

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ (περιοχή Μουριές)
ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Γ' 09
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Γ' 21
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Γ' 09

- ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΕΤΡΙΔΗΣ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α' 18
- ΙΩΣΗΦ ΣΠΑΡΤΑΛΗΣ ΑΓΡ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α' 16

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΕΚΔΟΣΗ		ΘΕΜΑ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ
Δ			Δ11
Γ			
Β			
Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2019		

E-163

ΑΡ. ΜΕΛ. 3/2011

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ν. Μουδανιά 27/03/2019

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΕΙΡΗΝΗ ΤΑΒΛΑΔΑΚΗ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΕΛΕΝΗ ΣΙΜΟΥ
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

Η Προϊσταμένη Τμ. Υδρ. Έργων

ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΘΕΡΓΙΟΥ
ΗΛ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Π.Ε.

Ν. Μουδανιά 27/03/2019

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊσταμένος Δ.Τ.Υ.

ΙΩΑΝΝΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΔΗΣ
ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Π.Ε.



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ Ν. ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ:
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ
ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΟΥΡΙΕΣ) ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ
ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ (Αρ. Μελ: 3/11)
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 4.900.000,00€**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ε.Π.
«Υ.ΜΕ.ΠΕΡ.Α.Α. 2014 - 2020», (Κωδικός ΜΙΣ:
5007718, ΚΔΕ: 2017ΣΕ27510056) για ποσό:
4.821.780,65€ και από ιδίους πόρους για ποσό
78.219,35€
(CPV: 45252127-4, 45232400-6)

ΤΕΥΧΟΣ Δ11

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Τεχνική Περιγραφή που περιλαμβάνεται στο τεύχος αυτό αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των εγκαταστάσεων που απαιτούνται για την λειτουργία των έργων διάθεσης λυμάτων της περιοχής με σύστημα αναρρόφησης. Συγκεκριμένα αφορά το νέο αντλιοστάσιο αναρρόφησης Μουριών (Κεφ. 1), την αναβάθμιση του Η/Μ εξοπλισμού του υφιστάμενου αντλιοστασίου παραλίας Διονυσίου (Κεφ. 2) και των φρεατίων αναρρόφησης (Κεφ. 3). Τέλος στο Κεφ. 4 περιγράφεται το σύστημα αυτοματισμών που περιλαμβάνει τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου των αντλιοστασίων, το σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φρεατίων - βαλβίδων αναρρόφησης και τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

ΚΕΦ. 1 - Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΜΟΥΡΙΩΝ (VS-2)

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου κενού Μουριών (VS-2).

Το αντλιοστάσιο κατασκευάζεται στο Ανατολικό άκρο του οικισμού, σε γειτνίαση με τον οικισμό παραλίας Διονυσίου. Το αντλιοστάσιο καταθλίβει μέσω ωθητικού αγωγού προς το υφιστάμενο αντλιοστάσιο παραλίας Διονυσίου. Από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε δίδυμο αγωγό HDPE τρίτης γενεάς 2*d140 PN10.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του αντλιοστασίου

Η γενική αρχή λειτουργίας του αντλιοστασίου κενού είναι:

- Οι αντλίες κενού δημιουργούν υποπίεση στις δεξαμενές κενού και στο δίκτυο
- Τα λύματα που εισέρχονται στο δίκτυο μέσω των βαλβίδων κενού, ρέουν λόγω της υποπίεσης και της ροής αέρα, προς τις δεξαμενές κενού
- Από τις δεξαμενές κενού τα λύματα αντλούνται από αντλίες λυμάτων και οδηγούνται απ' ευθείας στον καταθλιπτικό αγωγό.
- Ο αέρας που αναρροφάται από τις αντλίες κενού, απορρίπτεται στην ατμόσφαιρα αφού πρώτα υποστεί απόσμηση σε βιόφιλτρο.

Η διαμόρφωση του αντλιοστασίου που δείχνεται στα σχέδια και περιγράφεται κατωτέρω είναι ενδεικτική, και ο κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να υποβάλλει τη λύση που θεωρεί βέλτιστη, τηρώντας τις λειτουργικές απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Το αντλιοστάσιο αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Κάτω από το επίπεδο του εδάφους και στο υπόγειο του κτιρίου, διατάσσεται ο ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων, οι αγωγοί αναρρόφησης και κατάθλιψης και τα απαραίτητα όργανα ελέγχου (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ).

Κάτω από το επίπεδο του εδάφους επίσης, αλλά σε παρακείμενο του κτιρίου χώρο (ασκεπή αλλά με ελαφριά και εύκολα αφαιρούμενη κάλυψη για προστασία του εξοπλισμού από ηλιακή ακτινοβολία και νερά της βροχής) διατάσσεται ο χώρος τοποθέτησης των δεξαμενών κενού.

Στο ισόγειο υπάρχει ενιαίος χώρος που τοποθετούνται οι αντλίες κενού με τις σωληνώσεις τους, ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

Οι αντλίες και λοιπά εξαρτήματα που βρίσκονται στο υπόγειο μπορούν να ανελκυσθούν στον ισόγειο χώρο με την βοήθεια της γερανογέφυρας μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων στην πλάκα δαπέδου του ισογείου. Υπό κανονικές συνθήκες, τα ανοίγματα αυτά (εφόσον είναι βατά) είναι καλυμμένα με καλύμματα βαρέως τύπου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Η κατασκευή των καλυμμάτων θα είναι τέτοια ώστε αυτά να μπορούν να φέρουν όλα τα κινητά και ακίνητα φορτία που υπάρχει πιθανότητα να τα φορτίσουν.

Στο αντλιοστάσιο κενού, το Η/Ζ μπορεί να τοποθετηθεί είτε εσωτερικά του ισογείου χώρου είτε παραπλεύρως του αντλιοστασίου. Στην περίπτωση αυτή θα κατασκευασθεί μόνιμο στέγαστρο σε προέκταση της στέγης του αντλιοστασίου, ενώ επιπρόσθετα το Η/Ζ θα είναι εξοπλισμένο με εργοστασιακό ηχομονωτικό κάλυμμα (Noise Hood) καθιστώντας το κατάλληλο για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο. Σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται ο αερισμός του με κατάλληλων διαστάσεων ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα καύσης και ψύξης.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Η παροχή με την οποία διαστασιολογούνται οι αντλίες λυμάτων και οι αντλίες κενού και προεπιλέγονται οι δεξαμενές κενού, προσδιορίζεται από την Μελέτη Αποχέτευσης δικτύου κενού για ορίζοντα 20 ετίας:

$$Q = 8,35 \text{ λιτ/δλ}$$

Η παροχή με την οποία υπολογίζεται η διάμετρος του καταθλιπτικού αγωγού και με την οποία ελέγχονται οι δεξαμενές κενού προσδιορίζεται από την Μελέτη Αποχέτευσης δικτύου κενού για ορίζοντα 40 ετίας:

$$Q = 13,92 \text{ λιτ/δλ}$$

2.2 Καταθλιπτικός Αγωγός

Ο καταθλιπτικός αγωγός θα κατασκευασθεί με σωλήνες HDPE 3^{ης} γενιάς. Για να είναι η άντληση οικονομική και για την καλή λειτουργία (αποφυγή απόθεσης φερτών υλών κ.λ.π.) η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0 - 2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,6 μ/δλ.

Η ταχύτητα των 0,6 μ/δλ είναι η ελάχιστη ταχύτητα για να μην εμφανίζεται απόθεση φερτών υλών. Σε περίπτωση όμως που οι κύκλοι άντλησης δεν είναι συχνοί και έχουμε μακροχρόνια παραμονή των λυμάτων εντός του αγωγού με κίνδυνο να παρουσιαστεί απόθεση φερτών, η ελάχιστη ταχύτητα πρέπει να εκλέγεται > 1 μ/δλ. Με την ταχύτητα αυτή εξασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός του αγωγού και η παράσυρση των επικαθίσεων σε κάθε κύκλο άντλησης.

Με βάση την αναμενόμενη μέγιστη παροχή, προκύπτουν ταχύτητες ροής για την 20ετία:

Διάμετρος	Παροχή (λιτ/δλ)	Ταχύτητα ροής (μ/δλ)
2*d140	8,35	0,697

2.3 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίου

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχιά τους (καμπύλες, ταύ, συστολές κ.λ.π.) μέσα στο αντλιοστάσιο, θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα 1. 4301 (304 κατά AISI) σύμφωνα με την αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή.

Για παρόμοιους με τους ανωτέρω λόγους, η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0-2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,6 μ/δλ.

Εναλλακτικά, επιτρέπεται οι διαγωνιζόμενοι να επιλέξουν την κατασκευή των σωληνώσεων εντός του αντλιοστασίου με χρήση αγωγών HDPE. Σε κάθε περίπτωση οι σωληνώσεις θα συνδέονται με τα ειδικά τους εξαρτήματα (γωνίες, ταφ κλπ) με συγκόλληση. Η σύνδεση με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό θα είναι φλαντζωτή.

2.4 Αγωγοί Δύσοσμου Αέρα εντός Αντλιοστασίου

Το δίκτυο προσαγωγής και απόρριψης του αναρροφούμενου από το δίκτυο κενού αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι στόμιο απόρριψης στην ατμόσφαιρα) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Επιτρέπεται εναλλακτικά η χρήση γαλβανισμένων χαλύβδινων σωλήνων συνδεομένων με σπείρωμα ή ανοξείδωτων χαλύβδινων σωλήνων συγκολλητών ή συνδεομένων με φλάντζες. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αντλίες

Οι αντλίες αυτές αναρροφούν από τις δεξαμενές κενού και καταθλίβουν απευθείας στον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό 2*d140.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλιών προκύπτουν ενδεικτικά για την συνεργασία με τον συγκεκριμένο καταθλιπτικό αγωγό:

- Συνολική Παροχή (λιτ/δλ) 8,35
- Μανομετρικό (μ) 12,2

Τα ακριβή απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά θα προσδιορισθούν στην μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζόμενων.

Το πλήθος των εγκατεστημένων αντλιών θα προσδιορισθεί ώστε να υπάρχει εφεδρεία 100 %. Οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινήτη (Soft Starter) ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους.

Για την υδραυλική εξισορρόπηση και την εξαέρωση των αντλιών, θα κατασκευασθεί σε κάθε αντλητικό συγκρότημα γραμμή ελάχιστης διατομής 1” η οποία εκκινεί από την κατάθλιψη της αντλίας και καταλήγει στην δεξαμενή κενού. Στην γραμμή θα τοποθετηθούν δικλείδες.

Στον συλλέκτη των αντλιών θα τοποθετηθεί μανόμετρο διαφράγματος κατάλληλο για λύματα. Το μανόμετρο θα συνοδεύεται από δικλείδα απομόνωσης.

3.2 Αντλίες Κενού

Στα αντλιοστάσια κενού τοποθετούνται αντλίες κενού οι οποίες αναρροφώντας τον αέρα μέσα από το δίκτυο, επιβάλλουν την απαιτούμενη υποπίεση.

Το δίκτυο αναρρόφησης των αντλιών κενού ξεκινάει από τις δεξαμενές κενού, και οδεύοντας επίτοιχα στο αντλιοστάσιο, καταλήγει στους κλάδους εισαγωγής σε κάθε αντλία. Δικλείδες τοποθετημένες σε κατάλληλα σημεία, επιτρέπουν την απομόνωση κάθε δεξαμενής ή αντλίας. Πριν την είσοδο κάθε αντλίας τοποθετείται σύστημα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής (ανεξαρτήτως εάν υπάρχει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής στην αντλία).

Το δίκτυο αναρρόφησης των αντλιών κενού ξεκινάει από τις δεξαμενές κενού, και οδεύοντας επίτοιχα στο αντλιοστάσιο, καταλήγει στους κλάδους εισαγωγής σε κάθε αντλία. Δικλείδες τοποθετημένες σε κατάλληλα σημεία, επιτρέπουν την απομόνωση κάθε δεξαμενής ή αντλίας. Πριν την είσοδο κάθε αντλίας τοποθετείται σύστημα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής (ανεξαρτήτως εάν υπάρχει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής στην αντλία).

Η διαστασιολόγηση των αντλιών κενού κενού και η επιλογή του πλήθους τους θα γίνει κατά προτίμηση με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ATV – DVWK – A116 Part 1. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει με βάση το πρότυπο EPA 625/1-91-024 ή οποιοδήποτε άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο. Σε κάθε περίπτωση το λειτουργικό σύστημα (δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα και αποτελέσματα της υδραυλικής μελέτης του δικτύου. Θα γίνει ρητή αναφορά στην προσφορά του χρησιμοποιούμενου προτύπου.

Οι αντλίες κενού είναι σε κάθε περίπτωση ικανές να διαχειρισθούν την παροχή αέρα που προκύπτει για συνολική παροχή λυμάτων. Θα υπάρχει εφεδρεία τουλάχιστον 1 αντλίας.

Οι αντλίες κενού θα εκκινούν με ομαλό εκκινήτη (Soft Starter) ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους.

Με βάση τους υπολογισμούς, τα απαιτούμενα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών κενού του αντλιοστασίου ενδεικτικά είναι:

Τύπος :	Rotary Vane
Συνολική Παροχή :	600 m ³ /h
Εφεδρεία :	1 αντλία

Τα ακριβή απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά θα προσδιορισθούν στην μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζόμενων.

Επειδή οι αντλίες κενού είναι η βασικότερη πηγή θορύβου στο αντλιοστάσιο, προδιαγράφεται:

Μέγιστη στάθμη θορύβου κατά DIN 45635 ή EN ISO 2151: 81 dB(A)

3.3 Δεξαμενές Κενού

Οι δεξαμενές κενού θα τοποθετηθούν υπόγειες εξωτερικά ή εσωτερικά του κτιρίου.

Η διαστασιολόγηση (του όγκου) των δεξαμενών κενού θα γίνει για ορίζοντα 20ετίας και 40ετίας κατά προτίμηση με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ATV – DVWK – A116 Part 1. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει με βάση το πρότυπο EPA 625/1-91-024 ή οποιοδήποτε άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο. Σε κάθε περίπτωση το λειτουργικό σύστημα (δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα και αποτελέσματα της υδραυλικής μελέτης του δικτύου. Θα γίνει ρητή αναφορά στην προσφορά του χρησιμοποιούμενου προτύπου. Οι δεξαμενές κενού θα είναι ικανές να διαχειριστούν την παροχή των αντλιών κενού και των αντλιών λυμάτων. Σε κάθε περίπτωση – και για λόγους συντήρησης - οι δεξαμενές θα είναι τουλάχιστον 2, με συνολικό όγκο μεγαλύτερο ή ίσο από τον ελάχιστο που προκύπτει από τους υπολογισμούς του διαγωνιζομένου με βάση και την επιλεγείσα δυναμικότητα των αντλιών κενού, αλλά τουλάχιστον 14 m³ συνολικά.

Η κατασκευή των δεξαμενών θα γίνει συγκολλητή από ελάσματα χάλυβα κατασκευών. Το κύριο σώμα θα είναι κυλινδρικό, τα δε καλύμματα ελλειψοειδή ενδεικτικού τύπου Kloerper.

3.4 Αντιπληγματικές διατάξεις

Θα προσδιορισθούν από τους διαγωνιζόμενους οι αναπτυσσόμενες διαταραχές στην πίεση λόγω υδραυλικού πλήγματος, στις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας των επιλεγείσων αντλιών κατάθλιψης με τους δοθέντες καταθλιπτικούς αγωγούς.

Εφόσον απαιτείται, θα προταθούν μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου και θα προσφερθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός.

3.5 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης

Ο αέρας που αναρροφάται από το δίκτυο μέσω των αντλιών κενού θα διέρχεται και θα αποσμεύεται μέσω βιόφιλτρου τύπου compact.

Θα προβλεφθεί επίσης σύστημα ενεργητικού εξαερισμού όλου του υπογείου του αντλιοστασίου αναρρόφησης για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα (εφόσον απαιτούνται), οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα. Συγκεκριμένα στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας (ή ανεμιστήρες) αντiekρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισερχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα.

Εφόσον κατασκευαστεί δίκτυο για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα στους χώρους του ισόγειου ή υπογείου, θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με την ανωτέρω παράγραφο ή εναλλακτικά από αεραγωγούς γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01

(Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα) ή από αγωγούς σκληρού PVC με κολλητές συνδέσεις ή από αγωγούς HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Το δίκτυο διαστασιοποιείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 10 m/s.

Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα αποτελείται κυρίως από ακτινικό ανεμιστήρα, στρώμα (κλίνη) φίλτρανσης, πλυντρίδα πρόπλυσης και ηλεκτρικό πίνακα. Ο ανεμιστήρας, η πλυντρίδα, ο ηλεκτρικός πίνακας όπως και οι σωληνώσεις πλήρωσης και αποχέτευσης νερού θα είναι τοποθετημένοι σε ιδιαίτερο τεχνικό χώρο. Ο χώρος αυτός θα είναι τμήμα του εξωτερικού κελύφους και θα διαχωρίζεται από την κλίνη φίλτρανσης. Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα είναι σχεδιασμένο για αυτοματοποιημένη λειτουργία. Τοποθετώντας όλους τους κινητήρες στον τεχνικό χώρο, η εκπομπή θορύβου περιορίζεται στο ελάχιστο. Επιπρόσθετα η διάρκεια ζωής όλου του εξοπλισμού επιμηκύνεται σημαντικά με αυτήν τη διαμόρφωση, εφόσον δεν εκτίθεται σε εξωτερικές επιδράσεις (άνεμο, βροχή, ήλιο).

Η τοποθέτηση ανεμιστήρα στην είσοδο της εγκατάστασης απόσμησης μπορεί να παραληφθεί. Όλη η διακίνηση του δύσοσμου αέρα δικτύου αναρρόφησης θα γίνεται τότε από τις αντλίες κενού, οι οποίες θα πρέπει να είναι ικανές στην κατάθλιψή τους να αντιμετωπίσουν το μανομετρικό που θα οφείλεται στις απώλειες ροής στους αγωγούς κατάθλιψης και στο βιόφιλτρο.

Η πλυντρίδα θα είναι ενός σταδίου, εξοπλισμένη με σύστημα δοσομέτρησης NaOH. Το δύστημα δοσομέτρησης απαιτείται για αντιμετώπιση αιχμών συγκέντρωσης άνω των 10 ppm σε H₂S. Το νερό για πρόπλυση και προεπεξεργασία του ρεύματος αέρα θα είναι αποθηκευμένο στο εσωτερικό του κελύφους της πλυντρίδας και θα κυκλοφορεί μέσω κυκλοφορητή εξοπλισμένου με προστασία έναντι ξηρής λειτουργίας. Η ύγρανση του αέρα θα πραγματοποιείται με ομάδα ακροφυσίων. Για τον έλεγχο των ακροφυσίων θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης. Αυτόματη επαναπλήρωση του εξατμιζόμενου νερού θα επιτυγχάνεται με 3 αισθητήρες στάθμης σε συνδυασμό με ηλεκτροβόνα.

Τα δύσοσμα αέρια θα υφίστανται καταιονισμό στην πλυντρίδα, και συνεπώς θα υγραίνονται και θα προ-πλένονται. Κατόπιν θα καταθλιβονται στο σύστημα διανομής αέρα των μονάδων του βιοφίλτρου. Κατά τη διέλευση μέσω του υλικού πλήρωσης, οι ρύποι απορροφούνται και μεταβολίζονται από μικροοργανισμούς. Κατόπιν ο αποσμημένος αέρας θα οδηγείται στην ατμόσφαιρα.

Κατά τη σχεδίαση του συγκροτήματος του βιόφιλτρου, θα έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο υλικό της κλίνης (ίνες από ρίζες ή παρόμοιο οργανικό υλικό που έχει υποστεί ειδική επεξεργασία), στη διαστασιολόγηση και στην προεπεξεργασία του αέρα. Αυτοί οι τρεις παράγοντες είναι σημαντικοί για τη λειτουργία του βιοφίλτρου. Το υλικό πλήρωσης της κλίνης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πολύ σταθερό. Δεν θα υφίσταται συμπίεση με τον χρόνο. Αυτή η ιδιότητα επιτρέπει μακρόχρονη λειτουργία από 3 έως 6 χρόνια, ανάλογα με τη ρύπανση του αέρα.

Οι σημαντικές καταστάσεις λειτουργίας θα ενδεικνύονται στον ηλεκτρικό πίνακα. Το συγκρότημα θα λειτουργεί αυτόματα, και χωρίς συντήρηση στα πλαίσια του δυνατού. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης θα είναι ενδεικτικά GRP, PE και ανοξειδωτος χάλυβας, ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Το συγκρότημα θα είναι καθ'ολοκληρίαν εγκιβωτισμένο σε πολύ σταθερό διπλού τοιχώματος κέλυφος (εξωτερικό τοίχωμα από χάλυβα επειδή δεν έρχεται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης, εσωτερικό τοίχωμα από τουλάχιστον 4 mm HDPE). Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα αυτής της διαμόρφωσης είναι η δυνατότητα μεταφοράς ολόκληρου του συγκροτήματος όποτε και εφόσον παραστεί ανάγκη στο μέλλον.

Το βιόφιλτρο θα είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο "VDI Richtlinien: 3477: Biofilter".

Η δυναμικότητά του βιόφιλτρου θα προσδιορισθεί με βάση τη διαστασιολόγηση των αντλιών κενού, την συνολική παροχή στην κατάθλιψη των οποίων (των λειτουργικών) θα πρέπει να είναι ικανό να αποσμήσει. Θα διαστασιολογηθεί για επιφανειακή φόρτιση $1 \mu^2$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα και για ογκομετρική φόρτιση $1 \mu^3$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα.

3.6 Σύστημα αποστράγγισης ακαθάρτων

Η απομάκρυνση των ακαθάρτων θα γίνει με εγκατάσταση βαλβίδας κενού που θα αναρροφά από φρεάτιο συγκέντρωσης διαρροών στον υπόγειο χώρο, και θα οδηγεί τα ακάθαρτα προς τη δεξαμενή κενού. Στο φρεάτιο αυτό μπορούν να οδηγούνται και τα στραγγίσματα του βιοφίλτρου. Στην περίπτωση αυτή όμως θα υπάρχει στον αγωγό των στραγγισμάτων κατάλληλο ελεγχόμενο σιφώνι για την αποφυγή διάχυσης οσμών στον υπόγειο χώρο.

Εναλλακτικά (για τα στραγγίσματα του βιόφιλτρου) θα εγκατασταθεί στον περιβάλλοντα χώρο του αντλιοστασίου φρεάτιο με βαλβίδα κενού παρόμοιο με αυτά του δικτύου, όπου και θα γίνεται η απορροή των στραγγισμάτων του βιόφιλτρου και των τυχόν ακαθάρτων του ισογείου του αντλιοστασίου και ακολούθως η αναρρόφησή τους προς τη δεξαμενή κενού.

Είναι δεκτή επίσης λύση με εγκατάσταση στο φρεάτιο συγκέντρωσης διαρροών του υπογείου, υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος ακαθάρτων το οποίο θα καταθλίβει προς το φρεάτιο κενού του περιβάλλοντος χώρου.

3.7 Φωτισμός - Ρευματοδότες

Το πεδίο φωτισμού θα αποτελεί τμήμα του γενικού πίνακα ή εναλλακτικά θα αποτελεί ξεχωριστό υποπίνακα επίτοιχο στεγανό IP44.

Θα τοποθετηθούν στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 ή 2Χ58 W. Η απαιτούμενη μέση στάθμη φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους του αντλιοστασίου είναι 150 Lux.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 4 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες Ν.Υ.Π. (Νατρίου Υψηλής Πίεσεως) ισχύος ο καθένας 100 W, τοποθετημένα στις 4 γωνίες του οικίσκου.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από αισθητήρα στάθμης φωτισμού και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο ή υποπίνακα φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 3 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον ισόγειο χώρο και 2 για τον υπόγειο.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό υγρών χώρων, θα εγκατασταθεί στο πεδίο ή υποπίνακα φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V .

Από το πεδίο ή υποπίνακα φωτισμού θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός.

3.8 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ - Η/Ζ
- Αυτοματισμών

- Βοηθητικό από το οποίο τροφοδοτούνται οι μικροί κινητήρες και οι καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών. Εναλλακτικά οι καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητο υποπίνακα.
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες λυμάτων
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες κενού

3.9 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Θα τοποθετηθεί κεντρικής αντιστάθμισης ώστε να επιτυγχάνεται συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης τουλάχιστον 0,95.

3.10 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Το Η/Ζ θα κληθεί να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, ενώ τροφοδοτεί τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

Επιλέγεται ενδεικτικά Η/Ζ με δυνατότητα παροχής συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 35 KVA. Τα ακριβή μεγέθη θα προκύψουν κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου.

3.11 Σύστημα μεταγωγής

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα από τις δύο διαφορετικές πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ, θα τοποθετηθεί ανά ένας αυτόματος διακόπτης, δυναμικότητας ίσης ή μεγαλύτερης με του Η/Ζ .

Οι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλείδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

Ένας τριφασικός επιτηρητής τάσεως της ΔΕΗ, μεγάλης ακριβείας, επιτηρεί τις φάσεις του δικτύου, και αν μειωθεί η τάση έστω και μιάς φάσης κάτω ορισμένων ορίων, δίνει εντολή για εκκίνηση του Η/Ζ και μεταγωγή στο δίκτυο της γεννήτριας.

3.12 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)

3.12.1 Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin (και εναλλακτικά μέσω κλωβού Faraday). Η απαιτούμενη Στάθμη προστασίας IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305 προϋποθέτει για ύψος κατασκευής χαμηλό (<20μ.) ημιγωνία κώνου έως 55° για προστασία μέσω ακίδας Franklin.

Το ελάχιστο μήκος ηλεκτροδίων γείωσης τοποθετημένων οριζοντίως καθορίζεται σε 5 μ. Για κατακόρυφα ηλεκτρόδια ισχύει το μισό του μήκους.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα.

Εκτός από την θεμελιακή γείωση εγκαθίστανται και 4 κατακόρυφα ηλεκτρόδια στις γωνίες της θεμελίωσης ενεργού μήκους $L_v = 1,5 \mu$.

Εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305 σύστημα που αποτελείται από:

- κατακόρυφη ακίδα (ακίδα σύλληψης - αλεξικεραύνου Franklin).
- απαγωγό (κατακόρυφος αγωγός στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 μ., στηρίζεται σε ανοξειδωτη σιδηροσωλήνα 1 ¼” . Η ακίδα του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 4 μ. από την πλάκα οροφής του ισογείου

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος (ανωδομή), όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκιβωτισμένων κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι εκτός σκυροδέματος απαγωγοί είναι χαλύβδινοι ανοξειδωτοι, διατομής Φ8 χλστ.

Εναλλακτικά και διατηρώντας το σύστημα καθόδου όπως ανωτέρω περιγράφεται, γίνεται δεκτό σύστημα συλλογής σε μορφή κλωβού Faraday. Οι αγωγοί συλλογής επί της κεραμοσκεπής θα είναι χαλύβδινοι ανοξειδωτοι, διατομής Φ8 χλστ. Στηριζόμενοι με κατάλληλα στηρίγματα το πολύ ανά 1 μ. και οπωσδήποτε πριν και μετά από κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40X4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17X1500 χλστ.

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼” . Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη.

Οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ. Συνδέονται με ειδικούς σφικτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος.

Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι απαγωγοί καταλήγουν στην θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με παρόμοιους σφικτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφικτήρες ανά 2 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφικτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης. Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφικτήρες.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 χλστ. και μήκους 1500 χλστ., θερμά ή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8” στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

Οποιοσδήποτε γυμνός αγωγός διαπερνά την επιφάνεια του εδάφους ή αλλάζει μέσο, κατά την διέλευσή του από την διεπιφάνεια αλλαγής, και σε απόσταση από 20 εκ. μέσα έως 20 εκ. έξω απ’ αυτήν (συνολικά 40 εκ.) θα τυλίγεται με ειδική αντιδιαβρωτική ταινία PVC προς αποφυγή διαβρώσεώς του, λόγω αλλαγής μέσου.

3.12.2 Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

3.12.2.1. Γενικά στοιχεία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία).

3.12.2.2. Πρωτεύουσα προστασία

Η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο κατά ΕΛΟΤ EN 62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, επειδή δεν υπάρχουν άλλα αγωγή δίκτυα (στην περίπτωση που δεν υπάρχει σύνδεση με τηλεφωνικό δίκτυο), πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Συνεπώς στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs . Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC, ραδιομόντεμ κλπ).

3.12.2.3. Δευτερεύουσα προστασία

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μs, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μs.

Προστασία τηλεφωνικών γραμμών

Εφόσον επιλεγεί η λύση μετάδοσης δεδομένων του συστήματος αυτοματισμού μέσω τηλεφωνικής γραμμής ADSL, τοποθετούνται απαγωγοί υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ.

Συγκεκριμένα τοποθετούνται απαγωγοί υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ. Συγκεκριμένα στη θέση τερματισμού του κεντρικού τηλεφωνικού καλωδίου, τοποθετείται ένας Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για κάθε ένα ενεργό ζεύγος καλωδίων από ΟΤΕ. Η εγκατάσταση των Απαγωγών πραγματοποιείται όσο το δυνατό πλησιέστερα στον προστατευόμενο εξοπλισμό ενώ η στήριξή τους πραγματοποιείται σε (βάσεις) οριολωρίδες των δέκα θέσεων. Οι οριολωρίδες ανά δέκα στηρίζονται σε μεταλλικό πλαίσιο στήριξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα στοιχεία προστασίας από υπερτάσεις σκοπό έχουν να περιορίζουν τις υπερτάσεις καθώς επίσης να απάγουν τα κρουστικά ρεύματα που καταπονούν τηλεπικοινωνιακά ή ψηφιακά

συστήματα από ατμοσφαιρικά ηλεκτρικά φαινόμενα (κεραυνούς) ή από άλλες πηγές κρουστικών υπερτάσεων. Περιέχουν κύκλωμα προστασίας υπερτάσεων μεταξύ πόλων - γείωσης και πόλου - πόλου καθώς επίσης και θερμικές αποζευκτικές διατάξεις. Προσαρμόζονται βυσματούμενα με ευκολία στην οριολωρίδα απαγωγών με αποζευκτική διάταξη.

Το κύκλωμά τους είναι προσαρμοσμένο σε PCB μεγάλης διηλεκτρικής αντοχής και είναι σφραγισμένο σε περιβλήμα κατασκευασμένο από αυτοσβενήμενο θερμοπλαστικό υλικό.

Οι επαφές προσαρμογής στην οριολωρίδα είναι κατασκευασμένες από κράμα κασσίτερου χαλκού επαργυρωμένες, προσφέροντας τέλεια ηλεκτρική συνέχεια με σχεδόν μηδενική αντίσταση διάβασης.

Το στοιχείο σε περίπτωση διέλευσης μεγαλύτερου κρουστικού ρεύματος του ονομαστικού του παραμένει σε θέση συνεχούς σύνδεσης με την γείωση παρέχοντας έτσι συνεχή προστασία έναντι τυχόν μελλοντικών υπερτάσεων μέχρι της αντικατάστασής του και απομονώνει το εσωτερικό δίκτυο από την παροχή. Τα κυκλώματα του στοιχείου είναι ικανά να ψαλλιδίζουν υπερτάσεις μεγάλης ενέργειας, πρωτεύουσα προστασία, και έχουν επί πλέον την ικανότητα να μειώνουν την υπολειπόμενη αναπτυσσόμενη υπέρταση, δευτερεύουσα προστασία, σε μικρότερες τιμές καθιστώντας τα κατάλληλα για την προστασία ιδιαίτερα ευαίσθητων ηλεκτρονικών συστημάτων.

3.13 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο αντλιοστάσιο, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση (στην οποία καταλήγει και το ΣΑΠ), θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Αναμονή γείωσης και ισοδυναμικός ζυγός θα κατασκευασθεί και στον χώρο του υπογείου του Αντλιοστασίου.

Η σύνδεση κάθε αναμονής γείωσης με τη θεμελιακή γείωση (εκτός του ΓΠΧΤ) θα γίνεται με αγωγό χάλκινο - πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 25 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεδεμένο με τον σπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφικκτήρων.

Η διάσταση του αγωγού γείωσης του ΓΠΧΤ θα προσδιορισθεί στη μελέτη προσφοράς.

Κατασκευάζεται επίσης ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται στην αντίστοιχη παράγραφο, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατακευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το Η/Ζ χρησιμοποιείται αγωγός ΝΥΥ (J1VV) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον ($2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}$) = 6 μ.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Εάν δεν

είναι δυνατή η επίτευξη της ανωτέρω τιμής γείωσης, θα προστεθούν στο τρίγωνο γείωσης και πρόσθετα ηλεκτρόδια τηρώντας τις προαναφερθείσες απαιτήσεις αποστάσεων. Ο ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετης αμοιβής.

Ο αγωγός γείωσης είναι τουλάχιστον NYΥ (J1VV) 35 τ.χλστ. και η διάστασή του θα προσδιορισθεί στη μελέτη προσφοράς.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ, η μεταλλική γερανογέφυρα, οι μεταλλικές δεξαμενές κενού και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης.

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Η εφαρμογή του κανονισμού HD384 θα γίνει από τους διαγωνιζόμενους για τον προσδιορισμό των διατομών αγωγών γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας του αντλιοστασίου κενού.

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

4. ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Εγκαθίσταται γερανογέφυρα με χειροκίνητη ανύψωση για την ανάσυρση και μεταφορά πλησίον της εισόδου τουλάχιστον των αντλιών λυμάτων και των αντλιών κενού. Η μετακίνηση του φορείου και του φορέα θα γίνεται μέσω συστήματος αλυσίδας.

Η ανυψωτική ικανότητα κάθε γερανογέφυρας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το βάρος του μεγαλύτερου μεμονωμένου τμήματος εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στο αντλιοστάσιο και όχι μικρότερη από 1,0 tn.

Σε περίπτωση που κάποιο τμήμα του εξοπλισμού του αντλιοστασίου κενού δεν μπορεί να εξυπηρετηθεί από τη γερανογέφυρα, επιτρέπεται η προσφορά εναλλακτικού συστήματος που να εξυπηρετεί το συγκεκριμένο μηχάνημα.

5. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ, ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

5.1 Απαιτήσεις Ηχομόνωσης - Ανάγκες Ψύξης

Σύμφωνα με το πρότυπο ATV A 116 part 1, τα επιτρεπτά όρια θορύβου στις προσόψεις των αντίστοιχων κτιρίων είναι:

- Περιοχές αμιγούς κατοικίας 35 dB (A)
- Περιοχές γενικής κατοικίας 40 dB (A)
- Για μικτές περιοχές 45 dB (A)
- Για εμπορικές περιοχές 50 dB (A)

Στην παρούσα τίθεται σαν γενική απαίτηση στα όρια του γηπέδου του αντλιοστασίου, και κατά την κανονική λειτουργία του εξοπλισμού(εκτός Η/Ζ), να επιτυγχάνεται το όριο των 45 dB (A). Εναλλακτικά και προς τις κατευθύνσεις που υπάρχουν δομήσιμα οικοπέδα, γίνεται δεκτή στα όρια της οικοδομικής γραμμής του πλησιέστερου οικοπέδου στάθμη θορύβου 40 dB (A).

Λόγω των αναγκών της ηχομόνωσης (λειτουργία αντλιών κενού στον ισόγειο χώρο), παρουσιάζεται ανάγκη σφράγισης των ελεύθερων ανοιγμάτων του κελύφους του κτιρίου. Στα απολύτως απαραίτητα ανοίγματα θα ληφθούν μέτρα ηχοπροστασίας.

Οι ανάγκες ψύξης του εσωτερικού του αντλιοστασίου μπορούν να αντιμετωπιστούν με δύο μεθόδους, οι οποίες αναπτύσσονται κατωτέρω. Τα φορτία ψύξης προκύπτουν κυρίως από τις απώλειες θερμότητας κατά τη λειτουργία των αντλιών κενού. Τοπικά φορτία εμφανίζονται στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα, από τις ηλεκτρικές απώλειες του εξοπλισμού οι οποίες είναι ιδιαίτερα αυξημένες λόγω της εκκίνησης των αντλιών κενού μέσω soft starter. Τα φορτία που δημιουργούνται από φωτισμό κλπ θεωρούνται αμελητέα.

Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να επιλέξουν μία εκ των κατωτέρω δύο λύσεων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ηχομόνωσης και ψύξης του αντλιοστασίου.

5.2 Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου

Για την ψύξη του αντλιοστασίου εγκαθίστανται αντλίες θερμότητας διμερούς τύπου (Split Type Heat Pumps). Το πλήθος τους και η ισχύς τους προσδιορίζεται στην προσφορά των διαγωνιζομένων. Η συνολική ψυκτική ισχύς θα είναι τουλάχιστον 25 kBtu/hr. Επειδή η διατήρηση της θερμοκρασίας σε λογικά επίπεδα είναι κρίσιμη για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού, θα τοποθετηθούν τουλάχιστον 2 όμοιες κλιματιστικές μονάδες. Η λειτουργία τους θα είναι στο σχήμα 1+1 δηλ. 1 λειτουργική+1 εφεδρική).

Κάθε αυτόνομη αντλία θερμότητας αέρα - αέρα, διμερούς τύπου θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το στοιχείο εσωτερικού χώρου και τον ανεμιστήρα, θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει το συμπιεστή και το στοιχείο εξωτερικού χώρου, θα εγκατασταθεί στο υπαίθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- α) Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, τριών ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- β) Το στοιχείο ψυκτικού μέσου, για θέρμανση ή ψύξη, με λεκάνη συγκεντρώσεως των συμπυκνωμένων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία
- γ) Τα όργανα λήψεως εντολών και ρυθμίσεων της μονάδος, που θα φέρονται στο κέλυφος.
- δ) Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου
- ε) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, μεταλλικό ή πλαστικό, χρώματος λευκού
- στ) Τηλεχειριστήριο

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση (εκτός εάν άλλως προταθεί και γίνει αποδεκτό από την επίβλεψη).

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- α) Το συμπιεστή ψυκτικού μέσου περιστρεφόμενου τύπου (ROTARY) με τον ηλεκτροκινητήρα του
- β) Το στοιχείο ψυκτικού μέσου που θα λειτουργεί σαν συμπυκνωτής το καλοκαίρι και σαν εκτονωτής τον χειμώνα
- γ) Αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του
- δ) Δοχείο συλλογής ψυκτικού υγρού
- ε) Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους
- στ) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο ή επίτοιχα με στηρίγματα. Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ' όλο το μήκος τους.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

- α) Διακόπτη τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου

- β) Επιλογικό διακόπτη για Θέρμανση / Ψύξη / Λειτουργία ανεμιστήρα μόνον / OFF.
γ) Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες και για λειτουργία ψύξης κατά την χειμερινή περίοδο.

Στο υπόγειο θα υπάρχει ανεμιστήρας αντιεκρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισερχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει κατά βούληση την ανανέωση του αέρα.

5.3 Επιλογή Εγκατάστασης Ανεμιστήρα και Τοπικού Κλιματιστικού για τον Ηλεκτρικό Πίνακα

Στην περίπτωση αυτή προσδιορίζονται οι ανάγκες σε αέρα ψύξης για τις αντλίες κενού. Στον αέρα αυτόν πρέπει να προστεθούν οι ανάγκες αερισμού του υπογείου. Η προσαγωγή του αέρα θα γίνεται από άνοιγμα στο κέλυφος του κτιρίου.

Στον ισόγειο χώρο θα εγκατασταθεί επίτοιχος ανεμιστήρας ο οποίος θα απάγει αέρα αρκετό για την ψύξη των αντλιών κενού, και ο οποίος θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα. Θα εξασφαλίζει τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα.

Στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας αντιεκρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται και αυτός θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισερχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει κατά βούληση την ανανέωση του αέρα.

Για την εξασφάλιση της ψύξης του εσωτερικού του ηλεκτρικού πίνακα εγκαθίσταται τοπική κλιματιστική μονάδα ηλεκτρικού πίνακα, κατασκευασμένη ειδικά για αυτόν τον σκοπό (ενδεικτικού τύπου Rittal).

ΚΕΦ. 2 - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΑΡΑΛΙΑΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Το υφιστάμενο βαρυτικό αντλιοστάσιο Παραλίας Διονυσίου (αντλιοστάσιο C σύμφωνα με τη μελέτη Εφαρμογής του Αναδόχου κατασκευής) θα αναβαθμισθεί από άποψη Η/Μ εξοπλισμού, ώστε να δέχεται και να προωθεί προς την ΕΕΛ λύματα και από τις περιοχές Πορταριανών και Μουριών, εκτός από την περιοχή που ήδη εξυπηρετεί.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του αντλιοστασίου

Το αντλιοστάσιο δέχεται τα λύματα των οικισμών της περιοχής μέσω καταθλιπτικών ή βαρυτικών αγωγών που καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου του αντλιοστασίου. Από το φρεάτιο εισόδου, και μέσω ζεύγους μασητήρων, τα λύματα θα ρέουν με βαρύτητα προς τον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου. Ο υπάρχων μασητήρας (πολτοποιητής) θα αντικατασταθεί με έναν ίδιας δυναμικότητας, και θα προστεθεί και δεύτερος παράλληλος μασητήρας με νέα γραμμή σωληνώσεων. Επιπρόσθετα θα κατασκευασθεί σε ύψος πάνω από την ΑΣΛ, γραμμή παράκαμψης των μασητήρων για περίπτωση έμφραξής τους.

Στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου θα εγκατασταθούν 3 ίδιες νέες αντλίες. Το λειτουργικό σχήμα θα είναι 2+1 (2 λειτουργικές αντλίες + 1 stand by). Οι αντλίες θα διαστασιοποιηθούν για οριζόντια 20ετίας. Για την προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις παροχών χειμώνα-θέρους αλλά και για τη βέλτιστη προσαρμογή στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διαθέσιμων συνδυασμών αγωγών κατάθλιψης, οι αντλίες θα οδηγούνται μέσω inverter (ρυθμιστή στροφών).

Οι υφιστάμενοι καταθλιπτικοί είναι τρεις. Οι δύο με αγωγούς d200 χρησιμοποιούνται σήμερα για τη θερινή λειτουργία και ο ένας με αγωγό d110/d140 για τη χειμερινή λειτουργία. Στη νέα διαμόρφωση των έργων, κατά τη θερινή λειτουργία οι αντλίες θα καταθλίβουν μέσω κοινού συλλέκτη στους 3 παράλληλους υφιστάμενους καταθλιπτικούς αγωγούς. Κατά τη χειμερινή λειτουργία, στην αρχική μεν φάση μία λειτουργική αντλία (ρυθμισμένη μέσω inverter) θα καταθλίβει στον καταθλιπτικό d110/d140 ενώ στην τελική φάση των έργων σε έναν από τους καταθλιπτικούς d200.

Θα αντικατασταθούν επίσης ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος, καθώς και όλη η ηλεκτρολογική διανομή κίνησης. Σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται ο αερισμός του Η/Ζ με κατάλληλων διαστάσεων ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα καύσης και ψύξης. Θα διατηρηθεί η υφιστάμενη εγκατάσταση φωτισμού η οποία θα τροφοδοτείται πλέον από πεδίο του ΓΠΧΤ ή από νέο υποπίνακα φωτισμού.

Θα εγκατασταθεί Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) με κατασκευή περιμετρικής γείωσης η οποία θα λειτουργεί και ως πρόσθετη ηλεκτρολογική γείωση.

Ο υφιστάμενος αναδευτήρας θα αντικατασταθεί με έναν ίδιας δυναμικότητας. Θα αντικατασταθεί επίσης η μονοράγα και το χειροκίνητο βαρούλκο στον χώρο αντλιών.

Θα υπάρχει ενεργητικός εξαερισμός του υγρού θαλάμου. Ο απορριπτόμενος αέρας θα υφίσταται απόσπηση σε βιόφιλτρο τύπου compact.

Η διαμόρφωση των επεμβάσεων που δείχνεται στα σχέδια και περιγράφεται κατωτέρω είναι ενδεικτική, και ο κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να υποβάλλει τη λύση που θεωρεί βέλτιστη, τηρώντας τις λειτουργικές απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και των Τεχνικών Προδιαγραφών.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Η παροχή με την οποία διαστασιολογούνται οι αντλίες λυμάτων, προσδιορίζεται από την Μελέτη Αποχέτευσης δικτύου κενού για ορίζοντα θέρους 20 ετίας:

$$Q = 55,6 \text{ λιτ/δλ}$$

2.2 Καταθλιπτικός Αγωγός

Οι υφιστάμενοι καταθλιπτικοί είναι τρεις. Οι δύο με αγωγούς d200 χρησιμοποιούνται σήμερα για τη θερινή λειτουργία και ο ένας με αγωγό d110/d140 για τη χειμερινή λειτουργία. Στη νέα διαμόρφωση των έργων, κατά τη θερινή λειτουργία οι αντλίες θα καταθλίβουν μέσω κοινού συλλέκτη στους 3 παράλληλους υφιστάμενους καταθλιπτικούς αγωγούς. Κατά τη χειμερινή λειτουργία, στην αρχική μεν φάση μία λειτουργική αντλία (ρυθμισμένη μέσω inverter) θα καταθλίβει στον καταθλιπτικό d110/d140 ενώ στην τελική φάση των έργων σε έναν από τους καταθλιπτικούς d200.

Για να είναι η άντληση οικονομική και για την καλή λειτουργία (αποφυγή απόθεσης φερτών υλών κ.λ.π.) η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0 - 2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,6 μ/δλ.

Η ταχύτητα των 0,6 μ/δλ είναι η ελάχιστη ταχύτητα για να μην εμφανίζεται απόθεση φερτών υλών. Σε περίπτωση όμως που οι κύκλοι άντλησης δεν είναι συχνοί και έχουμε μακροχρόνια παραμονή των λυμάτων εντός του αγωγού με κίνδυνο να παρουσιαστεί απόθεση φερτών, η ελάχιστη ταχύτητα πρέπει να εκλέγεται > 1 μ/δλ. Με την ταχύτητα αυτή εξασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός του αγωγού και η παράσυρση των επικαθίσεων σε κάθε κύκλο άντλησης.

Να σημειωθεί ότι λόγω των απαιτήσεων του συστήματος αυτοματισμών, πρέπει να τοποθετηθεί σε κάθε κλάδο του καταθλιπτικού ξεχωριστό ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο. Η εγκατάσταση των παροχομέτρων μπορεί να γίνει σε ιδιαίτερο φρεάτιο επί του καταθλιπτικού, ή αν υφίσταται χώρος να γίνει εντός του βανοστασίου.

2.3 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίου

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχιά τους (καμπύλες, ταύ, συστολές κλπ) μέσα στο αντλιοστάσιο, θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα 1. 4301 (304 κατά AISI) σύμφωνα με την αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή.

Για παρόμοιους με τους ανωτέρω λόγους, η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0-2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,6 μ/δλ.

Εναλλακτικά, επιτρέπεται οι διαγωνιζόμενοι να επιλέξουν την κατασκευή των σωληνώσεων εντός του αντλιοστασίου με χρήση αγωγών HDPE. Σε κάθε περίπτωση οι σωληνώσεις θα συνδέονται με τα ειδικά τους εξαρτήματα (γωνίες, ταφ κλπ) με συγκόλληση. Η σύνδεση με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό θα είναι φλαντζωτή.

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αντλίες

Οι αντλίες αυτές αναρροφούν από τις δεξαμενές κενού και καταθλίβουν απευθείας στον τρίδυμο καταθλιπτικό αγωγό.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλιών προκύπτουν ενδεικτικά για την συνεργασία με τον συγκεκριμένο καταθλιπτικό αγωγό:

- Συνολική Παροχή (λιτ/δλ) 55,6
- Μανομετρικό (μ) 37,0

Τα ακριβή απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά θα προσδιορισθούν στην μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζόμενων.

Το πλήθος των εγκατεστημένων αντλιών θα είναι 3 και θα υπάρχει εφεδρεία 50 % (λειτουργία 2+1). Οι αντλίες θα ελέγχονται μέσω ρυθμιστή στροφών (μετατροπέα συχνότητας – inverter).

3.2 Αντιπληγματικές διατάξεις

Θα προσδιορισθούν από τους διαγωνιζόμενους οι αναπτυσσόμενες διαταραχές στην πίεση λόγω υδραυλικού πλήγματος, στις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας των επιλεγισών αντλιών κατάθλιψης με τους δοθέντες καταθλιπτικούς αγωγούς.

Εφόσον απαιτείται, θα προταθούν μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου και θα προσφερθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός.

3.3 Μασητήρας

Τα εισερχόμενα λύματα στο αντλιοστάσιο θα διέρχονται από 2 ηλεκτροκίνητους μασητήρες, ώστε να μην παρίσταται ανάγκη εσχарισμού τους. Οι μασητήρες θα εγκατασταθούν στο φρεάτιο εισόδου του αντλιοστασίου. Ο ένας στη θέση και σε αντικατάσταση υφιστάμενου, και ο άλλος σε νέα θέση.

Για την εξασφάλιση αδιάκοπης ροής των λυμάτων προς τον υγρό θάλαμο, θα υπάρχει διάταξη σωληνώσεων by-pass του μασητή, στις οποίες θα οδηγούνται τα λύματα όποτε η απώλεια μανομετρικού υπερβαίνει την κανονική.

3.4 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης

Ο δύσοσμος αέρας του υγρού θαλάμου θα διέρχεται και θα αποσμεύεται μέσω βιόφιλτρου τύπου compact δυναμικότητας τουλάχιστον 500 m³/h.

Το δίκτυο προσαγωγής και απόρριψης του αναρροφούμενου από τον υγρό θάλαμο αέρα (από υγρό θάλαμο μέχρι βιόφιλτρο) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Επιτρέπεται εναλλακτικά η χρήση ανοξειδωτων χαλύβδινων σωλήνων συγκολλητών ή συνδεομένων με φλάντζες. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

Εφόσον κατασκευαστεί δίκτυο για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα στους χώρους του αντλιοστασίου, θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με την ανωτέρω παράγραφο ή εναλλακτικά από αεραγωγούς γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 (Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα) ή από αγωγούς σκληρού PVC με κολλητές συνδέσεις ή από αγωγούς HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 10 m/s.

Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα αποτελείται κυρίως από ακτινικό ανεμιστήρα, στρώμα (κλίνη) φίλτρανσης, πλυντρίδα πρόπλυσης και ηλεκτρικό πίνακα. Ο ανεμιστήρας, η πλυντρίδα, ο

ηλεκτρικός πίνακας όπως και οι σωληνώσεις πλήρωσης και αποχέτευσης νερού θα είναι τοποθετημένοι σε ιδιαίτερο τεχνικό χώρο. Ο χώρος αυτός θα είναι τμήμα του εξωτερικού κελύφους και θα διαχωρίζεται από την κλίνη φίλτρασης. Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα είναι σχεδιασμένο για αυτοματοποιημένη λειτουργία. Τοποθετώντας όλους τους κινητήρες στον τεχνικό χώρο, η εκπομπή θορύβου περιορίζεται στο ελάχιστο. Επιπρόσθετα η διάρκεια ζωής όλου του εξοπλισμού επιμηκύνεται σημαντικά με αυτήν τη διαμόρφωση, εφόσον δεν εκτίθεται σε εξωτερικές επιδράσεις (άνεμο, βροχή, ήλιο).

Η πλυντρίδα θα είναι ενός σταδίου, εξοπλισμένη με σύστημα δοσομέτρησης NaOH. Το δίστημα δοσομέτρησης απαιτείται για αντιμετώπιση αιχμών συγκέντρωσης άνω των 10 ppm σε H₂S. Το νερό για πρόπλυση και προεπεξεργασία του ρεύματος αέρα θα είναι αποθηκευμένο στο εσωτερικό του κελύφους της πλυντρίδας και θα κυκλοφορεί μέσω κυκλοφορητή εξοπλισμένου με προστασία έναντι ξηρής λειτουργίας. Η ύγραση του αέρα θα πραγματοποιείται με ομάδα ακροφυσίων. Για τον έλεγχο των ακροφυσίων θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης. Αυτόματη επαναπλήρωση του εξατμιζόμενου νερού θα επιτυγχάνεται με 3 αισθητήρες στάθμης σε συνδυασμό με ηλεκτροβάνα.

Τα δύσσομα αέρια θα υφίστανται καταιονισμό στην πλυντρίδα, και συνεπώς θα υγραίνονται και θα προ-πλένονται. Κατόπιν θα καταθλιβονται στο σύστημα διανομής αέρα των μονάδων του βιοφίλτρου. Κατά τη διέλευση μέσω του υλικού πλήρωσης, οι ρύποι απορροφούνται και μεταβολίζονται από μικροοργανισμούς. Κατόπιν ο αποσμημένος αέρας θα οδηγείται στην ατμόσφαιρα.

Κατά τη σχεδίαση του συγκροτήματος του βιόφιλτρου, θα έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο υλικό της κλίνης (ίνες από ρίζες ή παρόμοιο οργανικό υλικό που έχει υποστεί ειδική επεξεργασία), στη διαστασιολόγηση και στην προεπεξεργασία του αέρα. Αυτοί οι τρεις παράγοντες είναι σημαντικοί για τη λειτουργία του βιοφίλτρου. Το υλικό πλήρωσης της κλίνης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πολύ σταθερό. Δεν θα υφίσταται συμπίεση με τον χρόνο. Αυτή η ιδιότητα επιτρέπει μακρόχρονη λειτουργία από 3 έως 6 χρόνια, ανάλογα με τη ρύπανση του αέρα.

Οι σημαντικές καταστάσεις λειτουργίας θα ενδεικνύονται στον ηλεκτρικό πίνακα. Το συγκρότημα θα λειτουργεί αυτόματα, και χωρίς συντήρηση στα πλαίσια του δυνατού. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης θα είναι ενδεικτικά GRP, PE και ανοξείδωτος χάλυβας, ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Το συγκρότημα θα είναι καθ'ολοκληρίαν εγκιβωτισμένο σε πολύ σταθερό διπλού τοιχώματος κέλυφος (εξωτερικό τοίχωμα από χάλυβα επειδή δεν έρχεται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης, εσωτερικό τοίχωμα από τουλάχιστον 4 mm HDPE). Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα αυτής της διαμόρφωσης είναι η δυνατότητα μεταφοράς ολόκληρου του συγκροτήματος όποτε και εφόσον παραστεί ανάγκη στο μέλλον.

Το βιόφιλτρο θα είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο "VDI Richtlinien: 3477: Biofilter".

Η δυναμικότητά του βιόφιλτρου θα προσδιορισθεί με βάση τη διαστασιολόγηση των αντλιών κενού, την συνολική παροχή στην κατάθλιψη των οποίων (των λειτουργικών) θα πρέπει να είναι ικανό να αποσμήσει. Θα διαστασιολογηθεί για επιφανειακή φόρτιση 1 μ² ανά 100 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα και για ογκομετρική φόρτιση 1 μ³ ανά 100 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα.

3.5 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ - Η/Ζ
- Αυτοματισμών

- Βοηθητικό από το οποίο τροφοδοτούνται οι μικροί κινητήρες και οι καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών. Εναλλακτικά οι καταναλώσεις φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητο υποπίνακα.
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες λυμάτων

3.6 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Θα τοποθετηθεί κεντρικής αντιστάθμισης ώστε να επιτυγχάνεται συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης τουλάχιστον 0,95.

3.7 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Το Η/Ζ θα κληθεί να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, ενώ τροφοδοτεί τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

Επιλέγεται ενδεικτικά Η/Ζ με δυνατότητα παροχής συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 110 KVA. Τα ακριβή μεγέθη θα προκύψουν κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου.

3.8 Σύστημα μεταγωγής

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα από τις δύο διαφορετικές πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ, θα τοποθετηθεί ανά ένας αυτόματος διακόπτης, δυναμικότητας ίσης ή μεγαλύτερης με του Η/Ζ .

Οι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλείδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

Ένας τριφασικός επιτηρητής τάσεως της ΔΕΗ, μεγάλης ακριβείας, επιτηρεί τις φάσεις του δικτύου, και αν μειωθεί η τάση έστω και μιάς φάσης κάτω ορισμένων ορίων, δίνει εντολή για εκκίνηση του Η/Ζ και μεταγωγή στο δίκτυο της γεννήτριας.

3.9 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ)

3.9.1 Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin (και εναλλακτικά μέσω κλωβού Faraday). Η απαιτούμενη Στάθμη προστασίας IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305 προϋποθέτει για ύψος κατασκευής χαμηλό (<20μ.) ημιγωνία κώνου έως 55° για προστασία μέσω ακίδας Franklin.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η εφαρμογή περιμετρικής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) διότι προφανώς σε υφιστάμενο κτίριο δεν υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής θεμελιακής γείωσης.

Εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305 σύστημα που αποτελείται από:

- κατακόρυφη ακίδα (ακίδα σύλληψης - αλεξικεραύνου Franklin).
- απαγωγό (κατακόρυφος αγωγός στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 μ., στηρίζεται σε ανοξειδωτή σιδηροσωλήνα 1 ¼". Η ακίδα του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 4 μ. από την πλάκα οροφής του ισογείου

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος (ανωδομή), όπου και συνδέονται με τους κατακόρυφους εξωτερικούς απαγωγούς;. Όλοι οι εκτός σκυροδέματος απαγωγοί είναι χαλύβδινοι ανοξειδωτοι, διατομής Φ8 χλστ.

Εναλλακτικά και διατηρώντας το σύστημα καθόδου όπως ανωτέρω περιγράφεται, γίνεται δεκτό σύστημα συλλογής σε μορφή κλωβού Faraday. Οι αγωγοί συλλογής επί της κεραμοσκεπής θα είναι χαλύβδινοι ανοξειδωτοι, διατομής Φ8 χλστ. Στηριζόμενοι με κατάλληλα στηρίγματα το πολύ ανά 1 μ. και οπωσδήποτε πριν και μετά από κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.

Το σύστημα γείωσης θ αποτελείται από ταινία χάλκινη ηλεκτρολυτική διαστάσεων 30Χ3 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου περιμετρικά του κτιρίου.

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼". Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη.

Οι εξωτερικοί κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι ανοξειδωτοι, διαμέτρου Φ8 χλστ. Θα στηρίζονται επί της εξωτερικής επιφάνειας με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1 μ. τουλάχιστον.

Οι απαγωγοί πριν την είσοδο στο έδαφος (σε ύψος περίπου 1,5 μ.) θα συνδέονται με αγωγό ανοξειδωτο διαμέτρου Φ16 χλστ και μήκους 2,5 μ, για πρόσθετη μηχανική αντοχή. Οι αγωγοί προστασίας στηρίζονται επί της εξωτερικής επιφάνειας σε τουλάχιστον 2 σημεία. Συνδέονται εντός του εδάφους με αγωγούς ανοξειδωτους Φ10 χλστ. οι οποίοι θα καταλήγουν στην περιμετρική γείωση, συνδεόμενοι με αυτήν με κατάλληλους συνδέσμους.

Η περιμετρική γείωση θα αποτελείται από χάλκινη ηλεκτρολυτική (Cu-e) ταινία διαστάσεων 30mm x 3,0mm. Η ταινία θα τοποθετηθεί εντός του εδάφους ανά 2 μ. επί χαλύβδινων θερμά επιψευδαργυρωμένων (St/tZn) στηριγμάτων. Πριν την τοποθέτηση των στηριγμάτων, πρέπει να ελεγχθεί η επιπεδότητα της επιφάνειας τοποθέτησής τους. Αν δεν μπορεί αυτή να εξασφαλισθεί, θα τοποθετηθεί ράμμα και οι ορθοστάτες θα καρφώνονται σε τέτοιο βάθος, ώστε η εγκοπή τοποθέτησης της ταινίας να ευθυγραμμίζεται με το ράμμα

Η σύνδεση αρχής και τέλους όσο και οι επιμηκύνσεις της περιμετρικής ταινίας θα πραγματοποιηθούν μέσω χάλκινου (Cu) σφιγκτήρα ταινίας/ταινίας βαρέως τύπου.

Οποιοσδήποτε γυμνός αγωγός διαπερνά την επιφάνεια του εδάφους ή αλλάζει μέσο, κατά την διέλευσή του από την διεπιφάνεια αλλαγής, και σε απόσταση από 20 εκ. μέσα έως 20 εκ. έξω απ' αυτήν (συνολικά 40 εκ.) θα τυλίγεται με ειδική αντιδιαβρωτική ταινία PVC προς αποφυγή διαβρώσεώς του, λόγω αλλαγής μέσου.

3.9.2 Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

3.9.2.1. Γενικά στοιχεία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία).

3.9.2.2. Πρωτεύουσα προστασία

Η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο κατά ΕΛΟΤ EN 62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, επειδή δεν υπάρχουν άλλα αγώγιμα δίκτυα (στην περίπτωση που δεν υπάρχει σύνδεση με τηλεφωνικό δίκτυο), πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Συνεπώς στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s. Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατόντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC, ραδιομόντεμ κλπ).

3.9.2.3. Δευτερεύουσα προστασία

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μs, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μs.

Προστασία τηλεφωνικών γραμμών

Εφόσον επιλεγεί η λύση μετάδοσης δεδομένων του συστήματος αυτοματισμού μέσω τηλεφωνικής γραμμής ADSL, τοποθετούνται απαγωγείς υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ.

Συγκεκριμένα τοποθετούνται απαγωγείς υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ. Συγκεκριμένα στη θέση τερματισμού του κεντρικού τηλεφωνικού καλωδίου, τοποθετείται ένας Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για κάθε ένα ενεργό ζεύγος καλωδίων από ΟΤΕ. Η εγκατάσταση των Απαγωγών πραγματοποιείται όσο το δυνατό πλησιέστερα στον προστατευόμενο εξοπλισμό ενώ η στήριξή τους πραγματοποιείται σε (βάσεις) οριολωρίδες των δέκα θέσεων. Οι οριολωρίδες ανά δέκα στηρίζονται σε μεταλλικό πλαίσιο στήριξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα στοιχεία προστασίας από υπερτάσεις σκοπό έχουν να περιορίζουν τις υπερτάσεις καθώς επίσης να απάγουν τα κρουστικά ρεύματα που καταπονούν τηλεπικοινωνιακά ή ψηφιακά συστήματα από ατμοσφαιρικά ηλεκτρικά φαινόμενα (κεραυνούς) ή από άλλες πηγές κρουστικών υπερτάσεων. Περιέχουν κύκλωμα προστασίας υπερτάσεων μεταξύ πόλων - γείωσης και πόλου - πόλου καθώς επίσης και θερμικές αποζευκτικές διατάξεις. Προσαρμόζονται βυσματούμενα με ευκολία στην οριολωρίδα απαγωγών με αποζευκτική διάταξη.

Το κύκλωμά τους είναι προσαρμοσμένο σε PCB μεγάλης διηλεκτρικής αντοχής και είναι σφραγισμένο σε περίβλημα κατασκευασμένο από αυτοσβεννόμενο θερμοπλαστικό υλικό.

Οι επαφές προσαρμογής στην οριολωρίδα είναι κατασκευασμένες από κράμα κασσίτερου χαλκού επαργυρωμένες, προσφέροντας τέλεια ηλεκτρική συνέχεια με σχεδόν μηδενική αντίσταση διάβασης.

Το στοιχείο σε περίπτωση διέλευσης μεγαλύτερου κρουστικού ρεύματος του ονομαστικού του παραμένει σε θέση συνεχούς σύνδεσης με την γείωση παρέχοντας έτσι συνεχή προστασία έναντι τυχόν μελλοντικών υπερτάσεων μέχρι της αντικατάστασής του και απομονώνει το εσωτερικό δίκτυο από την παροχή. Τα κυκλώματα του στοιχείου είναι ικανά να ψαλλιδίζουν υπερτάσεις μεγάλης ενέργειας, πρωτεύουσα προστασία, και έχουν επί πλέον την ικανότητα να μειώνουν την υπολειπόμενη αναπτυσσόμενη υπέρταση, δευτερεύουσα προστασία, σε μικρότερες τιμές καθιστώντας τα κατάλληλα για την προστασία ιδιαίτερα ευαίσθητων ηλεκτρονικών συστημάτων.

3.10 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Στο αντλιοστάσιο υφίσταται ηλεκτρολογική γείωση. Επειδή όμως θα κατασκευαστεί και περιμετρική γείωση για γείωση του ΣΑΠ, αυτή θα χρησιμοποιηθεί και ως πρόσθετη ηλεκτρολογική γείωση. Οι δύο γειώσεις (υφιστάμενη και νέα περιμετρική) θα συνδεθούν στον κόμβο γείωσης του ΓΠΧΤ.

Η διατομή του αγωγού σύνδεσης της αναμονής γείωσης του ΓΠΧΤ με την περιμετρική γείωση του αντλιοστασίου θα προσδιορισθεί στη μελέτη προσφοράς.

Κατασκευάζεται επίσης ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται στην αντίστοιχη παράγραφο, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το Η/Ζ χρησιμοποιείται αγωγός ΝΥΥ (J1VV) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον ($2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}$) = 6 μ.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Εάν δεν είναι δυνατή η επίτευξη της ανωτέρω τιμής γείωσης, θα προστεθούν στο τρίγωνο γείωσης και πρόσθετα ηλεκτρόδια τηρώντας τις προαναφερθείσες απαιτήσεις αποστάσεων. Ο ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετης αμοιβής.

Ο αγωγός γείωσης είναι τουλάχιστον ΝΥΥ (J1VV) 35 τ.χλστ. και η διάστασή του θα προσδιορισθεί στη μελέτη προσφοράς.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ, η μεταλλική μονοράγα και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα).

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Η εφαρμογή του κανονισμού HD384 θα γίνει από τους διαγωνιζόμενους για τον προσδιορισμό των διατομών αγωγών γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας του αντλιοστασίου κενού.

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

4. ΜΟΝΟΡΑΓΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Θα αντικατασταθεί η υπάρχουσα μονοράγα (monorail) που χρησιμοποιείται για την ανέλκυση και καθέλκυση των αντλιών λυμάτων, καθώς και για τη μεταφορά τους προς την πόρτα του χώρου. Αναρτημένο από τη μονοράγα θα κινείται βαρούλκο. Όλες οι κινήσεις του βαρούλκου θα γίνονται χειροκίνητα.

Για την ανέλκυση και καθέλκυση του αναδευτήρα και των μασητήρων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο υπάρχων εξοπλισμός εφόσον δεν εξυπηρετούνται από τη μονοράγα.

Συνεπώς στον ισόγειο χώρο του αντλιοστασίου θα εγκατασταθεί μονοράγα που θα περιλαμβάνει τον κύριο φορέα (μονή δοκός I) και βαρούλκο αναρτημένο από φορείο κύλισης. Η ανυψωτική ικανότητα του βαρούλκου θα είναι τουλάχιστον 0,5 tn.

5. ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Λόγω της εγκατάστασης μετατροπών συχνότητας, αναμένεται η αυξημένη έκλυση θερμότητας στο εσωτερικό του ΓΠΧΤ.

Για την εξασφάλιση της ψύξης του εσωτερικού του ηλεκτρικού πίνακα εγκαθίσταται τοπική κλιματιστική μονάδα ηλεκτρικού πίνακα, κατασκευασμένη ειδικά για αυτόν τον σκοπό (ενδεικτικού τύπου Rittal).

ΚΕΦ. 3 - ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΕΝΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η βαλβίδα κενού θα είναι σχεδιασμένη, κατασκευασμένη και ελεγμένη, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία EN1091 και θα πληροί τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους.

Θα εγκατασταθούν συνολικά τουλάχιστον 120 φρεάτια με βαλβίδες, με μέση φόρτιση του τυπικού φρεατίου περίπου 22 Ισοδυνάμων Κατοίκων.

Σε κάθε φρεάτιο επιτρέπεται να εισέρχονται το πολύ 5 βαρυτικοί αγωγοί. Επιτρέπεται η φόρτιση κατά απόλυτο ανώτατο όριο μέχρι 30 Ισοδυνάμους Κατοίκους, με την προϋπόθεση τα φρεάτια που φορτίζονται με πάνω από 22 Ι.Κ. να μην υπερβαίνουν σε πλήθος το 25% των φρεατίων που συνολικά εξυπηρετεί ο αντίστοιχος κεντρικός κλάδος.

Στους υπολογισμούς του δικτύου, η ημερήσια απορροή ύδατος ανά Ισοδύναμο Κάτοικο λαμβάνεται ίση με 180 lt/κατ. ημ και ο συντελεστής αιχμής λαμβάνεται 2,57.

2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η λειτουργία των βαλβίδων αναρρόφησης των φρεατίων θα πρέπει να γίνεται με την υποπίεση του δικτύου vacuum και όχι ηλεκτροκίνητα.

Η βαλβίδα αναρρόφησης θα πρέπει να είναι ονομαστικής διαμέτρου (που αντιστοιχεί στο πραγματικό πέρασμά της) τουλάχιστον 3 ιντσών (75mm).

Το προσφερόμενο σύστημα φρεατίου - βαλβίδας θα πρέπει να διαθέτει σύστημα αποφυγής προσέγγισης ογκωδών στερεών στη βαλβίδα ή στο δίκτυο, κατακρατώντας τα σε προηγούμενο στάδιο από το στόμιο εισόδου της βαλβίδας, εντός ή εκτός υγρού θαλάμου.

Σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα με το πνεύμα του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1091, το πέρασμα του συστήματος συγκράτησης στερεών θα είναι μικρότερο ή ίσο με την εσωτερική διάμετρο της βαλβίδας και μικρότερο από την ονομαστική εσωτερική διάμετρο των κατάντη αγωγών (και του περάσματος στερεών των αντλιών λυμάτων).

Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από PE (πολυαιθυλένιο) ή άλλη πλαστική ύλη (PP, GRP κλπ). Εξαίρεση αποτελεί η κατασκευή ειδικών φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης (buffer tanks) για την αντιμετώπιση τοπικών συνθηκών όπου παρουσιάζεται μεγάλη εισερχόμενη παροχή στο δίκτυο με σημαντικές αιχμές.

Απαιτείται η τοποθέτηση ξεχωριστών καπακιών στα φρεάτια, ενός εσωτερικού που εξασφαλίζει τη στεγανότητα του φρεατίου και ενός πρόσθετου εξωτερικού που παραλαμβάνει τα φορτία κυκλοφορίας και οποιαδήποτε άλλη εξωτερική καταπόνηση. Το εσωτερικό κάλυμμα των φρεατίων θα είναι στεγανό ακόμη και σε συνθήκες πλημμύρας. Το εξωτερικό καπάκι του φρεατίου θα είναι ανάλογης αντοχής σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια).

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 1091 πρέπει να διατίθεται χωρητικότητα αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης τουλάχιστον 25% της ημερήσιας παραγωγής λυμάτων των κατοίκων που εξυπηρετεί το εν λόγω φρεάτιο. Στον υπολογισμό του όγκου αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης μπορούν να προσμετρούνται και οι διατιθέμενοι όγκοι του συστήματος βαρύτητας (παράγραφος 5.2.4, σελίδα 8 του ανωτέρω προτύπου). Εφαρμόζοντας τη λογική του προτύπου γίνονται δεκτά και φρεάτια που παρέχουν όγκο αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης και εγκαθίστανται ανάντη του φρεατίου συγκέντρωσης. Τα φρεάτια αυτά θα είναι κατασκευασμένα από PE (πολυαιθυλένιο) ή άλλη πλαστική ύλη (PP, GRP κλπ). Θα φέρουν καπάκι από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) για να είναι δυνατός ο καθαρισμός τους. Το καπάκι θα είναι ανάλογης αντοχής σε σχέση με τη θέση

εγκατάστασης (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια).

3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τα φρεάτια κατά σειρά προτιμήσεως θα τοποθετηθούν: α) στα πεζοδρόμια και λοιπούς κοινόχρηστους χώρους ή στο δρόμο και β) μόνον όταν δεν είναι εφικτά τα προηγούμενα, στα οικοπέδα οπότε και θα εξυπηρετούν μόνον τις ιδιοκτησίες του οικοπέδου.

Σε περίπτωση μη επάρκειας ενός φρεατίου να εξυπηρετήσει την εισερχόμενη ποσότητα λυμάτων, θα πρέπει να τοποθετηθούν παράλληλα και άλλα φρεάτια βαλβίδων.

Στις περιπτώσεις πολυκατοικιών, σχολείων, μουσείων, ξενοδοχείων και γενικά κτιρίων που εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό ατόμων, θα μπορούν να τοποθετηθούν φρεάτια συγκέντρωσης-εξισορρόπησης ή ομάδα φρεατίων κενού αναλόγου δυναμικότητας. Η λύση των φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης είναι επιθυμητό να αποφεύγεται όσο είναι τεχνικά δυνατόν, διότι δημιουργεί προβλήματα υπερφόρτωσης του δικτύου. Στην τυπική περίπτωση -αν τελικά προταθούν τέτοια φρεάτια από τους διαγωνιζόμενους- δεν θα εξυπηρετούν πάνω από το 25% του πληθυσμού (ισοδυνάμων κατοίκων) της περιοχής ή πάνω από το 50% της παροχής αιχμής συγκεκριμένου κλάδου. Σε περίπτωση τοποθέτησης ομάδας φρεατίων, θα δοθεί προσοχή στη διαμόρφωση των σωληνώσεων προσαγωγής στα φρεάτια, ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή της εισερχόμενης παροχής.

Η τοποθέτηση και ο αριθμός των φρεατίων αναρρόφησης vacuum, θα λάβει υπ' όψιν τη σημερινή υπάρχουσα πληθυσμιακή και οικιστική κατάσταση αλλά και τις προβλέψεις οίκησης της περιοχής σε ορίζοντα 40ετίας. Στη φάση του διαγωνισμού γίνεται δεκτή και η χωροθέτηση των φρεατίων θεωρώντας ομοιόμορφη κατανομή πληθυσμού.

Σε περίπτωση που σε κάποιο φρεάτιο συνδέονται λιγότεροι από 22 Ι.Κ., ο ανάδοχος θα τοποθετήσει στο φρεάτιο τις αναμονές για τις προβλεπόμενες ιδιωτικές συνδέσεις σε ορίζοντα 40ετίας. Οι αναμονές θα αποτελούνται από αγωγούς PVC σειράς 41, οι οποίοι στις ανενεργές γραμμές θα είναι σφραγισμένοι σε απόσταση τουλάχιστον 1 μ. από το φρεάτιο.

Σε περίπτωση που απαιτείται από τον κατασκευαστή του φρεατίου-βαλβίδας η εγκατάσταση ενός ή περισσοτέρων αγωγών αερισμού, αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από PVC ή HDPE για το υπόγειο τμήμα τους. Το υπέργειο τμήμα για λόγους μηχανικής προστασίας, θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη σωλήνα (χωρίς συγκολλήσεις επί τόπου οι οποίες καταστρέφουν το γαλβάνισμα). Επιτρέπεται η χρήση σωληνών PVC ή HDPE για το υπέργειο τμήμα, με την προϋπόθεση ότι θα προστατεύονται μηχανικά με εξωτερικές γαλβανισμένες σωλήνες.

4. ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Στο αντικείμενο του διαγωνισμού περιλαμβάνεται το συνδετικό δίκτυο από κάθε ιδιοκτησία μέχρι το φρεάτιο αναρρόφησης. Για τον λόγο αυτό θα τοποθετηθούν φρεάτια ιδιωτικών συνδέσεων έξω από κάθε ιδιοκτησία εσωτερικών διαστάσεων τουλάχιστον 35x35 εκ. βάθους τουλάχιστον 50 εκ. με χυτοσιδερένιο κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο ή από συνθετικό υλικό αντοχής D400/40T με αγωγό PVC ή δομημένου τοιχώματος Φ200χλστ. και συνδέσεις των φρεατίων μεταξύ τους και με το φρεάτιο αποθηκευτικού όγκου/ φρεάτιο αναρρόφησης με όλα τα ειδικά τεμάχια (γωνίες, ταυ, συστολές κλπ). Επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε αλλαγή κατεύθυνσης του δικτύου θα είναι επισκέψιμη με χρήση στομίου επίσκεψης ή φρεατίου για δυνατότητα καθαρισμού.

5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Είναι γνωστό ότι το σύστημα αποχέτευσης με κενό στηρίζεται στην εισαγωγή αέρα μαζί με τα λύματα. Σε όσο περισσότερα σημεία γίνεται η εισαγωγή αέρα (η οποία μάλιστα μπορεί να θεωρηθεί ως πηγή της απαραίτητης ενέργειας ροής προς τα λύματα), τόσο ευνοϊκότερη είναι η ροή τους.

Σε περιπτώσεις αγωγών αναρρόφησης με μεγάλα 'τυφλά' τμήματα (χωρίς συνδέσεις φρεατίων) θα πρέπει να ελεγχθεί και να τεκμηριωθεί από τον διαγωνιζόμενο η λειτουργική επάρκεια του σχεδιασμού του.

ΚΕΦ. 4 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 Στόχοι της εγκατάστασης για το Αντλιοστάσιο Μουριών

Το αντικείμενο του έργου είναι η αυτόματη λειτουργία του αντλιοστασίου κενού VS-2 από τοπικά συστήματα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή τους από κεντρικό υπολογιστή.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικό Σύστημα Ελέγχου - ΤΣΕ), και ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου - ΚΣΕ.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφύλασσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεπλοπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου, το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου μέσω διαδικτύου.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Επιπρόσθετα στο αντλιοστάσιο κενού εγκαθίσταται σύστημα ελέγχου της λειτουργίας των φρεατίων και βαλβίδων κενού.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

1.2 Τοπολογία του συστήματος για το Αντλιοστάσιο Μουριών

Σε πλήρη ανάπτυξη, όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Σε κάθε αντλιοστάσιο του συστήματος μεταφοράς λυμάτων της περιοχής, εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τον ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (industrial router) με τη χρήση GPRS modem (με χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας) ή εναλλακτικά μέσω τηλεφωνικής γραμμής PSTN (με χρήση του δικτύου σταθερής τηλεφωνίας) με σύνδεση internet ADSL. Και στις δυο περιπτώσεις στο Κέντρο Ελέγχου θα υπάρχει σύνδεση internet ADSL. Στην περίπτωση επιλογής τηλεφωνικής γραμμής PSTN (διάθεση τηλεφωνικής γραμμής PSTN - υποχρέωση την οποία αναλαμβάνει ο φορέας του έργου), από το κυτίο οριολωρίδων του ΟΤΕ μέχρι τον πίνακα αυτοματισμού και τη σύνδεσή του τηλεφωνικού καλωδίου με τον βιομηχανικό δρομολογητή, η εγκατάσταση αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου του έργου.

Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

1.3 Στόχοι της εγκατάστασης για το υφιστάμενο Αντλιοστάσιο Παραλίας Διονυσίου

Το αντικείμενο του έργου είναι η αυτόματη λειτουργία του αντλιοστασίου από τοπικά συστήματα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή του από κεντρικό υπολογιστή.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικό Σύστημα Ελέγχου - ΤΣΕ) και ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου - ΚΣΕ.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεμποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου, το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου μέσω διαδικτύου.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, παροχόμετρα, αισθητήρες πίεσης κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

1.4 Τοπολογία του συστήματος για το υφιστάμενο Αντλιοστάσιο Παραλίας Διονυσίου

Όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Στο αντλιοστάσιο κενού, εγκαθίσταται Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένος με μονάδες ελέγχου, η οποία συλλέγει και επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρει την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τον ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (industrial router) με τη χρήση GPRS modem (με χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας) ή εναλλακτικά μέσω τηλεφωνικής γραμμής PSTN (με χρήση του δικτύου σταθερής τηλεφωνίας) με σύνδεση internet ADSL. Και στις δυο περιπτώσεις στο Κέντρο Ελέγχου θα υπάρχει σύνδεση internet ADSL. Στην περίπτωση επιλογής τηλεφωνικής γραμμής PSTN (διάθεση τηλεφωνικής γραμμής PSTN - υποχρέωση την οποία αναλαμβάνει ο φορέας του έργου), από το κωτικό οριολωρίδων του ΟΤΕ

μέχρι τον πίνακα αυτοματισμού και τη σύνδεσή του τηλεφωνικού καλωδίου με τον βιομηχανικό δρομολογητή, η εγκατάσταση αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου του έργου.

Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΟΥΡΙΩΝ (VS-2)

2.1 Γενική περιγραφή συστήματος

Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται το αντλιοστάσιο κενού, το οποίο πρόκειται να αυτοματοποιηθεί. Θα υπάρχει απομακρυσμένη παρακολούθησή του (monitoring) μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και διαδικτύου από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Επιπρόσθετα σε κάθε φρεάτιο κενού θα υπάρχει σύστημα μετάδοσης σήματος από την ίδια την βαλβίδα (άνοιγμα-κλείσιμο) και από το φλοτεροδιακόπτη της δεξαμενής του φρεατίου.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της. Γενικά θα εκτιμηθεί η απλότητα του συστήματος με ταυτόχρονη άμεση και πλήρη ενημέρωση τόσο κατά τη φάση λειτουργίας όσο και κατά τη φάση σφάλματος.

2.2 Θέση - Διαδρομή

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί σε αντλιοστάσιο λυμάτων και θα βρίσκεται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (στάθμης, φλοτεροδιακόπτες, κλπ). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων προστασίας. Όπου είναι τοποθετημένος ο ηλεκτρολογικός πίνακας του ΤΣΕ, θα τοποθετείται ηλεκτρολογική σωλήνα τοποθετημένη πάνω στο τοίχο και θα οδηγεί τα καλώδια σε αυτόν.

Γενικότερα όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

2.3 Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας του αντλιοστασίου προβλέπεται συγκέντρωση όλων των σημάτων και πλήκτρων ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου σε ειδικό πεδίο του ηλεκτρικού πίνακα.

Το πεδίο αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC). αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Πιο συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο μία κάρτα τροφοδότησης, μια κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών. Το σύστημα θα είναι επεκτάσιμο ώστε μελλοντικά να μπορεί να συνδεθεί σε ένα γενικό σύστημα τηλεχειρισμού όλων των εγκαταστάσεων του έργου.

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες από την προδιαγραφή λειτουργίες.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάνσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες. το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή.

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως. λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάνσεις του αντλιοστασίου και οι σημάνσεις, μετρήσεις, διακόπτες κλπ κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανα ενδείξεως. διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημάνσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η βλάβη.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ.) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα θα είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης.

2.4 Σύστημα ελέγχου

Για τον έλεγχο όλων του κάθε αντλιοστασίου του έργου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από:

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο λυμάτων. Από τον ΤΣΕ θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος του συνολικού συστήματος. Ο ΤΣΕ θα δίνει την δυνατότητα επιτήρησης από απομακρυσμένο σημείο, μέσω τηλεφωνικής γραμμής του ΟΤΕ και τη χρήση βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router).

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεελέγχου
- εξοπλισμό του συστήματος ελέγχου (οθόνη αφής με μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης)

Ο ΤΣΕ επιτήρησης περιλαμβάνει μονάδα PLC και τη γεννήτρια σημάτων (Channel generator) με το αντίστοιχο software, οθόνη προβολής κλπ. έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης, αξιόπιστη και παραστατική εποπτεία όλων των αντλιοστασίων και ταυτόχρονα να παρέχεται η δυνατότητα για μελλοντικό τηλεχειρισμό.

Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει μονάδες αυτοματισμού, σε κάθε αντλιοστάσιο του έργου. Η κάθε μονάδα αυτοματισμού θα αποτελείται από:

- το ηλεκτρονικό υλικό

- το λογισμικό των τοπικών σταθμών
- τα όργανα και τα αισθητήρια αυτοματισμού
- το υλικό επικοινωνίας της τοπικής μονάδας αυτοματισμού με τον σταθμό ελέγχου

Κάθε μονάδα αυτοματισμού θα λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα ο εξοπλισμός του τοπικού σταθμού ελέγχου (ΤΣΕ) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος σε ηλεκτρολογικό πίνακα θα περιλαμβάνει:

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (βιομηχανικού δρομολογητή)
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10Α για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) κατάλληλης ισχύος, για την τροφοδοσία του PLC και της μονάδας επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού
- Κεντρική μονάδα PLC
- Οθόνη αφής (touch panel) για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών
- Τροφοδοτικό για το PLC
- Μονοφασικό ρευματοδότη
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο).

Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή

Ο Βιομηχανικός Δρομολογητής θα έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Σύνδεση απευθείας μέσω σειριακής γραμμής ή γραμμής τύπου bus (πχ PROFIBUS) με το PLC
- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε κινητά τηλέφωνα των χειριστών (στην περίπτωση GPRS modem)
- Δυνατότητα αναβάθμισης του λογισμικού, βελτίωση ή ρύθμιση του συστήματος εν τω συνόλω.
- Δυνατότητα παρέμβασης στο αντλιοστάσιο δίχως τη φυσική παρουσία τεχνικού στο έργο.
- WEB οπτικοποίηση (web visualization) για την ελεύθερη πρόσβαση από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή με Web Browser (με κατάλληλη προστασία μέσω κωδικών εισόδου / username και password). Ολόκληρη η εγκατάσταση θα εμφανίζεται σε οθόνες (WEB Pages) με συνεχή (on-line) ανανέωση ώστε να υπάρχει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (real time update).
- Ενσωματωμένη δυνατότητα WEB HMI (Human Machine Interface) μέσω διαδικτύου.
- Μνήμη τουλάχιστον 32Mb τύπου flash για την αποθήκευση κρίσιμων στατιστικών δεδομένων όπως ωρών, λειτουργίας, πλήθος εκκινήσεων, τιμών οργάνων (στάθμη, κλπ), κ.ά. Θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει όλη την πληροφορία στον σκληρό δίσκο του ηλεκτρονικού υπολογιστή του ΚΣΕ οποιαδήποτε στιγμή για περαιτέρω επεξεργασία.
- Ενσωματωμένο PSTN ή GPRS modem
- Θύρα ETHERNET για επικοινωνία

Το παραπάνω σύστημα δίνει το πλεονέκτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης με τη χρήση του διαδικτύου (ήτοι από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου) δίχως την απαίτηση ευαίσθητου εξοπλισμού (πχ radiomodem) και ειδικών αδειών χρήσης (ραδιοσυχνότητες).

2.5 Λειτουργία του ΤΣΕ

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου κενού είναι να εξασφαλίζει την απαραίτητη υποπίεση λειτουργίας του δικτύου αναρρόφησης των λυμάτων (vacuum), με την αυτόματη λειτουργία των αντλιών κενού, αναλόγως της απαιτούμενης υποπίεσεως του δικτύου αναρροφήσεως.

Εκτός από τα παραπάνω, το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών και να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση των δεξαμενών κενού (αναρροφήσεως), με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στο δοχείο κενού από το δίκτυο αναρρόφησης vacuum, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στα δοχεία κενού.

Το σύστημα αυτό, μέσω αναλόγων καρτών και PLC, θα δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα.

Το σύστημα άμεσης παρακολούθησης (monitoring) των φρεατίων-βαλβίδων αναρρόφησης θα λειτουργεί ως εξής:

Σε κάθε φρεάτιο κενού θα τοποθετηθεί ένα module μεταφοράς σήματος μέσα σε πλαστικό κουτί προστασίας τουλάχιστον IP65. Τα σήματα που θα δέχεται το σύστημα παρακολούθησης είναι:

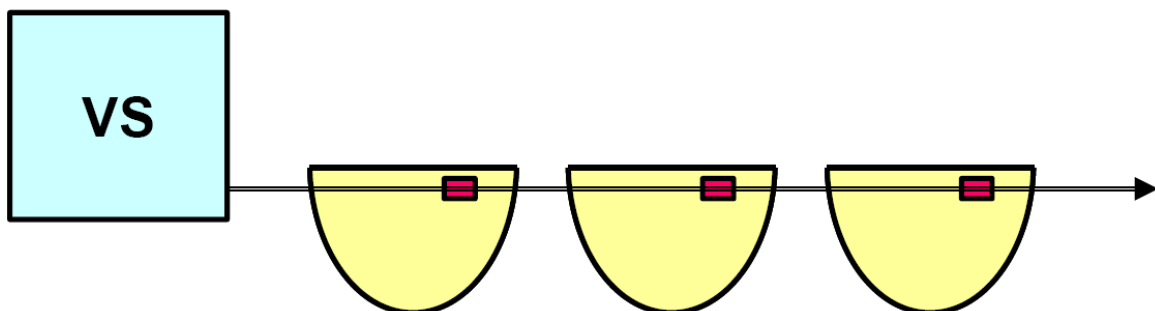
- Από φλοτεροδιακόπτη στο φρεάτιο για την ενεργοποίηση συναγερμού όταν ανέβει η στάθμη των λυμάτων μέσα στο φρεάτιο πάνω από κάποιο προκαθορισμένο όριο.
- Σήμα από το ενσωματωμένη επαφή τύπου reed contact που θα βρίσκεται στην βαλβίδα αναρρόφησης. Με αυτό τον τρόπο θα γνωρίζει ο χειριστής από το κέντρο (αντλιοστάσιο κενού) για το πλήθος των ανοιγο-κλεισιμάτων της βαλβίδας. Με βάση αυτή την πληροφορία θα βγαίνουν χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για την εύρυθμη λειτουργία των φρεατίων όσο και για πιθανές παράνομες συνδέσεις ομβρίων στο δίκτυο.

Επιπρόσθετα, στο τέλος της κάθε κύριας γραμμής κενού (πιο απομακρυσμένο σημείο του κάθε κύριου κλάδου) θα συνδεθεί πρεσσοστάτης που σε περίπτωση πτώσης πίεσης (πχ εάν πέσει κάτω από -25kPa) θα στέλνει σήμα συναγερμού στο Κέντρο Ελέγχου και στους συντηρητές.

Κάθε φρεάτιο θα έχει τη μοναδική του διεύθυνση.

Θα γίνει εγκατάσταση χάλκινου καλωδίου τύπου NYΥ ενδεικτικής διατομής 5 x 2.5mm². Το καλώδιο θα τοποθετείται απευθείας στο χώμα ή θα οδεύει προστατευμένο μέσα σε πλαστικό σωλήνα, συνδρομικά (στο ίδιο σκάμμα) με τους αγωγούς του δικτύου κενού.

Η τεχνολογία επικοινωνίας που θα ακολουθηθεί θα είναι τύπου BUS ώστε να μην απαιτείται τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος στο φρεάτιο. Για αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών θα πρέπει να προσεχθούν οι αποστάσεις από τους αγωγούς μεταφοράς ενέργειας.



Η διάταξη του καλωδίου είναι σειριακού τύπου, δηλαδή το καλώδιο ακολουθεί τον αγωγό καθώς φτάνει στο φρεάτιο αναρρόφησης, συνδέεται με την βαλβίδα και το φλοτεροδιακόπτη (σε σειρά) και εξέρχεται από το φρεάτιο για να συνεχίσει να ακολουθεί τον αγωγό περνώντας κάθε φορά από τα διερχόμενα φρεάτια.

Η αρχή του καλωδίου βρίσκονται στο αντλιοστάσιο όπου βρίσκεται εγκατεστημένος ο κατάλληλος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός για την λειτουργία του συστήματος. Στο τέλος της γραμμής (τελευταίο φρεάτιο τοποθετείται κατάλληλη αντίσταση).

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτής θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών (τουλάχιστον τρία) μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

Η οθόνη αφής θα παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

1. επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
2. επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφής) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του δακτύλου (αφής) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τέσσερις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου.

1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Η οθόνη θα εμφανίζει λίστα με όλα τα φρεάτια με τις βαλβίδες κενού.

4) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

2.6 Ενδεικτική Διαστασιολόγηση

Παρακάτω δίδεται ενδεικτική διαστασιολόγηση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάσει τις απαιτήσεις σε εισοδο/εξόδους (I/O). Τα ελάχιστα σήματα που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος είναι (ενδεικτικά για 2 αντλίες λυμάτων, 3 αντλίες κενού):

46 ψηφιακές εισοδοί, 9 ψηφιακές εξοδοί και 3 αναλογικές εισοδοί

Θα εκτιμηθεί η παρεχόμενη εφεδρεία του συστήματος σε εισοδο/εξόδους (I/O).

3. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΟΥΡΙΩΝ (VS-2)

3.1 Γενική περιγραφή συστήματος

Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται το αντλιοστάσιο, το οποίο πρόκειται να αυτοματοποιηθεί.

Το υφιστάμενο τοπικό σύστημα αυτοματισμών θα αντικατασταθεί εξ ολοκλήρου με νέο Τοπικό Σταθμό Ελέγχου (ΤΣΕ), ο οποίος θα επικοινωνεί με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).

Θα υπάρχει απομακρυσμένη παρακολούθησή του (monitoring) μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και διαδικτύου από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της. Γενικά θα εκτιμηθεί η απλότητα του συστήματος με ταυτόχρονη άμεση και πλήρη ενημέρωση τόσο κατά τη φάση λειτουργίας όσο και κατά τη φάση σφάλματος.

Η βασική φιλοσοφία του συστήματος είναι ίδια με αυτή που αναφέρεται στην αντίστοιχη περιγραφή που αφορά το αντλιοστάσιο αναρρόφησης Μουριών. Στην παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνονται μόνον σημεία που αφορούν τις διαφοροποιήσεις του αντλιοστασίου παραλίας Διονυσίου σε σχέση με το αντλιοστάσιο Μουριών.

3.2 Λειτουργία του ΤΣΕ

Η απομάκρυνση των λυμάτων από τον υγρό θάλαμο βαρύτητας θα γίνεται με κατάλληλες αντλίες λυμάτων. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στον υγρό θάλαμο βαρύτητας. Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, βασικά χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου στάθμης, το οποίο αποτελείται από αναλογικό αισθητήριο στάθμης και ομάδα φλοτέρ ειδικών για λύματα.

Για την προσαρμογή της παροχής των αντλιών στις συνθήκες ροής των εισερχομένων λυμάτων, αλλά και για την υδραυλική εξισορρόπηση των παράλληλων κλάδων του τριπλού καταθλιπτικού, στην αρχή κάθε κλάδου θα εγκατασταθεί ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο.

Κατά τη φάση στάσης των αντλιών, θα δίνεται εντολή από το σύστημα λειτουργίας του αναδευτήρα.

Το σύστημα αυτό, μέσω αναλόγων καρτών και του PLC, δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα.

Εκτός από τα παραπάνω, το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών και θα δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα θα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία :

- Διάταξη ελέγχου της στάθμης λυμάτων στον υγρό θάλαμο
- Διάταξη προστασίας κατωτέρας στάθμης λυμάτων στον υγρό θάλαμο
- Διάταξη προστασίας ανωτέρας στάθμης λυμάτων στον υγρό θάλαμο
- Παροχόμετρα στην αρχή κάθε κλάδου του καταθλιπτικού αγωγού
- Μέτρηση πίεσης στον συλλέκτη κατάθλιψης
- Πίνακα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάνσεων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάνσεις των διαφόρων διατάξεων προστασίας και λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών (τουλάχιστον τρία) μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

Οθόνη αφής θα παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι:

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφής) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του δακτύλου (αφής) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τρεις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου.

1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, οι μασητήρες, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιοι παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

3.3 Ενδεικτική Διαστασιολόγηση

Παρακάτω δίδεται ενδεικτική διαστασιολόγηση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάσει τις απαιτήσεις σε εισοδο/εξόδους (I/O). Τα ελάχιστα σήματα που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος είναι (ενδεικτικά για 3 αντλίες λυμάτων, 1 αναδευτήρα, 2 μασητήρες):

36 ψηφιακές εισοδοί, 5 ψηφιακές έξοδοί και 6 αναλογικές εισοδοί

Θα εκτιμηθεί η παρεχόμενη εφεδρεία του συστήματος σε εισοδο/εξόδους (I/O).

4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

4.1 Γενικά στοιχεία

Όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Στα αντλιοστάσια κενού και βαρύτητας, εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (industrial router) με τη χρήση GPRS modem (με χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας) ή εναλλακτικά μέσω τηλεφωνικής γραμμής PSTN (με χρήση του δικτύου σταθερής τηλεφωνίας) με σύνδεση internet ADSL. Και στις δυο περιπτώσεις στο Κέντρο Ελέγχου θα υπάρχει σύνδεση internet ADSL.

4.2 Ορισμός θέσης

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε σημείο που θα ορίσει ο Εργοδότης και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

- Συστήματος και ανθρώπου - χειριστή
- Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης - υποστήριξης.

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή στον υπολογιστή του κεντρικού σταθμού πρέπει να είναι διαθέσιμα:

- Λογισμικό Web Browsing
- Hardware & Software για τη διασύνδεση του Η/Υ του κεντρικού σταθμού με το internet
- Περιφερειακά (Εκτυπωτής, μονάδα UPS)

Επίσης στην οθόνη του συστήματος (σελίδα web) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα υπάρχει προστασία πρόσβασης του κάθε χειριστή μέσω κωδικών (Passwords).

4.3 Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)

Το κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) θα αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή στον οποίο θα εκτελείται το πρόγραμμα web browsing καθώς και διασύνδεση αυτού με το διαδίκτυο (internet).

Επίσης θα υπάρχει ένας έγχρωμος εκτυπωτής τεχνολογίας inkjet συνδεδεμένος με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος θα πρέπει να υπάρχει μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί τον Η/Υ σε λειτουργία για 8 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ώστε να μπορέσει ο χειριστής να αναστείλει τη λειτουργία του Η/Υ ομαλά. Η ισχύς του UPS θα είναι τουλάχιστον 1KVA (On-Line Double Conversion).

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Ε.Ε.Λ.

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Έργο αφορά στην επέκταση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) Φλογητών - Διονυσίου για την παραλία Διονυσίου (Μουριές) και υπόλοιπο Φλογητών του Δήμου Προποντίδας

Η υφιστάμενη Ε.Ε.Λ. για την παρούσα φάση που λειτουργεί δεν μεταβάλλεται, αλλά παραμένει όπως αρχικά μελετήθηκε. Οι επεκτάσεις των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων για εικοσαετία (Β' Φάση) προτείνονται σε τρεις υποφάσεις επειδή θα απαιτηθεί να εξυπηρετήσουν επιπρόσθετα φορτία π.χ. Πορταριά, Διονυσίου, κλπ. Σημειώνουμε ότι για τα έργα της εικοσαετίας προβλέπεται σταδιακή κατασκευή.

Τα έργα της 20ετίας (Β' Φάσης) θα κατασκευαστούν σε τρεις υποφάσεις:

- Φάση Β1 που αφορά στην επέκταση Παραλίας Διονυσίου (Μουριές) και στην αύξηση πληθυσμού των Φλογητών
- Φάση Β2 για την εξυπηρέτηση των οικισμών Διονυσίου (παλιός οικισμός) και Πορταριάς
- Φάση Β3 για την εξυπηρέτηση της Παραλίας Πορταριάς (Πορταριανά).

Το παρόν έργο αφορά την **Φάση Β1** για την εξυπηρέτηση της Παραλίας Διονυσίου (Μουριές) και στην αύξηση πληθυσμού των Φλογητών.

Η υφιστάμενη Ε.Ε.Λ. η οποία δέχεται σήμερα λύματα από την Παραλία Διονυσίου (οικισμός εντός σχεδίου) καθώς και το σύνολο των βοθρολυμάτων της περιοχής (όρια πρώην Δήμου Μουδανιών) εκβάλλει στο παρακείμενο ρέμα με αγωγό διάθεσης μήκους 50 μέτρων. Το ρέμα μετά από διαδρομή 2χλμ. σε έδαφος πεδινό καταλήγει στην θάλασσα.

Τα λύματα μετά την προεπεξεργασία και την βιολογική τους επεξεργασία αφού απολυμανθούν, οδηγούνται στον αποδέκτη. Η παροχή αυτή θα έχει την δυνατότητα ή να διατίθεται στο ρέμα ή να διατίθεται τμήμα της ή όλη για αρδευτικούς σκοπούς.

Η παραγόμενη σήμερα λάσπη μετά τον παχυντή αφυδατώνεται στην υφιστάμενη ταινιοφιλτρόπρεσσα.

Η προτεινόμενη επέκταση έργων Β1 Φάσης θα αποτελείται από τα κύρια υποσυστήματα:

1. Δεξαμενές εξισορρόπησης με αντλίες ανύψωσης λυμάτων
2. Δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας (μέθοδος MBR)
3. Διατάξεις αερισμού
4. Διατάξεις πάχυνσης αφυδάτωσης

Ενώ για χρήση των επεξεργασμένων για άρδευση (δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας μελέτης) θα απαιτηθούν:

1. Σύστημα φίλτρανσης
2. Αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης

Τα αναφερόμενα στο παρόν Κεφάλαιο Α αποτελούν τις ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις με βάση τα οποία θα συνταχθούν οι τεχνικές προσφορές. Η μη συμμόρφωση οποιωνδήποτε Τεχνικών Μελετών Προσφοράς με τις απαιτήσεις του παρόντος Κεφαλαίου Α ως προς την τεχνική επάρκεια και τις απαιτήσεις του ΚΜΕ ως προς την πληρότητα, θα έχει ως συνέπεια την απόκλιση από τον Πίνακα Συμμόρφωσης που συνοδεύει την Διακήρυξη με αποτέλεσμα τον αποκλεισμό των αντίστοιχων Τεχνικών Προσφορών από την περαιτέρω διαδικασία.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

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

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

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

Σε ότι αφορά τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις, ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την διατήρηση της λειτουργίας των υφιστάμενων έργων κατά τη διάρκεια της κατασκευής στο επίπεδο λειτουργικότητας και απόδοσης που αυτά λειτουργούν σήμερα.

3. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Γενικά

Η Ε.Ε.Λ. που ήδη λειτουργεί με αντίστοιχα δίκτυα του κεντρικού τμήματος της Παραλίας Διονυσίου, κατασκευάστηκε στην προβλεπόμενη θέση και προσαρμόστηκε στους περιβαλλοντικούς όρους της απόφασης 4622/2003.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) θα κατασκευαστεί σε οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Νέας Προποντίδας και σε απόσταση περίπου 5,3 km βορειοδυτικά από αυτόν και εντός του ιδίου γηπέδου στο οποίο είναι κατασκευασμένη η υφιστάμενη ΕΕΛ.

Η διαθέσιμη έκταση ορίζεται από τα σημεία Α,Β,Γ,Δ,Ε,Ζ,Η,Α στο συνημμένο Τοπογραφικό Διάγραμμα.

Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται από υφιστάμενο δρόμο.

3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Έχει εκτελεστεί Γεωτεχνική έρευνα και μελέτη στη θέση του γηπέδου της ΕΕΛ, τα στοιχεία της οποίας θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από τους διαγωνιζόμενους.

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

3.3 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Η Ε.Ε.Λ. ήδη λειτουργεί με αντίστοιχα δίκτυα της ΔΕΗ, του ΟΤΕ, καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού, οι νέες όμως εργασίες και οι καινούριες συνδέσεις θα υλοποιηθούν με δαπάνη του Εργοδότη και μέριμνα του Αναδόχου.

3.4 Προσαγωγή λυμάτων

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και η κατασκευή νέου φρεατίου άφιξης και η διασύνδεση του με το υφιστάμενο αντλιοστάσιο εισόδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.

3.5 Διάθεση λυμάτων

Τα λύματα μετά την προεπεξεργασία και την βιολογική τους επεξεργασία αφού απολυμανθούν, οδηγούνται στον αποδέκτη. Η παροχή αυτή στο μέλλον θα έχει την δυνατότητα ή να διατίθεται στο ρέμα ή να διατίθεται τμήμα της ή όλη για αρδευτικούς σκοπούς.

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

4.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Η Ε.Ε.Λ. θα μελετηθεί και θα κατασκευασθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να επεξεργασθεί νωπά αστικά λύματα για τις ανάγκες της 20ετίας. Επίσης γίνεται έλεγχος και για την επέκταση της προτεινόμενης εγκατάστασης με επιπλέον 1.600 ι.κ., δηλαδή αύξηση κατά 25% μελλοντικά.

Οι παροχές και τα φορτία των λυμάτων που τροφοδοτούνται στη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων της περιοχής επέκτασης Διονυσίου (περ. Μουριές) και Φλογητών για τις φάσεις σχεδιασμού του έργου, παρουσιάζονται στους Πίνακες 1 και 2.

Όλα τα στοιχεία βασικού σχεδιασμού ελέγχονται για δύο (2) διαφορετικές χρονικές περιόδους:

1. Για το θέρους της αρχικής φάσης κατασκευής (20ετία)
2. Για το θέρους της τελικής φάσης κατασκευής (αύξηση κατά 25%)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΠΑΡΟΧΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΘΕΡΟΣ-20	ΘΕΡΟΣ-25%
Δυναμικότητα μονάδας	l.k.	6.300	7.900
Ημερήσια παροχή (με διηθήσεις)	m ³ /d	1.474	1.762
	m ³ /h	61,42	73,42
Παροχή αιχμής Q _{max,h}	l/s	32,69	38,83
	m ³ /h	117,68	139,79

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΕΕΛ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΘΕΡΟΣ-20	ΘΕΡΟΣ-25%
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο, BSB ₅	mg/lit	256,4	268,9
	Kg/d	378	474
Αιωρούμενα στερεά, SS	mg/lit	299,1	313,8
	Kg/d	441	553
Ολικό άζωτο, TN	mg/lit	59,8	62,8
	Kg/d	88,2	110,6
Φωσφόρος, P	mg/lit	19,2	20,2
	Kg/d	28,4	35,6
T	°C	23	23

Για διευκόλυνση δίνεται και ο παρακάτω συγκεντρωτικός πίνακας που αναφέρεται στην αρχική φάση λειτουργίας των έργων επέκτασης

ΠΑΡΑΛΙΑ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ (ΜΟΥΡΙΕΣ κλπ) (ΦΑΣΗ Β1)

	ε/μ	20ΕΤΙΑ
Ισοδύναμος πληθυσμός	ικ	6.300
Ειδική παρ. ανά κάτοικο	λτ/κατ*ημ	180

Μέση ωριαία παροχή	λτ/δλ	13,13
Συντελεστής αιχμής	λτ/δλ	2,19
Παροχή αιχμής	λτ/δλ	28,75
Υπόγειες διηθήσεις	λτ/δλ	3,94
Μέση παροχή υπολογισμών	λτ/δλ	17,07
Παροχή αιχμής υπολογισμών	λτ/δλ	32,69
Ειδικό φορτίο BOD5	γρ/κατ*ημ	60
Εισερχόμενο BOD5	χγρ/ημ	378
Συγκέντρωση BOD5 στη μέση παροχή	mg/λτ	256
Ειδικό φορτίο αιωρούμενων στερεών (SS)	γρ/κατ*ημ	70
Εισερχόμενο (SS)	χγρ/ημ	441
Συγκέντρωση SS στη μέση παροχή	mg/λτ	299
Ειδικό φορτίο ολικού αζώτου (TN)	γρ/κατ*ημ	14
Εισερχόμενο TN	χγρ/ημ	88,20
Συγκέντρωση TN στη μέση παροχή	mg/λτ	59,80
Ειδικό φορτίο ολικού φωσφόρου (TP)	γρ/κατ*ημ	4,50
Εισερχόμενο TP	χγρ/ημ	28,35
Συγκέντρωση TP στη μέση παροχή	mg/λτ	22,22

Ακόμη για το σχεδιασμό θα ληφθούν υπόψη τα κάτωθι:

Θερμοκρασία των λυμάτων το Καλοκαίρι	23 °C
Ποσοστό πηκτικών στερεών (VSS)	75 % των αιωρούμενων στερεών (SS)
Συγκέντρωση κολοβακτηριδίων εισόδου	100 x 10 ⁶ FC/100 ml

4.2 Όρια εκροής

Σύμφωνα με την προμελέτη των έργων, για το σύνολο των επεξεργασμένων λυμάτων θα πρέπει να τηρούνται τα κάτωθι όρια:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΞΟΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD ₅)	mg/l	<15
Χημικά απαιτούμενο αζυγόνο (COD)	mg/l	<60
Ολικά αιωρούμενα στερεά (SS)	mg/l	<20
Ολικό άζωτο (N _{tot})	mg/l	<14
Αμμωνιακό άζωτο (NH ₄ -N)	mg/l	≤2
Ολικός φώσφορος (P _{tot})	mg/l	≤4
Λίπη – έλαια	mg/l	=0
Επιλέοντα στερεά	mg/l	=0
Διαλυμένο οξυγόνο	mg/l	≥ 6
Ολικά κολοβακτηρίδια	TC/100 ml	<2

Σύμφωνα με την αντίστοιχη ΑΕΠΟ 1681/4-04-2013 όπως τροποποιήθηκε με την 9808/26-02-2014 για το σύνολο των επεξεργασμένων λυμάτων θα πρέπει να τηρούνται τα κάτωθι όρια :

BOD5 <25 mg/l

COD <125 mg/l

Αιωρούμενα στερεά (TSS) <35 mg/l

Ολικό άζωτο <10 ppm

Ολικός Φωσφόρος <10 mg/l

Λίπη έλαια <0 mg/l

Ολικά κολοβακτηριοειδή KN/100 ml <1000

Κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή KN/100 ml < 200

Οι διαγωνιζόμενοι θα λάβουν υπόψη τις αυστηρότερες από τις ανωτέρω τιμές

Οι απαιτήσεις εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων πρέπει να εκπληρούνται για το 95% των δειγμάτων ενός 24ωρου.

Η ιλύς, μετά την αφυδάτωση θα πρέπει να έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20% και θα διατίθεται σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής.

Λοιπές απαιτήσεις

- 1 Έχουν εκδοθεί Περιβαλλοντικοί Όροι υπ' αριθμ ΑΕΠΟ 9808/26-02-2014
- 2 Για την μελέτη προσφοράς θα ληφθεί υπόψη ότι παραπροϊόντα της εγκατάστασης (εσχαρίσματα, λίπη και άμμος) θα διατίθενται σε Χώρο διάθεσης απορριμμάτων του Δήμου.
- 3 Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30%.
- 4 Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 50dBA
- 5 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.
- 6 Ο υπολογισμός της παροχής ανακυκλοφορίας νιτρικών από την αερόβια στην ανοξική ζώνη του βιολογικού αντιδραστήρα δίδεται από την σχέση:

$$R = \frac{N_D}{(NO_3 - N)_{EFF}}, \text{ όπου:}$$

- N_D ημερήσια ποσότητα απονιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]

- $(NO_3 - N)_{EFF}$ ημερήσια ποσότητα νιτρικών στην έξοδο [kg/d]

7 Σύστημα MBR

Κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να συνάψει συμφωνία (προσύμφωνο) συνεργασίας (όχι κατ' ανάγκη αποκλειστικής) με τον κατασκευαστή του συστήματος των μεμβρανών, το οποίο θα τεθεί σε ισχύ σε περίπτωση ανάθεσης του έργου σε αυτόν. Στο πλαίσιο της εν λόγω συμφωνίας, ο κατασκευαστής του συστήματος μεμβρανών θα αναλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

1. Τον έλεγχο και την αποδοχή - έγκριση της μελέτης εφαρμογής του έργου σε ότι αφορά το σύστημα των μεμβρανών και ειδικότερα:

- Η διάταξη της μονάδας MBR (διαστάσεις δεξαμενών κτλ.), από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, περιλαμβανομένων των διατάξεων τροφοδότησης με ανάμικτο υγρό και ανακυκλοφορίας της ιλύος
- Ο σχεδιασμός του τρόπου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος MBR.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλου του εξοπλισμού που εξυπηρετεί την λειτουργία του συστήματος μεμβρανών (αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες, δοχεία και σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού, κλπ).
- Τις μονάδες εκείνες ή τον εξοπλισμό που επηρεάζουν την λειτουργία, απόδοση και τον χρόνο ζωής των μεμβρανών (π.χ. απαιτούμενη μονάδα προεπεξεργασίας).

Η αποδοχή - έγκριση της μελέτης θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των μεμβρανών προς τον Ανάδοχο, η οποία θα κοινοποιείται στον Κύριο του Έργου, πριν την έγκριση της μελέτης εφαρμογής από την Υπηρεσία. Η εν λόγω αποδοχή της μελέτης από τον κατασκευαστή των μεμβρανών αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την έγκριση της μελέτης εφαρμογής.

2. Την προμήθεια των μονάδων μεμβρανών με όλο τον παρελκόμενο εξοπλισμό. Επισημαίνεται ότι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των μεμβρανών είναι και ο τοπικός πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού λειτουργίας (αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες, σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού, κλπ)

3. Τον έλεγχο και την βεβαίωση της ορθής κατασκευής και εγκατάστασης του παρελκόμενου εξοπλισμού και ειδικότερα:

- i. Εγκατάσταση των συστοιχιών (modules) των μεμβρανών.

- ii. Εγκατάσταση παρελκόμενου εξοπλισμού: αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες καθαρισμού σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού.
- iii. Υδραυλικές συνδέσεις και σωληνώσεις όλων των παραπάνω.
- iv. Τα όργανα ελέγχου για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος.

Η βεβαίωση ορθής εγκατάστασης του βασικού εξοπλισμού θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των μεμβρανών προς τον Ανάδοχο με κοινοποίηση προς τον Κύριο του Έργου, πριν την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της μονάδας MBR, σύμφωνα με το Άρθρο 9, παρ.(4) της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Η εν λόγω βεβαίωση αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της μονάδας MBR.

- Τον έλεγχο και παρακολούθηση της διαδικασίας «θέση σε αποδοτική λειτουργία και δοκιμές ολοκλήρωσης», του συστήματος MBR.
- Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου λειτουργίας της μονάδας MBR, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός λειτουργίας, κτλ.
- Τον έλεγχο και παρακολούθηση κατά την Λειτουργία και Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο και την επιτόπου επίβλεψη με ευθύνη της, της βασικής συντήρησης του συστήματος MBR
- Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου λειτουργίας της μονάδας MBR, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός λειτουργίας, κτλ.
- Την εκπαίδευση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου στη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας MBR.
- Ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών, προκειμένου να ισχύει η εγγύηση του συστήματος
Επιπλέον του προσυμφώνου συνεργασίας, θα πρέπει να υποβληθεί δήλωση του κατασκευαστή των μεμβρανών, με την οποία θα βεβαιώνει ότι:
 - i. Ήλεγξε την τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου και συμφωνεί:
 - 1 με τον βασικό σχεδιασμό του συστήματος MBR όπως οριοθετείται από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, με τα παρελκόμενά του (τροφοδότηση, πλύση με αέρα, πλύση με χημικά, αντλίες διαυγασμένων κλπ).
 - 2 με το διάκενο της λεπτοεσχάρωσης, που εγκαθίσταται ανάντη της βιολογικής βαθμίδας
 - ii. Εγγυάται την απόδοση του συστήματος MBR (συγκέντρωση στερεών και θολότητα), για τα φορτία σχεδιασμού.
 - iii. Εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος των πέντε (5) ετών. Οι όροι και οι προϋποθέσεις, που θα τίθενται, είναι αντικείμενο της συμμόρφωσης ή μη της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων.

5. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης θα αφορούν γενικά στην τελική φάση των έργων ως προς τα κτίρια και την αρχική φάση ως προς τον Η/Μ εξοπλισμό. Εφόσον στην προμελέτη του έργου προβλέπεται διαφορετικά, οι διαγωνιζόμενοι θα τηρήσουν τις απαιτήσεις της προμελέτης.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Υφίσταται Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων. Με την παρούσα προτείνεται επέκτασή της, με κατασκευή νέας μονάδας με εφαρμογή του συστήματος MBR.

2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ

Τα λύματα από το δίκτυο και τα αντλιοστάσια ακαθάρτων της περιοχής επέκτασης Διονυσίου (περ. Μουριές) και Φλογητών οδηγούνται μέσω καταθλιπτικών αγωγών σε νέο φρεάτιο άφιξης και από εκεί μέσω νέου αγωγού προσαγωγής ελάχιστης διάστασης Φ400 στο αντλιοστάσιο εισόδου της υφιστάμενης ΕΕΛ. Στο αντλιοστάσιο τοποθετείται ζεύγος υποβρυχίων αντλιών λυμάτων (η μία εφεδρική) από το οποίο η παροχή αιχμής λυμάτων που αντιστοιχεί στην αναμενόμενη παροχή

αιχμής από την περιοχή επέκτασης Διονυσίου (περ. Μουριές) και Φλογητών τροφοδοτείται σε προκατασκευασμένο compact συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων.

3. ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Το προκατασκευασμένο συγκρότημα προεπεξεργασίας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και περιλαμβάνει διαδοχικά αυτόματη εσχάρα σταθερού ή περιστρεφόμενου τυμπάνου, με κυκλικά διάκενα ≤ 3 mm, αεριζόμενη εξάμμωση με κοχλίες συλλογής και ανύψωσης άμμου και διάταξη συλλογής λιπών. Τα εσχαρίσματα και η άμμος αποθηκεύονται σε κοινούς κάδους τύπου απορριματοφόρου, ενώ τα λίπη από τα φρεάτια συλλογής λιπών θα οδηγούνται αρχικά στη ζώνη συμπίεσης των εσχαρισμάτων και αποθηκεύονται μαζί με τα εσχαρίσματα.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι δυναμικότητας 40 lt/s (144 m³/h) και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου σταθερού ή περιστρεφόμενου τύμπανου, ενώ θα προβλέπεται διάταξη υπερχειλίσης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που θα οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια σε κοχλία μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

Από τη χοάνη τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη - κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης - εξάμμωσης. Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο κοχλίες: ένας κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Στη περίπτωση, που προβλέπεται και η απολίπανση των λυμάτων, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα.

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό.

Το συγκρότημα θα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

4. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ

Στους αγωγούς τροφοδοσίας των δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας τοποθετούνται μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου, για την μέτρηση της εισερχόμενης παροχής και την ρύθμιση των διαφόρων μονάδων της εγκατάστασης.

5. ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΝΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Από το προκατασκευασμένο συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων, τα λύματα τροφοδοτούνται μέσω αγωγού βαρύτητας στην κλειστή δεξαμενή εξισορρόπησης, που εξυπηρετεί στην εξομάλυνση των υδραυλικών αιχμών, την ομαλή τροφοδοσία της βιολογικής επεξεργασίας και της μονάδας των μεμβρανών και την ομογενοποίηση των λυμάτων. Η δεξαμενή φέρει σύστημα αερισμού μέσω υποβρύχιου εγχυτήρα αέρα ενώ θα είναι εξοπλισμένη με εφεδρικό σύστημα ανάδευσης μέσω υποβρύχιου αναδευτήρα οριζοντίου άξονα.

Επιλέγεται η κατασκευή κλειστής δεξαμενής εξισορρόπησης από σκυρόδεμα, για την ομαλή τροφοδοσία και την ελαχιστοποίηση της επιφάνειας των μεμβρανών της κατάντη βαθμίδας MBR. Ο σχεδιασμός πραγματοποιείται με βάση την εξισορροπημένη ημερήσια παροχή.

Η διαστασιολόγηση της δεξαμενής εξισορρόπησης θα γίνει για την κάλυψη παροχής αιχμής της τελικής φάσης διάρκειας έξι (6) ωρών.

Από τη δεξαμενή εξισορρόπησης, τα λύματα οδηγούνται μέσω αντλιοστασίου στις κατάντη γραμμές βιολογικής επεξεργασίας. Στο αντλιοστάσιο τοποθετούνται τουλάχιστον τρεις υποβρύχιες αντλίες λυμάτων (η μία εφεδρική), στο κατάλληλο μανομετρικό.

6. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Από τη δεξαμενή εξισορρόπησης τα λύματα, όπως προαναφέρθηκε, ανυψώνονται προς τη δεξαμενή απονιτροποίησης.

Κατασκευάζεται μία γραμμή βιολογικής επεξεργασίας για την εξυπηρέτηση των αναγκών της αρχικής φάσης, με πρόβλεψη για επάρκεια των οικοδομικών έργων για την τελική φάση.

Η γραμμή επεξεργασίας αποτελείται από μία δεξαμενή απονιτροποίησης, μία δεξαμενή αερισμού - νιτροποίησης και τρεις τουλάχιστον παράλληλες δεξαμενές μεμβρανών.

Στη δεξαμενή απονιτροποίησης, λαμβάνει χώρα η αναγωγή των νιτρικών ενώσεων προς αέριο άζωτο με χρήση του εισερχόμενου με τα λύματα οργανικού άνθρακα από ειδικά βακτηρίδια. Η δεξαμενή βρίσκεται σε συνεχή ανάδευση μέσω ταχύστροφου υποβρύχιου αναδευτήρα οριζοντίου άξονα. Από τη δεξαμενή απονιτροποίησης τα λύματα εισέρχονται στη δεξαμενή αερισμού - νιτροποίησης, όπου λαμβάνουν χώρα οι βιολογικές διεργασίες βιολογικής αποικοδόμησης του οργανικού φορτίου και η νιτροποίηση. Η επικοινωνία των δεξαμενών απονιτροποίησης και αερισμού γίνεται μέσω υποβρυχίων οπών.

Στις δεξαμενές αερισμού προστίθεται, μέσω συστήματος διάχυσης αέρα με φυσητήρες τριών λοβών και διαχυτές λεπτής φυσαλίδας, το απαραίτητο για την ανάπτυξη της βιομάζας οξυγόνο. Η παροχή οξυγόνου εντός των δεξαμενών ελέγχεται και ρυθμίζεται από μετρητές διαλυμένου οξυγόνου και μετατροπείς συχνότητας (inverter) στους φυσητήρες. Από τα διάφορα συστήματα διάταξης των διαχυτών επιλέγεται αυτό της πλήρους διάστρωσης του πυθμένα με ελαστικούς διαχυτές ψιλής φυσαλίδας.

Στον Η/Μ εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στα έργα βιολογικής επεξεργασίας, περιλαμβάνονται συνοπτικά και ενδεικτικά τα κάτωθι:

- Υποβρύχιος αναδευτήρας δεξαμενής απονιτροποίησης με τον αντίστοιχο μηχανισμό ανύψωσης.
- Δίκτυο διάχυσης αέρα δεξαμενής αερισμού με διαχυτές λεπτής φυσαλίδας.
- Τρεις (3) φυσητήρες αερισμού (εκ των οποίων ο 1 εφεδρικός)
- Μετρητής διαλυμένου οξυγόνου
- Ένας (1) ανυψωτικός μηχανισμός φυσητήρων
- Λοιπός εξοπλισμός (σωληνώσεις, δικλείδες κλπ)

Από τις δεξαμενές αερισμού, μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέψης, το ανάμικτο υγρό οδηγείται στις δεξαμενές MBR, όπου λαμβάνει χώρα τριτοβάθμια επεξεργασία, δηλαδή, διαχωρισμός της ενεργού ιλύος, μικροδιήθηση και απολύμανση με την χρήση μονάδων (modules) μεμβρανών μικροδιήθησης επίπεδου φύλλου (flat sheet membranes) ή εναλλακτικά κοίλης ίνας (hollow fiber).

Ένα τμήμα του ανάμικτου υγρού καταθλίβεται μέσω του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας στην περιοχή ανάδευσης της δεξαμενής απονιτροποίησης. Επιλέγεται είτε κοινή ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού και ιλύος, με τις ίδιες, δηλαδή, αντλίες είτε ξεχωριστά αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού και ανακυκλοφορίας ιλύος.

Οι μονάδες MBR φέρουν σύστημα παροχής αέρα για τον επιφανειακό καθαρισμό (air scouring) των μεμβρανών, με φυσητήρες τριών λοβών και διαχυτές μεσαίας φυσαλίδας.

Η διαχωριζόμενη περίσσεια ιλύς κάθε δεξαμενής MBR αναρροφάται από δύο (2) κοχλιωτές αντλίες θετικής εκτόπισης (η μία εφεδρική) και οδηγούνται στην υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας ιλύος, η οποία θα επεκταθεί με ένα επιπλέον συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες της φάσης κατασκευής.

Τα λύματα, διαμέσου των μεμβρανών, εκρέουν πλήρως επεξεργασμένα σε συλλέκτες εκροής από τις συστοιχίες των μεμβρανών και οδηγούνται είτε με βαρύτητα είτε με αναρρόφηση από κατάλληλες για το σκοπό αυτό αντλίες σε φρεάτιο εξόδου και από εκεί στην υφιστάμενη μονάδα απολύμανσης. Στην εκροή από τις μονάδες μεμβρανών γίνεται συνεχής έλεγχος της παροχής, της θολότητας, της θερμοκρασίας, κλπ, μέσω κατάλληλων on-line οργάνων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος των μεμβρανών.

Εντός των δεξαμενών MBR λαμβάνει χώρα συμπληρωματική βιολογική επεξεργασία, τριτοβάθμια επεξεργασία, δηλαδή, διαχωρισμός της ενεργού ιλύος, μικροδιήθηση και απολύμανση με την χρήση μονάδων (modules) μεμβρανών μικροδιήθησης.

Στον Η/Μ εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στις δεξαμενές MBR, περιλαμβάνονται συνοπτικά και ενδεικτικά τα κάτωθι:

- Κατάλληλος αριθμός συστοιχιών μεμβρανών (με πρόβλεψη χώρου για τοποθέτηση επιπλέον συστοιχιών για την τελική φάση)
- Αντλίες ανακυκλοφορίας μικτού υγρού με τον αντίστοιχο μηχανισμό ανύψωσης τους (μία κύρια και εφεδρική ανά δεξαμενή MBR)
- Φυσητήρες δεξαμενών MBR (ένας για κάθε δεξαμενή και ένας εφεδρικός)
- Ανυψωτικός μηχανισμός φυσητήρων
- Δύο δοσιμετρικές αντλίες χημικής αποφωσφόρωσης (η μία εφεδρική) και δοχείο αποθήκευσης διαλύματος χημικής αποφωσφόρωσης, από γραμμικό πολυαιθυλένιο
- Λοιπός εξοπλισμός (σωληνώσεις, δικλείδες κλπ)

7. ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Σε κατάλληλο σημείο της βιολογικής βαθμίδας – μονάδας MBR θα γίνεται προσθήκη διαλύματος χλωροθειϊκού σιδήρου, μέσω δοσιμετρικών αντλιών για την χημική κατακρήμνιση του φωσφόρου. Ο εξοπλισμός της χημικής κατακρήμνισης φωσφόρου (δοσιμετρικές αντλίες, δοχείο αποθήκευσης) θα στεγάζεται σε παρακείμενο οικίσκο ή μηχανοστάσιο.

Το δοχείο αποθήκευσης διαλύματος χλωροθειικού σιδήρου θα επαρκεί για χρόνο πλέον των 15 ημερών για τις ανάγκες της μέσης ημερήσιας εξισορροπημένης παροχής του θέρους της τελικής φάσης.

8. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

8.1 Αεριζόμενη δεξαμενή ομογενοποίησης

Το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης αφυδάτωσης θα λειτουργεί 5 ημέρες την εβδομάδα, ο ενεργός όγκος της δεξαμενής ομογενοποίησης θα πρέπει να επαρκεί για την αποθήκευση λάσπης για το Σαββατοκύριακο.

Η υφιστάμενη δεξαμενή ομογενοποίησης είναι ενεργού όγκου 285 m³ και συνεπώς επαρκεί για τις ανάγκες της αρχικής φάσης. Για λόγους ασφαλείας και για τις ανάγκες μελλοντικών επεκτάσεων θα κατασκευαστεί μία επιπλέον δεξαμενή ομογενοποίησης ενεργού όγκου τουλάχιστον 80 m³, παραπλεύρως της υφιστάμενης δεξαμενής. Η αναρρόφηση της ιλύος από τη νέα δεξαμενή θα γίνεται μέσω των υφιστάμενων αντλιών τροφοδοσίας του συγκροτήματος επεξεργασίας ιλύος. Η δεξαμενή θα είναι εξοπλισμένη με ζεύγος υποβρύχιων εγχυτήρων αέρα (ο ένας εφεδρικός) για την εξασφάλιση ικανοποιητικού αερισμού και ανάμιξης.

8.2 Μηχανική πάχυνση - αφυδάτωση

Η επεξεργασία λάσπης θα γίνει σε νέο συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης με τράπεζα πάχυνσης και ταινιοφιλτρόπρεσσα, ελάχιστου πλάτους ταινιών 1.5 m, και με συγκέντρωση στερεών στην εξερχόμενη λάσπη >20%, το οποίο θα λειτουργεί 8 ώρες την ημέρα και 5 μέρες την εβδομάδα κατά το θέρους της 20ετίας, και το οποίο θα τοποθετηθεί παραπλεύρως του υφιστάμενου συγκροτήματος, εντός του κτιρίου επεξεργασίας ιλύος. Εναλλακτικά, για την επεξεργασία της ιλύος γίνεται δεκτό και σύστημα φυγοκέντρωσης.

Στον Η/Μ εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί για την επεξεργασία της ιλύος στην εγκατάσταση, περιλαμβάνονται συνοπτικά και ενδεικτικά τα κάτωθι :

- Δύο (2) υποβρύχιοι εγχυτήρες αέρα νέας δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος (ο ένας εφεδρικός)
- Ένα (1) ενιαίο συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης με τράπεζα πάχυνσης - ταινιοφιλτρόπρεσσα
- Μία (1) διάταξη κροκίδωσης λάσπης
- Ένα (1) συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη
- Δύο (2) δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη (η μία εφεδρική)
- Ένας (1) αεροσυμπιεστής τάνυσης ιμάντων
- Ένας (1) μεταφορέας αφυδατωμένης λάσπης (τύπου κοχλία ή ταινίας)
- Λοιπός και βοηθητικός εξοπλισμός (σωληνώσεις, δικλίδες, κάδοι συλλογής, αντλίες πλύσης, κλπ)

Για την τροφοδοσία της ιλύος στα συγκροτήματα επεξεργασίας ιλύος θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενες κοχλιωτές αντλίες θετικής εκτόπισης. Η περίσσεια δευτεροβάθμια λάσπη οδηγείται μέσω των αντλιών περίσσειας στην υφιστάμενη αεριζόμενη δεξαμενή ομογενοποίησης απ' όπου θα αντλείται περιοδικά προς μηχανική πάχυνση για την αρχική της συμπύκνωση για να οδηγηθεί στη συνέχεια προς μηχανική αφυδάτωση σε ταινιοφιλτρόπρεσσα πολλαπλών βαθμίδων συμπίεσης για περαιτέρω συμπύκνωση και μείωση του όγκου της μέχρι και την τελική της διάθεση.

Συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη

Στον εξοπλισμό της διάταξης αφυδάτωσης περιλαμβάνεται και αυτόματο συγκρότημα προετοιμασίας και τροφοδότησης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας τουλάχιστον 1000 lt/h, αποτελούμενη από τρία (3) διαμερίσματα διάλυσης και αποθήκευσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, εξοπλισμένα με κατακόρυφους αναδευτήρες, και δύο (η μία εφεδρική) κοχλιωτές αντλίες δοσομέτρησης θετικής εκτόπισης.

9. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ

Η απολύμανση θα γίνεται στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης, ενεργού όγκου 162 m³, συνολικού μήκους μαιάνδρων 60 m, πλάτους μαιάνδρων 1.5 m και βάθους υγρού 1.8 m, η οποία επαρκεί για τις ανάγκες επέκτασης.

Οι υφιστάμενες αντλίες χλωρίωσης (1 κύρια + 1 εφεδρική) και αποχλωρίωσης (1 κύρια + 1 εφεδρική), όλες δυναμικότητας 35 lt/h, επίσης επαρκούν για τις ανάγκες επέκτασης.

Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά την απολύμανση θα καταλήγουν με αγωγό στο παρακείμενο ρέμα ή μελλοντικά αφού υποστούν πρόσθετη επεξεργασία (π.χ. φίλτρανση, διύλιση κλπ) θα καταθλίβονται από το αντλιοστάσιο επεξεργασμένων σε ανοικτή δεξαμενή άρδευσης, όγκου περίπου 10.000μ³. Από εκεί με την βοήθεια αντλιοστασίου άρδευσης θα καταθλίβεται σε αρδευτικό δίκτυο αποτελούμενο από σωληνωτό δίκτυο και στόμια υδροληψίας.

Τα έργα που αφορούν διάθεση για άρδευση δεν αποτελούν αντικείμενο του διαγωνισμού.

10. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Βοηθητικά έργα υποδομής

Θα κατασκευαστούν όλα τα απαραίτητα βοηθητικά δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, βιομηχανικού νερού, στραγγιδίων για την εξυπηρέτηση των νέων μονάδων.

11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Έργα ενέργειας

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνεται και η επέκταση της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ήτοι το δίκτυο διανομής και οι ηλεκτρικοί πίνακες για την εξυπηρέτηση των νέων έργων. Θα ελεγχθεί η επάρκεια του εξοπλισμού του υφιστάμενου υποσταθμού (πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης - μετασχηματιστής) και εφ' όσον απαιτείται θα επεκταθεί κατάλληλα. Επίσης, θα κατασκευαστούν τα απαιτούμενα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας από τα υφιστάμενα έργα ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι τις νέες μονάδες.

12. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Σύστημα αυτόματου ελέγχου και ρύθμισης

Η λειτουργία των μονάδων θα πραγματοποιείται από εξειδικευμένο χειριστή, με τη βοήθεια κεντρικού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Η απεικόνιση των μονάδων και των λειτουργικών χαρακτηριστικών γίνεται στην οθόνη Η/Υ ενώ ο έλεγχος λειτουργίας και η επιτήρηση γίνεται με την πληκτρολόγηση διαφόρων εντολών που καθορίζονται στο λογισμικό της κατασκευαστικής εταιρείας. Η εγκατάσταση θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και στον χώρο ελέγχου του κτιρίου διοίκησης θα υπάρχει νέος Η/Υ με ενσωματωμένο SCADA για τον έλεγχο της νέας μονάδας. Θα είναι δυνατή η επέμβαση στις λειτουργίες του προγράμματος και από το κέντρο διοίκησης αλλά και επί τόπου της νέας μονάδας. Στην αίθουσα ελέγχου του κτιρίου διοίκησης θα εγκατασταθεί και νέο μιμικό διάγραμμα απεικόνισης των νέων έργων σε μορφή οθόνης 42" τεχνολογίας TFT ή LED.

Ιδιαίτερα θα εκτιμηθεί αν στο προσφερόμενο σύστημα ελέγχου ενσωματώνεται και η δυνατότητα ελέγχου των υφιστάμενων εγκαταστάσεων.

Η εγκατάσταση θα είναι εφοδιασμένη με μετρητές on line, που θα τροφοδοτούν το σύστημα ελέγχου, όπως: ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής, διαλυμένου οξυγόνου (ένας μετρητής σε κάθε μία δεξαμενή αερισμού) με μέτρηση θερμοκρασίας, μετρητή διαμεμβρανικής πίεσης (TMP) για κάθε συλλέκτη εκροής, μετρητή θολότητας και μετρητές MLSS στις δεξαμενές των μεμβρανών (ένας σε κάθε δεξαμενή).

13. ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ

Θα επεκταθούν οι υφιστάμενες βοηθητικές εγκαταστάσεις (ενδεικτικά: δίκτυο βιομηχανικού νερού, ηλεκτροφωτισμός, δίκτυο στραγγιδίων κλπ) για την εξυπηρέτηση των νέων έργων.

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

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 ρήσεις 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.

Ανάντη παράλληλων ομοειδών μονάδων (πχ. δεξαμενές καθίζησης, αερισμού κτλ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα ή επίτοιχα θυροφράγματα (θυροφράγματα πυθμένα). Στη περίπτωση μεγάλων θυροφραγμάτων, ή θυροφραγμάτων που θα ανοίγουν αυτόματα θα πρέπει να εγκατασταθούν μεταδότες κίνησης (actuators).

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 τις υποβρύχιες 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 κινκλιδώματα 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. 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 έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του.

2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Φρεάτιο άφιξης - Αρχική ανύψωση

Το υφιστάμενο φρεάτιο άφιξης θα επεκταθεί ώστε να είναι ικανό να παραλάβει την παροχή της τελικής φάσης.

Θα κατασκευασθεί νέος βαρυτικός αγωγός (ελάχιστης διαμέτρου 400 mm) από το φρεάτιο άφιξης μέχρι το αντλιοστάσιο εισόδου (αρχικής ανύψωσης).

Στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο εισόδου θα τοποθετηθεί ζεύγος υποβρυχίων αντλιών λυμάτων (η μία εφεδρική), για την τροφοδοσία του συγκροτήματος προεπεξεργασίας της νέας μονάδας.

2.2 Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής τελικής φάσης (ή η πραγματική παροχή των αντλιών ανύψωσης αν αυτή είναι μεγαλύτερη). Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου σταθερού ή περιστρεφόμενου τύμπανου, ενώ θα προβλέπεται διάταξη υπερχειλίσης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που θα οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια σε κοχλία μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

Από τη χοάνη τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη - κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης - εξάμμωσης. Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο κοχλίες: ένας κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Στη περίπτωση, που προβλέπεται και η απολίπανση των λυμάτων, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα.

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Ο σχεδιασμός του συγκροτήματος θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	≤ 3
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	90
Ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας (για την παροχή αιχμής)	[m/s]	≤ 1,20
Ταχύτητα ανάντη εσχάρας (για την ελάχιστη παροχή)	[m/s]	≥ 0,40
Παροχή αέρα (ανά m ³ δεξαμενής εξάμμωσης)	[Nm ³ /m ³]	≥ 1,50

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό.

Το συγκρότημα θα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

2.3 Βιολογική επεξεργασία

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται, η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με μεμβράνες για τον διαχωρισμό υγρών - στερεών (MBR). Οι βιολογικοί αντιδραστήρες, το σύστημα των μεμβρανών και η ανακυκλοφορία ιλύος αποτελούν μία ενιαία διεργασία, ο βαθμός απόδοσης της οποίας εξαρτάται από τον συνδυασμένο σχεδιασμό των επιμέρους μονάδων.

Ειδικότερα η βιολογική επεξεργασία θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

- Ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση
- Αερόβια ζώνη για την νιτροποίηση και την οξειδωση του οργανικού φορτίου
- Σύστημα μεμβρανών
- Ανακυκλοφορία ιλύος

Η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός των επιμέρους τμημάτων της βιολογικής επεξεργασίας θα γίνει για τις ανάγκες του θέρους κάθε φάσης (όπου λόγω του τουριστικού χαρακτήρα των εξυπηρετούμενων περιοχών αναμένονται οι μεγαλύτερες παροχές και ρυπαντικά φορτία).

Οι επιμέρους δεξαμενές / ζώνες των βιολογικών αντιδραστήρων μπορεί να είναι διακριτές δομικές κατασκευές με κατάλληλη υδραυλική διασύνδεση, ή τμήματα μίας ή περισσότερων δομικών κατασκευών με πρόβλεψη αποτελεσματικού διαχωρισμού τους.

Ανάλογα με το τύπο των μεμβρανών (π.χ. επίπεδες μεμβράνες, μεμβράνες κοίλων ινών) και τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους, είναι αναγκαία η απομάκρυνση από τα λύματα σωματιδίων μικρότερων από 3mm (συνιστώμενες τιμές 1mm - 3mm), ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία των MBR.

Η διαστασιολόγηση της μονάδας διαχωρισμού υγρών - στερεών με μεμβράνες θα γίνει για τις παρακάτω παροχές:

Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή	[m ³ /d]	1260 αρχική φάση 1580 τελική φάση
Μέγιστη ημερήσια παροχή	[m ³ /d] [m ³ /d]	1474 αρχική φάση 1762 τελική φάση
Μέγιστη ωριαία παροχή	[m ³ /h]	61,43 αρχική φάση 73,43 τελική φάση

2.3.1 Δεξαμενή εξισορρόπησης

Κατασκευάζεται μονοθάλαμη δεξαμενή εξισορρόπησης με ενεργό όγκο τουλάχιστον 424,00 m³, που θα διαθέτει αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή - προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση στερεών κλπ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα είναι καλυμμένη. Στη πλάκα οροφής θα προβλεφθούν επαρκή ανοίγματα, που θα είναι καλυμμένα από στεγανά καλύμματα, για την επίσκεψη, την εγκατάσταση και την απομάκρυνση του εξοπλισμού.

Στη δεξαμενή πρέπει να προβλεφθεί υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που θα οδηγεί την υπερχειλίζουσα παροχή, μέσω αγωγού παράκαμψης, στο παρακείμενο ρέμα, ενώ στο πυθμένα θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση ή την αναρρόφηση των αντλιών εξισορρόπησης. Οι αντλίες εξισορρόπησης (τροφοδοσίας βιολογικής επεξεργασίας) θα έχουν συνολική δυναμικότητα τουλάχιστον 75 m³/h και θα ελέγχονται από inverter.

Στη δεξαμενή εξισορρόπησης θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο διακόπτες στάθμης:

- ένας υψηλής στάθμης, που θα ενημερώνει το ΚΕΛ της εγκατάστασης ότι έχει ενεργοποιηθεί η υπερχειλίση υψηλής στάθμης και
- ένας χαμηλής στάθμης, που θα διακόπτει την λειτουργία των αντλιών εξισορρόπησης

Οι διακόπτες στάθμης θα πρέπει να ενεργοποιούν και οπτικό και ηχητικό συναγερμό. Εκτός από τα παραπάνω στη δεξαμενή εξισορρόπησης θα εγκατασταθεί και μετρητής συνεχούς μέτρησης της στάθμης (πχ. τύπου υπερήχων), η ένδειξη του οποίου θα μεταφέρεται στο ΚΕΛ, ώστε αυτόματα να καθορίζεται η λειτουργία των αντλιών.

2.3.2 Βιολογικός αντιδραστήρας

Η νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων θα γίνεται σε βιολογικούς αντιδραστήρες, που θα διαθέτουν επάλληλες αερόβιες και ανοξικές ζώνες. Λόγω του ότι ο απαιτούμενος αερόβιος και ανοξικός όγκος μεταβάλλεται σημαντικά από την διακύμανση της θερμοκρασίας, θα πρέπει η ανοξική και η αερόβια ζώνη να μπορούν να μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις. Για το λόγο αυτόν θα πρέπει τμήμα της μονάδας (σε κάθε γραμμή) να μπορεί να λειτουργεί είτε σαν αερόβιος ή σαν ανοξικός όγκος με την πρόβλεψη επαμφοτεριζόντων διαμερισμάτων. Σε περίπτωση όπου οι προτεινόμενες ανοξικές και αερόβιες ζώνες επαρκούν για κάθε χρονική περίοδο και φάση σχεδιασμού, δεν απαιτείται κατασκευή επαμφοτεριζόντων διαμερισμάτων.

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει, σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD5/kg MLSS .d]	≤ 0,07
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 12.000

Στους βιολογικούς αντιδραστήρες θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να μην εγκλωβίζεται επιπλέον ιλύς και να προβλεφθούν διατάξεις για την απομάκρυνσή της από την γραμμή επεξεργασίας.

Θα προβλεφθούν επάλληλα ανοξικά, επαμφοτερίζοντα (εφ' όσον απαιτούνται) και αερόβια διαμερίσματα για την νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων για όλο το εύρος των φορτίων σχεδιασμού και της θερμοκρασίας.

Τα λύματα θα εισέρχονται στην ανοξική ζώνη, στη συνέχεια στα επαμφοτερίζοντα διαμερίσματα (εφ' όσον προβλέπονται) και τέλος θα διέρχονται από τα αερόβια διαμερίσματα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα. Στην είσοδο της ανοξικής ζώνης θα οδηγείται και το ανάμικτο υγρό, που θα ανακυκλοφορεί από το κατάντη άκρο της αερόβιας ζώνης κάθε βιολογικού αντιδραστήρα. Η παροχή της ανακυκλοφορίας νιτρικών θα μπορεί να ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα από το ΚΕΛ της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση της παροχής των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας νιτρικών. Εναλλακτικά η ανακυκλοφορία νιτροποιημένων εκρών μπορεί να συνδυαστεί με την ανακυκλοφορία ιλύος από τις δεξαμενές των μεμβρανών.

Σε κάθε ανοξική και επαμφοτερίζουσα ζώνη θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης του ανάμικτου υγρού. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κλπ) θα επιλεγτούν από κατασκευαστή - προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Στα επαμφοτερίζοντα και στα αερόβια διαμερίσματα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα θα εγκατασταθεί σύστημα αερισμού για την κάλυψη των αναγκών σε οξυγόνο.

2.3.3 Σύστημα αερισμού

Για τον υπολογισμό της μέσης ζήτησης οξυγόνου στον βιολογικό αντιδραστήρα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το οξυγόνο, που παρέχεται στο ανάμικτο υγρό από τον αερισμό για την πλύση των μεμβρανών. Για τον υπολογισμό της προσδιόδμενης ποσότητας οξυγόνου από την πλύση μεμβρανών, δεν θα ληφθεί συντελεστής απόδοσης του συστήματος διάχυσης μεγαλύτερος από 3% ανά μέτρο βύθισης του συστήματος διάχυσης του αέρα για την πλύση των μεμβρανών.

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες θα ληφθεί συντελεστής άλφα (alpha factor), από την παρακάτω σχέση:

$$\alpha = e^{-0,084 \times \text{MLSS}}$$

Για τον αερισμό των λυμάτων θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας (μέση διάμετρος φυσαλίδας 1,5mm - 2,0mm), τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένο, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα ή ανεξάρτητο ειδικό τεμάχιο κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό.

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα 100

¹ Για τον υπολογισμό της ηλικίας ιλύος λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού (MLSS) και ο όγκος της ανοξικής και αερόβιας ζώνης, καθώς επίσης και ο όγκος της δεξαμενής των μεμβρανών.

$\text{Nm}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$, ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον $2,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ανά m^2 επιφάνειας δεξαμενής.

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν από τον προμηθευτή λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Για τον σκοπό αυτό, η διάταξη των διαχυτήρων στη δεξαμενή αερισμού, που θα υποβληθεί κατά την προσφορά, πρέπει να έχει προκύψει αποδεδειγμένα σε συνεργασία και με την επικύρωση του προμηθευτή ή του κατασκευαστή των διαχυτών. Οι διαχυτήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001, ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού, και εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός του κατασκευαστή.

Κάθε συστοιχία διάχυσης θα τροφοδοτείται με ξεχωριστό αγωγό τροφοδότησης, που θα απομονώνεται από τον αγωγό μεταφοράς με δικλείδα απομόνωσης και ρύθμισης της παροχής αέρα, τύπου πεταλούδας ή ισοδύναμου. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθούν παγίδες συμπυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχυτές θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP, ρυθμίσιμα καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα $15\text{m}/\text{sec}$, ενώ στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών.

Οι σωληνώσεις αέρα, που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. PVC, PP κλπ) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει:

- 1 η στάθμη θορύβου σε απόσταση $1,0\text{m}$ από τον τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 65dBA ,
- 2 η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5°C .

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού θα ρυθμίζεται, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, που θα γίνεται στις αερόβιες ζώνες. Για τον σκοπό αυτό σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα θα εγκατασταθεί ένα τουλάχιστον όργανο μέτρησης DO, με βάση τις μετρήσεις του οποίου θα ρυθμίζεται η παροχή οξυγόνου σε κάθε δεξαμενή χωριστά.

Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- 1 Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα
- 2 Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (πχ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- 3 Ρύθμιση των οδηγητικών πτερυγίων εισόδου ή/και εξόδου των φυγοκεντρικών συμπιεστών (turbo compressors)
- 4 Ρύθμιση των δικλίδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων.

Στη τεχνική προσφορά πρέπει να γίνεται εμπεριστατωμένη περιγραφή του συστήματος ελέγχου και ρύθμισης του συστήματος αερισμού.

2.3.4 Σύστημα μεμβρανών

2.3.4.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών με μεμβράνες θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτή του προσφερομένου συστήματος μεμβρανών. Για τον σκοπό αυτό με την Τεχνική Προσφορά πρέπει υποβληθεί δήλωση του κατασκευαστή των μεμβρανών στην οποία θα βεβαιώνεται ότι:

Ήλεγξε την τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου και συμφωνεί:

- 1 με τον βασικό σχεδιασμό του συστήματος MBR όπως οριοθετείται από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, με τα παρελκόμενά του (τροφοδότηση, πλύση με αέρα, πλύση με χημικά, αντλίες διαυγασμένων κλπ).
- 2 με το διάκενο της λεπτοεσχάρωσης, που εγκαθίσταται ανάντη της βιολογικής βαθμίδας
- 3 Εγγυάται την απόδοση του συστήματος MBR (συγκέντρωση στερεών και θολότητα), για τα φορτία σχεδιασμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος Τεχνικής Περιγραφής - Ειδικές Προδιαγραφές).
- 4 Εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος των πέντε (5) ετών.

Ο σχεδιασμός θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω ελάχιστων απαιτήσεων:

Η υδραυλική φόρτιση των μεμβρανών (flux, σε lt/m².h) για θερμοκρασίες μικρότερες των 20°C δίδεται από την παρακάτω σχέση:

$$F = F_0 \times (1,025)^{(T-20)},$$

όπου: F:Υδραυλική φόρτιση σε θερμοκρασία T (°C)

F₀:Υδραυλική φόρτιση σε θερμοκρασία T≥20°C, (βλ. παρακάτω Πίνακα)

Υδραυλική φόρτιση F ₂₀ (flux)			Διάρκεια
Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή	[lt/m ² .h]	≤ 25,00	Συνεχής φόρτιση για δύο βδομάδες
Μέγιστη ημερήσια παροχή	[lt/m ² .h]	≤ 30,00	Συνεχής φόρτιση για 24 ώρες
Μέγιστη ωριαία παροχή	[lt/m ² .h]	≤ 40,00	Συνεχής φόρτιση για 4 ώρες

Για τον υπολογισμό της υδραυλικής φόρτισης του προηγούμενου πίνακα, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο πραγματικός χρόνος λειτουργίας των μεμβρανών αφαιρουμένου του χρόνου πλύσης, ανάπαυσης κλπ.

Κατά την διαδικασία καθαρισμού των μεμβρανών, όταν η αντίστοιχη δεξαμενή μεμβρανών θα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για τον καθαρισμό, το σύνολο της παροχής θα διέρχεται από τις υπόλοιπες δεξαμενές. Η διαστασιολόγηση των MBR θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τη περίοδο του καθαρισμού θα διέρχεται από το έργο η μέγιστη εβδομαδιαία παροχή, χωρίς την αφαίρεση του χρόνου πλύσης, ανάπαυσης, κλπ.

Από την έξοδο των βιολογικών αντιδραστήρων, το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται στις δεξαμενές εγκατάστασης των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης), κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η τροφοδοσία των δεξαμενών διήθησης μπορεί να γίνει είτε με βαρύτητα ή μέσω αντλιοστασίου. Η έξοδος των διαυγασμένων θα γίνεται είτε με αντλίες διαυγασμένων ή με την βαρύτητα. Σε κάθε περίπτωση το προσφερόμενο σύστημα πρέπει να τεκμηριωθεί επαρκώς από υδραυλικής άποψης και θα ληφθούν υπόψη τα αναφερόμενα στον Πίνακα Συμμόρφωσης όσον αφορά στην ευελιξία του, στην απλότητα λειτουργίας του και στην καταναλισκόμενη ενέργεια.

Στις δεξαμενές θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες συστοιχίες (modules) μεμβρανών, στις οποίες θα προβλεφθούν όλες οι απαραίτητες συνδέσεις εκροής των διαυγασμένων λυμάτων και παροχής του αέρα καθαρισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του συστήματος. Ο πυθμένας κάθε δεξαμενής θα έχει ελαφριά κλίση και φρεάτιο κατάλληλων διαστάσεων για την εγκατάσταση

φορητής αντλίας εκκένωσης. Από τον πυθμένα των δεξαμενών θα αναρροφούν και οι αντλίες περίσσειας ιλύος.

Ο σχεδιασμός των δεξαμενών διήθησης θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 3
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού στη δεξαμενή μεμβρανών	[mg/l]	≤ 12.000

2.3.4.2 Εξοπλισμός εξυπηρέτησης συστήματος MBR

Σε ιδιαίτερο κτίριο ή μηχανοστάσιο, που θα κατασκευαστεί πλησίον των δεξαμενών MBR, θα εγκατασταθεί όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την λειτουργία των μεμβρανών διαχωρισμού υγρών - στερεών.

Φυσητήρες καθαρισμού μεμβρανών

Για τον καθαρισμό των μεμβρανών θα εγκατασταθούν φυσητήρες για την παροχή του απαραίτητου αέρα πλύσης. Η παροχή του αέρα πλύσης θα καθοριστεί από τον προμηθευτή των μεμβρανών. Θα εγκατασταθεί τουλάχιστον ένας φυσητήρας για κάθε δεξαμενή διήθησης, ενώ θα παρέχεται εφεδρεία τουλάχιστον 25%. Οι φυσητήρες καθαρισμού των μεμβρανών θα πρέπει να εγκατασταθούν σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό, η οποία μπορεί να είναι κοινή με αυτή, στην οποία εγκαθίστανται και οι φυσητήρες αερισμού της βιολογικής βαθμίδας. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει:

- 1 η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1,0m από τον τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 65dBA,
- 2 η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5°C.

Σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών

Το σύστημα καθαρισμού μεμβρανών περιλαμβάνει τον εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης των κατάλληλων διαλυμάτων χημικών τα οποία χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό. Το σύστημα θα είναι ανάλογο της τεχνολογίας που προσφέρεται και στην τεχνική προσφορά των διαγωνιζομένων θα υπάρχει αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού και του τρόπου λειτουργίας του. Στη Τεχνική Προσφορά θα δίνονται αναλυτικές πληροφορίες του τρόπου και των διαδικασιών καθαρισμού των μεμβρανών.

Αντλίες διαυγασμένων (permeate pumps)

Στη περίπτωση, που η απομάκρυνση των διαυγασμένων θα γίνεται με αντλίες, θα εγκατασταθεί μία τουλάχιστον αντλία για την εξυπηρέτηση κάθε δεξαμενής διήθησης ενώ θα υπάρχει τουλάχιστον 25% εφεδρεία. Οι αντλίες θα είναι λοβοειδείς, ενώ στην περίπτωση εφαρμογής αντίστροφης έκπλυσης των μεμβρανών, θα έχουν δυνατότητα αναστροφής της ροής ώστε να γίνεται με την ίδια αντλία η πλύση με καθαρό νερό των μεμβρανών κατά το πρόγραμμα αυτόματα. Οι προδιαγραφές, ο τρόπος λειτουργίας και ρύθμισης της παροχής και τα λοιπά χαρακτηριστικά των ως άνω αντλιών θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του συστήματος των μεμβρανών.

Λοιπός εξοπλισμός

Στο κτίριο εξυπηρέτησης των μεμβρανών θα εγκατασταθούν και όλος ο βοηθητικός εξοπλισμός για την λειτουργία του συστήματος μεμβρανών (σωληνώσεις διακίνησης αέρα, νερού χημικών κτλ.). Όλες οι σωληνώσεις θα διαθέτουν ηλεκτρικές ή πνευματικές δικλείδες με ένδειξη θέσης για την αυτόματη λειτουργία της μονάδας. Όλες οι σωληνώσεις του συστήματος θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή πλαστικό υλικό, εκτός αυτών που θα είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες αποκλειστικά από ανοξείδωτο χάλυβα.

2.3.4.3 Έλεγχος λειτουργίας

Για τον έλεγχο και τον αυτοματισμό λειτουργίας του συστήματος, καθώς και για να είναι δυνατή η τηλε-επίβλεψη (on-line monitoring) του συστήματος των μεμβρανών από τον προμηθευτή αυτού, θα πρέπει να προσφέρονται όλα τα απαραίτητα όργανα για την μέτρηση όλων των βασικών

παραμέτρων λειτουργίας. Ο αριθμός και το είδος των οργάνων που προσφέρονται θα είναι σαφή στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου και θα προτείνονται από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών.

Η λειτουργία του συστήματος των μεμβρανών θα είναι αυτόματη. Ο έλεγχος λειτουργίας του συστήματος MBR θα γίνεται μέσω κατάλληλου ηλεκτρικού πίνακα, που συνδέει όλα τα δεδομένα της διαδικασίας και τις μετρήσεις των οργάνων, ώστε να λειτουργεί πλήρως αυτόματα και με ασφάλεια το όλο σύστημα. Τα βασικά στοιχεία του αυτοματισμού (τρόπος λειτουργίας και διαχείριση παραμέτρων) αποτελούν αντικείμενο σχεδιασμού και θα υποδειχθούν από τον προμηθευτή του συστήματος των μεμβρανών. Στη τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου, θα πρέπει να υπάρχει αναλυτική περιγραφή του τρόπου ελέγχου λειτουργίας και του προσφερόμενου εξοπλισμού.

Θα πρέπει να παρέχονται οι παρακάτω τουλάχιστον πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης, με την πρόβλεψη κατάλληλων οργάνων μέτρησης.

Στάθμη δεξαμενών διήθησης
Συγκέντρωση στερεών στις δεξαμενές διήθησης
Παροχή διηθημένου υγρού από κάθε δεξαμενή μεμβρανών
Πίεση στη γραμμή διηθημένου υγρού
Θολότητα εξόδου στη κάθε γραμμή διηθημένου υγρού
Παρεχόμενος αέρας για την πλύση των μεμβρανών (air scouring)

2.4 Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών θα ανακυκλοφορεί στους βιολογικούς αντιδραστήρες, έτσι ώστε να διατηρείται ικανοποιητική συγκέντρωση ανάμικτου υγρού. Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης) υπερχειλίζει σε διώρυγα ή φρεάτιο από όπου στη συνέχεια θα οδηγείται στη κεφαλή των βιολογικών αντιδραστήρων. Ανάλογα με τον τρόπο τροφοδότησης των δεξαμενών διήθησης (με αντλίες ή βαρύτητα), η ανακυκλοφορία μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με την βαρύτητα ή μέσω αντλιών.

Ο ρυθμός ανακυκλοφορίας θα καθορίζεται από την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στον βιολογικό αντιδραστήρα και στις δεξαμενές MBR. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν μετρητές στερεών στους βιολογικούς αντιδραστήρες, καθώς επίσης και στις δεξαμενές διήθησης, οι ενδείξεις των οποίων θα μεταφέρεται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Η παροχή ανακυκλοφορίας θα ρυθμίζεται αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη την παροχή των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας.

Στη περίπτωση κοινού αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ιλύος και νιτρικών, το αντλιοστάσιο θα σχεδιασθεί με την δυσμενέστερη παροχή (παροχή ανακυκλοφορίας νιτρικών και ανακυκλοφορίας ιλύος).

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας ή/και οι αντλίες τροφοδότησης των MBR μπορεί να είναι φυγοκεντρικές ή αξονικής ροής (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Αντλίες περίσσειας ιλύος

Οι περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται από τις δεξαμενές διήθησης προς την γραμμή επεξεργασίας της ιλύος. Οι αντλίες περίσσειας ιλύος μπορεί να είναι φυγοκεντρικές (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), ή αντλίες θετικής εκτόπισης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές

Οι αντλίες θα λειτουργούν με χρονοπρόγραμμα, ώστε να εξασφαλίζεται καθημερινή απομάκρυνση ιλύος, λαμβάνοντας υπόψη και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.

2.5 Χημική απομάκρυνση φωσφόρου

Για τη χημική απομάκρυνση φωσφόρου θα πραγματοποιείται προσθήκη κροκιδωτικού μετά την έξοδο των δεξαμενών αερισμού. Ο εξοπλισμός δοσομέτρησης κροκιδωτικού θα στεγάζεται εντός του υφιστάμενου ή νέου οικίσκου, ο οποίος μπορεί να είναι ανεξάρτητος ή τμήμα άλλου βιομηχανικού κτιρίου της ΕΕΛ. Θα πρέπει να προβλέπεται επαρκής εξαερισμός για 5 εναλλαγές / ώρα.

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει για τις παρακάτω δόσεις κροκιδωτικών:

- Διάλυμα άλατος σιδήρου: 2,70 kg Fe / kg P (απομακρυνόμενου)

Κατά τον σχεδιασμό της βιολογικής βαθμίδας πρέπει να ληφθεί υπόψη η χημική λάσπη από την κατακρήμνιση του φωσφόρου, η οποία ανέρχεται σε:

- Διάλυμα άλατος σιδήρου: DS = 6,80 kg / kg P (απομακρυνόμενου)

Το κροκιδωτικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να βρίσκεται στο εμπόριο σε μορφή διαλύματος ή σκόνης.

Επειδή θα χρησιμοποιηθεί έτοιμο διάλυμα του εμπορίου θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για 15 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Θα εγκατασταθούν δοσομετρικές αντλίες δυναμικότητας μεγαλύτερης από το διπλάσιο της μέσης ωριαίας ζήτησης, ενώ σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει ελάχιστη εφεδρεία 25%.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά της μέτρησης παροχής εισόδου στην ΕΕΛ. Η ρύθμιση θα γίνεται με βάση συντελεστή αναλογίας που θα ορίζεται από το ΚΕΛ, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα. Οι αγωγοί διακίνησης κροκιδωτικού θα κατασκευαστούν από PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κτλ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Τα δοχεία χημικών θα εγκατασταθούν μέσα σε λεκάνες κατασκευασμένες από σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Οι λεκάνες θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένες με οξύμαχα πλακίδια και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Στη λεκάνη εγκαθίσταται ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

2.6 Απολύμανση λυμάτων

Ο σχεδιασμός της απολύμανσης θα γίνει για την ικανοποίηση των ορίων εκροής, λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- Με τη βιολογική επεξεργασία με μεμβράνες (MBR) το μικροβιακό φορτίο θα μειώνεται κατά 4,0 log₁₀

2.6.1 Χλωρίωση - Αποχλωρίωση

Για την χλωρίωση των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί η υφιστάμενη δεξαμενή και διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου περιεκτικότητας 140 gr/lit σε ενεργό χλώριο. Η προσθήκη του διαλύματος NaOCl θα γίνεται σε φρεάτιο ανάμιξης στην είσοδο της δεξαμενής επαφής. Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Παροχή σχεδιασμού (αιχμή υφιστάμενων και νέων έργων)	[lt/sec]	75
Χρόνος επαφής	[min]	≥ 20

Λόγος μήκος / πλάτος διαδρομής	[-]	= 40 / 1
Βάθος υγρού	[m]	= 1,80

Η υφιστάμενη δεξαμενή και τα συστήματα δοσομέτρησης διαλυμάτων απολύμανσης και αποχλωρίωσης επαρκούν για την τελική φάση νέων και υφιστάμενων έργων. Σε περίπτωση που διαγωνιζόμενος κρίνει ότι πρέπει να προσφέρει νέο σύστημα απολύμανσης και αποχλωρίωσης, θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

Θα εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον δοσομετρικές αντλίες απολύμανσης, από τις οποίες η μία εφεδρική, κατάλληλης δυναμικότητας για την προσθήκη ενεργού χλωρίου τουλάχιστον 8mg/l για την παροχή αιχμής. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά με την μέτρηση παροχής και συντελεστή αναλογίας που θα ορίζεται από το ΚΕΛ, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Για την αποχλωρίωση των χλωριωμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα μεταθειώδους νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) για εξουδετέρωση του υπολειμματικού χλωρίου. Η προσθήκη του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου θα γίνεται μέσω δύο ρυθμιζόμενων δοσομετρικών αντλιών από τις οποίες η μία θα είναι εφεδρική, κατάλληλης δυναμικότητας για την αποχλωρίωση τουλάχιστον 5mg/l υπολειμματικού χλωρίου για την παροχή αιχμής.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αυτόματα με βάση την συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου, που θα μετράται στο κατάντη άκρο της δεξαμενής επαφής. Η δοσομέτρηση θα γίνεται σε φρεάτιο, που θα κατασκευαστεί κατάντη της δεξαμενής επαφής, στο οποίο θα εξασφαλίζεται ελάχιστος χρόνος παραμονής 1min για την παροχή αιχμής. Στο φρεάτιο θα εγκατασταθεί αναδευτήρας ώστε να εξασφαλίζεται ισχύς ανάδευσης μεγαλύτερη από $40\text{W}/\text{m}^3$.

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί σκόνη για την προετοιμασία διαλύματος μεταθειώδους νατρίου θα πρέπει να εγκατασταθεί δοχείο επαρκούς ωφέλιμου όγκου για την προετοιμασία διαλύματος, που θα καλύπτει τις ανάγκες δύο τουλάχιστον ημερών (για την παροχή σχεδιασμού), κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό και εξοπλισμένο με αναδευτήρα και χοάνη τροφοδοσίας. Το δοχείο θα διαθέτει θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα διακόπτη χαμηλής στάθμης για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Εξάλλου θα πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί έτοιμο διάλυμα του εμπορίου θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Οι αγωγοί διακίνησης χημικών θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κλπ) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

2.7 Επεξεργασία ιλύος

2.7.1 Γενικά

Η γραμμή επεξεργασίας ιλύος περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Δεξαμενές ομογενοποίησης
- Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση της ιλύος

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής όγκος αποθήκευσης της ανεπεξέργαστης ιλύος, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο λειτουργίας τους. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- η απομάκρυνση περίσσειας ιλύος θα γίνεται σε καθημερινή βάση με χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης.
- οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργούν σε 5ήμερη βάση, 8 ώρες την ημέρα.

Ανάντη και κατάντη των επιμέρους μονάδων επεξεργασίας ιλύος θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις δειγματοληψίας και μέτρησης της παροχής, σύμφωνα με την EN 12255-8. Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και το δίκτυο στραγγιδίων για την πλύση των αγωγών διακίνησης ιλύος. Πριν τις αντλίες διακίνησης ανεπεξέργαστης πρωτοβάθμιας ιλύος πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις εσχαρισμού της ιλύος ή τεμαχιστές - αλεστές ιλύος.

2.7.2 Δεξαμενή αποθήκευσης - ομογενοποίησης ιλύος

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος, αλλά και για την ομογενοποίηση των διαφόρων ρευμάτων ιλύος θα πρέπει να κατασκευαστεί πρόσθετη δεξαμενή αποθήκευσης και ομογενοποίησης της ιλύος. Ο όγκος, ο αριθμός και η χωροθέτηση της δεξαμενής θα καθοριστεί στη τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου, λαμβάνοντας υπόψη την προέλευση της ιλύος, καθώς επίσης τον τρόπο και χρόνο λειτουργίας των επιμέρους μονάδων (πχ. συνεχής απομάκρυνση ιλύος, διακοπτόμενη λειτουργία μονάδων μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης).

Οι δεξαμενές αποθήκευσης - ομογενοποίησης θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχουν ορθογωνική ή κυκλική κάτοψη και θα διαθέτουν υπερχείλιση υψηλής στάθμης, που θα συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ. Η τροφοδότηση των κατάντη μονάδων θα γίνεται με άντληση, μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, που θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής(ών).

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί όργανο μέτρησης της στάθμης, οι ενδείξεις του οποίου θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ για ενημέρωση. Εξάλλου σε κάθε νέα δεξαμενή θα εγκατασταθούν δύο διακόπτες στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση ενεργοποίησης της υπερχείλισης και διακοπή λειτουργίας των αντλιών τροφοδότησης. Στη δεξαμενή θα πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανάμιξης και αερισμού του περιεχομένου της. Το σύστημα θα λειτουργεί συνεχώς ή με χρονοπρόγραμμα, που θα καθορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της ΕΕΛ.

2.7.3 Μηχανική πάχυνση της ιλύος

Η μηχανική πάχυνση της ιλύος μπορεί να γίνεται σε τύμπανα πάχυνσης, τράπεζες πάχυνσης, ή φυγοκεντρητές.

Οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας. Θα πρέπει να συνοδεύονται από μονάδες παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη και εγκαθίστανται εντός κτιρίου με επαρκή εξαερισμό και απόσμηση. Στη περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης μπορεί να εγκατασταθούν στην ίδια αίθουσα με τις μονάδες αφυδάτωσης.

Οι προδιαγραφές σχετικά με τον εξοπλισμό των μονάδων αφυδάτωσης, που αναφέρονται παρακάτω (παρ.2.7.4) ισχύουν και για τον εξοπλισμό μηχανικής πάχυνσης.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, τα δοχεία κροκίδωσης, τα συγκροτήματα πάχυνσης και οι αντλίες απομάκρυνσης (εφόσον απαιτούνται) θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού.

Το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Αριθμός νέων μονάδων	[#]	≥ 1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 15
	[kg/h]	≥ 150
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος (για SVI ≤ 120 ml/gr) ²	[%]	$\geq 5,0\%$
Συγκράτηση στερεών	[%]	$\geq 95,0\%$
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	$\leq 5,00$

Η απόδοση της μονάδας μηχανικής πάχυνσης θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συγκροτήματος (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη) για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

2.7.4 Αφυδάτωση ιλύος

Η επεξεργασία λάσπης θα γίνει σε νέο συγκρότημα πάχυνσης - αφυδάτωσης, με ελάχιστο πλάτος ταινιών 1.5 m, και με συγκέντρωση στερεών στην εξερχόμενη λάσπη >20%, το οποίο θα λειτουργεί 8 ώρες την ημέρα και 5 μέρες την εβδομάδα κατά το θέρους της 20ετίας, και το οποίο θα τοποθετηθεί παραπλευρώς του υφιστάμενου συγκροτήματος. Εναλλακτικά, για την αφυδάτωση της ιλύος μπορεί να τοποθετηθεί σύστημα αφυδάτωσης σε φυγόκεντρο.

Οι μονάδες αφυδάτωσης της ιλύος και ο συναφής εξοπλισμός (αντλίες, συγκρότημα προετοιμασίας χημικών κλπ) θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

Οι μονάδες αφυδάτωσης και ο βοηθητικός τους εξοπλισμός θα βρίσκονται εντός κτιρίου, με επαρκή εξαερισμό και εφόσον προδιαγράφεται σχετικά και απόσμηση. Όλες οι επιμέρους εξοπλισμοί πρέπει να λειτουργεί αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

Εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά ο εξοπλισμός της αφυδάτωσης μπορεί να στεγάζεται στην ίδια αίθουσα με τον εξοπλισμό της μηχανικής πάχυνσης.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, τα δοχεία κροκίδωσης, τα συγκροτήματα αφυδάτωσης καθώς επίσης και οι διατάξεις απομάκρυνσης της αφυδατωμένης ιλύος πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού.

2.7.4.1 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο, σχεδιασμένο για μέγιστη συγκέντρωση διαλύματος 0,5% και να αποτελείται από:

- Χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη με στεγανό καπάκι και δοσομετρικό κοχλία με χωρητικότητα τουλάχιστον 25kg

2 προσδιορίζεται το SVI της ανεπεξεργαστης ιλύος ή εναλλακτικά ο λόγος VS/DS

- Ο συνολικός ενεργός όγκος του συγκροτήματος (διάλυση, ωρίμανση, αποθήκευση) θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 60 min
- Διαμέρισμα παρασκευής υγρού διαλύματος με ανοξειδωτο αναδευτήρα σταθερών στοφών.
- Διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξειδωτο αναδευτήρα σταθερών στοφών
- Δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με ανοξειδωτο αργόστροφο αναδευτήρα. Στην δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται δύο ζεύγη ηλεκτροδίων, το ένα για τον έλεγχο της παρασκευής και το δεύτερο για την προστασία των δοσομετρικών αντλιών. Εναλλακτικά μπορεί να εγκατασταθεί ένα όργανο συνεχούς μέτρησης της στάθμης (π.χ. τύπου υπερήχων)
- Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται και χειροκίνητα και αυτόματα.

Κάθε διαμέρισμα του συγκροτήματος πρέπει να έχει υπερχείλιση υψηλής στάθμης και κρουνό αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης, με δυνατότητα πλήρους εκκένωσης και των τριών διαμερισμάτων. Το νερό που χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του διαλύματος πρέπει να είναι από το δίκτυο πόσιμου νερού της εγκατάστασης και η σωληνογραμμή πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα: μετρητή παροχής, ρυθμιστή πίεσης, αυτόματο διακόπτη, ηλεκτροβάνια κλπ.

Εναλλακτικά, γίνεται δεκτό συγκρότημα παρασκευής και προσθήκης πολυηλεκτρολύτη με δυνατότητα τροφοδότησης του με υγρό πολυηλεκτρολύτη (γαλάκτωμα). Για τον σκοπό αυτό το συγκρότημα θα πρέπει να διαθέτει:

- Διάταξη τροφοδοσίας ξηράς κόνεως αποτελούμενη από χοάνη τροφοδότησης και δοσομετρικό κοχλία. Η χοάνη θα διαθέτει ελεγκτή στάθμης, που θα παρέχει σήμα χαμηλής στάθμης σκόνης πολυμερούς και διάταξη δόνησης για τη σωστή προώθηση της σκόνης προς τον δοσομετρικό κοχλία.
- Διάταξη τροφοδοσίας υγρού γαλακτώματος, αποτελούμενη από αντλία γαλακτώματος και επιλογικό διακόπτη δύο θέσεων στον τοπικό πίνακα του συγκροτήματος «σκόνη-γαλάκτωμα».

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός περιλαμβανομένου και του ηλεκτρικού πίνακα πρέπει να είναι προϊόν ενός κατασκευαστή με εμπειρία σε παρόμοια συστήματα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα των επιμέρους τμημάτων του.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης ή/και αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθεί μία δοσομετρική αντλία για κάθε συγκρότημα, ενώ σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει ελάχιστη εφεδρεία 25%.

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές ποιοτικές και ποσοτικές απαιτήσεις του χρησιμοποιούμενου πολυηλεκτρολύτη, θα πρέπει να προβλεφθούν ξεχωριστά συγκροτήματα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη για τις μονάδες μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης, εκτός από τις περιπτώσεις ενιαίων συγκροτημάτων πάχυνσης και αφυδάτωσης (π.χ. τράπεζα πάχυνσης και ταινιοφιλτρόπρεσα ή φυγοκεντρικής για πάχυνση και αφυδάτωση της ιλύος).

2.7.4.2 Ταινιοφιλτρόπρεσα

Οι ταινιοφιλτρόπρεσες θα έχουν τρεις διακεκριμένες ζώνες λειτουργίας: ζώνη προαφυδάτωσης, ζώνη χαμηλής συμπίεσης και ζώνη υψηλής συμπίεσης. Κάθε ταινιοφιλτρόπρεσα θα συνοδεύεται με διάταξη κροκίδωσης της ιλύος με τον προστιθέμενο πολυηλεκτρολύτη. Το δοχείο θα είναι εξοπλισμένο με αργόστροφο αναδευτήρα ή εναλλακτικά η ανάμιξη μπορεί να γίνεται σε στατικούς σωληνωτού τύπου αναμίκτης.

Η ταινιοφιλτρόπρεσα θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Αριθμός νέων μονάδων	[#]	≥ 1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 3

	[kg/h]	≥ 145
Βαθμός συμπίεσης ³	6-10 μέσης συμπίεσης	
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 75%) ⁴	[%]	≥ 20,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤10,00

Η απόδοση της ταινιοφιλτρόπρεσας (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Όλα τα μεταλλικά μέρη που έρχονται σε επαφή με την ιλύ ή τα στραγγίδια θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 304. Το πλαίσιο επί του οποίου θα είναι συναρμολογημένα τα επιμέρους τμήματα της πρέσας θα είναι σχεδιασμένο για να μπορεί να παραλάβει όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις και παραδασμούς κατά την λειτουργία της. Εφόσον προδιαγράφεται σχετικά θα πρέπει να προβλεφθούν προστατευτικά καλύμματα για την αποφυγή ατυχήματος (π.χ. καλύμματα μεταλλικού πλέγματος, ώστε να διασφαλίζεται η οπτική εποπτεία από τον χειριστή).

Η κίνηση των ταινιών θα γίνεται με ηλεκτρομειωτήρα ρυθμιζόμενων στροφών, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση της ταχύτητας των ταινιών. Η μεταβολή των στροφών θα γίνεται μέσω ρυθμιστή στροφών (inverter) και εναλλακτικά χειροκίνητα. Κάθε ταινία αφυδάτωσης θα πρέπει να διαθέτει ξεχωριστό αυτόματο πνευματικό ή υδραυλικό σύστημα τάνυσης και ευθυγράμμισης, ενώ σε περίπτωση ανεξέλεγκτης παρέκκλισης των ταινιών θα πρέπει να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία της μονάδας.

Κάθε πρέσα θα διαθέτει αντλία πλύσης, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού, παροχής και μανομετρικού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή. Τα νερά έκπλυσης θα οδηγούνται σε δοχεία συλλογής από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και από εκεί στην ειδικά διαμορφωμένη βάση της ταινιοφιλτρόπρεσας, από όπου με βαρύτητα θα καταλήγουν στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Εάν προδιαγράφεται σχετικά μπορεί να χρησιμοποιούνται τα στραγγίδια από την ζώνη βαρύτητας της ταινιοφιλτρόπρεσας για την πλύση των ταινιών. Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει οι αντλίες πλύσης να έχουν σύνδεση με το δίκτυο βιομηχανικού νερού.

2.7.4.3 Φυγοκεντρητές

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα αποτελείται από περιστρεφόμενο φυγοκεντρικό τύμπανο που εσωτερικά θα φέρει κοχλία περιστρεφόμενο μαζί με το τύμπανο. Η είσοδος της προς αφυδάτωση λάσπης στο τύμπανο θα γίνεται μέσω ειδικού ομόκεντρου σωλήνα εισόδου που θα απορρίπτει τη λάσπη κατ' αρχήν στο εσωτερικό του άξονα του κοχλία. Από το εσωτερικό του άξονα του κοχλία η λάσπη θα περνά μέσω οπών στο εξωτερικό του κοχλία (εσωτερικά του τυμπάνου). Ο κοχλίας θα μεταφέρει τα στερεά προς την έξοδο των στερεών από το τύμπανο. Τύμπανο και κοχλίας θα έχουν συγκλίνον κωνικό σχήμα προς το άκρο εξόδου στερεών. Η έξοδος των υγρών (στραγγισμάτων) θα γίνεται από το απέναντι άκρο του τυμπάνου μέσω σειράς ρυθμιζόμενων υπερχειλιστών.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα εδράζεται σε στιβαρό πλαίσιο, το οποίο θα μπορεί να παραλάβει όλα τα δυναμικά και στατικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις ή έντονες ταλαντώσεις.

Τα εξαρτήματα του φυγοκεντρητή που έρχονται σε επαφή με τη λάσπη θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας ισοδύναμης ή ανώτερης από AISI 316. Τα ακροπερύγια του κοχλία καθώς και οι οπτές διόδου της λάσπης θα φέρουν επιπρόσθετη προστασία.

3 Προσδιορίζεται η συγκέντρωση της αφυδατωμένης ιλύος σε σχέση με το βαθμό συμπίεσης, ο οποίος προσδιορίζεται από τον αριθμό των κυλίνδρων συμπίεσης (≤ 5 χαμηλής συμπίεσης , 6-10 μέσης συμπίεσης, ≥ 11 υψηλής συμπίεσης)

4 Προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά της προς αφυδάτωση ιλύος.

Ο σωλήνας τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα πρέπει να μπορεί να αποσυναρμολογείται και να εξέρχεται από το συγκρότημα χωρίς την ανάγκη ανοίγματος και αποσυναρμολόγησης του συστήματος τυμπάνου κοχλίας.

Η κίνηση του τυμπάνου θα επιτυγχάνεται μέσω ενός κύριου ηλεκτροκινητήρα. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των στροφών λειτουργίας με inverter σε όλη την περιοχή στροφών. Η ρύθμιση της διαφορικής ταχύτητας του κοχλίας θα γίνεται με ξεχωριστό κινητήρα ρυθμιζόμενων στροφών (ηλεκτρικό ή υδραυλικό), που θα παρέχει τη δυνατότητα κίνησης του κοχλίας ακόμα και όταν το τύμπανο είναι σε στάση. Ο κύριος κινητήρας θα κινεί το τύμπανο, ενώ ο δεύτερος κινητήρας μέσω ξεχωριστού συστήματος κίνησης θα αλλάζει την διαφορική ταχύτητα, είτε απ'ευθείας, μέσω διαφορικού μειωτήρα, ή λειτουργώντας ως γεννήτρια, οπότε θα ανατροφοδοτεί στον κυρίως κινητήρα την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Ο φυγοκεντρητής θα πρέπει να ελέγχεται από ιδιαίτερο ψηφιακό όργανο ελέγχου ή PLC και ρυθμιστές συχνότητας των ηλεκτροκινητήρων, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του φυγοκεντρητή και θα ενσωματωθούν στον πίνακα ελέγχου της μονάδας αφυδάτωσης. Ο πίνακας θα παρέχει ψηφιακά σήματα αστοχίας του συγκροτήματος καθώς και ψηφιακά όργανα ένδειξης της ροπής του κοχλίας, της ταχύτητας του τυμπάνου, της διαφορικής ταχύτητας τυμπάνου/κοχλίας και της θερμοκρασίας των εδράνων.

Το συγκρότημα πρέπει να τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας σε περιπτώσεις:

- υπερφόρτωσης (υψηλή ροπή) του κοχλίας,
- υπερθέρμανσης εδράνων,
- υπερβολικών κραδασμών και
- υπερθέρμανσης των κινητήρων

Για κάθε είδος αστοχίας θα υπάρχει ιδιαίτερη ένδειξη στον πίνακα ελέγχου της μονάδας αφυδάτωσης, μήνυμα για την λίπανση των εδράνων, ενημέρωση του ΚΕΛ της μονάδας, καθώς επίσης και ακουστικό σήμα συναγερμού.

Από τον Πίνακα ελέγχου θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παρακάτω τουλάχιστον λειτουργικών παραμέτρων του συγκροτήματος:

- ταχύτητα περιστροφής τυμπάνου
- διαφορική ταχύτητα περιστροφής τυμπάνου - κοχλίας
- ροπή ασκούμενη στο κοχλίας

Η διαφορική ταχύτητα θα μπορεί να ρυθμίζεται αυτόματα από το ψηφιακό όργανο ελέγχου και ρύθμισης της λειτουργίας του φυγοκεντρητή αλλά και να παρέχεται και η δυνατότητα επέμβασης του χειριστή.

Ο φυγοκεντρητής θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων συγκροτημάτων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Αριθμός νέων μονάδων	[#]	≥ 1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 15
	[kg/h]	≥ 150
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 75%) ⁵	[%]	≥ 20,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤ 10,00

⁵ Προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά της προς αφυδάτωση ιλύος.

Η απόδοση του φυγοκεντρητή (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

2.7.5 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του συγκροτήματος θα μεταφέρεται μέσω ενός ή περισσοτέρων κοχλιών ή μεταφορικών ταινιών, κατάλληλης δυναμικότητας, εκτός της αίθουσας αφυδάτωσης, σε στεγασμένο χώρο για την διάθεσή της σε κάδους επαρκούς χωρητικότητας. Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές, χωρίς άξονα.

2.7.5.1 Έλεγχος λειτουργίας

Εντός του κτιρίου αφυδάτωσης είναι εγκατεστημένος ο υφιστάμενος πίνακας ελέγχου της μονάδας, ο οποίος θα υποστεί κατάλληλη επέκταση ή αντικατάσταση, για την ρύθμιση λειτουργίας όλου του εξοπλισμού (υφιστάμενου και νέου), ενώ όλα τα σήματα λειτουργίας και βλάβης θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ.

2.8 Έργο διάθεσης

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά την απολύμανση θα καταλήγουν με αγωγή στο παρακείμενο ρέμα ή μελλοντικά αφού υποστούν πρόσθετη επεξεργασία (π.χ. φίλτραυση, διύλιση κλπ) θα καταθλίβονται από το αντλιοστάσιο επεξεργασμένων σε ανοικτή δεξαμενή άρδευσης. Από εκεί με την βοήθεια αντλιοστασίου άρδευσης θα καταθλίβονται σε αρδευτικό δίκτυο αποτελούμενο από σωληνωτό δίκτυο και στόμια υδροληψίας.

Τα έργα που αφορούν διάθεση για άρδευση δεν αποτελούν αντικείμενο του διαγωνισμού.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

3.1 Υλικά σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις, που θα εγκατασταθούν στο έργο, θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα:

Διακινούμενο ρευστό	Τρόπος τοποθέτησης	Υλικό σωληνογραμμής ⁶
Λύματα	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, GRP, ανοξείδωτος χάλυβας, χυτοσίδηρος
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας
Ιλύς - Βοθρολύματα - Λίπη	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, GRP, ανοξείδωτος χάλυβας, χυτοσίδηρος
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας
Δίκτυο στραγγιδίων	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, GRP, ανοξείδωτος χάλυβας, χυτοσίδηρος
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας
Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας ή ανοξείδωτη γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα
Πόσιμο - Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, ανοξείδωτος χάλυβας
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	PVC, PP, HDPE, γαλβανισμένος εν θερμώ χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας

Ειδικότερα:

- Οι σωληνώσεις εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κλπ) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα
- Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός των δεξαμενών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. uPVC, PE κλπ) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπτιεσμένου αέρα.
- Οι σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα (πχ. δεξαμενές καθίζησης) θα κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνες ή χυτοσιδηρούς σωλήνες και θα είναι εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα.
- Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπώ).

3.2 Παρακαμπτήριες διατάξεις

Στη τεχνική προσφορά θα προβλεφθούν όλες οι αναγκαίες παρακάμψεις για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Θα πρέπει να προβλεφθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παρακαμπτήριες διατάξεις:

- (1) Παράκαμψη κύριας εσχάρας
- (2) Παράκαμψη της βιολογικής βαθμίδας μέσω υπερχείλισης ασφαλείας από τη δεξαμενή εξισορρόπησης

4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ - ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Βοηθητικά έργα υποδομής

Θα κατασκευαστούν όλα τα απαραίτητα βοηθητικά δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, βιομηχανικού νερού, στραγγιδίων για την εξυπηρέτηση των νέων μονάδων.

4.2 Μέτρα ασφαλείας

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-10 και στις επιμέρους παραγράφους αυτού του Τεύχους.

4.2.1. Κλειστοί χώροι

Σε κλειστούς χώρους, όπου διακινούνται λύματα, ιλύς, χημικά, βιοαέριο κλπ θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την πρόληψη κινδύνων από την μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, πυρκαγιά, έκρηξη, δηλητηρίαση, μόλυνση του προσωπικού κτλ. Για τον λόγο αυτό, είναι απαραίτητη η ύπαρξη μόνιμου εξοπλισμού ανίχνευσης για την παρακολούθηση της ατμόσφαιρας στους χώρους αυτούς.

Ο εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να έχει αντιεκρηκτική προστασία και να είναι σύμφωνος με τις σχετικές προδιαγραφές. Εφόσον προδιαγράφεται σχετικά, ο μόνιμα εγκαθιστάμενος εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση των συστημάτων ασφαλείας της περιοχής (πχ. θέση σε λειτουργία του εξαερισμού), καθώς επίσης θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη με μέσα επικοινωνίας (πχ. Τηλέφωνα).

Για την εξασφάλιση επαρκούς φυσικού εξαερισμού στους κλειστούς χώρους θα πρέπει να προβλεφθούν περισιδωτά ανοίγματα στις αίθουσες. Εάν ο φυσικός εξαερισμός δεν επαρκεί θα πρέπει να προβλεφθεί εξαναγκασμένος αερισμός με κατάλληλα συστήματα εξαερισμού.

Για την εξέταση των κινδύνων δημιουργίας εκρηκτικής ατμόσφαιρας, για την επιλογή και υλοποίηση των μέτρων προστασίας πρέπει να εφαρμόζεται η Κοινοτική Οδηγία Νο 99/92/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

4.2.2. Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

Η αποθήκευση χημικών και καυσίμων πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255-10. Γενικά τα δοχεία των χημικών πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά, και να τοποθετούνται σε στεγανές λεκάνες επαρκούς όγκου κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικά υλικά, ώστε η τυχόν διαρροή χημικού να μην διατίθεται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον. Η χωρητικότητα της λεκάνης πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με το 110% του ενεργού όγκου του μεγαλύτερου δοχείου. Η λεκάνη θα πρέπει να διαθέτει φρεάτιο στράγγισης για την εγκατάσταση μόνιμης ή φορητής αντλίας για την διάθεση των στραγγισμάτων σε ασφαλή χώρο. Δοχεία των χημικών που μπορεί να σχηματίσουν επικίνδυνα μίγματα μεταξύ τους ή να διαβρώσουν δοχεία άλλων χημικών, δεν πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια λεκάνη.

Στα εργαστήρια, τα μηχανουργία και όπου αλλού είναι απαραίτητη φύλαξη μικρής ποσότητας καυστικών, εύφλεκτων, τοξικών και διαβρωτικών χημικών θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλα κατασκευασμένο ερμάριο που θα κλείνει και ασφαλίζει μόνο του.

4.2.3. Σήμανση

Στους χώρους των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων θα πρέπει να εγκατασταθούν ευδιάκριτες επιγραφές σε περίοπτες και κατάλληλες θέσεις. Ειδικότερα επιγραφές πρέπει να αναρτώνται:

- στην είσοδο επικίνδυνων περιοχών, για την προειδοποίηση κινδύνου (π.χ. υψηλή στάθμη θορύβου, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, επικίνδυνα χημικά, κλπ).
- για την κοινοποίηση ειδικών υποχρεώσεων ή απαιτήσεων που επιβάλλονται για την είσοδο στον χώρο (π.χ. απαγόρευση του καπνίσματος, χρήση γυαλιών ασφαλείας, ακουστικών κλπ).
- για τον εξοπλισμό ασφαλείας της περιοχής (π.χ. έξοδοι κινδύνου, εξοπλισμός διάσωσης, κουτί πρώτων βοηθειών κλπ).

5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

5.1 Κτιριακά έργα

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.

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 Πίνακα⁷:

Χώροι	Πατώματα	Τοίχοι	Οροφές
Αίθουσες με Χημικά	Οξύμαχα Πλακίδια δαπέδου	Εφυσωμένα πλακίδια - κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
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 ασφαλτικό γαλάκτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ή αντίστοιχου υλικού, ελαφρομπετόν ρύσεων μεταβλητού πάχους, στεγανοποίηση με μεμβράνη και τελική στρώση από βότσαλα ή λευκές ταρασόπλακες. Περιμετρικά θα κατασκευαστεί λούκι τσιμεντοκονίας.

Στη περίπτωση κεραμοσκεπής προβλέπεται φράγμα υδρατμών με ασφαλική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, τοποθέτηση θερμοανακλαστικής 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

Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων προβλέπεται η κατασκευή βιομηχανικών κτιρίων στην ΕΕΛ (πχ. κτίριο προεπεξεργασίας, αφυδάτωσης, χημικών, υποσταθμός κλπ). Η διάταξη των κτιρίων θα καθοριστεί από τον διαγωνιζόμενο και τα επιμέρους κτίρια μπορεί να είναι ανεξάρτητα ή τμήματα άλλων βιομηχανικών κτιρίων της ΕΕΛ.

Τα νέα κτίρια εξυπηρέτησης θα διαστασιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη τον εγκαθιστάμενο και πιθανό μελλοντικό εξοπλισμό, 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 με εποξειδικό ρητινοκονίαμα, ενώ τα δάπεδα γραφείων και αιθουσών πινάκων, προβλέπεται διάστρωση με κεραμικά πλακίδια 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.

5.2 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 0,50m θα πρέπει να εγκατασταθούν κλίμακες, καθώς επίσης προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Οι κλίμακες θα είναι ή οικοδομικές (με κλίση ανόδου μεταξύ 30⁰ και 45⁰), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65⁰ και 75⁰) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

Τα κιγκλιδώματα θα έχουν τυποποιημένο τύπο και εμφάνιση, με ελάχιστο ύψος 1,10m και ενδιάμεση οριζόντια ράβδος σε ύψος 0,50m, εάν προβλέπεται παραπέτο. Σύμφωνα με την EN 12255-10, εάν δεν προβλέπεται παραπέτο, η μέγιστη επιτρεπτή απόσταση της οριζόντιας ράβδου του κιγκλιδώματος από την στάθμη εργασίας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,30m. Τα κιγκλιδώματα θα είναι κατασκευασμένα είτε από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Σε φρεάτια και δεξαμενές, όπου απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό προβλέπεται η τοποθέτηση στεγανών αντλιοσταθρών καλυμμάτων, ή εσχαρωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχαρωτά 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.

6. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

6.1 Έργα από σκυρόδεμα

6.1.1. 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 κλπ.
 - 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 κλπ.

6.1.2. Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 8/10 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών,
- κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κλπ C 16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - κατασκευές κατηγορίας 1: C 20/25 τουλάχιστον

- κατασκευές κατηγορίας 2: C 25/30 τουλάχιστον
- 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.

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνο 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 κλπ) 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.

6.1.3. 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.

6.2 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 οξειδωση θα γίνει ως εξής:

- Αμμοβολή κατά Sa 21/2
- Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 mμ
- 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.

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

7.1 Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν σε επιμέρους περιοχές του έργου. Οι τοπικοί σταθμοί θα διαβιβάζουν της της σχετικές με τον εξοπλισμό πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου. Οι διαγωνιζόμενοι θα καθορίσουν τη διάταξη, τον αριθμό και τον κατά περίπτωση αναγκαίο εξοπλισμό των τοπικών σταθμών ελέγχου, ώστε να εξασφαλίζεται τόσο οι προδιαγραφόμενες γενικές αρχές ελέγχου όσο και ο παρακάτω περιγραφόμενος τρόπος λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Από της τοπικούς ηλεκτρικούς πίνακες γίνεται η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα ο έλεγχος του εξοπλισμού της επιμέρους μονάδος λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού. Το σύστημα αυτοματισμού, αν δεν διαθέτει δικό του πίνακα, θα βρίσκεται σε ανεξάρτητο πεδίο κάθε ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Η επικοινωνία του Κέντρου Ελέγχου θα γίνεται με δίκτυο οπτικών ινών.

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

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του εξοπλισμού, της διατάξεις παρακολούθησης και τα κυκλώματα ελέγχου σε συνδυασμό με της απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Για συνεννόηση και συνεργασία με της 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 (σε περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ) 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 της π.χ. εξοπλισμού συστήματος SCADA, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπέων, τροφοδοτικών και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και αξιόπιστη εγκατάσταση.
- Για την εξασφάλιση της αντικεραινικής 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.

7.2 Υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού

Από το υφιστάμενο κέντρο ελέγχου γίνεται η διανομή της της ακόλουθους υποπίνακες ελέγχου λειτουργίας του εξοπλισμού που είναι τοποθετημένοι σε κατάλληλους χώρους των κτιρίων της εγκατάστασης.

- Προεπεξεργασία λυμάτων (Κτίριο αντλιοστασίου)
- Υποπίνακας αμμοσυλλέκτη (Επί της γέφυρας)
- Πίνακας βοθρολυμάτων- Βιολογική Επεξεργασίας (Κτίριο φυσητήρων)

- Υποπίνακας συγκροτήματος βοθρολυμάτων (Κτίριο βοθρολυμάτων)
- Υποπίνακας απολύμανσης (Κτίριο απολύμανσης)
- Πίνακας αφυδάτωσης (Κτίριο αφυδάτωσης)

Επιπλέον, από το υφιστάμενο κέντρο ελέγχου διενεργείται έλεγχος λειτουργίας των αντλιοστασίων αποχέτευσης της Παραλίας Διονυσίου μέσω των ακόλουθων πινάκων

- Πίνακας κεντρικού αντλιοστασίου C (Κτίριο αντλιοστασίου C)
- Πίνακας περιφερειακού αντλιοστασίου A (Κτίριο αντλιοστασίου A)
- Πίνακας περιφερειακού αντλιοστασίου A' (Κτίριο αντλιοστασίου A')
- Υποπίνακας αλεστή λυμάτων (Κτίριο αντλιοστασίου C)
- Υποπίνακας αλεστή λυμάτων (Κτίριο αντλιοστασίου A)
- Υποπίνακας αλεστή λυμάτων (Κτίριο αντλιοστασίου A')

Ο αυτοματισμός λειτουργίας της υφιστάμενης εγκατάστασης και των αντλιοστασίων υλοποιείται μέσω προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών τύπου 07KR51, του οίκου ABB και λογισμικού SCADA τύπου Wizcon - Axéda Supervisor Runtime 500 tags.

7.3 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Οι γενικές αρχές του συστήματος ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα είναι οι παρακάτω:

- καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για τη ποιότητα εκρών (ανακυκλοφορία ιλύος, υπολειμματικό χλώριο, διαλυμένο οξυγόνο κλπ) για τους οποίους 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. υπερχειλίση δεξαμενών και υγρών θαλάμων, 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 τους διαδικασίας και στη λειτουργία κάθε μονάδας είτε κεντρικά είτε τοπικά.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και απρόσκοπτη λειτουργία τους μονάδας, οπότε κάθε βλάβη τους μέρους του συστήματος δεν επιτρέπεται να προκαλέσει ολική απώλεια της λειτουργικότητάς του. Η χρήση συστημάτων της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας είναι επιθυμητή, ωστόσο σε βαθμό που η αξιοπιστία τους είναι αποδεκτή σε βιομηχανικό περιβάλλον.

7.4 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

7.4.1. 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 κλπ) 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 κλπ) 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 κλπ).

- (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-Ο-AUTO)
- (3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:
 - Λειτουργία κινητήρα
 - Στάση κινητήρα
 - Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-Ο-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.

7.4.2. 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) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες

- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αερισμού (στη περίπτωση επαμφοτεριζόντων διαμερισμάτων ή συστημάτων SBR)
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής ιλύος
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(4) Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής λυμάτων
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλία περίσσειας ιλύος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(5) Τριτοβάθμια επεξεργασία

Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση και αποχλωρίωση

- λειτουργική διασύνδεση αντλίας χλωρίωσης με μετρητή παροχής
- λειτουργική διασύνδεση αντλίας αποχλωρίωσης με μετρητή υπολειμματικού χλωρίου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα των αντλιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης

(6) Επεξεργασία ιλύος

Δεξαμενή αποθήκευσης και/ ή ομογενοποίησης ιλύος

- μέτρηση 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

7.5 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της νέας Εγκατάστασης (ΚΕΛ) θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης ή σε άλλο αντίστοιχο κλειστό χώρο των εγκαταστάσεων που θα έχει την ίδια χρήση και θα συνίσταται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 21in και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή, οπτική μονάδα αποθήκευσης κτλ). Επίσης ο Ανάδοχος θα παραδώσει ένα φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λογισμικό προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) και αντίγραφα όλων των προγραμμάτων λειτουργίας τους. Ο εξοπλισμός του φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα καλώδια για τη διασύνδεση του υπολογιστή με τις επιμέρους μονάδες PLC, ώστε να καθίστανται δυνατές οι επεμβάσεις στο λογισμικό τους

Στην οθόνη του Η/Υ του ΚΕΛ 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)

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας και εκτύπωσης των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν και ειδικότερα:

- έκθεση καθημερινών συμβάντων
- περίληψη μηνιαίων συμβάντων
- δημιουργία μηνιαίου και ετήσιου αρχείου

Στις εκθέσεις αυτές θα γίνεται αναφορά σε όλα τα τμήματα των μονάδων, που δεν λειτουργούν ομαλά (λόγω βλάβης κινητήρων, συναγερμού υψηλής στάθμης, συντήρησης κτλ) και θα γίνεται καταγραφή των κύριων παραμέτρων της επεξεργασίας που παρέχονται στην εγκατάσταση (π.χ. μετρήσεις οργάνων, δόσεις χημικών, κατανάλωση ενέργειας).

7.6 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.

7.7 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 ισοδύναμου.

7.7.1. 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 κλπ 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.

7.7.2. Προβλεπόμενος εξοπλισμός

Τα όργανα μέτρησης, που θα εγκατασταθούν στις μονάδες παρουσιάζονται στις επιμέρους Ειδικές Προδιαγραφές του Τεύχους αυτού. Στο παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα όργανα που προβλέπονται να εγκατασταθούν στις επιμέρους μονάδες.

Διευκρινίζεται ότι σε κάθε περίπτωση οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προβλέψουν όλα τα όργανα, που είναι απαραίτητα για την αυτόματη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, όπως προδιαγράφεται στις παρούσες Ειδικές Προδιαγραφές, ακόμη και εάν αυτά δεν περιλαμβάνονται στο παρακάτω Πίνακα.

Όργανο μέτρησης	Θέση	Παρατηρήσεις
Μέτρηση παροχής	Τροφοδοσία βιολογικής επεξεργασίας, Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR Παροχή αέρα μονάδας πλύσης MBR περίσσεια ιλύς, ανακυκλοφορία, ιλύς,	
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας Δεξαμενές μεμβρανών MBR	
Θολότητα	Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR	
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας,	
Μετρητές στάθμης	Δεξαμενή εξισορρόπησης	

Εκτός των ανωτέρω, θα πρέπει να εγκατασταθούν:

- Μετρητές ή / και διακόπτες στάθμης σε όλους τους υγρούς θαλάμους των αντλιοστασίων
- Μετρητές ή / και διακόπτες στάθμης σε δεξαμενές αποθήκευσης (ιλύος, βοθρολυμάτων, βιομηχανικού νερού κλπ) και γενικά σε κανάλια και δεξαμενές όπου απαιτείται ρύθμιση της στάθμης.

- Εξοπλισμό ανίχνευσης τοξικών, αναφλέξιμων ή εκρηκτικών αερίων σε κλειστούς χώρους όπου διακινείται βιοαέριο ή άλλο εκρηκτικό τοξικό ή αναφλέξιμο αέριο ή όπου υπάρχει η πιθανότητα έκλυσης τέτοιων αερίων.
- Κάθε άλλο σύστημα απαραίτητο για την αδιάλειπτη και ασφαλή λειτουργία του έργου.

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

8.1.1. Συνοπτική περιγραφή υφιστάμενων έργων

Το υφιστάμενο σύστημα παροχής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει σύνδεση με τον τερματικό στύλο του εναερίου δικτύου της ΔΕΗ και από το σημείο αυτό με υπόγειο καλώδιο, 20KV, σύνδεση με τον Υποσταθμό Ηλεκτρικής Ενέργειας που βρίσκεται στο Κτίριο Ενέργειας.

Ο Υποσταθμός περιλαμβάνει ιδιαίτερους χώρους για τον Πίνακα Μέσης Τάσης, τους Μετασχηματιστές, τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

Ο Πίνακας Μέσης Τάσης αποτελείται από τρεις κυψέλες, 1 κυψέλη εισόδου και 2 κυψέλες τροφοδοσίας μετασχηματιστή.

Η κυψέλη άφιξης περιλαμβάνει 3 αλεξικέραυνα γραμμής 21 KV, 10 KA, με στήριγμα, αποζευκτική διάταξη και βαλβίδα εκτονώσεως, 1 σετ πυκνωτικών, καταμεριστών τάσης με λυχνίες αίγλης και 1 διακόπτη φορτίου, με διαφράγματα, μιμικό διάγραμμα και κλειδί ασφαλείας στη θέση OFF, γειωτή στην έξοδο μανδαλωμένο με το διακόπτη, εξαρτήματα μανδάλωσης με την πόρτα της κυψέλης και χειριστήριο.

Οι κυψέλες τροφοδοσίας των μετασχηματιστών περιλαμβάνουν :

- 2 Ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου
- μιμικό διάγραμμα και κλειδί ασφαλείας στη θέση OFF,
- βάσεις ασφαλειών, γειωτή στην έξοδο μανδαλωμένο με τον ασφαλειοαποζεύκτη,
- πηνίο εργασίας 220V, βοηθητικές επαφές 2 A+ 3K,
- εξαρτήματα μανδάλωσης με την πόρτα της κυψέλης και χειριστήριο.
- 6 φυσίγγια (ασφάλειες) μέσης τάσης

Η ηλεκτρική ενέργεια υποβιβάζεται από τάση 20 KV σε 0.4 KV μέσω Μετασχηματιστή, ονομαστικής ισχύος 500 kVA, και με καλώδια, που οδεύουν σε υπόγεια κανάλια, οδηγείται στον Γ.Π.Χ.Τ.. Στο χώρο όπου στεγάζεται ο μετασχηματιστής υπάρχει πρόβλεψη χώρου για τοποθέτηση ενός επιπλέον μετασχηματιστή εφόσον απαιτηθεί.

Στον Γ.Π.Χ.Τ. επίσης συνδέεται και το Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, εφεδρικής ισχύος 250 kVA.

Από τον Γ.Π.Χ.Τ. γίνεται η διανομή προς τους Υποπίνακες Χαμηλής Τάσης που είναι τοποθετημένοι σε κατάλληλους χώρους των Κτιρίων των Εγκαταστάσεων.

Συνοπτική περιγραφή νέων έργων

Η ηλεκτροδότηση της νέας εγκατάστασης θα γίνει μέσω νέου υποπίνακα, ο οποίος θα τροφοδοτείται από τον υφιστάμενο Γ.Π.Χ.Τ.

Για το σκοπό αυτό θα ελεγχθεί η επάρκεια του εξοπλισμού του υφιστάμενου υποσταθμού (πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης - μετασχηματιστής) και εφόσον απαιτείται θα επεκταθεί κατάλληλα. Επίσης, θα κατασκευαστούν τα απαιτούμενα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας από τα υφιστάμενα έργα ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι τις νέες μονάδες.

8.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

Πίνακας μέσης τάσης

Ο πίνακας μέσης τάσης (εφόσον απαιτηθεί επέκτασή του) θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 kV, 50 Hz με:

- ισχύ βραχυκυκλώματος 250 MVA στα 20 kV αντίστοιχα,
- ονομαστική τάση λειτουργίας 24 kV, 50 Hz,
- αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος 16 kA/1 sec.

Εφόσον δεν περιγράφεται διαφορετικά η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC για:

- θερμοκρασίες από -5°C έως $+40^{\circ}\text{C}$ (μέση θερμοκρασία 24ωρου 35°C)
- μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000 m, δηλαδή τάση αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα επί 1 min, 50 kV και 125 kV για κρουστική τάση 1,2/50 μs ,
- σχετική υγρασία 95% μέγιστη.

Η προστασία θα είναι τουλάχιστον IP41 κατά DIN 40050 και IEC 144 και η στάθμη μόνωσης 20 N κατά VDE0111.

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι απόλυτα συμβατός με τον πίνακα χαμηλής τάσης και τον πίνακα της Δ.Ε.Η., σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία) και εγκεκριμένος από τις Υπηρεσίες της Δ.Ε.Η. Σε περίπτωση εγκατάστασης δύο ή περισσότερων μετασχηματιστών το φορτίο από τον πίνακα μέσης τάσης πρέπει να είναι, κατά το δυνατό, ομοιόμορφα καταμερισμένο μεταξύ τους.

Ο προμηθευτής των πινάκων πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στον σχεδιασμό και την κατασκευή πινάκων μέσης τάσης.

Όλα τα υλικά μέσης τάσης θα προέρχονται από κατασκευαστή που έχει πιστοποίηση κατά τη νεώτερη έκδοση του ISO 9001 ή αντίστοιχο, ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και η μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μοναδολογιών.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων:

- IEC 60298 AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages 1kV – 54kV
- EC 60265 MV switches
- IEC 60129 AC disconnectors and earthing switches
- IEC 60694 Common clauses for MV switchgear and controlgear
- IEC 60420 MV AC switch-fuse combinations
- IEC 60056 MV AC circuit breakers
- IEC 60282-1 MV fuses
- IEC 60185 Current transformers
- IEC 60186 Voltage transformers
- IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment.

Ο πίνακας αποτελείται από μία κυψέλη εισόδου, μία κυψέλη μετρήσεων και μία κυψέλη τροφοδότησης για κάθε μετασχηματιστή. Οι κυψέλες θα είναι εξοπλισμένες με αυτόματους διακόπτες, διακόπτες φορτίου, γειωτές, πρωτογενή και/ή δευτερογενή προστασία κτλ. Τα καλώδια, οι διακόπτες, οι μετασχηματιστές έντασης και ο συναφής εξοπλισμός πρέπει να μελετηθούν για να αντέξουν στην ισχύ αυτή, χωρίς να υποστούν βλάβη, άσχετα από τη ρύθμιση των ηλεκτρονόμων (ρελέ) προστασίας.

Μετασχηματιστής

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθεί (εφόσον απαιτείται) ένας επιπλέον μετασχηματιστής διανομής ονομαστικής ισχύος τουλάχιστον 500 kVA. Η σύνδεσή των υφιστάμενων και νέων μετασχηματιστών στο δίκτυο θα είναι παράλληλη και στη χαμηλή τάση θα γίνει ισοκατανομή των φορτίων.

Οι μετασχηματιστές διανομής προβλέπονται εσωτερικού χώρου, ξηρού τύπου με μόνωση εποξικής ρητίνης κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN). Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 kV (ή και 15 kV), η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dy5 ή Dy11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Ο μετασχηματιστής (ή οι μετασχηματιστές) θα διαστασιοποιηθούν με βάση τις εξής παραδοχές:

- Ο συντελεστής ετεροχρονισμού των λειτουργικών καταναλώσεων ίσος προς 0,9.
- Η πτώση τάσης στο δίκτυο διανομής ως κάθε φορτίο δεν θα είναι μεγαλύτερη από 5% και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.
- Ο μέσος συντελεστής ισχύος των φορτίων θα ληφθεί ίσος με 0,85.
- Το απορροφούμενο μέγιστο πιθανό φορτίο (σύμφωνα με τα ανωτέρω) κάθε μετασχηματιστή που θα βρίσκεται σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει το 80% της ονομαστικής ισχύος του, θεωρουμένων και τυχόν απομειώσεις.

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 αποσταλούν στο εργοτάξιο, 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 θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής. Στον πίνακα θα συνδεθεί το σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου το οποίο θα διαστασιοποιηθεί ώστε όταν όλα τα φορτία είναι σε λειτουργία ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με 0,95.

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 κλπ, που θα εξασφαλίζει την εύκολη επίσκεψη οποιουδήποτε οργάνου ή στοιχείου στο εσωτερικό του πίνακα. Θα είναι καλά στερεωμένες και θα στηρίζονται σε κατάλληλους ράβδους ή κανάλια.

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχομένων 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 παράγεται από τον εξοπλισμό του εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και υπερπίεση τουλάχιστον 50 Pa.

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 65°C. 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.

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(Υ)
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2Χ)
- 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 κλπ.

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 μηχανήμα.

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. Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνεται κάθετα στον άξονά τους και σε σωλήνες προστασίας οι οποίοι θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Θα κατασκευαστούς φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων το πολύ ανά 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο.

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. Για την διέλευση των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα χρησιμοποιούνται λιπαντικά. Δεν θα χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος, στη περίπτωση γυμνών καλωδίων από νεοπρένιο ή καλωδίων με μη μεταλλικές εξωτερικές επενδύσεις.

Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Στην υφιστάμενη εγκατάσταση είναι τοποθετημένο ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος εφεδρικής ισχύος 250 kVA.

Θα γίνει έλεγχος επάρκειας του Η/Ζ έτσι ώστε να εξασφαλίζεται τουλάχιστον η απρόσκοπτη υδραυλική λειτουργία της υφιστάμενης και της νέας εγκατάστασης, και εφ' όσον αυτό δεν επαρκεί τότε θα αντικατασταθεί με νέο, κατάλληλης ισχύος, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το απαιτούμενο φορτίο.

Μέσω του συστήματος αυτοματισμού θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα κατανομής της διαθέσιμης ισχύος στους επιμέρους τοπικούς πίνακες με προτεραιότητες, που θα μπορούν να ρυθμίζονται από το ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

Ο πίνακας μεταγωγής θα βρίσκεται στο διαμέρισμα του ΓΠΧΤ και θα αποτελεί ανεξάρτητο πεδίο του.

8.3 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:

- 1 Θεμελιακή γείωση των νέων κτιρίων
- 2 Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- 3 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.

8.4 Αντιεκρηκτική προστασία

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

8.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

Η ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων, θα τροφοδοτείται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται μέσω διακοπών τοποθετημένων σε κατάλληλες θέσεις (εσωτερικός φωτισμός).

Σε όλα τα νέα κτίρια, αίθουσες και τους κλειστούς χώρους πρέπει να εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εσωτερικού φωτισμού με λαμπτήρες φθορισμού και μονοφασικών ρευματοδοτών τύπου «schuko».

Σε κάθε περίπτωση ο τύπος και η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε να δίδει ομοιόμορφο φωτισμό:

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στάθμη φωτισμού της επιφάνειας εργασίας σε κάθε επιμέρους χώρο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα:

Περιοχή έργου	Στάθμη φωτισμού [Lux]
Γραφεία, εργαστήρια, αίθουσα ελέγχου	500
Αίθουσες στις οποίες εγκαθίσταται εξοπλισμός	200
Χώροι διέλευσης (διάδρομοι κτλ.)	100
Κλιμακοστάσια	150

Σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου όπου κρίνεται απαραίτητο θα εγκατασταθεί τοπικός φωτισμός με προβολείς, ισχύος σύμφωνα με τη μελέτη.

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η διαδικασία «Θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και στη συνέχεια θα επακολουθήσουν οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης». Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει με δική του ευθύνη να υποβάλλει τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη των διαδικασιών αυτών προς έγκριση στην Υπηρεσία το πρόγραμμα «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία», καθώς επίσης και αυτό των «Δοκιμών ολοκλήρωσης».

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε τριάντα (30) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Η «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» μπορεί να γίνει για το σύνολο του έργου ή χωριστά για την γραμμή λυμάτων και χωριστά για την γραμμή ιλύος, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (πχ. παραγωγή βιομάζας, παραγωγή βιοαερίου κλπ) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσει να επακολουθήσει η «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο».

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

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

2. ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

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

- αναπτυχθεί η απαραίτητη βιομάζα, δηλαδή η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στους βιολογικούς αντιδραστήρες να είναι μεγαλύτερη του 80% της συγκέντρωσης σχεδιασμού, να έχει παραχθεί επαρκής ποσότητα περίσσειας ιλύος για την λειτουργία της γραμμής ιλύος, ή/και η παραγωγή βιοαερίου από την μονάδα χώνευσης να είναι μεγαλύτερη του 80% της τιμής σχεδιασμού κλπ.
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Κατά την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και μετά από ενημέρωση της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος μπορεί μέσω κατάλληλων εκτροπών της ροής, απομόνωση ορισμένων μονάδων, λειτουργία των μονάδων με διάφορα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία ή και μεταφορά βιομάζας από άλλες λειτουργούσες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων να επιταχύνει την διαδικασία ανάπτυξης βιομάζας.

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

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

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

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

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

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

2.2 Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους (παρ.4.2 και 4.3) και όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για έξι (6) μήνες την Εγκατάσταση, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία». Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες:

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Μηχανικός 15ετούς εμπειρίας
- ένας (1) χημικός υπεύθυνος των χημικών αναλύσεων: Χημικός 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός μηχανολόγος: 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός ηλεκτρολόγος: 5ετούς εμπειρίας
- τρεις εργάτες

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

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

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κλπ).

Στις περιπτώσεις, που οι δοκιμές ολοκλήρωσης πραγματοποιούνται με την υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας σε λειτουργία (π.χ. στη περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ), θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι δεν δυσχεραίνεται, παρεμποδίζεται, διακόπτεται, επιβαρύνεται από τον Ανάδοχο η ομαλή λειτουργία της υφιστάμενης εγκατάστασης. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του τα παραπάνω κατά την προετοιμασία του προγράμματος «θέσης των επιμέρους μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», ώστε να τηρείται ο βασικός αυτός όρος.

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

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

- (1) Τηρούνται τα όρια εκροών των παραγράφων 4.2 και 4.3 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- (2) Οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους, παράγραφοι 4.2 και 4.3 (όπου έχει εφαρμογή)
- (3) Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του Τεύχους.
- (4) Το σύστημα ελέγχου λειτουργίας είναι κατάλληλο για την αυτοματοποιημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων

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

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

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

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

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

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	TKN		
	TP		
Έξοδος πρωτοβάθμιας καθίζησης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅	3/βδομάδα	Σύνθετο
	TS		
	TKN		
	TP		
Πρωτοβάθμια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	SVI	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
		Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος ΔΤΚ	COD	Ημερήσια	Σύνθετο

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Ανακυκλοφορία	Παροχή	Συνεχής	
Περίσσεια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Διύλιση	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	Σύνθετο
Απολύμανση – αποχλωρίωση	Κολοβακτηρίδια	Ημερήσια	Σύνθετο
	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Έξοδος πάχυνσης αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης αφυδάτωσης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TS		Σύνθετο
Είσοδος χωνευτών	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VS / DS		
Χωνευτές	Θερμοκρασία	Συνεχής	
	pH	Συνεχής	
Έξοδος χωνευτών	Παροχή	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	Συγκέντρωση στερεών		
	VS / DS		
Παραγόμενο βιοαέριο	Παροχή	Συνεχής	

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

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

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

θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό δύο (2) μήνες πριν την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

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

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

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

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

- αναλώσιμα (πολυηλεκτρολύτης, ασβέστης, αποσμητικό υλικό κλπ)
- λιπαντικά εξοπλισμού
- ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφόσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο Ανάδοχος
- ενδεικτικές λυχνίες των ηλεκτρικών πινάκων

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρηση η αστοχία εξοπλισμού του έργου προκληθούν βλάβες σε άλλες εγκαταστάσεις και άτομα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση των βλαβών αυτών και την κάλυψη των σχετικών απαιτήσεων που θα προκύψουν.

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

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

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

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

4. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

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

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

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

Το Μητρώο του έργου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα αναφερόμενα στην απόφαση με αριθμ. ΔΝΣγ/οικ. 38108 /ΦΝ 466/2017 του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦ. 1 - Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΜΟΥΡΙΩΝ (VS-2).....	2
1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ	2
1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων.....	2
1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του αντλιοστασίου	2
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	3
2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου.....	3
2.2 Καταθλιπτικός Αγωγός.....	3
2.3 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίου	3
2.4 Αγωγοί Δύσσομου Αέρα εντός Αντλιοστασίου	3
3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	4
3.1 Αντλίες	4
3.2 Αντλίες Κενού.....	4
3.3 Δεξαμενές Κενού.....	5
3.4 Αντιπληγματικές διατάξεις.....	5
3.5 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.....	5
3.6 Σύστημα αποστράγγισης ακαθάρτων.....	7
3.7 Φωτισμός - Ρευματοδότες.....	7
3.8 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας.....	7
3.9 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος	8
3.10 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.....	8
3.11 Σύστημα μεταγωγής.....	8
3.12 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ).....	8
3.13 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις.....	11
4. ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	12
5. ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ, ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	12
5.1 Απαιτήσεις Ηχομόνωσης - Ανάγκες Ψύξης.....	12
5.2 Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου.....	13
5.3 Επιλογή Εγκατάστασης Ανεμιστήρα και Τοπικού Κλιματιστικού για τον Ηλεκτρικό Πίνακα.....	14
ΚΕΦ. 2 - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΑΡΑΛΙΑΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ.....	15
1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ	15
1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων.....	15
1.2 Συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του αντλιοστασίου	15
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ	16
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	16
2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου.....	16
2.2 Καταθλιπτικός Αγωγός.....	16
2.3 Αγωγοί Λυμάτων εντός Αντλιοστασίου	16
3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	17
3.1 Αντλίες	17
3.2 Αντιπληγματικές διατάξεις.....	17
3.3 Μασητήρας.....	17
3.4 Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.....	17
3.5 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας.....	18
3.6 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος	19
3.7 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.....	19
3.8 Σύστημα μεταγωγής.....	19
3.9 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ).....	19
3.10 Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις.....	22
4. ΜΟΝΟΡΑΓΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	23
5. ΨΥΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	24

ΚΕΦ. 3 - ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΕΝΟΥ.....	25
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	25
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	25
3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	26
4. ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	26
5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	26
ΚΕΦ. 4 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ.....	28
1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	28
1.1 Στόχοι της εγκατάστασης για το Αντλιοστάσιο Μουριών.....	28
1.2 Τοπολογία του συστήματος για το Αντλιοστάσιο Μουριών.....	28
1.3 Στόχοι της εγκατάστασης για το υφιστάμενο Αντλιοστάσιο Παραλίας Διονυσίου. .	29
1.4 Τοπολογία του συστήματος για το υφιστάμενο Αντλιοστάσιο Παραλίας Διονυσίου	29
2. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΟΥΡΙΩΝ (VS-2).....	30
2.1 Γενική περιγραφή συστήματος.....	30
2.2 Θέση - Διαδρομή.....	30
2.3 Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων.....	30
2.4 Σύστημα ελέγχου	31
2.5 Λειτουργία του ΤΣΕ.....	33
2.6 Ενδεικτική Διαστασιολόγηση.....	35
3. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΟΥΡΙΩΝ (VS-2).....	35
3.1 Γενική περιγραφή συστήματος.....	35
3.2 Λειτουργία του ΤΣΕ.....	35
3.3 Ενδεικτική Διαστασιολόγηση.....	37
4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	37
4.1 Γενικά στοιχεία.....	37
4.2 Ορισμός θέσης.....	37
4.3 Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)	37
2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Ε.Ε.Λ.....	39
Α. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	39
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	39
2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ.....	40
3. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	40
3.1 Γενικά	40
3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία.....	40
3.3 Δίκτυα κοινής ωφελείας.....	40
3.4 Προσαγωγή λυμάτων.....	41
3.5 Διάθεση λυμάτων.....	41
4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	41
4.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων.....	41
4.2 Όρια εκροής	42
5. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	44
Β. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	44
1. ΓΕΝΙΚΑ	44
2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ.....	44
3. ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	45
4. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ	46
5. ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΝΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	46
6. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	46
7. ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	47
8. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ	48
8.1 Αεριζόμενη δεξαμενή ομογενοποίησης	48
8.2 Μηχανική πάχυνση - αφυδάτωση.....	48
9. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ.....	49
10. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	49
11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	49
12. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	49
13. ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ.....	50
Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.....	50
1. ΓΕΝΙΚΑ	50
2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	51

2.1 Φρεάτιο άφιξης - Αρχική ανύψωση.....	51
2.2 Συγκρότημα προεπεξεργασίας.....	51
2.3 Βιολογική επεξεργασία	52
2.4 Ανακυκλοφορία ιλύος	58
2.5 Χημική απομάκρυνση φωσφόρου	59
2.6 Απολύμανση λυμάτων.....	59
2.7 Επεξεργασία ιλύος	61
2.8 Έργο διάθεσης.....	66
3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....	66
3.1 Υλικά σωληνώσεων	66
3.2 Παρακαμπτήριες διατάξεις	67
4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ - ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	67
4.1 Βοηθητικά έργα υποδομής	67
4.2 Μέτρα ασφαλείας.....	67
5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	68
5.1 Κτιριακά έργα.....	68
5.2 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP.....	69
6. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ.....	70
6.1 Έργα από σκυρόδεμα	70
6.2 Χαλύβδινες κατασκευές.....	71
7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	72
7.1 Γενικά.....	72
7.2 Υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού.....	72
7.3 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος.....	73
7.4 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας.....	74
7.5 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ).....	76
7.6 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού - ασφαλείας.....	76
7.7 Όργανα μέτρησης.....	77
8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	78
8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης.....	78
8.2 Σύστημα διανομής ενέργειας.....	79
8.3 Γειώσεις.....	82
8.4 Αντιεκρηκτική προστασία.....	82
8.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών.....	82
Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	83
1. ΓΕΝΙΚΑ	83
2. ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	83
2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία	83
2.2 Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο.....	84
3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	88
4. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	88