λοιπών υποδομών των εγκαταστάσεων που οφείλονται σε βανδαλισμό, κλοπή, δολιοφθορά ή φυσική καταστροφή.

#### **4.5 ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Η ατομική ασφάλεια και προστασία των εργαζομένων των εγκαταστάσεων επιδιώκεται με κανονισμούς και μέτρα που διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Στους κανόνες που θεσπίζουν και διαμορφώνουν συγκεκριμένους τρόπους συμπεριφοράς, με στόχο να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι για την δική τους ασφάλεια.
2. Στο συγκεκριμένο εξοπλισμό που χρησιμοποιείται προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η ασφάλεια έναντι ατυχήματος.

Ο Ανάδοχος φέρει αποκλειστικά και στο σύνολό του την ευθύνη εφαρμογής και τήρησης όλων των κανόνων ασφάλειας και υγιεινής εργασίας και με δική του ευθύνη, οφείλει να εκπαιδεύσει όλο το εμπλεκόμενο προσωπικό του σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας που πρέπει να τηρούνται και να



εφαρμόζονται, καθώς και να επιτηρεί την εφαρμογή των παραπάνω, όπως προβλέπεται από τη ισχύουσα Νομοθεσία για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων.

Επίσης πρέπει να χορηγεί σε όλο ανεξαιρέτως το προσωπικό του, με δικές του δαπάνες τα απαιτούμενα, κατά περίπτωση ατομικά και ομαδικά εφόδια προστασίας και εργαλεία, για ασφαλή εργασία.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ασφαλίσει όλο ανεξαιρέτως το προσωπικό του στους οικείους ασφαλιστικούς φορείς και κατά συνέπεια όλοι να διαθέτουν σχετικά βιβλιάρια υγείας.

Επίσης, υποχρεούται με δικές του δαπάνες να εμβολιάσει όλο το προσωπικό του και να λάβει όλα τα προβλεπόμενα από σχετικούς κανονισμούς και διατάξεις μέτρα υγιεινής.

Χρυσό, 22/10/2025

Η Συντάξασα

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Χρυσό, 22/10/2025

Ο Διευθυντής Τεχνικών Υπηρεσιών  
Περιβάλλοντος & Πολεοδομίας

Χριστίνα Ε. Γεωργίου  
Χημικός Μηχανικός MSc

Χρήστος Γ. Μήτρακας  
Πολιτικός Μηχανικός MSc

## ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

## Πίνακας: ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	M.M	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΔΑΠΑΝΗ (€)
1	Αποζημίωση Ηλεκτρολόγου - Ηλεκτροτεχνίτη	μην.	12	1.500,00	18.000,00
2	Αποζημίωση Μηχανικού Περιβάλλοντος (Ομάδα Υποστήριξης)	μην.	12	1.000,00	12.000,00
3	Αποζημίωση Ηλεκτρολόγου Μηχανικού (Ομάδα Υποστήριξης)	μην.	12	1.000,00	12.000,00
4	Αποζημίωση Μηχανικού Αυτοματισμών (Ομάδα Υποστήριξης)	μην.	12	1.000,00	12.000,00
5	Αποζημίωση Εργασίας Σύνταξης & Υποβολής Μηνιαίων Εκθέσεων Λειτουργίας, Ημερολόγιων Εργασιών -Συντηρήσεων	μην.	12	150,00	1.800,00
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>					<b>55.800,00</b>
6	Δαπάνη Εργαστηριακών Αναλύσεων (αφυδατωμένης ύλης)	2 φορές ετησίως	2	800,00	1.600,00
7	Δαπάνη Εργαστηριακών Αναλύσεων εκροής: ολικά κολλοβακτηριοειδή & κοπρανώδη κολλοβακτηριοειδή, λίπη-έλαια, επιπλέοντα στερεά, διαλυμένο οξυγόνο	12 φορές ετησίως	12	70,00	840,00
8	Δαπάνη Εργαστηριακών Αναλύσεων εκροής: αμμωνιακά, νιτρικά, ολικό άζωτο, ολικός φώσφορος, θολότητα, ολικά στερεά, BOD5, COD, υπολειμματικό χλώριο, PH	2 φορές ετησίως	2	120,00	240,00
8	Δαπάνη Εργαστηριακών Αναλύσεων εκροής (μετάλλων/βαρέων μετάλλων: χλωριούχα, αρσενικό, νικέλιο, σίδηρος, χαλκός, κάδμιο, μόλυβδος, χρώμιο, βόριο, αργίλιο, ψευδάργυρος, μαγγάνιο, σελήνιο, κοβάλτιο, μολυβδαίνιο, υδράργυρος φθοριούχα)	1 φορά ετησίως	1	320,00	320,00
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ</b>					<b>3.000,00</b>
9	Προγραμματισμένη Συντήρηση Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (μαζί με αναλώσιμα)		1	1.200,00	1.200,00
10	Προγραμματισμένη Συντήρηση Υποσταθμού Μέσης Τάσης στο Κτίριο Ενέργειας (μαζί με αναλώσιμα)		1	750,00	750,00
11	Προγραμματισμένη Συντήρηση Φυσητήρων αερισμού (μαζί με αναλώσιμα)		1	3.600,00	3.600,00
12	Προγραμματισμένη εργασία συντήρησης φίλτρου βιομηχανικού νερού: Προμήθεια & εργασία αντικατάστασης πληρωτικού υλικού του φίλτρου βιομηχανικού νερού.		1	5.000,00	5.000,00
13	Προγραμματισμένη εργασία συντήρησης πιεστικού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού.		1	450	450,0
14	Προμήθεια 3 φιλτροταινιών ταινιοφιλτρόπρεσσας της Μονάδας Αφυδάτωσης		1	1600	1.600,00
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</b>					<b>12.600,00</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ (Χωρίς ΦΠΑ)</b>					<b>71.400,00</b>
<b>ΦΠΑ 24% (€)</b>					<b>17.136,00</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ (€)</b>					<b>88.536,00</b>

Χρυσό, 22/10/2025

Η Συντάξασα

ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ε. ΓΕΩΡΓΙΟΥ  
Χημικός Μηχανικός MSc

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Χρυσό, 22/10/2025

Ο Διευθυντής Τεχνικών Υπηρεσιών  
Περιβάλλοντος & ΠολεοδομίαςΧΡΗΣΤΟΣ Γ. ΜΗΤΡΑΚΑΣ  
Πολιτικός Μηχανικός MSc