

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	1
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	1
3	ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	1
3.1	Γενικά.....	1
3.2	Δίκτυα κοινής ωφελείας.....	2
3.3	Προσαγωγή λυμάτων	2
3.4	Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων και παραπροϊόντων ΕΕΛ Λαμίας.....	2
3.5	Λοιπά στοιχεία.....	2
B.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	3
1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	3
1.1	Ιστορικό κατασκευής έργων ΕΕΛ Λαμίας	3
1.2	Περιγραφή λειτουργίας ΕΕΛ του Δήμου Λαμιέων	5
1.3	Περιγραφή Διαχείρισης Ιλύος	7
2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	10
2.1	ΦΜ1: Τράπεζες πάχυνσης- συγκροτήματα πολυηλεκτρολύτη.....	12
2.2	ΦΜ2: Φορτηγό μεταφοράς αφυδατωμένης λάσπης.....	14
2.3	ΦΜ3: Αναβάθμιση SCADA	15
2.4	ΦΜ4: Μεταλλικό κτίριο τράπεζας πάχυνσης.....	15
2.5	ΦΜ5: Συγκρότημα φυσητήρων.....	16
2.6	ΦΜ6: Όργανο μέτρησης οργανικού φορτίου	17
Γ.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	19
1	ΓΕΝΙΚΑ	19
2	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	20
2.1	Κτιριακά έργα	20
2.1.1	Κτίρια εξυπηρέτησης.....	21
2.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP.....	21
3	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	22
3.1	Εργασίες από σκυρόδεμα.....	22
3.1.1	Γενικά.....	22
3.1.2	Υλικά	22

3.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση.....	23
3.2	Χαλύβδινες κατασκευές	23
4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	24
4.1	Γενικά.....	24
4.2	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος.....	25
4.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας.....	25
4.3.1	Γενικές απαιτήσεις.....	25
4.3.2	Ειδικές απαιτήσεις.....	27
4.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ).....	28
4.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας	29
4.6	Όργανα μέτρησης	29
4.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης.....	29
5	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	30
5.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης	30
5.1.1	Πίνακες χαμηλής τάσης	30
5.1.2	Ηλεκτρικές γραμμές	31
5.1.3	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.....	32
5.2	Γειώσεις	32
5.3	Αντικρηκτική προστασία.....	32
5.4	Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters).....	33
5.5	Εκτέλεση Εργασιών.....	34
5.6	Έλεγχοι και δοκιμές	35
5.6.1	Δοκιμές επί τόπου	35
5.6.2	Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία	36
Δ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	37
1	ΓΕΝΙΚΑ	37
2	Θέση σε αποδοτική λειτουργία	37
2.1	Εκπαίδευση	37

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού στην υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Λαμίας, με στόχο τη βελτίωση της διαχείρισης των λυμάτων εν γένει και ειδικότερα της προκύπτουσας από την επεξεργασία ιλύος.

2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Το αντικείμενο της παρούσας προμήθειας περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση του νέου προβλεπόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Τις απαραίτητες εργασίες Πολιτικού Μηχανικού για στέγαση και εγκατάστασής του εξοπλισμού αυτού.
- Τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και την εκπαίδευση επί του νέου εξοπλισμού.
- Τη λειτουργία του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί για χρονικό διάστημα για χρονικό διάστημα δύο (2) μηνών, από την βεβαίωση περαίωσης των εργασιών (περιλαμβανομένων των δοκιμών ολοκλήρωσης και της θέσης σε αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης).
- Τη συντήρηση του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί για χρονικό διάστημα τουλάχιστον δώδεκα (12) μηνών, από την βεβαίωση περαίωσης των εργασιών (περιλαμβανομένων των δοκιμών ολοκλήρωσης και της θέσης σε αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης) μέχρι την ημερομηνία Οριστικής Παραλαβής.

Επίσης στο αντικείμενο της παρούσας προμήθειας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία των έργων διαχείρισης ιλύος, 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 της περίσσειας ιλύος, όσον αφορά την ικανότητα του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει, οι οποίες πρέπει να είναι σύμφωνες με τα όσα καθορίζονται στο παρόν τεύχος.

3 ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Γενικά

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) έχει κατασκευαστεί σε πεδινή αγροτική περιοχή εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Λαμιέων, σε οδική απόσταση περίπου 6 km από το κέντρο της πόλης και 2,5 km από τα όρια αυτής. Η έκταση ανήκει διοικητικά στο Δήμο Λαμιέων και συγκεκριμένα στην περιοχή της Ροδίτσας και καταλαμβάνει χώρο 54 περίπου στρεμμάτων.

Ακριβέστερα, η θέση της ΕΕΛ απέχει 900 m από την Εθνική Οδό Αθηνών-Λαμίας. Νότιο άκρο της έκτασης αποτελεί η Τάφρος της Λαμίας. Ανατολικό όριο αποτελεί μία αρδευτική τάφρος και δυτικό όριο είναι ο αγροτικός δρόμος, ο οποίος παρέχει την πρόσβαση προς την ΕΕΛ Λαμίας. Ο δρόμος αυτός είναι ασφαλτοστρωμένος.

Η επιφάνεια της περιοχής όπου είναι εγκατεστημένη η ΕΕΛ Λαμίας είναι σχεδόν επίπεδη, με υψόμετρα μεταξύ του +6,00 και του +7,00 m.

3.2 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Η εγκατάσταση είναι συνδεδεμένη με τα δίκτυα της ΔΕΗ, του ΟΤΕ, το δίκτυο ομβρίων, καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού.

3.3 Προσαγωγή λυμάτων

Η προσαγωγή των λυμάτων στην εγκατάσταση γίνεται μέσω δικτύου κεντρικών αποχετευτικών αγωγών (οι οποίοι οδεύουν επί νομίμως υφισταμένης οδοποιίας), κεντρικών αντλιοστασίων και συλλεκτήρων

3.4 Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων και παραπροϊόντων ΕΕΛ Λαμίας

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται σε αποστραγγιστική τάφρο (τάφρος Λαμίας) από όπου οδηγούνται σε εκτροπή του Σπερχειού, που εκβάλλει στον Μαλιακό κόλπο.

Η ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων ικανοποιεί τις απαιτήσεις της με αριθμό 13707/23-12-1998 απόφασης του Νομάρχη Φθιώτιδας και των Α.Π. οικ. 197163/28-03-2012 εγκεκριμένων Π.Ο. της ΕΕΛ.

Τα στερεά παραπροϊόντα της ΕΕΛ Λαμίας (εσχαρίσματα, άμμος, λάσπη) διατίθενται σύμφωνα με τους εγκεκριμένους Π.Ο. της ΕΕΛ

3.5 Λοιπά στοιχεία

- (1) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 60dBA.
- (2) Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού(ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

Β. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ****1.1 Ιστορικό κατασκευής έργων ΕΕΛ Λαμίας**

Οι εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού των λυμάτων της Λαμίας έχουν κατασκευαστεί σε γήπεδο επιφάνειας 54ων στρεμμάτων, 6 Km νοτιοανατολικά της Λαμίας. Η επιλεχθείσα μέθοδος επεξεργασίας της ΕΕΛ Λαμίας είναι η μέθοδος ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό για την ταυτόχρονη νιτροποίηση-απονιτροποίηση και σταθεροποίηση της ιλύος .

Η κατασκευή της ΕΕΛ Λαμίας πραγματοποιήθηκε σε τρεις φάσεις. Τα δεδομένα σχεδιασμού της ΕΕΛ Λαμίας ανά κατασκευαστική φάση παρουσιάζονται στον πίνακα κατωτέρω.

	Α' Φάση (1994)	Α' Φάση (βελτίωση)	Β' Φάση (επέκταση)
Ισοδύναμος Πληθυσμός (κάτοικοι)	64.500	71.550	104.200
Μέση ημερήσια παροχή (m ³ /d)	15.000	16.580	22.920
Ημερήσια παροχή βοθρολυμάτων (m ³ /d)		90	45
BOD ₅ (kg/d)	3.870	4.293	6.250
Αιωρούμενα στερεά (kg/d)	4.146	4.501	7.610
Ολικό Άζωτο (kg/d)	1.036	1.092	1.260
Φωσφόρος (kg/d)	120	132	220

Κατά την πρώτη φάση σχεδιασμού- κατασκευής της ΕΕΛ κατασκευάστηκαν οι 2 από τις 3 προβλεπόμενες γραμμές βιολογικής οξείδωσης (Αερισμού, Καθίζησης, Ανακυκλοφορίας) ενώ όλα τα υπόλοιπα έργα (εισόδου, προεπεξεργασίας, επεξεργασίας ιλύος και απολύμανσης) κατασκευάστηκαν εξ αρχής για τις ανάγκες της Β' Φάσης. Ειδικότερα, στην Α' Φάση κατασκευάστηκαν οι κάτωθι μονάδες:

- Έργα εισόδου
 - α. Φρεάτιο εισόδου και παράκαμψης
 - β. Αντλιοστάσιο εισόδου με κοχλιωτές αντλίες
- Χώρος εκκένωσης βοθρολυμάτων
- Προεπεξεργασία – εσχάρωση (2 μηχανικές εσχάρες σε παράλληλη λειτουργία)
- Προεπεξεργασία – εξάμμωση (διπλός αεριζόμενος με πλευρική ζώνη ηρεμίας για λιποσυλλογή)
- Βιολογική επεξεργασία: φρεάτιο μερισμού, βιολογικοί αντιδραστήρες για τη νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων (2 οξειδωτικές τάφροι), φρεάτιο μερισμού τελικής καθίζησης, 2 δεξαμενές τελικής καθίζησης, αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας με κοχλιωτές αντλίες και αντλιοστάσιο απαγωγής περίσσειας ιλύος

- Απολύμανση των διαυγασμένων λυμάτων με υποχλωριώδες νάτριο σε δεξαμενή μαιανδρικής διάταξης
- Επεξεργασία ιλύος, που περιλαμβάνει 2 κυκλικούς παχυντές βαρύτητας και 22 κλίνες ξήρανσης, καθώς και κτίριο αφυδάτωσης με 2 ταινιοφιλτρόπρεσες (κατασκευάστηκε μεταγενέστερα)
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Στο πλαίσιο των έργων βελτίωσης της Α' Φάσης ολοκληρώθηκε η μονάδα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων και προστέθηκαν στην ΕΕΛ δεξαμενή βιοεπιλογής και οι μονάδες παραγωγής βιομηχανικού νερού και απόσμησης. Ειδικότερα, έγιναν οι ακόλουθες βελτιώσεις:

- Κατασκευή δεξαμενής εξισορρόπησης και αερισμού βοθρολυμάτων
- Κατασκευή δεξαμενής βιοεπιλογής
- Κατασκευή Μονάδα παραγωγής βιομηχανικού νερού
- Εγκατάσταση Μονάδα απόσμησης
- Αντικατάσταση υφιστάμενου μηχανολογικού εξοπλισμού για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του έργου.
- Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο των έργων επέκτασης Β' Φάσης της ΕΕΛ Λαμίας πραγματοποιήθηκαν τα ακόλουθα επιμέρους έργα:
- Κατασκευή νέας γραμμής (διπλή) βιολογικής επεξεργασίας με δεξαμενή απονιτροποίησης (ανοξική ζώνη) και δεξαμενή αερισμού - νιτροποίησης, ίδιου συνολικού όγκου με την οξειδωτική τάφρο
- Κατασκευή τρίτης δεξαμενής καθίζησης ίδιων διαστάσεων με τις υφιστάμενες
- Κατασκευή αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας – απαγωγής περίσσειας ιλύος της νέας γραμμής επεξεργασίας
- Προμήθεια και εγκατάσταση φυγοκεντρικού αφυδατωτή (decanter) δυναμικότητας 15 m³/h
- Προμήθεια και εγκατάσταση compact συγκροτήματος εσχάρωσης και εξάμμωσης βοθρολυμάτων.

Τέλος, με τη διαδικασία του δημόσιου διεθνούς ηλεκτρονικού διαγωνισμού βρίσκεται στο στάδιο της υπογραφής η σύμβαση για την προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού που αφορά την προεπεξεργασία, τη βιολογική επεξεργασία, τη μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης, το σύστημα ελέγχου και οργάνων μέτρησης και τον εργαστηριακό εξοπλισμό στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Λαμίας. Η ως άνω προμήθεια για την αναβάθμιση του εξοπλισμού της ΕΕΛ Λαμίας περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Εγκατάσταση νέου Ηλεκτρικού Πίνακα με ρυθμιστές στροφών στις τρεις υφιστάμενες κοχλιωτές αντλίες ανύψωσης
- Αντικατάσταση Υφιστάμενων Εσχάρων με νέες Αναρριχώμενες εσχάρες
- Αντικατάσταση Ηλεκτρικού Πίνακα Εισόδου
- Αντικατάσταση τεσσάρων Υφιστάμενων Αεριστών

- Αντικατάσταση τεσσάρων Ηλεκτρικών Πινάκων Αεριστών με νέους πίνακες, με ρυθμιστές στροφών
- Συμπλήρωση συστήματος ανάδευσης υφιστάμενων οξειδωτικών τάφρων με τέσσερις νέους αναδευτήρες
- Αντικατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων ηλεκτροδότησης πινάκων αεριστών (Pillar1,Pillar 2) με νέους
- Αντικατάσταση τριών αντλιών απαγωγής περίσσειας ιλύος, υποβρύχιων με μόνιμο σύστημα ανύψωσης, στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας Α' Φάσης
- Εγκατάσταση νέου Φυγοκεντρικού Αφυδατωτή ικανότητας 25,0 m³/h και κοχλιομεταφορέα
- Εγκατάσταση νέου συγκροτήματος πολυηλεκτρολύτη Φυγοκεντρικού Αφυδατωτή
- Εγκατάσταση / αντικατάσταση οργάνων μέτρησης
 - Ένας μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου
 - Δύο μετρητές στερεών και θολότητας σε υφιστάμενες παλαιές δεξαμενές αερισμού
 - Τρεις μετρητές στάθμης ιλύος σε υφιστάμενες δεξαμενές καθίζησης
 - Ένας μετρητής υπολειμματικού χλωρίου
 - Δύο σταθεροί δειγματολήπτες αποβλήτων
 - Τέσσερις πολυκάναλοι ψηφιακοί ελεγκτές τεσσάρων τουλάχιστον θέσεων
- Αναβάθμιση αισθητηρίων Αμμωνιακών/ Νιτρικών
- Προμήθεια εργαστηριακού εξοπλισμού:
 - Φορητό πολύμετρο pH, αγωγιμότητας, διαλελυμένου οξυγόνου
 - Εργαστηριακό πολύμετρο pH, αγωγιμότητας, διαλυμένου οξυγόνου
 - Ταχυθερμοαντιδραστήρας COD/TP/TN
 - Συσκευή προσδιορισμού BOD και κλίβανος μίας θέσης
 - Φορητό όργανο μέτρησης θολότητας
 - Φορητός 24ωρος δειγματολήπτης.

1.2 Περιγραφήλειτουργίας ΕΕΛ του Δήμου Λαμιέων

Στην ΕΕΛ Λαμίας καταλήγουν μέσω κεντρικού αγωγού ακαθάρτων, μήκους 5,3Km περίπου τα λύματα της πόλης της Λαμίας και των γύρω οικισμών (Καλύβια, Σταυρός, Σ.Σ. Λειανοκλαδίου, Ροδίτσα, Μεγάλη Βρύση, Νέα Μαγνησία). Στην ΕΕΛ Λαμίας καταθλίβονται τα επεξεργασμένα απόβλητα της ΒΙ.ΠΕ. Λαμίας, τα προεπεξεργασμένα απόβλητα των δημοτικών Σφαγείων και τα ακάθαρτα του οικισμού της Αγίας Παρασκευής. Εκεί καταλήγουν επίσης με κατάθλιψη τα λύματα του οικισμού και των εργατικών κατοικιών τηςΑνθήλης, τα λύματα των οικισμών Μοσχοχώρι και Κόμμα, καθώς επίσης και τα λύματα της πόλης της Στυλίδας. Στο άμεσο μέλλον προβλέπεται επίσης να οδηγούνται στην ΕΕΛ Λαμίας, τα λύματα:

- Των τοπικών κοινοτήτων Ηράκλειας και Ν. Κρίκελου, και
- Των οικισμών Αγίας Μαρίνας και Αυλακίου.

Τα ως άνω λύματα καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου της εγκατάστασης και από κει οδηγούνται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο εισόδου / αρχικής ανύψωσης της ΕΕΛ. Από εκεί με τη χρήση τριών κοχλιωτών αντλιών, δυναμικότητας 250 l/s εκάστης καταθλίβονται στη μονάδα εσχάρωσης. Η μονάδα εσχάρωσης της ΕΕΛ αποτελείται από 2 παράλληλα κανάλια πλάτους 1,00 m και ύψους 1,00 m. Σε κάθε κανάλι είναι εγκατεστημένη κεκλιμένη αυτόματη μηχανική εσχάρα με διάκενα 18mm. Τα εσχαρίσματα που συγκρατούνται παραλαμβάνονται από μεταφορικό κοχλία με αυτόματο σύστημα έκπλυσης και καταλήγουν σε πρέσα εσχαρισμάτων, δυναμικότητας 2m³/h (συμπίεση 30-35% DS).

Στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στο δίδυμο αεριζόμενο αμμοσυλλέκτη, όπου επιτυγχάνεται η απομάκρυνση της άμμου και των λιπών. Ο αερισμός επιτυγχάνεται με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης, διάστροψη πυθμένα. Το σύστημα διάχυσης αποτελείται από δύο συστοιχίες διαχυτών χονδρής φυσαλίδας (μία σε κάθε δεξαμενή εξάμμωσης) αποτελούμενες από εννέα ζεύγη διαχυτών εκάστη, των οποίων η παροχή αέρα ρυθμίζεται μέσω δικλείδων. Ο απαιτούμενος αέρας παρέχεται από τρεις λοβοειδείς φυσητήρες παροχής 260 Nm³/h έκαστος (εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός). Τα επιπλέοντα σαρώνονται με τη βοήθεια επιφανειακών σαρωτών αναρτημένων σε παλινδρομική γέφυρα και οδηγούνται σε φρεάτια συλλογής. Η συλλογή της άμμου γίνεται με τη βοήθεια 2 airlift ενώ η συλλογή των επιπλέοντων γίνεται με τη βοήθεια λεπίδων που υπάρχουν στη κινούμενη γέφυρα του αμμοσυλλέκτη.

Από την έξοδο της εξάμμωσης τα λύματα οδηγούνται σε δεξαμενή βιοεπιλογής, ωφέλιμου όγκου 360 m³, μετά την οποία καταλήγουν σε φρεάτιο μερισμού για την κατανομή τους στο βιοαντιδραστήρα. Ο βιοαντιδραστήρας αποτελείται από δύο οξειδωτικές τάφρους, όγκου 6.075 m³, εκάστη, μία γραμμή βιολογικής επεξεργασίας με δεξαμενή απονιτροποίησης και αερισμού-νιτροποίησης, δύο διαμερισμάτων εκάστη, συνολικού ωφέλιμου όγκου 1458,56 m³ και 4591,92 m³, αντίστοιχα.

Σε κάθε οξειδωτική τάφρο, υπάρχουν εγκατεστημένοι δύο επιφανειακοί αεριστές δύο ταχυτήτων για τον αερισμό των λυμάτων, καθώς επίσης και υποβρύχιος προωθητής ροής χαμηλών στροφών για την ικανοποιητική αιώρηση της βιομάζας.

Η παροχή O₂ στη δεξαμενή αερισμού γίνεται με υποβρύχια διάχυση, μέσω διαχυτών λεπτής φυσαλίδας, ελαστικής μεμβράνης. Ο απαιτούμενος αέρας παρέχεται από πέντε λοβοειδείς φυσητήρες δυναμικότητας 1350 Nm³/h έκαστος. Από την έξοδο της δεξαμενής αερισμού, το νιτροποιημένο ανάμικτο υγρό ανακυκλοφορεί στην ανοξική ζώνη, μέσω υποβρύχιων αντλιών, εκάστη δυναμικότητας 260 m³/h. Στα ανοξικά διαμερίσματα έχουν εγκατασταθεί κατάλληλοι υποβρύχιοι προωθητές ροής για τη συνεχή ανάδευση των λυμάτων.

Από την έξοδο του βιοαντιδραστήρα τα λύματα υπερχειλίζουν προς φρεάτιο μερισμού, το οποίο τα κατανέμει στις τρεις κυκλικές δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης, διαμέτρου 31,40m, εκάστη. Από τις δεξαμενές καθίζησης τα διαυγασμένα λύματα υπερχειλίζουν σε κανάλι συλλογής και οδηγούνται προς μαιανδρική δεξαμενή χλωρίωσης, όπου με την προσθήκη υποχλωριώδους νατρίου επιτυγχάνεται η απολύμανσή τους. Από την έξοδο της χλωρίωσης τα επεξεργασμένα υγρά οδηγούνται στην παρακείμενη τάφρο (Γερμανική Τάφρος ή Τάφρος Λαμίας), η οποία μετά από διαδρομή 7 χιλιομέτρων μέσω της κοίτης εκτροπής του Σπερχείου ποταμού καταλήγει στο Μαλιακό κόλπο.

Το μεγαλύτερο μέρος της καθιζάνουσας ιλύος ανακυκλοφορεί στην είσοδο της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας (φρεάτιο μερισμού βιοαντιδραστήρα), ενώ τμήμα αυτής (περίσσεια ιλύς) απάγεται προς περαιτέρω επεξεργασία – διαχείριση. Η ανακυκλοφορία της ιλύος, στις οξειδωτικές τάφρους, γίνεται με τρεις κοχλιωτές αντλίες δυναμικότητας 85 l/s εκάστη (η μία είναι εφεδρική). Από τον θάλαμο των αντλιών η ανακυκλοφορία παροχετεύεται με αγωγούς στην είσοδο του βιοεπιλογέα ενώ υπάρχει σε αυτόν ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο για μέτρηση της παροχής. Η παραγόμενη στις οξειδωτικές τάφρους περίσσεια ιλύς, 2604 kg/d, απάγεται προς περαιτέρω επεξεργασία με τη χρήση τριών υποβρύχιων αντλιών (η μία εφεδρική), έκαστη παροχής 48m³/h.

Η καθιζάνουσα ιλύς από τον πυθμένα της τρίτης δεξαμενής καθίζησης οδηγείται βαρυτικά στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και απαγωγής περίσσειας ιλύος της τρίτης γραμμής επεξεργασίας. Το μεγαλύτερο μέρος της βιομάζας (ενεργός ιλύς) ανακυκλοφορεί προς τη δεξαμενή αερισμού με τέσσερις υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 43 l/s έκαστη (η μία εφεδρική). Η απαγωγή της περίσσειας ιλύος, 1302 kg/d, πραγματοποιείται μέσω δύο (2) υποβρύχιων αντλιών παροχής 43 m³/h έκαστη.

1.3 Περιγραφή Διαχείρισης Ιλύος

Η περίσσεια ιλύς καταθλίβεται προς τα έργα διαχείρισης ιλύος της ΕΕΛ Λαμίας, τα οποία περιλαμβάνουν πάχυνση και αφυδάτωση.

Η πάχυνση της λάσπης πραγματοποιείται σε δύο κυκλικούς παχυντές βαρύτητας, διαμέτρου 9m και επιφάνειας 63,6 m² εκάστος. Με την πάχυνση προσφέρεται και η δυνατότητα της προσωρινής αποθήκευσης της λάσπης. Ο ωφέλιμος όγκος κάθε παχυντή είναι 216 m³ και το μέσο βάθος 3,4 m. Τα υπερκείμενα υγρά υπερχειλίζουν (μήκος υπερχειλιστή 25,8 m σε κάθε δεξαμενή) μόνο όταν τροφοδοτούνται οι παχυντές με περίσσεια λάσπης (ημισυνεχούς ροής) και επιστρέφουν στο αντλιοστάσιο εισόδου με φυσική ροή. Οι παχυντές διαθέτουν σύστημα αναμόχλευσης της ιλύος, με λεπίδες σάρωσης για τη συλλογή της παχυμένης ιλύος στον κώνο της ιλύος. Από τον κώνο της ιλύος αναρροφούν οι αντλίες παχυμένης ιλύος. Η βέλτιστη συγκέντρωση εισόδου δραστικής λάσπης στον παχυντή, για αποδοτικότερη πύκνωση, είναι 0,5 -1%. Η άντληση της παχυμένης λάσπης από τον πυθμένα της πάχυνσης προς περαιτέρω επεξεργασία (αφυδάτωση) γίνεται μέσω δύο (2) κοχλιωτών αντλιών (η μία εφεδρική) δυναμικότητας 38 m³/h.

Η ΕΕΛ Λαμίας διαθέτει επίσης κλίνες ξήρανσης για την αφυδάτωση της παχυμένης λάσπης. Η μέθοδος αυτή είχε επιλεγεί αρχικά σαν αξιόπιστη και λειτουργικά απλή λύση, καθώς δεν απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό και είναι οικονομικά συμφέρουσα, δεδομένου ότι υπήρχε επάρκεια διαθέσιμης έκτασης. Ειδικότερα, για τις ανάγκες της Α' Φάσης (2000) είχαν κατασκευασθεί είκοσι δύο (22) κλίνες ξήρανσης, 21 εκ των οποίων διαστάσεων 30,7 x 9,60 m (= 295 m²) και 1 διαστάσεων 22,0 x 9,60 m (= 200 m²), δηλαδή η συνολική επιφάνεια των κλινών είναι 6.400 m². Η τροφοδότηση των κλινών από τις αντλίες θετικής εκτοπίσεως παχυμένης λάσπης (μέσω αγωγών Φ 100) γινόταν τοπικά με χειροκίνητες δικλείδες.

Στη συνέχεια η ΔΕΥΑ Λαμίας εγκατέστησε δύο ταινιοφιλτρώπρες για την αφυδάτωση της λάσπης με μηχανικά μέσα με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλάτος ταινίας : 2,00 m
- Ενεργή επιφάνεια : 5,50 m²
- Νερό πλύσης : 15-20 m³/h στα 5 bar

Οι πρέσες είναι 7 βαθμίδων συμπίεσης, δυναμικότητας εκάστης 200 Kg SS/h ανά m πλάτους ταινίας, έχουν εγκατασταθεί εντός κτιρίου και τροφοδοτούνται από τις αντλίες παχυμένης ιλύος που βρίσκονται παραπλεύρως των παχυντών. Η αφυδατωμένη λάσπη απομακρύνεται με τη βοήθεια ταινιόδρομου εκτός του κτιρίου και φορτώνεται σε οχήματα μεταφοράς για τελική διάθεση. Για την προετοιμασία της αφυδάτωσης της ιλύος έχει εγκατασταθεί ένα συγκρότημα παρασκευής και αποθήκευσης πολυηλεκτρολύτη ολικού όγκου 2.000 l, με δύο δοσομετρικές αντλίες δυναμικότητας 2.500 l/h εκάστη. Οι υπάρχουσες ξηραντικές κλίνες διατηρήθηκαν ως εφεδρεία για τυχόν αφυδάτωση της ιλύος.

Στο πλαίσιο της επέκτασης της ΕΕΛ Λαμίας και για την ικανοποίηση των αυξημένων αναγκών επεξεργασίας λάσπης της Β' φάσης του έργου, αλλά και εξαιτίας της διασύνδεσης νέων οικισμών στην ΕΕΛ Λαμίας, εγκαταστάθηκε εντός νέου κτιριακού χώρου (επέκταση του υφιστάμενου) νέος φυγοκεντρικός διαχωριστής (decanter). Ο φυγοκεντρικός διαχωριστής, μέγιστης δυναμικότητας τροφοδοσίας 15 m³/h, δύναται να επεξεργαστεί παχυμένη ιλύ με συγκέντρωση στερεών εισόδου από 2,5 έως 3%. Η ιλύς εξέρχεται από το φυγοκεντρικό διαχωριστή με συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20%. Ο φυγοκεντρικός διαχωριστής είναι πλήρως αυτοματοποιημένος και ελέγχεται από PLC.

Όπως προαναφέρθηκε, η άντληση της λάσπης προς τη μονάδα αφυδάτωσης (υφιστάμενες ταινιοφιλτρώπρες) γινόταν με τη χρήση ζεύγους κοχλιωτών αντλιών παροχής 38 m³/h (η μία εφεδρική). Στον καταθλιπτικό αγωγό αυτού του αντλιοστασίου έχει παρεμβληθεί ειδική τρίοδη διάταξη μέσω της οποίας προστίθεται το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη και το νερό πλύσης του φυγοκεντρικού διαχωριστή. Το συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη των πρεσών εξυπηρετεί και το decanter. Οι δύο δοσομετρικές αντλίες (μία εφεδρική) καταθλίζουν επιλεκτικά το διάλυμα πολυηλεκτρολύτη και στην τρίοδη διάταξη τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστή μετά από κατάλληλη επέκταση του καταθλιπτικού δικτύου. Επίσης, έχει προβλεφθεί δίκτυο τροφοδοσίας νερού προς το φυγοκεντρικό διαχωριστή, ενώ υπάρχει ήδη προς το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη.

Η ιλύς εξέρχεται από το φυγοκεντρικό διαχωριστή και μέσω κοχλίας μεταφοράς οδηγείται σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο εξωτερικά του κτιρίου, όπου φορτώνεται απευθείας σε φορτηγό όχημα για τελική διάθεση.

Στο πλαίσιο της επέκτασης (έργα β' φάσης) οι δύο (2) υφιστάμενες ταινιοφιλτρώπρες της ΕΕΛ διατηρήθηκαν ως εφεδρικές.

Με βάση τον υφιστάμενο σχεδιασμό και τους εν ισχύ Π.Ο. της ΕΕΛ Λαμίας, στο χώρο των υφιστάμενων κλινών ξήρανσης πρόκειται να εγκατασταθεί μονάδα ηλιακής ξήρανσης, αποτελούμενη από δέκα ηλιακά ξηραντήρια επιφάνειας 10x1.000 m², με ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης θερμικής ισχύος 500kW, μονάδα σακοποίησης του τελικού προϊόντος και στεγασμένο χώρο αποθήκευσης της ιλύος, επιφάνειας 1,5 στρέμματος. Στα ηλιακά ξηραντήρια θα επεξεργάζεται

αφυδατωμένη ιλύς περιεκτικότητας σε στερεά 20%, ποσοστό που αποτελεί το ελάχιστο απαιτούμενο για την τροφοδότηση της μονάδας. Κατέστη συνεπώς απαραίτητη η επαύξηση της δυναμικότητας της αφυδάτωσης με φυγοκέντρηση, καθώς οι υφιστάμενες ταινιοφιλτρόπρεσες δεν παρέχουν τη δυνατότητα αυτή (ποσοστό στερεών εξόδου 16-17%). Για το λόγο αυτό, έχει ήδη δρομολογηθεί η εγκατάσταση νέου φυγοκεντρικού διαχωριστή δυναμικότητας 25m³/h στο πλαίσιο του έργου «Προμήθεια και Εγκατάσταση Εξοπλισμού στην ΕΕΛ Λαμίας». Στο πλαίσιο της παρούσας ο εξοπλισμός αυτός θεωρείται ως υφιστάμενος.

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Αντικείμενο της παρούσας προμήθειας είναι η αναβάθμιση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας ιλύος της ΕΕΛ Λαμίας με στόχο τη βελτίωση των χαρακτηριστικών της παραγόμενης ιλύος, ώστε να καταστεί δυνατή η μελλοντική αξιοποίησή της.

Ως δεδομένα για την εκπόνηση της μελέτης αναβάθμισης, λήφθηκαν τα στοιχεία των υφιστάμενων εγκαταστάσεων από τη μελέτη εφαρμογής που εκπόνησε η εργοληπτική εταιρία του έργου της Α' Φάσης και Β' Φάσης, η εξέλιξη των πραγματικών τιμών των φορτίων και των παροχών από το πρόγραμμα παρακολούθησης λειτουργίας της εγκατάστασης καθώς και εκτιμήσεις για τη μελλοντική εξέλιξη ικανοποίησης των απαιτούμενων αναγκών. Οι απαιτούμενες παρεμβάσεις αναπτύσσονται σε έξι φυσικά μέρη, τα περιεχόμενα των οποίων αναγράφονται στον πίνακα κατωτέρω.

α/α	Είδος	Τεμάχια
ΦΜ1	Τράπεζες πάχυνσης- συγκροτήματα πολυηλεκτρολύτη	
1.1	Μεταλλική Δεξαμενή - Φρεάτιο περίσσειας ιλύος για το μερισμό της στις δύο κατάντη τράπεζες πάχυνσης	1
1.2	Διάταξη ανάμιξης (βαλβίδα ανάμιξης) ιλύος - πολυηλεκτρολύτη ανάντη έκαστης τράπεζας πάχυνσης	2
1.3	Πλωτηροδιακόπτες πολύ χαμηλής, χαμηλής και υψηλής στάθμης της δεξαμενής περίσσειας ιλύος, για τη λειτουργία των αντλιών περίσσειας ιλύος	3
1.4	Τράπεζες πάχυνσης της περίσσειας ιλύος με κοινό ηλεκτρικό πίνακα	2
1.5	Αντλίες πλύσης των ταινιών τράπεζας πάχυνσης, με τις δικλίδες και τους καταθλιπτικούς αγωγούς τους	3
1.6	Μεταλλική Δεξαμενή παχυμένης ιλύος, κοινή για τις δύο τράπεζες πάχυνσης	1
1.7	Πλωτηροδιακόπτες πολύ χαμηλής, χαμηλής και υψηλής στάθμης της δεξαμενής παχυμένης ιλύος, για τη λειτουργία των αντλιών τροφοδοσίας των decanter	3
1.8	Συγκρότημα παρασκευής και αποθήκευσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, αυτόματης λειτουργίας με ηλεκτρικό πίνακα	1
1.9	Δοσομετρικές αντλίες (κοχλιωτές, θετικής εκτοπίσεως) τροφοδοσίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη στη διάταξη κροκίδωσης της ιλύος με τον πολυηλεκτρολύτη, με δυνατότητα ρύθμισης μέσω inverter, με τις δικλίδες και τους καταθλιπτικούς αγωγούς, προστασία στάτορα από ξηρά λειτουργία και διαρκή μέτρηση της θερμοκρασίας του	2
1.10	Μετατροπείς συχνότητας (Inverter) των κοχλιωτών αντλιών δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη	2
1.11	Αντλίες τροφοδοσίας ιλύος (για την αφυδάτωσή της), κοχλιωτές, θετικής εκτοπίσεως, στη διάταξη κροκίδωσης της ιλύος με τον πολυηλεκτρολύτη με δυνατότητα ρύθμισης μέσω inverter και με τις δικλίδες (συρταροδικλίδες και δικλίδες αντεπιστροφής), τους καταθλιπτικούς αγωγούς και μανόμετρο πίεσης, προστασία στάτορα από ξηρά λειτουργία και διαρκή μέτρηση της θερμοκρασίας του	3

α/α	Είδος	Τεμάχια
1.12	Μετατροπείς συχνότητας (Inverter) των κοχλιωτών αντλιών τροφοδοσίας παχυμένης ιλύος	3
1.13	Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής στον καταθλιπτικό αγωγό τροφοδοσίας παχυμένης ιλύος (PVC Φ90) του υφιστάμενου φυγοκεντρικού διαχωριστή δυναμικότητας 15m ³ /h	1
1.14	Χειροκίνητη δικλείδα απομόνωσης-ρύθμισης του καταθλιπτικού δικτύου παχυμένης ιλύος, τύπου πεταλούδας	1
ΦΜ2	Φορτηγό μεταφοράς αφυδατωμένης λάσπης	
2.1	Ανατρεπόμενο τετραξονικό φορτηγό για τη μεταφορά της αφυδατωμένης ιλύος με κατάλληλο ανατρεπόμενο αμάξωμα	1
ΦΜ3	Αναβάθμιση SCADA	
3.1	Ηλεκτρονικός εξοπλισμός, υλισμικό (hardware) και λογισμικό (software) στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) στην Ε.Ε.Λ.	1
ΦΜ4	Μεταλλικό κτίριο τράπεζας πάχυνσης	
4.1	Μεταλλικό Κτίριο στέγασης εξοπλισμού μηχανικής πάχυνσης	1
4.2	Ανεμιστήρες εξαερισμού των χώρων του κτιρίου πάχυνσης ιλύος (τράπεζες πάχυνσης, ηλεκτρικός πίνακας), αξονικού τύπου, αντiekρηκτικοί	2
4.3	Δίκτυο αεραγωγών για τη συλλογή του προς απόσπηση αέρα από το κτίριο αφυδάτωσης ιλύος και την τροφοδοσία του στο σύστημα απόσπησης	1
4.4	Γερανογέφυρα ανύψωσης του εξοπλισμού στο κτίριο πάχυνσης ιλύος, ανυψωτικής ικανότητας 2.0 tn	1
ΦΜ5	Συγκρότημα φυσητήρων	
5.1	Λοβοειδείς φυσητήρες αέρα, πλήρεις, με σιγαστήρα-φίλτρο αναρρόφησης, σιγαστήρα κατάθλιψης, βαλβίδα ασφαλείας, βαλβίδα αντεπιστροφής, ελαστικό αντικραδασμικό σύνδεσμο σύνδεσης, αντικραδασμικά στηρίγματα βάσης, ηχομονωτικό κάλυμμα, μανόμετρο πίεσης και όργανο μέτρησης καθαρότητας φίλτρου.	3
ΦΜ6	Όργανο μέτρησης οργανικού φορτίου	
6.1	Όργανο μέτρησης οργανικού φορτίου	1

Ακολουθως, περιγράφεται αναλυτικά ανά φυσικό μέρος ο υπό προμήθεια εξοπλισμός.

2.1 ΦΜ1: Τράπεζες πάχυνσης- συγκροτήματα πολυηλεκτρολύτη

Η πάχυνση της περίσσειας ιλύος που παράγεται στην ΕΕΛ Λαμίας θα πραγματοποιείται σε μηχανικούς παχυντές βαρύτητας. Στο πλαίσιο της παρούσας προμήθειας θα εγκατασταθούν δύο τράπεζες πάχυνσης, όμοιας δυναμικότητας, οι οποίες θα τοποθετηθούν σε νέο μεταλλικό κτίριο παράπλευρα του υφιστάμενου κτιρίου αφυδάτωσης.

Στην υφιστάμενη κατάσταση, η περίσσεια ιλύς απάγεται προς τα Α/Σ περίσσειας ιλύος τα οποία καταθλίζουν στην είσοδο των παχυντών βαρύτητας. Ειδικότερα, το Α/Σ περίσσειας ιλύος καταθλίζει στους παχυντές βαρύτητας την περίσσεια ιλύ που παράγεται στις οξειδωτικές τάφρους, μέσω τριών υποβρύχιων αντλιών παροχής 48m³/h (η μία εφεδρική). Αντίστοιχα, το Α/Σ περίσσειας ιλύος της Β' Φάσης οδηγεί στους δύο παχυντές την περίσσεια ιλύ που παράγεται στην τρίτη γραμμή βιολογικής επεξεργασίας (συμβατική), μέσω δύο υποβρύχιων αντλιών παροχής 43m³/h έκαστη (η μία εφεδρική). Με κατάλληλη επέκταση των ανωτέρω καταθλιπτικών δικτύων η περίσσεια ιλύς (Α' και Β' φάσης) θα οδηγείται σε δεξαμενή - φρεάτιο ιλύος από ανοξείδωτο χάλυβα, συνολικού όγκου τουλάχιστον 1,2 m³, από όπου μέσω υπερχειλίσσης θα τροφοδοτείται το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης της ΕΕΛ. Στη δεξαμενή θα υπάρχει διακόπτης υψηλής στάθμης για διακοπή λειτουργίας των αντλιών περίσσειας ιλύος (stop) και διακόπτης χαμηλής και πολύ χαμηλής στάθμης (start) που θα εκκινεί τις αντλίες.

Για την πλήρη επεξεργασία της περίσσειας ιλύος σε πενθήμερη εβδομαδιαία και 6ωρη ημερήσια λειτουργία, στη μονάδα θα εγκατασταθεί συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης αποτελούμενο από δύο (2) τράπεζες πάχυνσης πλάτους ταινίας 2,50m, με ελάχιστη δυναμικότητα 57 m³/h έκαστη για 0,8% στερεά εισόδου. Τα στερεά στην έξοδο των τραπεζών πάχυνσης θα είναι τουλάχιστον 2,5 - 3%, ενώ η συνολική παροχή παχυμένης ιλύος της τάξης του 35m³/h.

Οι τράπεζες πάχυνσης θα συνοδεύονται από ηλεκτρικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμού με PLC και καλώδια ισχυρών και ασθενών ρευμάτων, κοινό και για τις δύο, ο οποίος αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή. Για τη λειτουργία των τραπεζών πάχυνσης, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει επίσης τρεις (3) αντλίες πλύσης των ταινιών (μία για κάθε τράπεζα και μία εφεδρική), παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των τραπεζών. Η συμφωνία των προσφερόμενων αντλιών πλύσης θα αποδεικνύεται από τα στοιχεία των κατασκευαστών τους σε αντιπαραβολή με τα στοιχεία του κατασκευαστή των τραπεζών πάχυνσης, τα οποία οι υποψήφιοι θα συνυποβάλουν επί ποινή αποκλεισμού με την προσφορά τους.

Στην ιλύ θα προστίθεται πολυηλεκτρολύτης ο οποίος συντελεί στη συσσωμάτωση των κροκίδων ώστε να αυξηθεί η απόδοση της πάχυνσης. Η παρασκευή του πολυηλεκτρολύτη θα πραγματοποιείται σε νέο κοινό και για τις δύο τράπεζες πάχυνσης συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας τουλάχιστον 3000lt/h, ενώ η δοσομέτρηση της απαιτούμενης ποσότητας θα πραγματοποιείται με κοχλιωτές αντλίες (θετικού εκτοπίσματος) σε κατάλληλη διάταξη ανάμιξης στην είσοδο κάθε τράπεζας πάχυνσης. Συνολικά θα εγκατασταθούν δύο (2) δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη, παροχής τουλάχιστον 3 m³/h έκαστη (μία κύριας λειτουργίας και μία εφεδρική). Οι δοσομετρικές αντλίες του πολυηλεκτρολύτη θα συνοδεύονται από ισάριθμους ρυθμιστές στροφών (inverter). Επιπλέον, θα εγκατασταθούν δύο (2) διατάξεις ανάμιξης ιλύος – πολυηλεκτρολύτη ανάντη των τραπεζών πάχυνσης (μία ανά τράπεζα πάχυνσης).

Από την έξοδο των τραπεζών πάχυνσης, η ιλύς θα συλλέγεται σε κοινή για τις δύο τράπεζες

δεξαμενή παχυμένης ιλύος από ανοξείδωτο χάλυβα, ενεργού όγκου τουλάχιστον 1,0 m³. Η δεξαμενή θα φέρει πλωτηροδιακόπτες χαμηλής στάθμης για προστασία των αντλιών τροφοδοσίας των φυγοκεντρικών διαχωριστήρων από ξηρά λειτουργία, ένδειξης στάθμης και στάθμης υπερχειλίσσης.

Η τροφοδότηση των φυγοκεντρικών διαχωριστών θα πραγματοποιείται με τρεις (3) κοχλιωτές αντλίες (θετικού εκτοπίσματος) παχυμένης ιλύος έως 3% (η μία εφεδρική στην αποθήκη). Οι αντλίες συνοδεύονται από μετατροπείς συχνότητας (inverters) για τη ρύθμιση της παροχής τους (ένας για κάθε αντλία), τους καταθλιπτικούς αγωγούς και τις δικλείδες (συρταροδικλίδες και δικλίδες αντεπιστροφής) τους. Στον κοινό συλλέκτη των αντλιών παχυμένης ιλύος – τροφοδότησης των decanter, τοποθετείται χειροκίνητη δικλείδα τύπου πεταλούδας για την επιλεκτική απομόνωσή τους. Με χειροκίνητη ρύθμιση των δικλίδων στους ανεξάρτητους καταθλιπτικούς και στον συλλέκτη των αντλιών θα είναι δυνατή η επιλεκτική τροφοδότηση του ενός εκ των δύο φυγοκεντρικών διαχωριστήρων σε περίπτωση συντήρησης ή βλάβης. Η ρύθμιση της παροχής των αντλιών γίνεται με βάση την ένδειξη των ηλεκτρομαγνητικών παροχόμετρων στην άφιξη του αγωγού τροφοδοσίας έκαστου decanter. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητη η εγκατάσταση νέου ηλεκτρομαγνητικού παροχόμετρου στην άφιξη του αγωγού τροφοδοσίας (PVC Φ90) του υφιστάμενου φυγοκεντρικού διαχωριστή δυναμικότητας 15m³/h. Με ευθύνη του Αναδόχου, τα στραγγίδια των τραπεζών πάχυνσης θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ και ειδικότερα στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο στραγγιδίων. Προβλέπεται επίσης διακλάδωση του υπάρχοντος αεραγωγού για την συλλογή και μεταφορά προς απόσμηστρο αέρα του νέου κτιρίου εγκατάστασης των μηχανικών παχυντών.

Εναλλακτικά, με τοπική ρύθμιση των δικλίδων στην κατάθλιψη των υποβρύχιων αντλιών απαγωγής περίσσειας ιλύος, θα μπορεί να επιτευχθεί η επιλεκτική τροφοδότηση των υφιστάμενων παχυντών βαρύτητας, οι οποίοι διατηρούνται ως εφεδρεία. Στην περίπτωση αυτή, η τροφοδότηση των φυγοκεντρικών διαχωριστήρων θα γίνεται μέσω του υφιστάμενου αντλιοστασίου παχυμένης ιλύος, αποτελούμενο από δύο (2) κοχλιωτές αντλίες (η μία εφεδρική) το οποίο διατηρείται ως έχει.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ανωτέρω εξοπλισμού περιλαμβάνουν επίσης τις απαιτούμενες επεκτάσεις / διακλαδώσεις υφιστάμενων καταθλιπτικών αγωγών, καθώς και την επέκταση του δικτύου πόσιμου νερού για την τροφοδότηση του νέου συγκροτήματος παρασκευής πολυηλεκτρολύτη. Περιλαμβάνουν επιπλέον και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού που είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία των τραπεζών πάχυνσης, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά ανωτέρω.

2.2 ΦΜ2: Φορτηγό μεταφοράς αφυδατωμένης λάσπης

Για τη μεταφορά της αφυδατωμένης ιλύος από την έξοδο των φυγοκεντρικών διαχωριστήρων στο χώρο απόθεσής της είναι απαραίτητη η προμήθεια ενός (1) **καινούριου αμεταχείριστου ανατρεπόμενου φορτηγού**. Στο μέλλον, το φορτηγό αυτό θα εξυπηρετεί και τις ανάγκες μεταφοράς της αφυδατωμένης ιλύος στα ηλιακά ξηραντήρια της ΕΕΛ.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανατρεπόμενου οχήματος δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Είδος Οχήματος	Ανατρεπόμενο
Μετάδοση Κίνησης	8x4
Ψαλίδι	Ψαλίδι με διπλές μπουκάλες για την καρότσα
Μεταξόνιο	>2.500 mm (Κύριο Μεταξόνιο)
Κινητήρας	$\geq 9.000 \text{ m}^3$
Κινητήρας	$\geq 280 \text{ kW}$
Σύστημα Ψύξης	Υγρόψυκτος κινητήρας
Μικτή Μάζα Οχήματος	$\geq 30.000 \text{ Kg}$
Έκδοση κινητήρα	$\geq \text{Euro 6}$
Ανάρτηση	Χαλύβδινη ανάρτηση σε όλους τους άξονες
Καμπίνα	Μονή
Εγγύηση συστήματος μετάδοσης κίνησης (κινητήρας, κιβώτιο, διαφορικό)	$\geq 2 \text{ έτη}$
Εγγύηση υπόλοιπου οχήματος	$\geq 12 \text{ μήνες}$
Εγγύηση διαθεσιμότητας γνήσιων ανταλλακτικών	$\geq 10 \text{ χρόνια}$
Όχημα με τιμόνι	Αριστερά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της υπερκατασκευής του ανατρεπόμενου οχήματος δίνονται κατωτέρω.

Τύπος υπερκατασκευής	Οβάλ Χαλύβδινη υπερκατασκευή με παραπέτια (κολωνάκια) και στο μέγιστο ύψος που επιτρέπει η νομοθεσία
Μήκος υπερκατασκευής	$\geq 6000 \text{ mm}$
Πλάτος υπερκατασκευής	$\geq 2500 \text{ mm}$ (εξωτερικό)
Ύψος υπερκατασκευής	$\geq 1400 \text{ mm}$
Υλικό κατασκευής	Χάλυβας - Οποιαδήποτε αντισεισμική ιδιότητα του χάλυβα λαμβάνεται θετικά στη βαθμολογία
Όγκος υπερκατασκευής – Χωρητικότητα	$\geq 17 \text{ m}^3$

Ωφέλιμο φορτίο	≥ 15.000 Kg
Πάχος λαμαρίνας πατώματος	≥ 6 mm
Πάχος λαμαρίνας πλαϊνών	≥ 4mm
Κουκούλα υπερκατασκευής	Ηλεκτρονική

Όλα τα έξοδα για πινακίδες και για την αδειοδότησή του φορτηγού επιβαρύνουν τον ανάδοχο της προμήθειας, και να είναι γραμμένα ξεκάθαρα γραμμένο σε αυτά το Φ.Π.Α..

2.3 ΦΜ3: Αναβάθμιση SCADA

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου της ΕΕΛ διαθέτει λογισμικό εποπτικού ελέγχου SCADA του οίκου Siemens και τύπου WinCC 5.1 χωρίς να παρέχεται η δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης στο σύστημα. Η παλαιότητα του συγκεκριμένου λογισμικού καθιστά επιτακτική την ανάγκη αναβάθμισής τους σε νεότερη έκδοση, τόσο για λόγους ασφάλειας της πληροφορίας όσο και για λόγους επέκτασης των παρεχόμενων δυνατοτήτων του λογισμικού προς τους χειριστές. Στα πλαίσια της αναβάθμισης και του εκσυγχρονισμού του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) στην Ε.Ε.Λ. της Λαμίας, απαιτείται η προμήθεια εξοπλισμού υλικού (hardware) και λογισμικού (software) τελευταίας γενιάς καθώς και οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης και παραμετροποίησης αυτών, με σκοπό την βελτιστοποίηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας της εγκατάστασης.

Προς την κατεύθυνση αυτή, ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα αναβαθμιστεί με τα κάτωθι:

- Μία (1) άδεια λογισμικού εποπτικού ελέγχου SCADAWinCC τρέχουσας έκδοσης.
- Μία (1) άδεια λογισμικού για την απομακρυσμένη πρόσβαση, μέσω δικτύου Internet/ intranet, στο πρόγραμμα εποπτικού ελέγχου SCADA της εγκατάστασης.
- Έναν (1) Κεντρικό Η/Υ Server με οθόνη.
- Έναν (1) νέο σταθμό εργασίας τύπου desktop με οθόνη.
- Μία (1) μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) για την αδιάκοπη λειτουργία του ΚΣΕ.
- Έναν (1) εκτυπωτή για την εκτύπωση ημερήσιων αναφορών.
- Ένα (1) μηχάνημα δικτύωσης switch.
- Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού και παραμετροποίησης λογισμικών.

2.4 ΦΜ4: Μεταλλικό κτίριο τράπεζας πάχυνσης

Για τη στέγαση του νέου εξοπλισμού πάχυνσης είναι απαραίτητη η κατασκευή νέου μεταλλικού κτιρίου. Το νέο κτίριο θα είναι επαρκώς εξαεριζόμενο και αποσμούμενο και θα εγκατασταθεί παραπλεύρως των υφιστάμενων κτιρίων επεξεργασίας λάσπης. Ειδικότερα, το κτίριο εγκατάστασης των τραπεζών πάχυνσης θα έχει διαστάσεις 12,00m*10,00m με μέγιστο ύψος 4,10m και ελάχιστο ύψος 3,10m και ο φέρων οργανισμός του θα είναι από μορφοσίδηρο S235J (κατά τον EC3). Περιμετρικά του κτιρίου για την πλαγιοκάλυψή του και για την επικάλυψη της οροφής του θα τοποθετηθούν πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 5cm. Η οροφή του κτιρίου θα είναι μονόριχτη.

Για τη συλλογή των ομβρίων θα τοποθετηθούν κατά μήκος του κτιρίου υδρορροές πάχους 2

χιλιοστών γαλβανιζέ, καθώς και κάθετες υδρορροές από πλαστική σωλήνα PVC. Όσον αφορά στη στεγανοποίηση του κτιρίου τοποθετούνται ειδικά τεμάχια πάχους 7 δέκατα.

Για το φυσικό φωτισμό του κτιρίου θα τοποθετηθούν τέσσερα παράθυρα αλουμινίου με διπλό υαλοπίνακα διαστάσεων 2,50m*1,00m. Επίσης, για την πρόσβαση του προσωπικού καθώς και για την εύκολη εισαγωγή (και εξαγωγή) των τραπεζών πάχυνσης τοποθετούνται δύο δίφυλλες θύρες διαστάσεων 3,3m*2,7m. Εντός του κτιρίου θα εγκατασταθεί γερανογέφυρα ωφέλιμου φορτίου 2 tn.

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου θα αποτελείται από τρεις πλαισιωτούς φορείς (υποστυλώματα διατομής HEA160, δοκάρι IPE200) που ενώνονται μεταξύ τους με δοκούς διατομής IPE120. Επίσης θα τοποθετηθούν τόσο στις πλαϊνές πλευρές όσο και στην οροφή του κτιρίου χιαστί σύνδεσμοι.

Όλες οι βίδες, που θα χρησιμοποιηθούν για τη συναρμογή του κτιρίου, θα είναι γαλβανιζέ ποιότητας 8.8, ενώ για την θεμελίωσή θα χρησιμοποιηθούν 4 αγκύρια τύπου ANCHOR M24 για κάθε υποστυλωμα.

Η θεμελίωση του κτιρίου θα γίνει από οπλισμένο σκυρόδεμα (C20/25, S500) με έξι μεμονωμένα πέδιλα, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με συνδετήριους δοκούς.

2.5 ΦΜ5: Συγκρότημα φυσητήρων

Θα εγκατασταθούν τρεις (3) λοβοειδείς φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός). Η λειτουργία τους θα είναι συνεχής. Για την ομαλή και ομοιόμορφη φθορά τους θα υπάρχει αυτοματισμός κυκλικής εναλλαγής. Οι φυσητήρες θα φέρουν ηχομονωτικό θάλαμο και θα εγκατασταθούν σε θέση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Κάθε φυσητήρας θα περιλαμβάνει:

- Ηχομονωτικό θάλαμο με ηχοπαγίδες και ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας
- σιγαστήρα/ φίλτρο αναρρόφησης
- Βάση/ σιγαστήρα κατάθλιψης
- Βαλβίδα ασφάλειας υπερπίεσης
- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Ελαστικό αντικραδασμικό σύνδεσμο σωλήνα κατάθλιψης
- Ειδική στήριξη κινητήρα για αυτόματη τάνυση ιμάντων
- Κενόμετρο ελέγχου φίλτρου αναρρόφησης
- Μανόμετρο ελέγχου πίεσης λειτουργίας

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός εγκατεστημένων τεμαχίων	3 τεμ.
Τύπος	λοβοειδείς με ηχομονωτικό κάλυμμα
Δυναμικότητα	265 Nm ³ /h
Μανομετρικό λειτουργίας r	400mba
Μετάδοση κίνησης	Μέσω τροχαλιών & ιμάντα
Τύπος κινητήρα	Ασύγχρονου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός
Τάση – Συχνότητα	400V / 50Hz
Προστασία	IP55

2.6 ΦΜ6: Όργανο μέτρησης οργανικού φορτίου

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Στο σημείο δειγματοληψίας στο φρεάτιο θα τοποθετηθεί 1 αναλυτής TOC με δυνατότητα μέτρησης 2 γραμμών (2 stream). Ο αναλυτής τοποθετείται πλησίον του σημείου μέτρησης και στο σημείο δειγματοληψίας τοποθετείται το αυτόματο σύστημα παροχής δείγματος στον αναλυτή από κάθε σημείο δειγματοληψίας, ΒΙ.ΠΕ και Σφαγεία. Ο αναλυτής θα τοποθετηθεί σε εξωτερικό πίνακα τύπου Pillar που θα προστατεύει τον αναλυτή και τα αντιδραστήρια μέτρησης. Το σύστημα θα διαθέτει τοπική ένδειξη καθώς και καταγραφή σε πλατφόρμα τύπου cloudserver μέσω δικτύου GPRS.

Το σύστημα μέτρησης θα περιλαμβάνει:

Αναλυτής TOC

- Κατάλληλο για μέτρηση δειγμάτων έως 40°C.
- Να περιλαμβάνει σύστημα προετοιμασίας δείγματος για απαλοιφή των στερεών με αμμοπαγίδα έτσι ώστε να μην φράσει και γενικά να έχει μεγάλο χρονικό διάστημα για συντήρηση.
- Να χρησιμοποιεί απλά αντιδραστήρια οξέος/βάσεως με εύκολη πρόσβαση στην ελεύθερη αγορά των χημικών. Ο καταλύτης που χρησιμοποιεί η μέθοδος να είναι από μαγγάνιο για οικονομική αναπλήρωση.
- Η μέθοδος να είναι αποδεδειγμένα ισχυρά οξειδωτική με υδροξυλιόντα ώστε να επιτυγχάνει πλήρη μετατροπή του άνθρακα ανόργανου και οργανικού και να καταγράφονται οι τιμές. Αποδεκτή γίνεται και μέθοδος οξείδωσης 2 σταδίων.
- Να φέρει περισταλτικές αντλίες με σωληνάκια προσιτά στον χρήστη και να μην απαιτεί καθαρίσμα.
- Να μπορεί να προγραμματιστεί για αυτοκαθαρισμό.
- Να συνοδεύεται από λογισμικό για καταγραφή των μετρήσεων σε πλατφόρμα Cloud με ελεύθερη πρόσβαση από χρήστες και χωρίς χρέωση δεδομένων αλλά μόνο ετήσιας συνδρομής πρόσβασης.
- Να συνοδεύεται από δίκαναλο ελεγκτή για την άνωθεν εφαρμογή με δυνατότητα επιπλέον σύνδεσης αισθητηρίου όπως PH, αγωγιμότητα, MLSS, Νιτρικά για μελλοντική επέκταση.
- Να έχει εγγύηση 2 έτη επίσημης αντιπροσωπείας δεδομένου ότι τηρείται το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.

ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΕΥΑΛ

- Ηλεκτρολογική σύνδεση του αναλυτή με παρακείμενη τροφοδοσία ρεύματος
- Προμήθεια κάρτας SIM με δυνατότητα αποστολής δεδομένων GPRS τουλάχιστον 1GB/μήνα

ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

- Διαμόρφωση φρεατίου για την σωστή δειγματοληψία των 2 γραμμών

- Προμήθεια και εγκατάσταση Pillar με δυνατότητα υποδοχής και των αντιδραστηρίων
- Αρχική θέση σε λειτουργία και εκπαίδευση του προσωπικού της ΔΕΥΑΛ

Συνολικός αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 1 τεμ.
Τύπος	: Αναλυτής Ολικού Οργανικού Άνθρακα
Αρχή μέτρησης	: Χημική Οξείδωση 2 σταδίων σωματιδίων 2mm
Μετρούμενοι Παράμετροι	: TOC, TIC συσχέτισιμε COD, BOD, TC, TIC, VOC.
Περιοχή μέτρησης	: Από 0-10g/L TOC
Κύκλος Μέτρησης	: ~10 λεπτά
Έξοδοι	: 2 x 4...20mA
Επαφές	: 2x προγραμματιζόμενες
Οθόνη Ενδείξεων	: 40 χαρακτήρων x 16 γραμμών LCD
Τροφοδοσία	: 230V AC, 50Hz
Θερμοκρασία λειτουργίας	: 0...40 οC
Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης	: CE

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι ανοχές των δομικών κατασκευών των επιμέρους μονάδων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παραρτήματος Β της EN 12255-1 και να είναι συμβατές με τον εξοπλισμό που πρόκειται να εγκατασταθεί.

Πλησίον των περιοχών, που απαιτούνται εργασίες καθαρισμού, θα πρέπει να προβλεφθούν υδροληψίες από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πόσιμου νερού για εργασίες πλύσης, ενώ θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Σε όλες τις υδροληψίες θα πρέπει να υπάρχει σήμανση του βιομηχανικού και πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Θα πρέπει όλες οι δεξαμενές να μπορούν να εκκενωθούν πλήρως, είτε με βαρύτητα ή με φορητή υποβρύχια αντλία, για τον καθαρισμό τους και την συντήρηση του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν επαρκείς ρύσεις ή άλλα μέσα για την στράγγιση του πυθμένα των δεξαμενών προς ένα βαθύ φρεάτιο για την εγκατάσταση της φορητής αντλίας ή την σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων.

Σε περίπτωση παράλληλων ομοειδών μονάδων πρέπει να είναι δυνατή από υδραυλική άποψη η διοχέτευση της συνολικής παροχής από τις υπόλοιπες λειτουργούσες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για συντήρηση). Εάν προβλέπεται μία μόνο ομοειδής μονάδα, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψής της.

Όπου προδιαγράφεται σχετικά (π.χ. αντλιοστάσια, φυσητήρες) θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αριθμός εφεδρικών μονάδων. Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, η διατιθέμενη εφεδρεία θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25%.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η είσοδος ατόμων στους υγρούς θαλάμους των αντλιοστασίων. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή αποθέσεων στους θαλάμους και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ανέλκυσης του εξοπλισμού από το δάπεδο εργασίας με κατάλληλες διατάξεις και ανυψωτικό εξοπλισμό.

Όλες οι υποβρύχies αντλίες και οι υποβρύχιοι αναδευτήρες θα πρέπει να διαθέτουν οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκές μήκος αλυσίδας που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με την αντλία ή τον αναδευτήρα για την ανύψωσή τους στο επίπεδο εργασίας. Επίσης στο σκυρόδεμα θα εγκατασταθούν σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς για την στήριξη του φορητού ανυψωτικού εξοπλισμού.

Στις δεξαμενές θα πρέπει να υπάρχει στηθαίο ελάχιστου ύψους 80 cm για την προστασία των εργαζομένων. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει να τοποθετηθούν κιγκλιδώματα ελάχιστου ύψους 1,10m.

Πλησίον του εξοπλισμού και σε εύκολα προσβάσιμη θέση πρέπει να υπάρχει κομβίον εκτάκτου ανάγκης για την παύση λειτουργίας του εξοπλισμού σε περίπτωση ανάγκης.

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του

εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την συναρμολόγηση, τη θέση του εξοπλισμού σε λειτουργία και τις δοκιμές του. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκομιδή και συντήρηση του. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την συναρμολόγηση, τη θέση του εξοπλισμού σε λειτουργία και τις δοκιμές του.

2 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

2.1 Κτιριακά έργα

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές, ενώ το Κτίριο Διοίκησης θα υπόκειται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

Τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τόσο εσωτερικά, όσο και εξωτερικά των κτιρίων, που θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα προβλέπεται επίχρισμα με τριπτό τσιμεντοκονίαμα και στη συνέχεια οι επιφάνειες θα βαφούν με ακρυλικά χρώματα. Οι αποχρώσεις θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας. Εναλλακτικά τα κτίρια μπορούν να κατασκευαστούν από χαλύβδινο σκελετό με επικάλυψη και πλαγιοκάλυψη από θερμομονωτικά panels. Οι αποχρώσεις τόσο της επικάλυψης, όσο και της πλαγιοκάλυψης θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας.

Τα εσωτερικά φινιρίσματα των κτιρίων πρέπει γενικά να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα:

Χώροι	Πατώματα	Τοίχοι	Οροφές
Αίθουσες πινάκων	Πλακίδια δαπέδου	Κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
Αίθουσες εξοπλισμού επεξεργασίας	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Εφυσωμένα πλακίδια – κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή

Στο δώμα των κτιρίων από σκυρόδεμα θα κατασκευαστεί μόνωση με βατή επιφάνεια. Ειδικότερα προβλέπεται φράγμα υδρατμών με επάλειψη από ελαστομερές ασφατικό γαλάκτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ή αντίστοιχου υλικού, ελαφρομετόν ρύσεων μεταβλητού πάχους, στεγανοποίηση με μεμβράνη και τελική στρώση από βότσαλα ή λευκές ταρατσόπλακες. Περιμετρικά θα κατασκευαστεί λούκι τσιμεντοκονίας.

Στη περίπτωση κεραμοσκεπής προβλέπεται φράγμα υδρατμών με ασφατική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, τοποθέτηση θερμοανакλαστικής μεμβράνης και στη συνέχεια τοποθέτηση των κεραμιδιών, πάνω σε πηχάκια.

Η αρχιτεκτονική όλων των κτιρίων πρέπει να παρέχει άνετους χώρους διακίνησης, ευχάριστη εξωτερική εμφάνιση εναρμονισμένη στην αρχιτεκτονική της περιοχής με ανθεκτικά υλικά στις καιρικές συνθήκες και μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Θα πρέπει επίσης να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την απορροή των ομβρίων, ώστε να μην σταλάζουν νερά από στέγες ή γείσα

στις πλευρές των κτιρίων.

Τα κουφώματα θα είναι από έγχρωμο αλουμίνιο, της επιλογής της Υπηρεσίας. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι υαλοπίνακες των εξωτερικών κουφωμάτων είναι διπλοί με ενδιάμεσο κενό αέρος, ενώ των εσωτερικών κουφωμάτων αποτελούνται από μονό κρύσταλλο πάχους 2 mm. Γενικά ισχύουν τα ακόλουθα:

κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80m

υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3mm – 5mm (ημικρύσταλλα), χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80m

2.1.1 Κτίρια εξυπηρέτησης

Τα κτίρια εξυπηρέτησης θα διαστασιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό, και την εντός αυτών άνετη και ασφαλή χρήση και λειτουργία, καθώς επίσης και την τήρηση όλων των κανονισμών ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πρόσβαση για την εγκατάσταση και αποκομιδή του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός για τη συντήρηση του η/μ εξοπλισμού. Τα υλικά κατασκευής των κτιρίων θα πρέπει να έχουν αντοχή στο επικρατούν σε αυτά περιβάλλον.

Γενικά στα βιομηχανικά κτίρια της εγκατάστασης τα δάπεδα θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου.

Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων και πολυηλεκτρολύτη τα δάπεδα πρέπει να επενδυθούν με οξύμαχα πλακίδια, ενώ η τοιχοποιία μέχρι ύψους 2,20m επενδύεται με πλακίδια πορσελάνης οικιακού τύπου. Σε όλες τις αίθουσες διακίνησης χημικών πρέπει να προβλεφθεί σύνδεση με πόσιμο νερό, καθώς επίσης και να εγκατασταθεί νιπτήρας, που θα συνδεθεί με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

2.2 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά άνω των 0,5m θα πρέπει να εγκατασταθούν κλίμακες, καθώς επίσης προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Οι κλίμακες θα είναι ή οικοδομικές (με κλίση ανόδου μεταξύ 30° και 45°), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65° και 75°) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

Τα κιγκλιδώματα θα έχουν τυποποιημένο τύπο και εμφάνιση, με ελάχιστο ύψος 1,10m.

Σε φρεάτια και δεξαμενές, όπου απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό προβλέπεται η τοποθέτηση στεγανών αντιολισθηρών καλυμμάτων, ή εσχарωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχарωτά δάπεδα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένο χάλυβα ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Τα καλύμματα φρεατίων των δικτύων στραγγιδίων και ομβρίων, που βρίσκονται επί των οδοστρωμάτων, θα είναι χυτοσιδηρά, κατηγορίας D400, σύμφωνα με την EN 124. Στα πεζοδρόμια και τους χώρους στάθμευσης θα είναι C250, ενώ στους χώρους πρασίνου A15.

3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

3.1 Εργασίες από σκυρόδεμα

3.1.1 Γενικά

Όλες οι εργασίες από σκυρόδεμα θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Οι επιμέρους μονάδες του έργου κατατάσσονται στις παρακάτω δύο (2) κατηγορίες κατασκευών:

- (1) Κατηγορία 1: Κατασκευές, οι οποίες δεν υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή / και σε ωθήσεις γαιών. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:
 - Τα κτίρια στα οποία επικρατούν εν γένει ξηρές συνθήκες, όπως το κτίριο διοίκησης, το κτίριο υποσταθμού, τα κτίρια εξυπηρέτησης κτλ.
 - Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που δεν είναι άμεσα βρεχόμενες και δεν υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
- (2) Κατηγορία 2: Κατασκευές που υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή / και σε ωθήσεις γαιών, δηλαδή συγκρατούν υγρά ή /και έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:
 - δεξαμενές
 - υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων
 - τμήματα κτιρίων στα οποία γίνεται διακίνηση υγρών, όπως η υποδομή της προεπεξεργασίας
 - Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που ενώ δεν είναι άμεσα βρεχόμενες, υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
 - Λοιπές κατασκευές μόνιμα ή περιοδικά υγρές, όπως: Αποστραγγιστικές τάφροι, Οχετοί υγρών ή και εξυπηρέτησης δικτύων υποδομής κτλ.

3.1.2 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

Σκυρόδεμα καθαριότητας:	C 12/15 τουλάχιστον
Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.:	C 16/20 τουλάχιστον
Οπλισμένο σκυρόδεμα:	
Κατασκευές κατηγορίας 1:	C 20/25 τουλάχιστον
Κατασκευές κατηγορίας 2:	C 25/30 τουλάχιστον
Για κατασκευές εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το EN 206-1 και τους χωνευτές ιλύος:	C 30/37 τουλάχιστον

Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 206-1.

Στην περίπτωση που η ανωδομή μίας μονάδας κατατάσσεται, σε άλλη κατηγορία κατασκευής από την υποδομή της, θα πρέπει να εφαρμόζεται η υψηλότερη ποιότητα σκυροδέματος στο σύνολο του φορέα.

Στα τμήματα του έργου που έρχονται σε επαφή με υγρό περιβάλλον (π.χ. δεξαμενές φρεάτια κτλ.) θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή στεγανωτικό μάζας.

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C.

3.1.3 Έλεγχος σε ρηγμάτωση

Βασικό κριτήριο για την διαστασιολόγηση των φερόντων στοιχείων των μονάδων που ανήκουν στην κατηγορία 2, είναι ο περιορισμός του εύρους των ρωγμών που προκύπτουν από κάμψη ή καθαρό εφελκυσμό για τους πιο δυσμενείς συνδυασμούς δράσεων στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας. Για τα έργα της συγκεκριμένης κατηγορίας 2 το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, παρ.7.3.1.

Για τα έργα της κατηγορίας 1, ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1, παρ.7.3.1.

3.2 Χαλύβδινες κατασκευές

Γενικά οι χαλύβδινες κατασκευές θα γίνουν σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις. Ο μορφοχάλυβας θα είναι ποιότητας S235 (FE 360). Οι κατασκευές θα αποτελούνται από πλαισιωτούς φορείς επί των οποίων επικάθονται τεγίδες και η επικάλυψη.

Η προστασία των επιφανειών από διάβρωση και οξείδωση θα γίνει ως εξής:

- Αμμοβολή κατά Sa 21/2
- Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 μm
- Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm
- Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm.

Η οροφή και οι εξωτερικές επιφάνειες των κτιριακών έργων, που θα κατασκευαστούν από μορφοχάλυβα, θα επικαλυφθούν με θερμομονωτικά πάνελ. Τα πάνελ θα είναι σύνθετα – αυτοφερόμενα δομικά στοιχεία από δύο διαμορφωμένα ελασματόφυλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, ελάχιστου πάχους 4cm, ή μεγαλύτερου, σύμφωνα με την μελέτη θερμομόνωσης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Z275 (275 gr/m²), σύμφωνα με το EN 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 10μm και οργανική επίστρωση πάχους 25μm.

Όπου απαιτείται, τα πάνελ θα είναι πυράντοχα με πετροβάμβακα, ελάχιστου πάχους 5cm.

Η μορφή των ελασμάτων και η χρωματική απόχρωση θα καθοριστεί στην αρχιτεκτονική και θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

4.1 Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης πραγματοποιείται με τη βοήθεια του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που ήδη είναι εγκαταστημένα σε επιμέρους περιοχές του έργου. Οι τοπικοί σταθμοί 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 εξοπλισμού της επιμέρους μονάδος λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του εξοπλισμού που προβλέπεται να εγκατασταθεί με την παρούσα προμήθεια, 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 εξασφάλιση πλήρους συμβατότητας του υφιστάμενου εξοπλισμού με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό και η συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολουθήσεως και ελέγχου.
- 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. 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 ασφαλή 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 της ΕΕΛ, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

4.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Οι γενικές αρχές του συστήματος ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων, οι οποίες εφαρμόζονται κατά περίπτωση και στον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό με την παρούσα προμήθεια, είναι οι παρακάτω:

- καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για τη ποιότητα εκροών (υπολειμματικό χλώριο, διαλυμένο οξυγόνο κτλ.) για τις οποίες μάλιστα απαιτείται αξιολόγηση πληροφοριών και λειτουργικών χαρακτηριστικών θα μπορούν να γίνονται με τηλεχειρισμό από τον χειριστή του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ),
- περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ. λειτουργία αντλίας εν ξηρώ, βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση κτλ.) θα μπορούν να αντιμετωπίζονται αυτόματα και πρέπει να δίνουν οπτικό και ηχητικό σήμα συναγερμού.
- χειρισμοί που εκτελούνται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης και σωστής λειτουργίας των έργων λόγω εποχιακής διακύμανσης της παροχής (απομόνωση μονάδων, άνοιγμα/κλείσιμο θυροφραγμάτων) θα γίνονται τοπικά (χειροκίνητα) χωρίς τηλεχειρισμό,
- εκτός από τα παραπάνω προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, πλησίον κάθε εξοπλισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του, θα υπάρχει πλήκτρο έκτακτης διακοπής λειτουργίας (emergency stop).

Το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου σκοπό έχει τη διαχείριση όλων των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων, την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου, την αυτόματη λειτουργία των μονάδων υπό κανονικές συνθήκες, την υποστήριξη του χειριστή, ώστε εκείνος να έχει πλήρη και συνεχή εικόνα όλων των μετρούμενων μεγεθών και να μπορεί να παρεμβαίνει στη ρύθμιση της διαδικασίας και στη λειτουργία κάθε μονάδας είτε κεντρικά είτε τοπικά.

Η αρχιτεκτονική του υφιστάμενου συστήματος έχει σχεδιαστεί για να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας, οπότε κάθε βλάβη ενός μέρους του συστήματος δεν επιτρέπεται να προκαλέσει ολική απώλεια της λειτουργικότητάς του. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενσωματώσει πλήρως στο υπάρχον σύστημα τους αυτοματισμούς των συστημάτων και μονάδων που θα εγκαταστήσει, ώστε να εξασφαλίζονται τα ανωτέρω. Η χρήση συστημάτων της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας είναι επιθυμητή, ωστόσο σε βαθμό που η αξιοπιστία τους είναι αποδεκτή σε βιομηχανικό περιβάλλον.

4.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

4.3.1 Γενικές απαιτήσεις

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 επικοινωνούν με το ΚΕΛ 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.).

- (1) 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 ΚΕΛ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
 - iii. Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του ΚΕΛ. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το ΚΕΛ, 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 ΚΕΛ.

- (2) Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :

- Μπουτόν εκκίνησης (START)
- Μπουτόν στάσης (STOP)
- Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-O-AUTO)

- (3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:

- Λειτουργία κινητήρα
- Στάση κινητήρα
- Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-O-AUTO)
- Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού

- (4) Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του

- (5) Σε περίπτωση που μία μονάδα είναι λειτουργικά συνδεδεμένη με μία άλλη, τότε η λειτουργία της καθορίζει την λειτουργία και της δεύτερης και επίσης η λειτουργία της καθορίζεται από παραμέτρους της δεύτερης.

- (6) Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.

- (7) Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.

- (8) Κάθε τμήμα του εξοπλισμού πρέπει να διαθέτει τοπικό διακόπτη ασφαλείας.

- (9) Τα δοχεία αποθήκευσης χημικών, που χρησιμοποιούνται στις διεργασίες, θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον διακόπτη κατώτατης στάθμης ενώ σε όσα η πλήρωση γίνεται αυτόματα θα

τοποθετείται επιπλέον διακόπτης ανώτατης στάθμης.

- (10) Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- (11) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
- (12) Σε περίπτωση εξοπλισμού ή συγκροτημάτων εξοπλισμού, τα οποία διαθέτουν ή ζητείται από τις παρούσες προδιαγραφές να έχουν δικό τους αυτοματισμό ελέγχου, τότε ο εξοπλισμός ή τα συγκροτήματα εξοπλισμού πρέπει να συνοδεύονται από PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του εξοπλισμού αυτού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η πλήρης συμβατότητα του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των συγκροτημάτων αυτών με το σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης εξοπλισμού της ΕΕΛ.

4.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

Εκτός των αναφερομένων παραπάνω, ο έλεγχος λειτουργίας του επιμέρους εξοπλισμού των μονάδων επεξεργασίας θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- (1) Γενικός εξοπλισμός

Αντλίες

- έλεγχος από στάθμη αναρρόφησης

Αναδευτήρες

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Μετρητής παροχής (στην είσοδο ή / και στην έξοδο της ΕΕΛ)

- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων

- (2) Προεπεξεργασία

Εσχάρωση

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατόντη εσχάρας
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης

Φυσητήρες εξάμμωσης

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Γέφυρα εξαμμωτή

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες άμμου – πλύση άμμου

- λειτουργική διασύνδεση με γέφυρες σε περίπτωση διατάξεων ενσωματωμένων στην γέφυρα
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

- λειτουργική διασύνδεση αντλιών άμμου – πλύσης άμμου

(3) Επεξεργασία ιλύος

Δεξαμενή αποθήκευσης και/ή ομογενοποίησης ιλύος

- μέτρηση στάθμης ή σύστημα διακοπών στάθμης
- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

Μηχανική πάχυνση ή / και αφυδάτωση ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με αντλίες τροφοδοσίας και συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αποκομιδής παχυμένης ή / και αφυδατωμένης ιλύος
- αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος έκπλυσης

4.4 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Στα πλαίσια της αναβάθμισης και του εκσυγχρονισμού του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) στην Ε.Ε.Λ. της Λαμίας, απαιτείται η προμήθεια εξοπλισμού υλικού (hardware) και λογισμικού (software) τελευταίας γενιάς καθώς και οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης και παραμετροποίησης αυτών, με σκοπό την βελτιστοποίηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας της εγκατάστασης.

Προς την κατεύθυνση αυτή, ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα αναβαθμιστεί με τα κάτωθι:

- Μία (1) άδεια λογισμικού εποπτικού ελέγχου SCADA WinCC τρέχουσας έκδοσης.
- Μία (1) άδεια λογισμικού για την απομακρυσμένη πρόσβαση, μέσω δικτύου Internet/ intranet, στο πρόγραμμα εποπτικού ελέγχου SCADA της εγκατάστασης.
- Έναν (1) Κεντρικό Η/Υ Server με οθόνη.
- Έναν (1) νέο σταθμό εργασίας τύπου desktop με οθόνη.
- Μία (1) μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) για την αδιάκοπη λειτουργία του ΚΣΕ.
- Έναν (1) εκτυπωτή για την εκτύπωση ημερήσιων αναφορών.
- Ένα (1) μηχάνημα δικτύωσης switch.
- Εργασίες εγκατάστασης εξοπλισμού και παραμετροποίησης λογισμικών.

Μετά την αναβάθμισή του, ο ΚΣΕ θα παραδοθεί πλήρως λειτουργικός και έτοιμος για χρήση. Στην οθόνη του Η/Υ του ΚΣΕ θα απεικονίζονται διαγράμματα με τη γενική άποψη της εγκατάστασης και των επί μέρους τμημάτων της. Τα διαγράμματα θα περιγράφουν την κατάσταση των μονάδων με παραστατικό τρόπο και όλες οι πληροφορίες λειτουργίας κάθε μονάδας και οι τιμές κάθε διεργασίας θα παρουσιάζονται σε διαγράμματα και σε πίνακες. Από το παραστατικό διάγραμμα θα γίνεται και ο τηλεχειρισμός του εξοπλισμού (όπου απαιτείται).

Γενικά για κάθε επιμέρους μονάδα θα υπάρχουν:

- μία ή περισσότερες ενδεικτικές λυχνίες με τις καταστάσεις:
- «σε λειτουργία»

- «σε στάση»
- «εκτός λειτουργίας / βλάβη»
- «ένδειξη τηλεχειρισμού / τοπικού ελέγχου»
- αναγγελία συναγερμού (κινητήρα, στάθμης, οργάνου κλπ)

4.5 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παρέχουν ψηφιακά σήματα (επαφές) για σήμανση συναγερμού ή για αναγκαστική διακοπή λειτουργίας μίας μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού «Ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης» (fail safe). Σε περίπτωση που προκύψει βλάβη σε όργανο ή στη μετάδοση σήματος, θα μεταδοθεί σήμα συναγερμού και το σύστημα θα μεταβεί σε ασφαλή θέση. Ως παράδειγμα αναφέρεται:

- Βλάβη διακόπτη χαμηλής στάθμης θα σημάνει συναγερμό χαμηλής στάθμης και δεν θα επιτραπεί η λειτουργία της σχετικής αντλίας.
- Βλάβη επιλογικού διακόπτη θα μεταδώσει ένδειξη χειροκίνητης λειτουργίας στην οποία θα μεταβεί το σύστημα.

4.6 Όργανα μέτρησης

Τα όργανα μέτρησης που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι κατασκευασμένα από οίκο που είναι πιστοποιημένος με την τελευταία έκδοση του ISO 9000 ή ισοδύναμο.

4.6.1 Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης

Ο σχεδιασμός του αυτοματισμού που αφορά στα όργανα μέτρησης θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε:

- Η βλάβη ενός οργάνου δεν θα παρεμποδίζει τη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας.
- Η αστοχία ενός οργάνου δεν θα μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων επεξεργασίας.
- Μία μέτρηση εκτός ορίων θα πρέπει να αναγνωρίζεται από το σύστημα αυτοματισμού, να σηματοδοτείται και (στην περίπτωση που επιτρέπεται) η αντίστοιχη διαδικασία θα πρέπει να συνεχίζει να διεκπεραιώνεται κανονικά.

Για τα όργανα που θα εγκατασταθούν σε σωληνώσεις π.χ. μετρητές παροχής, πίεσης κτλ. θα προβλεφθούν απαραίτητα εξαρτήματα για την απομόνωση, την εκκένωση, την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση, ήτοι, τεμάχια εξαρμώσεως, δικλείδες απομόνωσης, κρουνοί εκκένωσης και δειγματοληψίας και κατάλληλες αναμονές για την διεξαγωγή των δοκιμών και ελέγχων.

Όλοι οι αναλογικοί τηλεμεταδότες, δέκτες και τα ενσύρματα συστήματα μεταδόσεως θα λειτουργούν με σήματα 0/4...20 mA εκτός αν επιβάλλεται διαφορετικά από τμήμα του εξοπλισμού. Κάθε όργανο θα διαθέτει επαφές συναγερμού και θα μεταδίδει αντίστοιχο σήμα σε περίπτωση βλάβης ή σε περίπτωση ένδειξης εκτός των ορίων.

Όπου απαιτείται αντιστάθμιση θερμοκρασίας (π.χ. μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, μέτρηση pH) θα γίνεται αυτόματα από το ίδιο το όργανο.

5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

5.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης γίνεται από το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ.) της Δ.Ε.Η. μέσω Υποσταθμού. Οι πίνακες χαμηλής τάσης ηλεκτροδοτούνται από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Υποσταθμού.

5.1.1 Πίνακες χαμηλής τάσης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπο IEC 909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.
- Πρότυπο IEC 439-1 που αναφέρεται στις δοκιμές τύπου και σειράς
- Πρότυπο IEC 529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Ο εσωτερικός εξοπλισμός των πινάκων χαμηλής τάσης θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού. Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα εγκατασταθούν, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής.

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από το γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές.

Οι συρματώσεις των πινάκων θα κατασκευαστούν με κατάλληλα καλώδια σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Θα τοποθετηθούν με συστηματικό τρόπο σε καθαρή διάταξη χωρίς επικαλύψεις, διασταυρώσεις κτλ., που θα εξασφαλίζει την εύκολη επίσκεψη οποιουδήποτε οργάνου ή στοιχείου στο εσωτερικό του πίνακα. Θα είναι καλά στερεωμένες και θα στηρίζονται σε κατάλληλες ράβδους ή κανάλια.

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων θα γίνεται με ακροδέκτες που θα στερεώνονται επάνω σε ράγα. Οι ακροδέκτες θα είναι ομαδοποιημένοι κατά τάση και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα της τάσεως και της λειτουργίας τους. Κάθε ακροδέκτης θα φέρει ευκρινή αριθμό αναγνώρισης. Κάθε πίνακας θα φέρει επαρκή αριθμό ακροδεκτών για τη σύνδεση όλων των αγωγών περιλαμβανομένων και των εφεδρικών και επιπλέον 20% εφεδρικούς ακροδέκτες και 30% εφεδρικό μήκος της ράγας τοποθέτησής τους.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους. Το επίπεδο διαβρωτικότητας στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι κλάσης 1 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60654.04. Η ποσότητα του αέρα που θα προσάγεται στο εσωτερικό του πίνακα θα πρέπει να μπορεί να απάγει την εκλυόμενη θερμότητα, που

παράγετε από τον εξοπλισμό του εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και υπερπίεση τουλάχιστον 50 Pa. Η πιστοποίηση της καλής λειτουργίας θα γίνεται μέσω καταγραφικού οργάνου το οποίο θα τοποθετηθεί στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα. Το καταγραφικό όργανο θα λαμβάνει συνεχείς μετρήσεις της κλάσης διαβρωτικότητας, οι οποίες θα πρέπει να ικανοποιούν το ανωτέρω πρότυπο.

Κάθε πίνακας τύπου πεδίων θα φέρει ένα ή περισσότερους θερμαντές οι οποίοι θα προλαμβάνουν τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθούν τον αερισμό. Οι θερμαντές θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλεί τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία οποιουδήποτε μέρους του θερμαντή το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 65⁰C. Το κύκλωμα του θερμαντή θα τροφοδοτείται μέσω γραμμής που θα φέρει ασφάλεια ή μικροαυτόματο καταλλήλου μεγέθους και μεταγωγικό διακόπτη για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία. Κατά τη χειροκίνητη λειτουργία ο θερμαντής θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

Οι πίνακες ρυθμιστών στροφών (Inverters) θα φέρουν τις απαιτούμενες μονάδες ψύξης, οι οποίες θα είναι εγκατεστημένες στα πεδία του πίνακα.

Ηλεκτρικοί πίνακες τροφοδοσίας και ελέγχου ειδικού εξοπλισμού, όπως αναρριχώμενες εσχάρες, φυγοκεντρικός αφυδατωτής και συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη, που ενσωματώνουν τεχνολογία και διαδικασίες ελέγχου του εξοπλισμού θα είναι προμηθείας ή έγκρισης του κατασκευαστή του εξοπλισμού αυτού.

5.1.2 Ηλεκτρικές γραμμές

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδυνών για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0270 Καλώδια με μόνωση από πλαστικό για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό και εκρηκτικό περιβάλλον.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Y)
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Η ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων θα απομειωθεί βάσει εγκεκριμένων συντελεστών όδευσης, θερμοκρασίας εδάφους, θερμικής αγωγιμότητας εδάφους, ομαδοποίησης κτλ.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται φροντίζοντας να μην υποβληθούν σε μηχανικές και θερμικές δοκιμασίες διαφορετικές από τις προβλεπόμενες σύμφωνα με τον τύπο του χρησιμοποιημένου καλωδίου. Τα καλώδια για τροφοδότηση μηχανημάτων πρέπει να είναι συνεχή από τον τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχάνημα.

Η όδευση των καλωδίων διανομής και των καλωδίων του αυτοματισμού μεταξύ των μονάδων του

έργου θα γίνεται υπόγεια μέσα σε σωλήνες προστασίας από PVC ή HDPE. Η όδευση κάθε τύπου καλωδίου (ισχύος, αυτοματισμού) θα γίνεται σε ανεξάρτητους σωλήνες προστασίας.

Τα καλώδια ή οι αγωγοί που θα βρίσκονται στον ίδιο σωλήνα, υπόγειο αλλά και υπέργειο, θα πρέπει να ανήκουν στον ίδιο τύπο χρήσης. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητες σωληνώσεις για:

- Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- Καλώδια εντολής και εσωτερικής διανομής
- Καλώδια για σήματα οργάνων
- Καλώδια για εγκαταστάσεις φωτισμού

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό έξι (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον οριζόμενο βαθμό πληρότητας.

5.1.3 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, έχει εγκατασταθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

5.2 Γειώσεις

Στα κτίρια και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης θα γίνουν οι γειώσεις που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές. Ειδικότερα:

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- Ισοδυναμική προστασία των δαπέδων έναντι βηματικών τάσεων
- Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση ουδετέρων κόμβων στη χαμηλή τάση των μετασχηματιστών
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

Τα συστήματα γείωσης θα κατασκευαστούν βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και των κανονισμών της ΔΕΗ. Κάθε σύστημα θα έχει ένα κεντρικό τερματικό ζυγό για κάθε σύστημα διανομής ή κτιριακή εγκατάσταση, στον οποίο θα συνδέονται όλοι οι αγωγοί γείωσης.

5.3 Αντιεκρηκτική προστασία

Στις περιοχές του έργου, που ο κίνδυνος έκρηξης είναι μεγάλος πρέπει να υπάρχει κατάλληλη σήμανση και η πρόσβαση σε αυτούς να περιορίζεται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- οι χωνευτές ιλύος
- οι δεξαμενές αποθήκευσης βιοαερίου
- η αίθουσα συμπίεστών βιοαερίου

- κατατάσσονται στην Ζώνη 1, σύμφωνα με το ISO 79-10, ενώ στην Ζώνη 2 κατατάσσονται:
- η εσχάρωση και εξάμμωση
- η αίθουσα πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος
- οι θάλαμοι αναρρόφησης αντλιοστασίων

Στις παραπάνω περιοχές, και όπου αλλού ορίζεται στις Ειδικές Προδιαγραφές, θα πρέπει να εγκατασταθούν μόνιμοι ανιχνευτές μεθανίου, μονοξειδίου του άνθρακα και υδροθείου. Κάθε μονάδα ελέγχου θα φέρει επαφές εξόδου για τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Στο 20% της τιμής αναφοράς: προκαταρκτικός συναγερμός (π.χ. θέση σε λειτουργία του τεχνητού αερισμού, άνοιγμα θυρών κτλ.)
- Στο 50% της τιμής αναφοράς: λειτουργία επείγουσας ανάγκης (π.χ. παύση όλων των πηγών ανάφλεξης)

Στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Ζώνες 1 και 2, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντιεκρηκτική προστασία.

5.4 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters)

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου συχνότητας (αυτόματοι μετατροπείς συχνότητας), κατάλληλες για εγκατάσταση σε πίνακα, τοποθετούνται στις παροχές κινητήρων των οποίων απαιτείται ο έλεγχος στροφών.

Οι αυτόματοι μετατροπείς συχνότητας θα είναι κατάλληλης ισχύος για την εκκίνηση και ρύθμιση στροφών των αντίστοιχων κινητήρων με τους οποίους συνδέονται.

Οι λειτουργίες ελέγχου που προβλέπονται μέσω των Μονάδων Μετατροπέα Συχνότητας είναι:

- Ρύθμιση των στροφών του κινητήρα που είναι συνδεδεμένος με τη Μονάδα Μετατροπέα Συχνότητας στην επιθυμητή της τιμή.
- Θέση σε λειτουργία ή παύση του κινητήρα αντλίας με βάση όρια λειτουργίας για παύση και εκκίνηση, αλλά και διατήρηση των αριθμών εκκινήσεων-παύσεων σε επιθυμητές τιμές.

Ο μετατροπέας συχνότητας θα πρέπει να παρέχει τουλάχιστον τις παρακάτω προστασίες:

- Υπερφόρτιση μετατροπέα (overcurrent).
- Βραχυκύκλωμα στην εκκίνηση (short circuit at start up).
- Σφάλμα γης (earth fault).
- Απώλεια φάσης στην είσοδο (input phase loss).
- Απώλεια φάσης στην έξοδο του μετατροπέα (output phase loss).
- Υπερφόρτιση κινητήρα (motor overload).
- Υπέρταση και υπόταση (overvoltage/undervoltage).
- Ανύψωση θερμοκρασίας (overtemperature).
- Μηχανικό μπλοκάρισμα του κινητήρα (motor stall).

Κάθε μετατροπέας θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε πίνακα και θα διαθέτει οθόνη-

χειριστήριο επί του πίνακα. Η κλάση προστασίας του θα είναι ίδια με αυτή του πίνακα. Θα διαθέτουν ενσωματωμένο επεξεργαστή ελέγχου, ο οποίος μπορεί να λειτουργεί και αυτόνομα (χωρίς εξωτερικό έλεγχο PLC). Ο προγραμματισμός της λειτουργίας θα γίνεται από ενσωματωμένο πληκτρολόγιο. Τα στοιχεία προγραμματισμού, λειτουργίας, σφαλμάτων και ελέγχου θα μπορούν να εμφανίζονται στην οθόνη.

Επιπλέον θα διαθέτει ενσωματωμένο φίλτρο ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών(EMC) και διάταξη choke για την μείωση της εισαγωγής αρμονικών (THD) μέχρι και 25%.

Κάθε μετατροπέας και αυτόματος εκκινητής εγκαθίσταται εντός ιδιαίτερου πεδίου για κάθε κινητήρα, μαζί με τα μέσα προστασίας και λαμβάνεται μέριμνα για την απαγωγή θερμότητας.

Οι εκκινητές θα είναι κατάλληλοι για τάση λειτουργίας 380-415V, θα έχουν μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος 40°C και μέγιστη υγρασία 90% και θα μπορούν να λειτουργούν από -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης. Θα μπορούν να αποδίδουν την ονομαστική ισχύ τους για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας από 30-100% της ονομαστικής συχνότητας (50 Hz).

Οι ρυθμιστές θα διαθέτουν κατάλληλες εισόδους και εξόδους ψηφιακών σημάτων για να ξεκινούν και να σταματούν τον κινητήρα και να τον οδηγούν σε όποια συχνότητα έχει ρυθμιστεί και για μεταφορά ενδείξεων μέσω βιομηχανικών δικτύων.

Ο προμηθευτής των ρυθμιστών στροφών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργία και συντήρησης οι οποίες με ευθύνη του αναδόχου θα ενσωματώνονται στα «Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου με δική του δαπάνη.

5.5 Εκτέλεση Εργασιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της εγκατάστασης, τη θέση του εξοπλισμού σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαίσθητη εμφάνιση τους. Εντός πινάκων θα τοποθετούνται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα διασφαλίζεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων και συμμετρική εμφάνιση.

Όπου απαιτείται τοποθέτηση εκτός πινάκων, η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, βίδες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτείται τα όργανα θα είναι αντιεκρηκτικού τύπου (CENELEC EEx), ενώ στις περιοχές με όξινο περιβάλλον, οι αισθητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για ανάλογες συνθήκες (βάσει πιστοποιητικού από την εταιρεία κατασκευής).

Οι αισθητήρες σε περιοχές που υπάρχει πιθανότητα πλημμύρας θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Μετά την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Πιστοποιητικό βαθμονόμησης ή ελέγχου από τον κατασκευαστή
- Πίνακα σε γραπτή και ηλεκτρονική μορφή με τις παραμέτρους που εισήγαγε ο Ανάδοχος για την τοποθέτηση και ρύθμιση του οργάνου.
- Πίνακα με το πρόγραμμα συντήρησης που απαιτείται. Στο πρόγραμμα θα αναφέρεται και η περίοδος ανάμεσα στις συντηρήσεις και τα απαιτούμενα αναλώσιμα υλικά και ανταλλακτικά.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να υποβάλει τα στοιχεία των οργάνων που σκοπεύει να τοποθετήσει. Η υποβολή θα περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων:

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή των οργάνων.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που πρόκειται να τοποθετήσει.
- Σχέδια χωροθέτησης της θέσης των οργάνων για όσα όργανα θα τοποθετηθούν εκτός των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Λεπτομερή περιγραφή του τρόπου στήριξης των οργάνων και αναφορά στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εργασία αυτή.
- Λίστα με τις προτεινόμενες από τον ανάδοχο ρυθμίσεις για κάθε όργανο.
- Σχέδια όδευσης της καλωδίωσης των οργάνων προς τους πίνακες που αυτά συνεργάζονται και λίστα των υλικών που θα κατασκευαστεί η όδευση αυτή, αν δεν υπάρχει ήδη υφιστάμενη διαδρομή.

5.6 Έλεγχοι και δοκιμές

Τα όργανα και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που τοποθετούνται από την Υπηρεσία επίβλεψης της προμήθειας. Η τοποθέτηση, ρύθμιση και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές των οργάνων, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

5.6.1 Δοκιμές επί τόπου

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος των οργάνων (τοποθετημένων εντός ή εκτός πινάκων).
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης των οργάνων και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτά.
- Έλεγχος της σωστής αρίθμησης των κλώνων των καλωδίων.
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τα όργανα με το PLC.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των οργάνων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει όσες δοκιμές έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

5.6.2 Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης και της θέσης σε λειτουργία των οργάνων, θα υποβληθούν στην Υπηρεσία τα παρακάτω:

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που τοποθέτησε.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τεχνικά φυλλάδια των οργάνων που τοποθετήθηκαν στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Φυλλάδιο όλων των ρυθμίσεων που έγιναν στα όργανα με επεξηγήσεις σχετικά με τι αναφέρεται η ρύθμιση.

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, θα ξεκινήσει η διαδικασία «θέσης σε αποδοτική λειτουργία».

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 «Θέση σε αποδοτική λειτουργία».

Η διάρκεια της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε έναν (1) μήνα και ολοκληρώνεται μετά την λειτουργία της Ε.Ε.Λ. στο σύνολο των μονάδων αυτής, όπου έχει εγκατασταθεί ο νέος εξοπλισμός.

2 Θέση σε αποδοτική λειτουργία

Η θέση σε αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει την ελεγχόμενη διοχέτευση λυμάτων σε όλες τις μονάδες της εγκατάστασης, όπου έχει εγκατασταθεί ο νέος εξοπλισμός, ώστε να ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός που θα έχει προμηθευτεί και θα έχει εγκατασταθεί με την παρούσα σύμβαση και να γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked) και να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς για δέκα (10) τουλάχιστον ημέρες. Παράλληλα θα γίνουν και οι δοκιμές απόδοσης των συστημάτων επεξεργασίας. Σε περίπτωση που απαιτηθεί μεγαλύτερος χρόνος για την επίτευξη των λειτουργικών παραμέτρων της μονάδας (όπως ικανή συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών ή πυκνότητας βιομάζας κτλ.), ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρατείνει τον συνολικό χρόνο «αποδοτικής λειτουργίας» έως ότου ολοκληρωθεί ο έλεγχος απόδοσης της εγκατάστασης.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης όλου του νέου Η/Μ εξοπλισμού. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται πρωτόκολλο Οριστικής Ποσοτικής και Ποιοτικής Παραλαβής (πέρας θέσης σε αποδοτική λειτουργία).

2.1 Εκπαίδευση

Κατά τη διάρκεια της περιόδου «θέση σε αποδοτική λειτουργία», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό της εγκατάστασης, ώστε να μπορεί αυτό να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης με έμφαση στο νέο μηχανολογικό εξοπλισμό.