

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΧΑΪΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ &
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΔΑΦΝΗΣ**

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΥΧΟΣ 6B:

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ Ε.Τ.Ε.Π. ΟΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ
Β. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩ**

ΠΑΤΡΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021



ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(Μ.Ε.Δ.Ε.) ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΛΕΒΙΖΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.

ΒΥΡΩΝΟΣ 6, 26224, ΠΑΤΡΑ, ΤΗΛ: 2610.323.466, 323.465
FAX: 2610.342.550 e-mail: meletitiki@tee.gr

A. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών Έργων Πολιτικού Μηχανικού είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον ΚτΕ τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών Έργων Πολιτικού Μηχανικού αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Στην παράγραφο Β του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο. Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr). Στην παράγραφο Γ του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Β. ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) τίθεται υποχρεωτική η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα με τον τρόπο που περιγράφεται από την σχετική εγκύκλιο 26/04-10-2012 του ΥΠΟΜΕΔΙ.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν τεύχος, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στο παρόν έργο σύμφωνα με την Εγκύκλιο 26/04-10-2012.

Επιπλέον σύμφωνα με το ΦΕΚ:2524/Β/2016 έγινε αναστολή 59 ΕΤΕΠ και με την εγκύκλιο 14/07-09-2016 έγινε αντικατάστασή τους με τις Προσωρινές τεχνικές προδιαγραφές ΠΕΤΕΠ.

Όμως σύμφωνα με το ΦΕΚ 4607/13-12-2019 γίνεται έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες από 14-3-2020 οπότε ουσιαστικά όλες οι προηγούμενες ΠΕΤΕΠ γίνονται πάλι ΕΤΕΠ.

Παρακάτω παρατίθεται συνοπτικός πίνακας αντιστοίχισης των άρθρων τιμολογίου ηλεκτρο-μηχανολογικών έργων με τις ΕΤΕΠ που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.

Α.Τ.	ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδ. ΕΤΕΠ ‘ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-‘+
38	ΗΛΜ Ν.01 (ΝΕΟ)	Προμήθεια και εγκατάσταση προκατασκευασμένης μονάδας επεξεργασίας λυμάτων με κλειστό σύστημα τριτοβάθμιας επεξεργασίας δυναμικότητας 700 ΙΑ και όλων τον κύριο και βοηθητικό εξοπλισμό με τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και την δμηνη κανονική λειτουργία	ΗΜ-0 ΗΜ-1 ΗΜ-2 ΗΜ-3 ΗΜ-4 ΗΜ-5 ΗΜ-6 ΗΜ-7 ΗΜ-8

Γ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

Σύμφωνα με το Π.Δ. 60/2007 (ΦΕΚ64/16-03-2007) στο άρθρο 53 (Τεχνικές Προδιαγραφές) παράγραφος 8, μπορεί να γίνει παραπομπή σε προϊόν εμπορίου εφόσον κάθε παραπομπή συνοδεύεται από τη μνεία **ισοδύναμο**.

Στα παρακάτω κεφάλαια αναλύονται τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων ανά εγκατάσταση. Όταν αναγράφεται η λέξη **“ενδεικτικού τύπου....ή ισοδύναμου”** τούτο υπονοεί ότι η ενδεικτικότητα δηλαδή ισοδυναμία υπάρχει ως προς τον τρόπο λειτουργίας, ως προς την ποιότητα, την εμφάνιση, την απόδοση και την αντοχή στο χρόνο.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και να συνοδεύονται με δήλωση πιστότητας CE.

Ο ανάδοχος κατασκευαστής θα παραδώσει για κάθε εγκατάσταση φυλλάδια με τεχνικά χαρακτηριστικά και οδηγίες χρήσης ενώ θα παρέχει εκπαίδευση για την χρήση και λειτουργία κάθε συστήματος που θα του ζητηθεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΗΜ-0	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Η-Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΗΜ-1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΒΙΟΦΙΛΤΡΑ
ΗΜ-2	ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΕΛ
ΗΜ-3	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Ε.Ε.Λ.
ΗΜ-4	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ε.Ε.Λ.
ΗΜ-5	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ
ΗΜ-6	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ
ΗΜ-7	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ
ΗΜ-8	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ – (ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ ΤΥΠΟΥ ‘COMPOST’)

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-0

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Άρθρο 1ο

Αντικείμενο

1.1. Αυτές οι τεχνικές Προδιαγραφές αναφέρονται στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τη λειτουργία της Εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων του έργου.

1.2. Δεν αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών αυτών, και συνεπώς των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οιοσδήποτε οικοδομικές ή χωματοургικές εργασίες και κατασκευές από σκυρόδεμα.

Άρθρο 2ο

Προδιαγραφές που ισχύουν

2.1. Για την κατασκευή, τοποθέτηση, δοκιμή των υλικών, έλεγχο ποιότητας και αντοχής αυτών κλπ. θα ισχύουν οι :

- ΕΤΕΠ(ΦΕΚ 2221Β/30.7.2012) όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν
- Οι Επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (των Υπουργείων Βιομηχανίας και Συγκοινωνιών, του ΕΛΟΤ, της ΔΕΗ κλπ.) συμπληρούμενοι, όπου δεν υπάρχουν κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, από τους αντίστοιχους κανονισμούς DIN, VDE κλπ. ή τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων.

2.2. Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν θα καλούνται στο εξής "Συμβατικές Προδιαγραφές".

2.3. Τυχόν διαφορές μεταξύ των συμβατικών προδιαγραφών και όσων αναφέρονται στην προδιαγραφή αυτή θα καλύπτονται με εφαρμογή της προδιαγραφής αυτής, που θεωρείται ισχυρότερη από τις συμβατικές.

Άρθρο 3ο

Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

3.1. Ολόκληρος ο μηχανολογικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, δηλαδή αντλητικά συγκροτήματα, Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη (εφόσον απαιτούνται από την μελέτη), υδραυλικά εξαρτήματα, πίνακες, συστήματα αυτοματισμών και τηλεμετρίας, σωληνώσεις κλπ., θα είναι απολύτως καινούρια, άριστης ποιότητας, τυποποιημένης κατασκευής, έντεχνης συναρμογής και ασφαλούς λειτουργίας, χωρίς να υπόκειται σε γρήγορη φθορά και θα μπορεί να λειτουργήσει με την μικρότερη δαπάνη συντήρησης.

3.2. Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ιδίου εργοστασίου κατασκευής και τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν ανταλλακτικά τους.

3.3. Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα

που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον οίκο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και στα αντλητικά συγκροτήματα τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Είναι δυνατόν, αντί πινακίδας, τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα στο σώμα του μηχανήματος.

3.4. Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών εκτός από αυτά που πακτώνονται σε σκυρόδεμα, που λιπαίνονται καθ' οιονδήποτε τρόπο, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνο, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή, θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις ελαιόχρωμα αρίστης ποιότητας και αποχρώσεως που θα εναρμονίζεται με τον γενικό χρωματισμό του αντλιοστασίου. Οι επιφάνειες των μεταλλικών μερών που πρόκειται να βαφούν, θα καθαρισθούν πρώτα από κάθε ξένο σώμα, λίπος κλπ., με ξυστήρες, ειδικά ορυκτέλαια ή με αμμοβολή.

Κατόπιν οι επιφάνειες θα βάφονται με μια στρώση μίνιο στο εργοτάξιο και μετά την επί τόπου τοποθέτηση με δεύτερη στρώση μίνιο, αφού προηγουμένως συμπληρωθεί η πρώτη στρώση στα σημεία όπου έχει υποστεί φθορά. Μετά την συμπλήρωση δύο στρώσεων μινίου εφαρμόζεται η τελική βαφή σε δύο επίσης στρώσεις. Σαν βαφή μπορεί να χρησιμοποιηθούν πλαστικά ελαιοχρώματα, χρώματα από συνθετικές ρητίνες ή χρώματα από χλωριούχο ελαστικό. Αυτά θα είναι καλά διαλυμένα, εύχρηστα και θα ξεραίνονται μέσα σε 8 το πολύ ώρες από την εφαρμογή τους, που θα εκτελείται με πινέλλο ή πιστολέτο. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στις τιμές προσφορές του Αναδόχου έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της Προδιαγραφής του Τιμολογίου.

3.5. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, υδραυλικά και ηλεκτρικά συνδεδεμένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

3.6. Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων, δηλαδή τα αντλητικά συγκροτήματα, Η/Ζ, ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσεως και αυτοματισμού κλπ., καθώς και κάθε άλλο είδος που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσαρες σειρές τευχών οδηγιών, εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως σε Ελληνική γλώσσα.

Άρθρο 4ο

Ηλεκτροδότηση ΕΕΛ

4.1. Η τροφοδότηση της ΕΕΛ με ηλεκτρικό ρεύμα, θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσεως της Δ.Ε.Η. μέσω κατάλληλου ΜΣ της ΔΕΗ.

4.2. Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου όσον αφορά την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, αρχίζουν από το μετρητή Δ.Ε.Η.

4.3. Ο Ανάδοχος θα έλθει σε επαφή με την αρμόδια Υπηρεσία της Δ.Ε.Η. για να ρυθμίσει τις λεπτομέρειες ηλεκτροδοτήσεως και οφείλει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της.

Άρθρο 5ο

Τεχνικά στοιχεία εξοπλισμού που θα υποβληθούν για έγκριση

5.1. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει μετά την υπογραφή της σύμβασης για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερής πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών συνοδευόμενους από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, απόδοσης, κλπ στοιχεία των κατασκευαστών τους, ώστε να μπορέσει η υπηρεσία να ελέγξει αν είναι σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα πριν προβεί σε οποιαδήποτε παραγγελία. Η Επίβλεψη πρέπει να απαντήσει στον Ανάδοχο μέσα σε ένα μήνα από την υποβολή των στοιχείων. Η απάντηση της Υπηρεσίας θα εγκρίνει όσες συσκευές κρίνονται κατάλληλες και θα απορρίπτει αιτιολογημένα όσες τυχόν κριθούν ακατάλληλες. Γι' αυτές τις τελευταίες ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει νέες προτάσεις μέσα σε 20 ημέρες από την κοινοποίηση της αποφάσεως της Υπηρεσίας, χωρίς ο λόγος αυτός να δικαιολογεί παράταση της συμβατικής προθεσμίας του. Αντίθετα που σε περίπτωση η απάντηση της Υπηρεσίας σε μια υποβολή στοιχείων καθυστερήσει περισσότερο από ένα μήνα, ο Ανάδοχος δικαιούται αντίστοιχη παράταση προθεσμίας.

5.2. Τα προτεινόμενα μηχανήματα και υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις της προδιαγραφής. Για όλα τα μηχανήματα και βασικά εξαρτήματα πρέπει να υποβληθούν τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Οίκος κατασκευής

β) Τύπος

γ) Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος.

Σε περίπτωση όπου στο έντυπο αναφέρονται περισσότεροι από ένα τύπο, θα σημειώνεται ιδιαίτερα ο προτεινόμενος με τα χαρακτηριστικά του.

5.3. Εκτός από τα γενικά στοιχεία που αναφέρθηκαν, πρέπει, ειδικά για κάθε ένα από τα πιο κάτω μηχανήματα συσκευές και εξαρτήματα να δοθούν αντίστοιχα τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Αντλητικά συγκροτήματα

(1) Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής.

(2) Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των αντλιών, δηλ. καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως και της ισχύος στον άξονα της αντλίας συναρτήσει της παροχής. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας και να σημειώνονται επάνω τους τα όρια του πεδίου. Στις καμπύλες αυτές θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας καθώς και τα ακραία όρια του πεδίου λειτουργίας.

(3) Μορφή, βαθμός προστασίας, κλάση μονώσεως, αριθμός στροφών ηλεκτροκινητήρος.

(4) Υπολογισμός της ισχύος κινητήρος με βάση την απαιτούμενη από την αντλία ισχύ και το περιθώριο ασφαλείας που καθορίζεται στην προδιαγραφή.

(5) Βαθμός αποδόσεως και συντελεστής ισχύος.

(6) Ένταση λειτουργίας σε πλήρες φορτίο και ένταση εκκινήσεως.

(7) Εγγυημένος αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα.

(8) Σχέδιο του αντλητικού συγκροτήματος με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επί μέρους τμημάτων του.

β. Σύστημα αντιλήψεως στάθμης

Τεχνικά στοιχεία με έντυπα του συστήματος αντιλήψεως στάθμης και του μετατροπέα και περιγραφή λειτουργίας.

γ. Σύστημα αυτόματης λειτουργίας και σημάτων

Πλήρης περιγραφή του τρόπου αυτοματισμού με σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας και σχέδιο μορφής του πίνακα με τα χαρακτηριστικά των συσκευών, οργάνων ενδείξεως κλπ.

δ. Πίνακες χαμηλής τάσεως

(1) Σύντομη περιγραφή κατασκευής του πίνακα και διαστάσεις του.

(2) Περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστή για τους διακόπτες (εισόδου, αυτόματους, εκκινήσεως με αυτομετασχηματιστή κλπ.) και τους ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

ε. Υπόλοιπος εξοπλισμός

Σωληνώσεις, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως. Υλικά κατασκευής, πιέσεις λειτουργίας και δοκιμής, περιγραφικά έντυπα με διαστάσεις.

στ. Ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη (εφόσον απαιτούνται από την μελέτη)

(1) Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών του και των υλικών κατασκευής.

(2) Πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών.

(3) Σχεδιάγραμμα πίνακος ελέγχου και μεταγωγής.

(4) Σχέδιο του ζεύγους με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επιμέρους τμημάτων του.

Άρθρο 6ο

Υπόλοιπα στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία:

α. Με την εγκατάστασή του λεπτομερές πρόγραμμα εκτελέσεως εργασιών, στο οποίο θα εμφανίζεται ο χρόνος (α) προμηθείας και (β) εγκατάστασης των υλικών του

ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

β. Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει:

(1) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως βάσει της οριστικής διαμόρφωσης της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.

(2) Διαφανή σχέδια της εγκατάστασης (κατόψεις, τομές αντλιοστασίου, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών) όπως τελικά διαμορφώθηκαν.

γ. Πίνακες ανταλλακτικών για τα βασικά μηχανήματα του εξοπλισμού με σχέδια στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία των επί μέρους εξαρτημάτων.

δ. Οδηγίες λειτουργίας και χειρισμού (manual) του συστήματος αυτοματισμών.

Άρθρο 7ο

Εγκατάσταση εξοπλισμού

7.1. Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει ολόκληρο τον εξοπλισμό της ΕΕΛ σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

7.2. Η εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού, δηλαδή των αντλητικών συγκροτημάτων, του συστήματος αυτοματισμού, κλπ. θα εκτελεσθεί βάσει λεπτομερών και σαφών οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής. Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές, απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή αυτού καθώς και όλες οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής κλπ. βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, που δεν δικαιούται για το λόγο αυτό καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

7.3. Η δαπάνη μεταφοράς και εγκαταστάσεως του εξοπλισμού επί τόπου των έργων με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος της προσφοράς έστω και αν αυτό δεν μνημονεύεται ρητά στο τιμολόγιο.

7.4. Στη δαπάνη εγκαταστάσεως του εξοπλισμού θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται και η δαπάνη βαφής σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και της Τεχνικής Προδιαγραφής.

Άρθρο 8ο

Δοκιμές

8.1. Γενικά

8.1.1. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια:

α) Δοκιμές του βασικού εξοπλισμού (αντλητικών συγκροτημάτων, Η/Ζ, πινάκων, συστημάτων τηλεέγχου) στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της εγκρίσεως του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές προηγούνται της επί τόπου των έργων αφίξεως των μονάδων.

β) Δοκιμές επί τόπου των έργων που εκτελούνται σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες επί τόπου των έργων και αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση μετά την

πάροδο του οριζομένου χρόνου εγγυήσεως εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκαταστάσεως κρίνεται ικανοποιητική.

8.1.2. Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

8.1.3. Εάν κατά την διεξαγωγή μιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή κάποιου εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή κρίνεται μη ικανοποιητική από τον Εργοδότη, υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί αμέσως σε άρση της αιτίας που προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής και κατόπιν η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

8.2. Δοκιμές στο εργοστάσιο

8.2.1. Οι δοκιμές αυτές θα διεξαχθούν στο Εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων. Προκειμένου για τους πίνακες καθώς και για αντλητικά συγκροτήματα κατασκευής εξωτερικού θα γίνουν δεκτά εφ' όσον συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ελέγχου.

8.2.2. Σκοπός των δοκιμών και ελέγχων ή εργοστασιακών πιστοποιητικών ελέγχου είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε μονάδα είναι απολύτως κατάλληλη για την εργασία που προορίζεται να εκτελέσει και σύμφωνη με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα από τον Ανάδοχο τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

8.2.3. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Ανάδοχο και περιλαμβάνονται στις τιμές της προσφοράς του, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

8.3. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

8.3.1. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τις Αρμόδιες Υπηρεσίες του Εργοδότη ή από αντιπροσώπους του παρουσία αντιπροσώπων του Αναδόχου και θα εκτείνονται σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

8.3.2. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται στη συνέχεια, όμως ο Εργοδότης μπορεί εκτός από αυτές να ζητήσει την εκτέλεση οιασδήποτε άλλης δοκιμής που θα κρίνει δικαιολογημένα αναγκαία.

8.3.3. Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι όλη η εγκατάσταση είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και των συμβατικών προδιαγραφών.

8.3.4. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από την δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

8.3.5. Κυριότερες δοκιμές:

α. Δοκιμές υδραυλικής πίεσεως σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά του, για έλεγχο της στεγανότητας συνδέσεων όπως καθορίζεται από τη Τ.Π. 09 Εργων Π.Μ. Η δοκιμή αυτή θα γίνει στο στάδιο της κατασκευής των σωληνώσεων, οπότε και θα συνταχθεί σχετικό Πρωτόκολλο. Το Πρωτόκολλο αυτό θα υποβληθεί στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

β. Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα εκκινήσεως.

γ. Δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Με αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολογήτων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι

ενδείξεις των αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου καθώς και όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκαταστάσεως.

δ. Δοκιμές καλής λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, έλεγχος γείωσης, οργάνων, και κυκλωμάτων.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμών.

στ. Δοκιμασίες και έλεγχοι για την διαπίστωση της καταλληλότητας και αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

ζ. Δοκιμές λειτουργίας των Η/Ζ, έλεγχος απόδοσης.

8.4. Δοκιμές οριστικής παραλαβής

8.4.1. Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ιδίους ελέγχους και δοκιμασίες με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής (βλ. ανωτέρω παρ. 8.3.5).

8.4.2. Τα απαραίτητα για την διεξαγωγή των δοκιμών όργανα, εξαρτήματα μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια γενικά, θα προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας και τα έξοδα προσωπικού για την εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που τυχόν θα του ζητηθεί.

8.4.3. Ιδιαίτερα κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ειδικά τυχόν φθορές των αντλιών, επαφών αυτομάτων κλπ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαταστήσει τα ιδιαίτερα φθαρμένα τεμάχια, εάν η φθορά τους οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακή κατάσταση, όχι όμως σε φυσιολογική αιτία από την λειτουργία.

Άρθρο 9ο

Λειτουργία έργων ΕΕΛ

9.1. Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από τη θέση σε λειτουργία της ΕΕΛ, να εκπαιδεύσει το προσωπικό το οποίο θα διαθέσει για το σκοπό αυτό ο Εργοδότης και το οποίο θα αναλάβει τη λειτουργία έργων αποχέτευσης-ΕΕΛ. Η δαπάνη για την εκπαίδευση αυτή περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου και δεν θα πληρωθεί χωριστά.

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δικό του προσωπικό την ΕΕΛ για έξι (6) μήνες προκειμένου να επιτύχει την αποδοτική λειτουργία της ΕΕΛ σύμφωνα με την ΑΕΠΟ και τους όρους της ΕΣΥ.

Άρθρο 10ο

Επιμέτρηση - Πληρωμή

10.1. Η επιμέτρηση των εκτελουμένων εργασιών θα γίνεται βάσει ποσοστού εργασίας που έχει εκτελεσθεί μέχρι τέλους, όπως καθορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

10.2. Η πληρωμή των εργασιών που αφορούν προμήθεια υλικών, μεταφορά και εργασία τοποθετήσεως θα γίνεται βάσει των ποσοτήτων που θα επιμετρούνται πλήρως εγκατεστημένων μονάδων και με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας του Αναδόχου.

10.3. Η τιμή κάθε κονδυλίου που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς του Αναδόχου καλύπτει, εκτός από τα ρητώς κατονομαζόμενα στο Τιμολόγιο και την Προδιαγραφή, υλικά

και εργασίες και κάθε πρόσθετη σχετική δαπάνη ή εργασία απαραίτητη για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται.

Αρθρο 11ο

Χρόνος εγγυήσεως

Ο χρόνος εγγυήσεως του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού είναι δέκα πέντε (15) μήνες από την προσωρινή παραλαβή.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-1

ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

1.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Το παρόν αποτελεί το Τεύχος Τεχνικής Περιγραφής – Τεχνικών Προδιαγραφών της προμήθειας με τίτλο: «ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΔΑΦΝΗΣ».

Για τα δομικά στοιχεία της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) του Οικισμού Δάφνης και τα στοιχεία του δικτύου αποχέτευσης (έργα συλλογής και μεταφοράς λυμάτων) προβλέπονται διαφορετικές τεχνικές προδιαγραφές.

Στην παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνεται μόνο ο εξοπλισμός υποδομών της Ε.Ε.Λ. και συγκεκριμένα: 1) Εξοπλισμός σηπτικής δεξαμενής πλήρως εγκατεστημένος, 2) Εξοπλισμός τροφοδοσίας/ανακυκλοφορίας υγρών με σωληνώσεις - υδραυλικές συσκευές, 3) Εξοπλισμός βιολογικής επεξεργασίας με φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας καθώς και εξοπλισμός απολύμανσης με UV ή εναλλακτικά με χλωρίωση, 4) Εξοπλισμός μονάδας απόσμησης με βιόφιλτρο (πλην δομικού μέρους), 5) Εξοπλισμός οικίσκου, πλήρως εγκατεστημένος, 6) Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις-πίνακες-διανομή ισχύος, αυτοματισμοί, Η/Ζ, γειώσεις, σύνδεση ΔΕΗ, πλήρως εγκατεστημένα, 7) Εξοπλισμός έργων υποδομής, πλήρως εγκατεστημένος.

Επιπλέον περιλαμβάνεται α) Δοκιμαστική λειτουργία επί 12 μήνες και β) 10ετής λειτουργία - συντήρηση της εγκατάστασης από τον ανάδοχο.

A. Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός

Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης θα πραγματοποιηθεί για την κάλυψη αναγκών περίπου 700 ισοδύναμων κατοίκων που υπερκαλύπτει την πρόβλεψη πληθυσμού έως το θέρος της 20ετίας (665 ΙΚ).

Ο σχεδιασμός και η επιλογή που θα γίνει θα έχει την προοπτική και τη δυνατότητα εύκολης μελλοντικής επέκτασης, εάν αυτό απαιτηθεί. Αν μετά το πέρας του ορίζοντα σχεδιασμού προκύψει η ανάγκη επέκτασης της εγκατάστασης, αυτή θα πρέπει από σήμερα να καταστεί εφικτή και εύκολη, με το σωστό σχεδιασμό και την επιλογή των κατάλληλων συστημάτων.

B. Ποσοτικά-ποιοτικά στοιχεία των λυμάτων

Τα υδραυλικά φορτία των λυμάτων υπολογίζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1:ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ Ε.Ε.Λ. ΔΑΦΝΗΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΡΕ	κάτοικος	511	665
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	m ³ /d	90	118
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	lt/sec	1,04	1,37
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m ³ /d	124	162
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	lt/sec	1,43	1,88
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	Q_h	m ³ /h	5,17	6,75
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- $P = 1,5+2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	7,30	7,01
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	$k_{\delta\kappa\tau.}$	-	3	3
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m ³ /h	13,50	17,70
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	lt/sec	3,75	4,91

Ο Βιολογικός Καθαρισμός του οικισμού Δάφνης θα δέχεται λύματα που προέρχονται κυρίως από υπολείμματα τουαλέτας, απόνερα λουτρού και κουζίνας, απόνερα καθαριότητας κλπ. (οικιακά ή αστικά λύματα). Σε αυτά περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες σε διάλυση ή αιωρούμενα σωματίδια, λίπη-έλαια, ανόργανες ουσίες και διαλυμένα αέρια. Δεν προβλέπεται όμως να επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα, τα οποία αν διοχετευτούν στο δίκτυο χωρίς την προβλεπόμενη από τον Νόμο προεπεξεργασία είναι δυνατόν να επιφέρουν ανυπολόγιστες και μόνιμες βλάβες στην εγκατάσταση. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των οικιακών λυμάτων (βασισμένη σε ποσότητα λυμάτων 180 λίτρα/κατ.-ημ.). Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των οικιακών λυμάτων (βασισμένη σε ποσότητα λυμάτων 180 λίτρα/κατ.-ημ.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (γραμ/κατ-ημ)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/lt)
Ολικά στερεά	115-170	680-1000
Πτητικά στερεά	65-85	380-500
Αιωρούμενα στερεά	35-50	200-290
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	50-70	290-410
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	115-125	680-730
Ολικό Άζωτο	6-17	35-100
Αμμωνία	1-3	6-18

Νιτρικά & Νιτρώδη	<1	<5
Ολικός Φώσφορος	1-4	6-24
Ολικά κωλοβακτηρίδια		$10^{10} - 10^{12}$ απ/ml
Κοπρανώδη κωλοβακτηρίδια		$10^8 - 10^{10}$ απ/ml

Γ. Αποδέκτης επεξεργασμένων-Ποιοτικά στοιχεία εκροής

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται σε παρακείμενο πεδίο διάθεσης επιφάνειας περίπου 7.000 μ². Το βάθος (πάχος) του πεδίου διάθεσης είναι 1,50 μ. Διαμορφώνεται με στρώση στραγγιστηρίου από θραυστά σκύρα λατομείου εντελώς καθαρά, διαμέτρου 12 έως 63 χλστ., εντός της οποίας βρίσκεται το δίκτυο σωληνώσεων διάθεσης. Οι σωληνώσεις διάθεσης είναι διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης από HDPE. Φ200. Επάνω από τη στρώση στραγγιστηρίου τοποθετείται γεωύφασμα και καλύπτεται από τελική στρώση εδαφικού υλικού. Η στρώση του εδαφικού υλικού συμπυκνώνεται και διαμορφώνεται με ρύσεις (ελάχιστης κλίσης 2 %) για την απορροή των ομβρίων εξωτερικά του πεδίου. Δεν προβλέπεται φύτευση στην επιφάνεια του πεδίου διάθεσης.

Η εκροή της ΕΕΛ δύναται επίσης να χρησιμοποιηθεί για άρδευση. Λόγω του συστήματος επεξεργασίας που υιοθετείται και της άριστης ποιότητας εκροής από αυτό, τηρούνται οι προϋποθέσεις του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της νέας ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ 354 Β), και επομένως δεν απαιτείται περίφραξη των αρδευόμενων εκτάσεων.

Σε όλους τους χώρους, όπου γίνεται χρήση ανακτημένου νερού, θα υπάρχει κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «X» και ευανάγνωστα η φράση «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ-ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ» στα Ελληνικά και στα Αγγλικά και να μεριμνά ώστε οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να έχουν χρώμα ιώδες, ώστε να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης. Τα όρια για μικροβιολογικές και συμβατικές παραμέτρους, καθώς και η κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία και συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων στην περίπτωση επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για απεριόριστη άρδευση, δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ 354 Β) :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΟΡΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΓΙΑ
ΑΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗ ΑΡΔΕΥΣΗ**

Τύπος επαναχρησιμοποίησης	<i>Escherichia coli</i> (EC/100 ml)	BOD5 (mg/l)	SS (mg/l)	Θολότητα (NTU)	Κατ ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων νερού προς επαναχρησιμοποίηση
Απεριόριστη άρδευση Όλες οι καλλιέργειες όπως οπωροφόρα δένδρα, λαχανικά, αμπέλια ή καλλιέργειες των οποίων τα προϊόντα καταναλώνονται ωμά, θερμοκήπια. Η απεριορίστη άρδευση επιτρέπει την εφαρμογή διαφόρων μεθόδων εφαρμογής της άρδευσης συμπεριλαμβανομένου του καταιονισμού. Βιομηχανική χρήση πλυν νερού ψύξης μιας χρήσης επανακυκλοφορούμενο νερό ψύξης, νερό για λέβητες, νερό διεργασιών κλπ⁽ⁿ⁾	≤ 5 για το 80% των δειγμάτων και ≤ 50 για το 95 % των δειγμάτων	≤ 10 για το 80% των δειγμάτων	≤ 10 για το 80% των δειγμάτων	≤ 2 διάμεση τιμή	Δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία^(ε) ακολουθούμενη από Τριτοβάθμια επεξεργασία^(στ) και Απολύμανση^(ζ)	BOD₅, SS, N, P: σύμφωνα με τις επιταγές της ΚΥΑ 5673/400/5.3.97 (ΦΕΚ 192/Β/14.3.97) Θολότητα και διαπερατότητα: για ανακτημένο νερό από εγκαταστάσεις επεξεργασίας με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 50000 κατοίκους τέσσερις ανά εβδομάδα και δύο ανά εβδομάδα στις υπόλοιπες περιπτώσεις EC: για ανακτημένο νερό από εγκαταστάσεις επεξεργασίας με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 50000 κατοίκους τέσσερις ανά εβδομάδα και δύο ανά εβδομάδα στις υπόλοιπες περιπτώσεις. Κατ εξαίρεση για νησιωτικές περιοχές με τεκμηριωμένη έλλειψη κατάλληλης εργαστηριακής υποδομής μία ανά εβδομάδα Υπολειμματικό Cl₂ συνεχώς (εφόσον εφαρμόζεται χλωρίωση)

Επεξήγηση στοιχείων του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ 354B) δίνονται παρακάτω:

ε) Στην περίπτωση άρδευσης σε περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ευπρόσβλητες λόγω νιτρορύπανσης απαιτείται απομάκρυνση αζώτου μέσω νιτροποίησης – απονιτροποίησης, ώστε οι συγκεντρώσεις αμμωνιακού αζώτου και ολικού αζώτου να είναι μικρότερες από 2 mg/l και 15 mg/l αντίστοιχα

στ) Κατάλληλο σύστημα που να επιτυγχάνει τα αναφερόμενα στον Πίνακα όρια για το BOD5, τα SS και τη θολότητα.

ζ) Χλωρίωση, οζόνωση, χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) ή άλλου είδους μέθοδος καταστροφής ή συγκράτησης παθογόνων, που εξασφαλίζουν στην εκροή την απαιτούμενη συγκέντρωση *Escherichia coli* για το 80% των δειγμάτων. Σε κάθε περίπτωση κατά την εφαρμογή της χλωρίωσης θα εξασφαλίζεται συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου ≥ 2 mg/l, εμβολοειδής ροή (λόγος μήκους ροής/πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο από 40) και ελάχιστος χρόνος επαφής 60 min, ενώ η αναγκαιότητα αποχλωρίωσης πριν από την επαναχρησιμοποίηση θα εξετάζεται κατά περίπτωση. Για απολύμανση με UV θα εξασφαλίζεται ελάχιστη δόση 60 mWsec/cm² στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων και για τον σχεδιασμό του συστήματος UV δεν θα λαμβάνεται τιμή διαπερατότητας μεγαλύτερη από 70%. Θα πρέπει με κατάλληλη μελέτη, που συμπεριλαμβάνεται στη μελέτη σχεδιασμού και εφαρμογής να τεκμηριώνεται η επάρκεια, η αποτελεσματικότητα και κυρίως, η ευχέρεια ελέγχου της αποτελεσματικότητας της απολύμανσης.

η) Για νερό βιομηχανικών διεργασιών θα εφαρμόζονται από την ενδιαφερόμενη βιομηχανία τα εκάστοτε απαιτούμενα πρόσθετα προχωρημένα συστήματα επεξεργασίας για απομάκρυνση ιόντων και άλλων διαλυμένων ενώσεων ή/και στοιχείων.

Για τους παραπάνω λόγους έχει προταθεί σύστημα επεξεργασίας σηπτικής δεξαμενής & προσκολλημένης βιομάζας χαμηλής φόρτισης (που θα δώσει εκροή υψηλής ποιότητας με αφαίρεση ποσοστών του αζώτου και φωσφόρου) και απολύμανση με χλώριο ή UV, ώστε να έχουμε ασφαλέστερη επαναχρησιμοποίηση.

Τα απαιτούμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εκροής από την εγκατάσταση είναι τα παρακάτω:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΡΟΗΣ Ε.Ε.Λ.

- | | |
|---|---|
| • Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD ₅) | ≤ 15 mg/l |
| • Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD) | < 60 mg/l |
| • Αιωρούμενα στερεά (SS) | ≤ 10 mg/l |
| • pH | 6-8 |
| • Escherichia coli (EC/100ml) : | ≤ 5 για το 80% των δειγμάτων
≤ 50 για το 95% των δειγμάτων |
| • Υπολειμματικό χλώριο : | ≥ 2.0 mg/l |

Επίσης η εκροή θα είναι άχρωμη, διαυγής και δεν θα περιέχει λίπη-έλαια ή επιπλέοντα στερεά.

Το ποσοστό των λαμβανομένων δειγμάτων που μπορούν να βρίσκονται εκτός των ανωτέρω ορίων, καθώς και η ποιότητα των δειγμάτων αυτών, καθορίζεται στο Παράρτημα 1 της ΚΥΑ 5673/400/97.

1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ & ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Ε.Ε.Λ.

A. Κύριοι παράγοντες επιλογής του συστήματος

Η επιλογή του συστήματος επεξεργασίας πραγματοποιήθηκε με κριτήρια το χαμηλό αρχικό κόστος, τις ελάχιστες απαιτήσεις σε ενέργεια (πράσινες τεχνολογίες), το λειτουργικό κόστος, την αξιοπιστία, το χρόνο ζωής εξοπλισμού, την ποιότητα εκροής, το θόρυβο, την ήπια λειτουργία χωρίς οσμές.

B. Στάδια επεξεργασίας

Η προτεινόμενη μονάδα θα περιλαμβάνει τα παρακάτω επί μέρους τμήματα:

- Σηπτική Δεξαμενή (ή ισοδύναμη προεπεξεργασία)
- Δεξαμενή Τροφοδοσίας – Ανακυκλοφορίας
- Βιολογική επεξεργασία σε αερόβιο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας (με προκατασκευασμένες μονάδες)
- Σύστημα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (εναλλακτικά με αναλογική χλωρίωση)
- Δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης της εκροής
- Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρικού πίνακα, UV και H/Z)

- Μονάδα εξουδετέρωσης οσμερίων
- Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, δένδροφύτευση, ύδρευση, ηλεκτροφωτισμός)

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται μόνο ο εξοπλισμός των παραπάνω υποδομών, και συγκεκριμένα: 1) Εξοπλισμός σηπτικής δεξαμενής πλήρως εγκατεστημένος, 2) Εξοπλισμός τροφοδοσίας/ανακυκλοφορίας υγρών με σωληνώσεις - υδραυλικές συσκευές, 3) Εξοπλισμός βιολογικής επεξεργασίας με φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας καθώς και εξοπλισμός απολύμανσης με UV ή εναλλακτικά με χλωρίωση, 4) Εξοπλισμός μονάδας απόσμησης με βιόφιλτρο (πλην δομικού μέρους), 5) Εξοπλισμός οικίσκου, πλήρως εγκατεστημένος, 6) Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις-πίνακες-διανομή ισχύος, αυτοματισμοί, Η/Ζ, γειώσεις, σύνδεση ΔΕΗ, πλήρως εγκατεστημένα, 7) Εξοπλισμός έργων υποδομής, πλήρως εγκατεστημένος.

Επιπλέον περιλαμβάνεται α) Δοκιμαστική λειτουργία επί 6 μήνες και β) Προαιρετικά 10ετής λειτουργία - συντήρηση της εγκατάστασης από τον ανάδοχο.

Γ. Περιγραφή του συστήματος επεξεργασίας (ενδεικτική)

Θα εγκατασταθεί σύστημα βιολογικής επεξεργασίας για **700** ισοδύναμους κατοίκους (μέγιστος εξυπηρετούμενος πληθυσμός), όπως ενδεικτικά περιγράφεται παρακάτω:

α) Σηπτική δεξαμενή προκατασκευασμένη ή από σκυρόδεμα

Για την προεπεξεργασία-αφαίρεση χονδρών στερεών, λιπών, προκαθίζηση, χώνευση-αποθήκευση λασπών)

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

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

Για το παρόν έργο θα εγκατασταθεί μία σηπτική δεξαμενή εσωτερικών διαστάσεων 10,00 μ. x 8,00 μ. και ολικού βάθους 3,50 μ και καθαρού βάθους 3,10μ. Αποτελείται από τρεις θαλάμους που επικοινωνούν μεταξύ τους με ανοίγματα στο μέσον περίπου του ύψους των τοιχίων που διαχωρίζονται οι επιμέρους θάλαμοι.

Στη συνέχεια των θαλάμων υπάρχει χώρος για φίλτρα-κόσκινα απομάκρυνσης αιωρούμενων στερεών, από τα οποία τα προεπεξεργασμένα λύματα υπερχειλίζουν στη δεξαμενή τροφοδοσίας του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας.

Ο υπολογισμός της σηπτικής δεξαμενής στην οποία λαμβάνει χώρα η προεπεξεργασία των λυμάτων, φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΥΠΟΛΟΓΙΣΙΜΟΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	PE	κάτοικος	511	665
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	m^3/d	90	118
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	lt/sec	1,04	1,37
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m^3/d	124	162
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	lt/sec	1,43	1,88
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	Q_h	m^3/h	5,17	6,75
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- $P = 1,5+2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	7,20	7,01
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	$k_{\text{δίκτ.}}$	-	3,00	3,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m^3/h	13,5	17,70
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	lt/sec	3,75	4,91
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΑΣΠΗΣ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_{sl}	lt/PE/y	175,00	
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΦΡΟΥ / ΚΑΤΟΙΚΟ	S_f	lt/PE/y	65,00	
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΑΣΠΗ	$V_{sl,απαιτ.}$	m^3	89,4	116,4
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΦΡΟ	$V_{f,απαιτ.}$	m^3	33,2	43,2
ΥΨΟΣ ΛΑΣΠΗΣ	h_{sl}	m	2,00	
ΥΨΟΣ ΑΦΡΟΥ	h_f	m	0,74	0,74
ΥΨΟΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΖΩΝΗΣ	h	m	0,36	0,36
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	$A_{απαιτ.}$	m^2	44,75	56,68
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	10,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	8,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$h_{ολ.}$	m	3,50	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,40	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$h_{ωφ.}$	m	3,10	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	-	-	2	
ΜΗΚΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	$\mu_{τοιχ.}$	m	7,00	
ΠΛΑΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	$\pi_{τοιχ.}$	m	0,20	
ΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	A	m^2	80,00	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ($A_{ωφ} > A_{απαιτ.}$)	$A_{ωφ.}$	m^2	77,20	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	$V_{ωφ.}$	m^3	239,32	
ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	t	d	1,93	1,48
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ		gr BOD ₅ /PE-d	65	65
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L_0	kgr BOD ₅ /d	33,22	43,23
ΜΕΓΙΣΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S_0	gr BOD ₅ /m ³	267,90	266,85

ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	-	%	50%	
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L ₁	kg _r BOD ₅ /d	16,61	21,62
ΜΕΓΙΣΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S ₁	gr BOD ₅ /m ³	133,95	133,43

Προβλέπεται η τοποθέτηση δύο (2) φίλτρων κόσκινων με διάμετρο οπών <3 mm, για την συγκράτηση των στερεών.

Τα φίλτρα - κόσκινα εκροής αποτελούν κατασκευές που τοποθετούνται στην έξοδο των σηπτικών δεξαμενών ή των δεξαμενών καθίζησης, όταν η εκροή πρόκειται να διατεθεί υπεδάφια ή να οδηγηθεί σε σύστημα επεξεργασίας με λεπτόκοκκα πληρωτικά υλικά ή να οδηγηθεί σε αντλιοστάσιο όπου χρησιμοποιούνται αντλίες μεγάλου μανομετρικού ύψους (πολυβάθμιες αντλίες). Το αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται με τη χρήση των φίλτρων - κόσκινων εκροής είναι η παγίδευση των αιωρούμενων στερεών μεγέθους >3mm με συνέπεια την ελαχιστοποίηση προβλημάτων λόγω εμφράξεων από τη διαφυγή στερεών σωματιδίων. Το εξωτερικό κέλυφος, τα στηρίγματα και οι βάσεις του κόσκινου, θα είναι από PVC ή αντίστοιχο πλαστικό υλικό υψηλής αντοχής σε λύματα.

Το εσωτερικό κέλυφος το οποίο αποτελείται από συστοιχία διάτρητων σωλήνων τύπου κόσκινου (σίτας), με ανοίγματα <3mm θα είναι από πολυαμίδιο ή άλλο πλαστικό λιπόφοβο υλικό, ώστε τα λίπη και τα σωματίδια που επικάθονται να απομακρύνονται εύκολα με απλή έκπλυση με καθαρό νερό. Οι διάτρητοι σωλήνες τοποθετούνται παράλληλα και κατακόρυφα και απολήγουν σε κατάλληλες βάσεις ώστε το σύστημα να μην επιτρέπει την έξοδο υγρών χωρίς αυτά να διέλθουν μέσα από τις οπές των διάτρητων σωλήνων. Το εσωτερικό κέλυφος του φίλτρου - κόσκινου θα έχει κατάλληλο στήριγμα με λαβή στο άνω τμήμα ώστε να είναι εύκολη η ανέλκυση (κατά την λειτουργία της σηπτικής δεξαμενής), η έκπλυση και ο καθαρισμός του, με ροή νερού χωρίς μεγάλη πίεση.

Τα πρόσθετα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την στήριξη των συστημάτων φίλτρων - κόσκινων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (βίδες, μπουλόνια, ελάσματα, στηρίγματα κλπ.).

β) Δεξαμενή άντλησης-δοσομέτρησης και ανακυκλοφορίας

Η δεξαμενή αυτή χρησιμεύει σαν αποθήκη της πρωτοβάθμιας εκροής, που έρχεται από την σηπτική δεξαμενή με υπερχείλιση. Από τη δεξαμενή ξεκινά η γραμμή τροφοδοσίας (& ανακυκλοφορίας) προς τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας, που αποτελείται από:

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

Η δεξαμενή αυτή στην εγκατάσταση της Ε.Ε.Λ. θα έχει εσωτερικές διαστάσεις 10,50 μ. x 8,00 μ. και ολικό βάθος 3,50 μ. Το ωφέλιμο βάθος θα είναι 2,90μ. και ο συνολικός ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής θα είναι 239,25 μ³.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m ³ /d	124,00	162,00
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ($V > 100\% \times Q_{d,max}$)	$V_{\omega\phi,min}$	m ³	124,00	162,00
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	Q_h	m ³ /h	5,17	6,75
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- $P = 1,5 + 2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	7,30	7,01
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	k _{ΔΙΚΤ.}	-	3	3
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m ³ /h	13,50	17,70
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	10,50	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	8,00	
ΟΛΙΚΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	β _{ΕΣ}	m	3,50	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	h _{ΚΕΝ.}	m	0,60	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	β _{ΩΦ}	m	2,90	
ΠΛΗΘΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ			1	
ΜΗΚΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ		m	7,50	
ΠΛΑΤΟΣ ΤΟΙΧΙΩΝ		m	0,20	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ		m ²	82,50	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	$V_{\omega\phi,πρ\sigma\tau.}$	m ³	239,25	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	t	hr	17,72	13,52

Κάθε αντλητικό συγκρότημα που θα χρησιμοποιηθεί θα αποτελείται από:

- Την αντλία
- Τον ηλεκτροκινητήρα
- Το σύστημα ανάρτησης και έδρασης

Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις.

Ειδικότερα για τις αντλίες - κινητήρες θα πρέπει να υποβληθούν τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία :

- ♦ Κατασκευαστής
- ♦ Τύπος

- ♦ Στροφές ανά πρώτο λεπτό
- ♦ Μορφή πτερωτής και "ελεύθερο" πέρασμα στερεών
- ♦ Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας της αντλίας, δηλαδή καμπύλες μεταβολής σε συνάρτηση με την παροχή κ.λ.π. και ειδικότερα καμπύλες :
 - Μανομετρικού ύψους Η
 - Βαθμού απόδοσης της αντλίας
 - Απαιτούμενης ισχύος στον άξονα

Οι καμπύλες μανομετρικού ύψους και ισχύος, σε συνάρτηση με την παροχή, να επεκτείνονται μέχρι και το σημείο μηδενικής παροχής όπως επίσης και μέχρι το κατώτατο δυνατό μανομετρικό ύψος λειτουργίας.
- ♦ Στοιχεία κατασκευής που θα περιλαμβάνουν : Σχέδιο της πλήρους αντλίας με τις κύριες διαστάσεις, που θα συνοδεύονται από την ονομασία των τμημάτων με τα υλικά κατασκευής του καθενός.
- ♦ Συνολικό βάρος αντλίας με τον κινητήρα
- ♦ Κατασκευαστής κινητήρα
- ♦ Τύπος
- ♦ Είδος κινητήρα
- ♦ Προστασία
- ♦ Ονομαστικός αριθμός στροφών
- ♦ Συνδεσμολογία τυλίγματος στάτη
- ♦ Για το ονομαστικό σημείο λειτουργίας του κινητήρα θα δοθούν :
 - Στροφές
 - Ισχύς
 - Βαθμός απόδοσης
 - Συντελεστής ισχύος
 - Ονομαστική ένταση ρεύματος
 - Ρεύμα εκκίνησης
- ♦ Στοιχεία προστασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα από υπερθέρμανση.

Προβλέπονται αντλητικά συγκροτήματα, υποβρύχιου τύπου, βυθιζόμενα. Η τροφοδότηση των αντλητικών συγκροτημάτων με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει από την ΔΕΗ με χαμηλή τάση 400 V, δεδομένου ότι η συνολική ισχύς αυτών, είναι μικρή και εντός των υπό της ΔΕΗ οριζόμενων ορίων για τροφοδότηση με χαμηλή τάση. Η λειτουργία θα είναι πλήρως αυτόματη, ήτοι η εκκίνηση και η στάση των αντλιών θα ελέγχεται από τη στάθμη των λυμάτων.

Εκτός από τον κύριο εξοπλισμό περιλαμβάνεται επίσης η προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου βοηθητικού εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη και ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων (ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης-τοποθέτησης - στήριξης των αντλιών, βάνες-δικλείδες αντεπιστροφής-τεμάχια εξάρμωσης κτλ).

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος (ή ισοδύναμο για περίπτωση εξοπλισμού από χώρα με άλλα πρότυπα) θα είναι καινούργια,

άριστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατό συντήρηση. Όλες οι ομοειδείς μονάδες πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, όλα δε τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους. Όλα τα **μεταλλικά** μέρη των αντλιών σε επαφή με τα λύματα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI304 ή καλύτερο). Σ'όλα τα μηχανήματα και συσκευές θα υπάρχει στερεά προσαρμοσμένη μεταλλική πινακίδα που θα αναγράφει το εργοστάσιο κατασκευής, τον τύπο και τον αριθμό της μονάδας, καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της άλλως δεν θα παραλαμβάνονται.

Όλα τα μηχανήματα, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

Τα αντλητικά συγκροτήματα προβλέπεται να λειτουργούν τόσο μεμονωμένα όσο και παράλληλα μεταξύ τους. Τα συγκροτήματα θα αποτελούνται από ηλεκτροκινητήρα και αντλία συζευγμένα στον ίδιο άξονα σε κλειστό κέλυφος και σε κατακόρυφη διάταξη. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι επαρκής ώστε το συγκρότημα να εργάζεται απρόσκοπτα με το ελάχιστο μανομετρικό για την κατωτάτη στάθμη αντλήσεως στο θάλαμο λυμάτων. Το κέλυφος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με επαρκές πάχος, το δε ανώτερο τμήμα όπου το τύλιγμα του ηλεκτροκινητήρα θα είναι ερμητικά κλειστό. Ο ηλεκτροκινητήρας θα διαθέτει θερμική προστασία τυλιγμάτων (σ'ένα ή δύο σημεία), ένδειξη θερμοκρασίας των τριβών του άξονα του αντλητικού συγκροτήματος καθώς και ανιχνευτή για την προστασία έναντι υγρασίας. Μεταξύ αντλίας και κινητήρα θα παρεμβάλλεται κατάλληλη διάταξη μηχανικών στυπιοθλιπτών που θα εξασφαλίζει πλήρη στεγανότητα του χώρου του κινητήρα και θα μπορεί εύκολα να αντικατασταθεί. Η είσοδος του καλωδίου στον ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικού ανοίγματος που θα φέρει επίσης στυπιοθλίπτη. Όλοι οι κοχλίες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Το κέλυφος της αντλίας θα φέρει άγκιστρο στο οποίο θα συνδεθεί ανοξείδωτη αλυσίδα για την ανάρτηση και εξαγωγή της αντλίας από το αντλιοστάσιο.

Το κέλυφος, οι πτερωτές και ο άξονας των αντλιών θα είναι κατ'ελάχιστο από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI304 ή καλύτερο), ή εναλλακτικά από πλαστικό υλικό ανθεκτικό στα λύματα όπως πολυπροπυλένιο, πολυαιθυλένιο, κτλ.

ΕΤΕΠ-ΠΕΤΕΠ

ΚΩΔ ΠΕΤΕΠ ΈΛΟΤ ΤΠ 1501- = 08-08-01-00 «Αντλίες αντλιοστασίων»

ΚΩΔ ΠΕΤΕΠ ΈΛΟΤ ΤΠ 1501- = 08-08-02-00 «Ηλεκτροκινητήρες αντλιών»

ΚΩΔ ΠΕΤΕΠ ΈΛΟΤ ΤΠ 1501- = 08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες»

ΚΩΔ ΕΤΕΠ ΈΛΟΤ ΤΠ 1501- = 08-06-07-05 «Χαλύβδινες εξαρμώσεις»

ΚΩΔ ΠΕΤΕΠ ΈΛΟΤ ΤΠ 1501- = 08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Γερμανικό Ινστιτούτο Πρότυπων (DIN)

1994 Δοκιμές παραλαβής φυγοκεντρικών αντλιών (κανονισμοί VDI για φυγοκεντρικές αντλίες).

4325 Δοκιμές παραλαβής αντλιών αποθήκευσης.

24260 Φυγοκεντρικές αντλίες και αντλιοστάσια - Ορισμοί, σύμβολα, μονάδες.

40050 Βαθμός προστασίας.

42673 Κεφάλαιο 1. Ισχύς κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα.

42678 Τύποι κατασκευής ηλεκτρικών συσκευών.

45635 Μετρήσεις θορύβου.

45665 Στάθμες δόνησης περιστρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

2548 Αντλίες φυγοκεντρικές, μικτής ροής και αξονικής ροής - κώδικες δοκιμών παραλαβής.

9906 /annexA.2 Δοκιμές αντλιών

ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, ΒΑΝΕΣ ΚΤΛ

	ΚΩΔ ΕΤΕΠ ΈΛΟΤ ΤΠ 1501-΄
Χυτοσιδηρό τεμάχιο εξάρμωσης, ονομαστικής πίεσης PN 16 at	1501-08-06-07-05
Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης με ομαλό κλείσιμο, ονομαστικής πίεσης 25 atm	Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ειδικές για λύματα τύπου μπάλας. Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο GGG40 άριστης ποιότητας και οι έδρες στεγανότητας από ορείχαλκο. Θα υπάρχει δυνατότητα καθαρισμού χωρίς αφαίρεσή τους από την σωλήνωση, με εξαγωγή κοχλιών πώματος του κελύφους ή κατά οποιονδήποτε άλλο τρόπο. Η κατασκευή τον συστήματος μοχλού - αντίβαρου θα είναι τέτοια ώστε σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος να κλείνει η βαλβίδα ταχύτερα. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η αντοχή της βαλβίδας θα είναι για πίεση λειτουργίας 16bar. Η δοκιμή θα γίνει για πίεση μέχρι 16 bar όπως και οι σωληνώσεις.
Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές ονομαστικής πίεσης 16 atm	1501-08-06-07-02

γ) Μονάδες προσκολλημένης βιομάζας (textile filters)

Σε αυτή τη μελέτη προτείνονται και εξετάζονται τα βιολογικά φίλτρα (τύπου textile filters).

Η Βιολογική επεξεργασία αποτελείται από Βιολογικά φίλτρα με πληρωτικά υλικά μεγάλης ειδικής επιφάνειας. Είναι μονάδες προσκολλημένης βιομάζας (attached growth systems) με πληρωτικά υλικά μεγάλης ενεργής επιφάνειας, τύπου πορώδους υφάσματος ή άλλου μέσου, από πλαστικό υλικό υψηλής αντοχής και μεγάλων αποδόσεων επεξεργασίας. Η απόδοση των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας με χαμηλές φορτίσεις μπορεί να είναι σε επίπεδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Συνολικά το σύστημα προσκολλημένης βιομάζας χαμηλής φόρτισης μαζί με τη σιτητική δεξαμενή μπορεί να δίνει αποδόσεις:

- Για τα BOD₅ και S.S > 98%
- Για το άζωτο και φώσφορο 60-90% (ανάλογα με εποχή και φορτίσεις)
- Για τα μικρόβια συνολικά αφαίρεση 99,0-99,9% (χωρίς άλλη απολύμανση)

Το περίβλημα των προκατασκευασμένων μονάδων, μπορεί να είναι από ανθεκτικό πλαστικό υλικό (ή ανοξείδωτο AISI 316 με ζωή>20 ετών σε κάθε περίπτωση) με κατάλληλες χημικές και μηχανικές αντοχές και κατάλληλη εξωτερική προστασία για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος. Οι μονάδες θα εγκατασταθούν υπόγεια, ενώ δεν θα υπερβαίνουν σε καμία περίπτωση το 1,5 μ από την ελεύθερη επιφάνεια του εδάφους. Όλες οι σωληνώσεις θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή PE ή PVC κατάλληλης διαμέτρου και πίεσης αντοχής.

Τα πληρωτικά υλικά μπορούν να είναι στις προκατασκευασμένες μονάδες βιολογικής επεξεργασίας υλικά μεγάλης ειδικής επιφάνειας, κάθε μορφής και διάταξης, από κάθε υλικό ανθεκτικό σε λύματα, (πλαστικά, κεραμικά κλπ).

Η απόδοση των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας με χαμηλές φορτίσεις (<2 m³/day / m² επιφανείας μονάδας) μπορεί να είναι σε επίπεδα προχωρημένης επεξεργασίας.

Η επεξεργασία είναι αερόβια και η οξυγόνωση γίνεται με φυσικό τρόπο (με απορρόφηση οξυγόνου από τον αέρα μέσω εξαεριστήρα-βεντιλατέρ).

Για τις αντλίες τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας, θα υπάρχει ελάχιστη εφεδρεία 50% σε εξοπλισμό (1+1 εφεδρικό ή 2+1 εφεδρικά κ.ο.κ.), με αυτόματη εναλλαγή από το PLC.

Η επεξεργασία είναι αερόβια και η οξυγόνωση γίνεται με φυσικό τρόπο (με απορρόφηση οξυγόνου από τον αέρα ή με απλό εξαεριστήρα). Τα προεπεξεργασμένα λύματα τροφοδοτούνται με μία αντλία (ανοξείδωτη) προς τα βιολογικά φίλτρα σε μικρές ποσότητες κατά διάστημα (1-3 min κάθε 20-30 min).

Με το δίκτυο σωληνώσεων διαμοιράζονται σε όλη την επιφάνεια και διέρχονται (κατεισδύουν) μέσα στο φίλτρο με βαρύτητα, ενώ ταυτόχρονα έχουμε εισροή οξυγόνου (αέρα) με φυσικό εφελκυσμό. Τα λύματα κατά τη διέλευση τους από το φίλτρο διέρχονται από το πορώδες των υφασμάτων και επιφανειακά όπου έχει προσκολληθεί βιομάζα (μικρόβια) η οποία μεταβολίζει (καταναλώνει για τροφή) τις οργανικές ουσίες των λυμάτων παράγοντας τελικά διοξείδιο του άνθρακα, νερό και αέριο άζωτο.

Η επεξεργασία στα φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας χαμηλής φόρτισης είναι οικολογική-φιλική για το περιβάλλον καθώς απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας (4-5 φορές μικρότερη από ένα αντίστοιχο σύστημα ενεργού ιλύος- παρατεταμένου αερισμού).

Στη μονάδα προσκολλημένης βιομάζας που επιλέχθηκε οι φορτίσεις είναι πολύ χαμηλές ανά μονάδα βιομάζας (<3 gr BOD/m² ενεργής επιφανείας πληρωτικού υλικού), με

αποτέλεσμα τον πλήρη μεταβολισμό των οργανικών ρύπων γεγονός που συντελεί στα παρακάτω:

- Δεν παράγεται περίσσεια λάσπης από τα Βιολογικά φίλτρα.
- Δεν βουλώνουν τα συστήματα με βιομάζα.
- Δεν χρειάζεται η συχνή απομάκρυνση στερεών και της περίσσειας βιολογικής λάσπης.

Στο έργο θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος αριθμός μονάδων για την κάλυψη των **700 ισοδύναμων κατοίκων**, που αποτελούν τον πληθυσμό σχεδιασμό του έργου.

Για όλα τα μηχανήματα και τον εξοπλισμό τροφοδοσίας κάθε μονάδας (αντλίες, αισθητήρια κλπ) θα υπάρχει εφεδρεία 50% σε εξοπλισμό, με αυτόματη εναλλαγή από το PLC.

Ο υπολογισμός του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα ενδεικτικά για σύστημα προσκολλημένης βιομάζας (με πληρωτικά υλικά):

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΦΙΛΤΡΩΝ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	PE	κάτοικος	511	665
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	m ³ /d	90	118
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q_d	lt/sec	1,04	1,37
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m ³ /d	124	162
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	lt/sec	1,43	1,88
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ --- $P = 1,5+2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	7,30	7,01
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ	$k_{δικτ.}$	-	3,00	3,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m ³ /h	13,50	17,70
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	BOD ₅	gr BOD ₅ /PE/d	65	65
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L_0	kg BOD ₅ /d	33,22	43,23
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S_0	gr BOD ₅ /m ³	267,90	266,85
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	-	%	50%	
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L_1	kg BOD ₅ /d	16,61	21,62
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S_1	gr BOD ₅ /m ³	133,95	133,43
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ (χαμηλότερη το Χειμώνα, μέση το Καλοκαίρι)	T	°C	14	24
ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ		lt/m ² /d	1.600	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ	$Q\Phi_{,max}$	m ³ /d	15	
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{min, απαιτ.}$	m ²	77,50	101,25
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΝΕΡΓΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ		gr BOD ₅ /m ² /d	1,50	
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{min, απαιτ.}$	m ²	11.073	14.413
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{προτ.}$	m ²	17.000	
ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ / ΚΑΤΟΙΚΟ		m ² /PE	33,26	25,56
ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ		m ² /m ³	500	
ΟΓΚΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	$V_{πληρ.}$	m ³	34,0	
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ BOD ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ (max τιμή για τον σχεδιασμό)	$C_{max, σχεδ.}$	mg/lt	15,00	
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ BOD ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ (αναμενόμενη max τιμή)	$C_{max, αναμ.}$	mg/lt	15,00	

δ) Απολύμανση της εκροής

Μετά την βιολογική επεξεργασία τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση. Το προτεινόμενο σύστημα θα είναι κλειστού τύπου, παροχής σχεδιασμού μεγαλύτερης ή ίσης με **15,0 m³/h**, και θα αποτελείται από κλειστό θάλαμο απολύμανσης κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα, εντός του οποίου θα είναι εγκατεστημένος ο απαραίτητος εξοπλισμός, ανάλογα με τη μέθοδο που θα επιλεγεί (λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας στην περίπτωση χρήσης υπεριώδους ακτινοβολίας ή αναλογικού χλωριωτή στην περίπτωση απολύμανσης με χλωρίωση).

Η μέθοδος της υπεριώδους ακτινοβολίας υπερτερεί σε σχέση με την μέθοδο της χλωρίωσης, για τους παρακάτω λόγους :

Η μέθοδος της απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία δεν απαιτεί αναλώσιμα σε αντίθεση με τη μέθοδο της χλωρίωσης

Με τη μέθοδο της χλωρίωσης αυξάνονται τα ολικά διαλυμένα στερεά εξαιτίας των διαδικασιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης

Με τη μέθοδο της χλωρίωσης παράγονται επιβλαβή παραπροϊόντα, όπως τριαλογονωμένα παράγωγα του μεθανίου

Το υπολειμματικό χλώριο που παράγεται κατά την διαδικασία της χλωρίωσης, είναι τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς

Η μέθοδος της απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία εμφανίζει υψηλότερη απόδοση ως προς την απομάκρυνση ιών, παρασίτων και κύστεων συγκριτικά με αυτή της χλωρίωσης

Κριτήρια σχεδιασμού	
Χαρακτηριστικά	
Τεμάχια	1
Ελάχιστη διάρκεια ζωής λαμπτήρων	12.000 hr
Αυτόματος καθαρισμός συστήματος	Προβλέπεται - Ναι
Δεδομένα σχεδιασμού	
Μέγιστη παροχή	15,0 m³/h (αιχμή)
Ελάχιστη δόση στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων UV	60 mWsec/cm ² 65% διαπερατότητα σε 254 nm
Ολικά αιωρούμενα στερεά	10 mg/l ^t max (μέγιστο, τυχαίο δείγμα)
Κριτήρια απολύμανσης	
Όρια απολύμανσης	Εντερικά κολοβακτηρίδια <i>Escherichiacoli</i> ≤ 5 colonycounts /100 ml για το 80% των δειγμάτων και ≤ 50 colonycounts /100 ml για το 95% των δειγμάτων

Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την εξασφάλιση της ελάχιστης δόσης ακτινοβολίας στο τέλος ζωής των λαμπτήρων, λαμβάνοντας υπόψη την προδιαγεγραμμένη διαπερατότητα των λυμάτων και τα παραπάνω όρια στην έξοδο της μονάδας απολύμανσης.

Η απόδοση της μονάδας για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή ή προμηθευτή/επίσημου αντιπροσώπου του συστήματος.

Για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της λειτουργίας της μονάδας θα πρέπει να εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Αισθητήρες μέτρησης της έντασης της ακτινοβολίας, που θα τοποθετηθούν σε κάθε συστοιχία συστοιχιών λαμπτήρων
- Σύστημα αυτόματου μηχανικού καθαρισμού

Για όλα τα όργανα θα υπάρχει τοπική ένδειξη της μέτρησης. Η λειτουργία του συστήματος UV θα ελέγχεται αυτόματα από τον πίνακα, που θα είναι τμήμα του συστήματος. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης της μονάδας θα μεταφέρονται στο κέντρο ελέγχου της ΕΕΛ.

Για τη λειτουργία του συστήματος απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία απαιτείται η κατασκευή δεξαμενής τροφοδοσίας, με εσωτερικές διαστάσεις 2,50 μ. X 1,50 μ. και βάθος 3,50 μ., στο οποίο θα τοποθετηθούν οι αντλίες τροφοδοσίας του συστήματος απολύμανσης. Ο ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής τροφοδοσίας θα είναι 10,50 m³, ενώ ο ενεργός όγκος της (δηλαδή ο όγκος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις αντλίες αναλόγως της στάθμης άντλησης) θα είναι τουλάχιστον 7,50 m³.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m ³ /d	124	162
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	$Q_{h,max,WW}$	m ³ /hr	13,50	17,70
		lt/sec	3,75	4,91
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	z	s / h	6,00	
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	Σz	s / h	12,00	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	Vact,min	m ³	1,13	1,48
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	Hbot	m	0,00	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	Halt	m	0,80	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΟΓΚΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	Hstart	m	1,15	1,15
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	Hover	m	3,00	3,00
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	2,50	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	1,50	

ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\varepsilon\sigma}$	m	3,50	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{\kappa\epsilon\nu.}$	m	0,70	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\omega\phi}$	m	2,80	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	$V_{\omega\phi, \pi\rho\omicron\tau.}$	m ³	10,50	
ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	$V_{\varepsilon\nu, \pi\rho\omicron\tau.}$	m ³	7,50	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	t	hr	0,56	0,42

ε) Δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης της εκροής

Μετά την απολύμανση, τα επεξεργασμένα λύματα θα καταλήγουν στη δεξαμενή αποθήκευσης και άντλησης της εκροής. Στη δεξαμενή αυτή, θα τοποθετηθούν αντλίες για την άντληση των επεξεργασμένων λυμάτων προς την αρδευόμενη περιοχή. Θα τοποθετηθούν αντλίες με παροχή και μανομετρικό που θα καθοριστεί από τις μελέτες του αρδευτικού δικτύου. Επιπλέον, θα εγκατασταθεί ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής στην έξοδο της δεξαμενής αποθήκευσης, με μετατροπέα και ψηφιακό καταγραφέα δεδομένων.

Για το παρόν έργο συνολικός ωφέλιμος όγκος της δεξαμενής αποθήκευσης και άντλησης της εκροής θα είναι περίπου 84,81 m³, ενώ ο ενεργός όγκος της (δηλαδή ο όγκος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις αντλίες αναλόγως της στάθμης άντλησης) θα είναι τουλάχιστον 59,68 m³.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ – ΕΚΡΟΗΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$Q_{h, \max, WW}$	m ³ /hr	13,50	17,70
		lt/sec	3,75	4,911
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$Q_{h, WW}$	m ³ /hr	5,17	6,75
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	z	s / h	6,00	
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	Σz	s / h	12,00	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	Vact,min	m ³	1,13	1,48
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	Hbot	m	0,00	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ	Halt	m	0,80	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ		m	2,70	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΟΓΚΟΥ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	Hstart	m	0,93	0,93
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	Hover	m	2,95	2,95
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ 1	μ	m	5,30	

ΠΛΑΤΟΣ 1	π	m	1,70	
ΜΗΚΟΣ 2	μ	m	2,80	
ΠΛΑΤΟΣ 2	π	m	8,00	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\text{εσ}}$	m	3,50	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{\text{κεν.}}$	m	0,80	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\text{ωφ}}$	m	2,70	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ		m ²	31,41	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$V_{\text{ωφ,πρωτ.}}$	m ³	84,84	
ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$V_{\text{εν,πρωτ.}}$	m ³	59,68	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	t	hr	11,54	8,84

Το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο, θα είναι inox 316 με μετατροπέα και ψηφιακό καταγραφέα δεδομένων. Οι ελαστικοί δακτύλιοι και οι κοχλίες και περικόχλια θα φέρουν αντισκωριακή προστασία. Ο μετρητής θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό υδραυλικών δοκιμών και έντυπα τεχνικής τεκμηρίωσης (διαγράμματα λειτουργίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες ρύθμισης και συντήρησης κλπ), υπόκεινται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας. Ο μετρητής επιπλέον θα έχει μέγιστο σφάλμα μέτρησης σε ποσοστό της παροχής που μετράται κάθε στιγμή για όλη την περιοχή ταχυτήτων 0,30 - 5,00 (m/sec): $\pm 2,0\%$, σήμα εξόδου μετατροπέα 4 - 20mA (ανάλογα με την παροχή) ενώ το όργανο ένδειξης του μετρητή θα τοποθετηθεί στον πίνακα ελέγχου της ΕΕΛ ο οποίος θα φέρει επίσης μετρητή ποσότητας νερού (m³) εννέα (9) ψηφίων με δυνατότητα μηδενισμού.

στ) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρικού πίνακα, UV και H/Z)

Θα κατασκευαστεί οικίσκος ελέγχου στο χώρο της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων και θα εξυπηρετεί τις ανάγκες των εγκαταστάσεων με τους χώρους:

Χώρος με τον κεντρικό πίνακα της εγκατάστασης (με σύστημα αυτοματισμού (PLC) και σύστημα τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού) και το σύστημα απολύμνασης με UV

Χώρος με το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) και τον πίνακα μεταγωγής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος στην εγκατάσταση

Στον οικίσκο θα προβλέπεται η τοποθέτηση συστήματος συναγερμού καθώς και φορητών πυροσβεστήρων CO₂ και Pa, σε επίκαιρες και εύκολα προσιτές θέσεις, χωρητικότητας 6kg, με χοάνη εκτόξευσης, στρόφιγγα, χειρολαβή και βάση στήριξης καθώς και αυτόνομων φωτιστικών ασφαλείας, σε περιπτώσεις έλλειψης τάσεως ή στάσεως του H/Z.

Επίσης, προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης για την αντικεραυνική προστασία της εγκατάστασης: α) ένα σύστημα γείωσης του ουδετέρου στο μετρητή της ΔΕΗ και β) ένα σύστημα γείωσης του H/Z. Τα συστήματα θα συνδεθούν με τη θεμελιακή γείωση με αγωγούς από ισχυρό γαλβανισμένο χάλυβα, συμπαγείς, κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ10 mm.

Τέλος, στον οικίσκο που βρίσκεται ο ηλεκτρικός πίνακας αλλά και στη μονάδα απόσπησης που βρίσκεται το βεντιλατέρ, θα τοποθετηθούν θερμοδιαφορικοί πυρανιχνευτές. Ο θερμοδιαφορικός πυρανιχνευτής (καπνού-θερμότητας) θα έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί με το σύστημα τηλεμετρίας και συναγερμού της εγκατάστασης, ώστε να ειδοποιείται ο υπεύθυνος χειριστής-λειτουργός ανά πάσα στιγμή οποιαδήποτε ώρα ή μέρα.

Για την προμήθεια, μεταφορά και πλήρη εγκατάσταση όλων των ηλεκτρικών πινάκων που προβλέπονται από την μελέτη, τις προδιαγραφές, τα σχέδια και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, περιλαμβάνεται όλες οι δαπάνες-υλικά-εργασίες-εξοπλισμός για κάθε πίνακα όπως:

- α. το μεταλλικό ερμάριο
- β. τη βάση του από σπλισμένο σκυρόδεμα (σε περίπτωση pillar)
- γ. τη στεγανή διανομή πλήρως εξοπλισμένη, με φωτοκύτταρο ελέγχου και χρονοδιακόπτη, για τριφασική παροχή.
- δ. το φωτιστικό σώμα με το λαμπτήρα και διακόπτη χειριστού.
- ε. τον ηλεκτρικό πίνακα πλήρες.
- στ . την θεμελιακή γείωση και την αντικεραυνική προστασία
- ζ. Το σύστημα αυτοματισμού (PLC)
- η. Το σύστημα τηλεμετρίας-τηλεχειρισμού

Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες δηλαδή προμήθεια και εργασία εσωτερικής-εξωτερικής συνδεσμολογίας των οργάνων, διάνοιξη οπών ερμαρίου, στερέωση επί τοίχου με πακτούμενα σιδηρά ελάσματα, συνδέσεως των εισερχομένων και απερχομένων γραμμών καθώς και κάθε εργασία για τη δοκιμή και παράδοση σε λειτουργία.

Στην παρούσα φάση, για λόγους περιορισμού του κόστους, δεν προβλέπεται η εγκατάσταση Η/Ζ. Ο χώρος στον οικίσκο θα χρησιμεύσει για τυχόν μελλοντική εγκατάσταση Η/Ζ.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-2

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΕΛ

ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Η δικλείδα αντεπιστροφής θα είναι τύπου «σφαίρας» κατάλληλη για δίκτυα λυμάτων, ονομαστικής πιέσεως λειτουργίας 16 bar και αποτελείται από:

- Σώμα από ελατό χυτοσίδηρο GGG-40
- Σφαίρα από συμπαγή πολυουρεθάνη
- Καπάκι από ελατό χυτοσίδηρο GGG-40
- Παρέμβυσμα από λάστιχο NBR
- Βίδες ανοξείδωτες
- Διαστασιολόγιο φλαντζών κατά DIN2532

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Θα διαθέτει πλήρη διέλευση , πολύ μικρή πτώση πίεσης , θα είναι αυτοκαθαριζόμενη , κατάλληλη για λειτουργία σε οριζόντια και σε κατακόρυφη θέση.

ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνει με γαλβανισμένα χαλύβδινα διμερή στηρίγματα. Τα στηρίγματα θα διαθέτουν επένδυση με αντικραδασμικό-ηχοαπορροφητικό (-22,7db) λάστιχο και διπλό σπείρωμα σύνδεσης. Το τμήμα του λάστιχου που διπλώνει πάνω στο μεταλλικό μέρος του στηρίγματος θα είναι όσο μεγαλύτερο γίνεται για να εμποδίζει το λάστιχο να γλιστράει και να μετακινείται κατά την τοποθέτηση του σωλήνα.

Τα στηρίγματα θα διαθέτουν βίδες και πλαστικές ροδέλες που θα εμποδίζουν την αποσυναρμολόγηση. Θα είναι πιστοποιημένο κατά πυρκαγιάς F30-F120 για στηρίγματα με σπείρωμα σύνδεσης M10 και M12 για μεγέθη μεγαλύτερα από 3/8".

ΦΛΑΝΤΖΕΣ

Οι φλάντζες θα είναι χαλύβδινες (St37/2) ονομαστικής πιέσεως λειτουργίας 16 bar .

Οι διαστάσεις και τα πάχη των φλαντζών κατά DIN2633 έχουν ως παρακάτω:

Τα χρησιμοποιούμενα εξαρτήματα συγκολλήσεως (καμπύλες, καλύμματα, συστολές, ταυ, κ.λ.π.) θα είναι εξαρτήματα ASA κατά ASTM 234 WPB ANSI 16 με πάχη (mm) όπως παρακάτω:

<u>ΔΙΑΜΕΤ</u> <u>ΡΟΣ</u> <u>(INS)</u>	<u>ΠΑΧΟΣ</u> <u>S (mm)</u>	<u>ΔΙΑΜΕΤ</u> <u>ΡΟΣ</u> <u>(INS)</u>	<u>ΠΑΧΟΣ</u> <u>S (mm)</u>	<u>ΔΙΑΜΕΤ</u> <u>ΡΟΣ</u> <u>(INS)</u>	<u>ΠΑΧΟΣ</u> <u>S (mm)</u>	<u>ΔΙΑΜΕΤ</u> <u>ΡΟΣ</u> <u>(INS)</u>	<u>ΠΑΧΟΣ</u> <u>S (mm)</u>
1/2	2,77	3/4	2,87	1	3,38	1 1/4	3,56
1 1/2	3,68	2	3,91	2 1/2	5,16	3	5,49
3 1/2	5,74	4	6,02	5	6,55	6	7,11
8	8,18	10	9,27	12	9,53	14 & 16	9,53

Αντιδιαβρωτική Προστασία

Η αντιδιαβρωτική προστασία του δικτύου σωληνώσεων (χαλυβδοσωλήνες, ειδικά τεμάχια, , φλάντζες, στηρίγματα κ.λ.π.) θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα των παρακάτω ΕΤΕΠ

Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών	08-07-02-01
Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).	08-07-02-01
Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών. Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.	08-07-02-01

ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ-ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

Αφορά όλες τις σιδηροκατασκευές και καλύμματα φρεατίων-αντλιοστασίων.

Ποιότητα χυτοσιδήρου

Ο χυτοσίδηρος θα είναι αρίστης ποιότητας.

Η κατασκευή των χυτών τεμαχίων πρέπει να γίνει με εξαιρετική επιμέλεια, να παρουσιάζει επιφάνεια φαιά, μάζα συμπαγή και ομοιογενή που θα αποτελείται από λεπτούς και κανονικούς κόκκους. Το μέταλλο πρέπει να είναι αρκετά μαλακό ώστε να γίνεται η διάτρηση και η τομή του, καθώς και η κατεργασία του με λίμα, με τρυπάνι και πριόνι εύκολα. Η σκληρότητά του δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις 210 μονάδες BRINEL.

Το υλικό κατά το χύσιμο θα πρέπει να γεμίσει τα καλούπια και να μην παρουσιάζει ελάττωμα, π.χ. φυσαλίδες, ρωγμές, αρμούς τήξεως και διακοπής συνεχείας, σκουριές κ.λ.π. Η επιφάνεια των τεμαχίων θα πρέπει να είναι τέλεια ομαλή χωρίς ελαττώματα με μορφή ψωριάσεως.

Επιφάνεια εδράσεως

Ειδική προσοχή θα δοθεί ώστε οι επιφάνειες στερεώσεως (καλύμματα πάνω στα πλαίσια, φλάντζες κ.λ.π.) να είναι απόλυτα επίπεδες, με δυνατότητα τέλει επαφής μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή έδραση,(όχι στρεβλές επιφάνειες). Για την κανονική επίτευξη των παραπάνω ο εργολάβος θα υποχρεώσει τον προμηθευτή του (χυτήριο κ.λ.π.) στην τόννευση ή πλάνιση των επιφανειών στερεώσεως σύμφωνα με την κρίση της

επιβλέπουσας Υπηρεσίας, χωρίς αξίωση ιδιαίτερης πληρωμής. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο στη στερέωση θα απομακρύνεται σε βάρος του προμηθευτή.

Διαστάσεις χυτών τεμαχίων

Οι διαστάσεις των τεμαχίων πρέπει να συμφωνούν με ακρίβεια προς αυτές που δείχνονται στα σχέδια, τα οποία συνοδεύουν τη μελέτη ή τις εντολές της Υπηρεσίας επιβλέψεως. Σαν περιθώρια ορίζονται:

- για βάρος + 8%
- για πάχος + 8% και - 5% με μέγιστο περιθώριο + 2,5 χιλ και - 1,5 χιλ.

Μηχανικές δοκιμές παραλαβής των χυτών τεμαχίων

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου η Υπηρεσία επιβλέψεως μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση, σε κατάλληλο επίσημο εργαστήριο, των παρακάτω δοκιμών : (Για κάθε είδος δοκιμής θα παίρνονται μέχρι τρία δοκίμια κάθε χυτεύσεως που θα ελέγχονται κατά DIN 1000).

1) **Δοκιμή κάμψεως** : Για τη δοκιμή κάμψεως θα χρησιμοποιηθούν τέλεια κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 25 mm και μήκους 600 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψεως, μεταξύ εδράνων που απέχουν το ένα από το άλλο 500mm θα πρέπει να βαστάξει χωρίς να σπάσει ολικό φορτίο 320 Kgr εφαρμοσμένο στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Αυτό αντιστοιχεί σε τάση 26 Kgr/mm^2 . Το βέλος τη στιγμή της θραύσεως θα πρέπει να είναι τουλάχιστο 5 mm. Οι πλευρές των ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου θα σχηματίζουν μεταξύ ους γωνία 45° και θα ενώνονται με κύλινδρο ακτίνας 2 mm.

2) **Δοκιμή κρούσεως** : Για τη δοκιμή κρούσεως θα χρησιμοποιηθεί απόλυτα ορθογωνικό πρισματικό δοκίμιο, με πλευρά 40 mm και με μήκος 200 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετηθεί μέσα σε κατάλληλη μηχανή κρούσεως, με κριό, πάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160 mm. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέξει χωρίς να σπάσει, σε κτύπημα του κριού βάρους 12 mm, το οποίο πέφτει ελεύθερα από ύψος 400 mm πάνω του και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος που σχηματίζεται μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα με επίκεντρη γωνία 90° και ακτίνα 50 mm. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος πάνω στον άξονα του δοκιμίου. Οι ακμές του εδράνου θα είναι όπως διαγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της ορισμένης ελάχιστης τιμής κάθε φορά. Ταυτόχρονα το αποτέλεσμα κάθε χωριστής δοκιμής δεν επιτρέπεται να δίνει τιμή μικρότερη κατά 10% από αυτήν που ορίζεται σαν ελάχιστη σύμφωνα με τους παρακάτω όρους.

Αφού εκπληρωθούν και οι υπόλοιποι όροι της προδιαγραφής αυτής, θα παραλαμβάνονται τα προϊόντα χυτεύσεως. Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χυτεύσεως θα απομακρύνονται χωρίς καμία εξέταση.

3) **Παραλαβή χυτών τεμαχίων** : Από την Υπηρεσία επιβλέψεως του έργου θα γίνεται προσωρινή τμηματική παραλαβή και ζύγιση των χυτών τεμαχίων, με βάση τα αποτελέσματα

των πιθανών μηχανικών δοκιμών κρούσεων και κάμψεως που εκτελούνται, καθώς και της μακροσκοπικής εξετάσεως τους. Το κάλυμμα μα θα έχει περιμετρικά σε τρία σημεία φωλιές με στιβαρούς βραχίονες για την κατάλληλη στερέωση λοστού ή ειδικού εργαλείου που χρησιμοποιείται στη μετατόπισή του από το στόμιο του φρεατίου. Με την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα παίρνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών πάνω στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης.

Επεξεργασίες – Προστασία

Όλα τα χυτοσιδηρά (καλύμματα, σιδηροκατασκευές, φλάντζες) θα έχουν υποστεί τα παρακάτω:

- Αμμοβολή/μεταλλοβολή στοιχείων κατασκευής από χάλυβα σε βιομηχανική εγκατάσταση ποιότητας SA 2 ½, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1. σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων". Επισημαίνεται ότι η αμμοβολή των κατασκευών προ της εφαρμογής των στρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας είναι υποχρεωτική.
- Αντισκωριακή/αντιδιαβρωτική προστασία χαλυβδίνων κατασκευών, εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).

μετά την διαμόρφωση των στοιχείων τους στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστού και πριν την προσκόμισή τους στο εργοτάξιο για την τελική συναρμολόγηση και ανέγερσή τους, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων".

Εάν προβλέπονται συγκολλήσεις επί τόπου του έργου, ή εάν προκληθούν εκδορές των επιφανειών των στοιχείων κατά την φορτοεκφόρτωσή τους, θα γίνεται τοπική αποκατάσταση της αντιδιαβρωτικής προστασίας, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΤΕΠ 08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων".

- Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών στο εργοστάσιο ή το εργοτάξιο, σε δύο στρώσεις, με συνολικό πάχος ξηρού υμένα χρώματος (SFT) τουλάχιστον 125 μm, σε απόχρωση της επιλογής της Υπηρεσίας, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων".

Εφαρμογή σε χαλύβδινες κατασκευές υπό συνθήκες έκθεσης Κατηγορίας Β, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-07-02-01. Ενδεικτικώς με χρήση και στις δύο στρώσεις με αμινικού υλικού καθαρής εποξειδικής ρητίνης, δύο συστατικών.

Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα επιμετρηθούν σε βάρος (Kgr) τοποθετημένα, αφού οι διαστάσεις τους δεν είναι μεγαλύτερες από αυτές που έχουν εγκριθεί και αναφέρονται στη μελέτη. Θα συνταχθεί πρωτόκολλο ζυγίσεως σύμφωνα με τους κανονισμούς. Αν οι διαστάσεις των σιδηρών τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από αυτές οι οποίες σημειώνονται στα σχέδια ή ορίζονται από την Υπηρεσία του έργου για το οποίο προορίζονται γίνονται δεκτές, με την προϋπόθεση ο εργολάβος να αμειφθεί μόνο για το βάρος που αντιστοιχεί στις κανονικές και σχεδιασμένες διαστάσεις των τεμαχίων.

Η αντίστοιχη τιμή και η αντίστοιχη πληρωμή, όπως παραπάνω αναφέρονται, με βάση το βάρος των τοποθετημένων χυτοσιδηρών τεμαχίων, αποτελεί ολοκληρωτική αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για τη σύμφωνη προς τα παραπάνω πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων μαζί με την αξία προμηθείας, των εργαστηριακών δοκιμών, των μικροϋλικών συνδέσεως και τοποθετήσεως των χυτοσιδηρών αντικειμένων, των μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων και εφοδίων καθώς και των υπολοίπων υλικών και της εργασίας μεταφοράς και τοποθετήσεως.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-3

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Ε.Ε.Λ.

Η κατασκευή και διαμόρφωση του πίνακα θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

ΕΛΟΤ 60364

Ελληνικούς Κανονισμούς και Πρότυπα όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν

VDE 0100, 0110, 0660

IEE Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)

IEC 439 Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Θα είναι επισκέψιμος και επιθεωρήσιμος από μπροστά.

Θα έχει εφεδρικό χώρο τουλάχιστον 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Τα Υλικά του εξοπλισμού θα είναι σύμφωνα με:

ΕΤΕΠ-ΠΕΤΕΠ

ΚΩΔ **ΠΕΤΕΠ** "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" = 04-20-01-02 «Πλαστικές σωλήνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»

ΚΩΔ **ΠΕΤΕΠ** "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" = 04-20-01-03 «Εσχάρες και σκάλες καλωδιώσεως»

ΚΩΔ **ΠΕΤΕΠ** "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" = 04-20-01-06 «Πλαστικά κανάλια καλωδίων»

ΚΩΔ **ΠΕΤΕΠ** "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" = 04-20-02-01 «Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας»

Κατασκευή

Τυποποιημένος επίτοιχος στεγανός πίνακας, βαθμού προστασίας IP23 (Τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο).

Στην μπροστινή του επιφάνεια θα υπάρχει πόρτα διαφανής από άκαυστο υλικό μεγάλης μηχανικής αντοχής, με δυνατότητα ανοίγματος περισσότερο από 180° και τοποθέτησης στην αριστερή ή δεξιά πλευρά του ερμαρίου εφοδιασμένη με εξαρτήματα ταχείας ασφάλισης και κλειδαριά. Θα υπάρχει επίσης και εσωτερική πόρτα στην οποία θα μπορούν να στηριχθούν μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, χειριστήρια διακοπών κ.λ.π.

Ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων :

Πλάτους 460, 590 ή 840 mm

Βάθους 260 ή 360 mm

Ύψους 700, 855 ή 1005 mm

Όλα τα υλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κ.λ.π.), θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. θερμό γαλβάνισμα).

Η κατασκευή του πίνακα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων (μετώπες για την προστασία του προσωπικού) και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να

εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι' αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα. Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα. Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Ο πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κ.λ.π. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης :

Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα
Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα

Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης

Η κατασκευή και διαμόρφωση του πίνακα θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

Ελληνικούς Κανονισμούς

VDE 0100, 0110, 0660

IEE Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)

IEC 439 Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Θα είναι επισκέψιμος και επιθεωρήσιμος από μπροστά.

Θα έχει εφεδρικό χώρο τουλάχιστον 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Σχετικά με την **αντικεραυνική** προστασία, τα αντικεραυνικά θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα Χ.Τ., ωστόσο όταν η απόσταση από το γενικό αντικεραυνικό ως τον επόμενο πίνακα διανομής είναι μεγάλη (> 30m) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα αντικεραυνικά για προστασία του εξοπλισμού. Τα αντικεραυνικά «κατάντι» προστασίας πρέπει να συνεργάζονται με τα αντικεραυνικά «ανάντι» υλοποιώντας μια επιλεκτικότητα όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

EN 61643-11 Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.

IEC 61643-1 Δοκιμή: Κλάσης I, Κλάσης II και Κλάσης III Έκδοση 2 (Μάρτιος 2005): Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης.

IEC 60364-4-44 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 4-443: Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.

IEC 60364-5-53 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 5-534 Συσσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας U_c δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 (NEMA 4) με ομοιογενές δισκίο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (3η έκδοση), IEC 61643-1 ed. 2:2005, EN 61643-A11:2005, IEEE, NEMALS-1 ή άλλο αναγνωρισμένο οργανισμό.

Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποξεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η αφόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποξεύκτης μπορεί να συνίσταται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC / EN 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποξεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (3η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ		
ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
04-50	Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας	
04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Roof circuits of lightning protection systems
04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Conductors of lightning protection systems

Προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης περιμετρικά της εγκατάστασης, έτσι ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις των κανονισμών VDE185. Η θεμελιακή γείωση καθώς και οι εγκάρσιες διασυνδέσεις θα κατασκευασθούν από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5 mm. Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται από γειωτή ταινίας, που τοποθετείται εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέλδων ή στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου.

Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται επί του οπλισμού των θεμελίων με την μεγάλη της διάσταση κατακόρυφη στο έδαφος συσφιγγόμενη επ' αυτού με ειδικούς σφικτήρες ανά 2 m. Η ταινία τοποθετείται με το πέρασ των εργασιών οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος. Πρέπει να τονισθεί ότι βάση των κανονισμών το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της ταινίας με σκυρόδεμα είναι 10cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης. Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους της δεν πρέπει να γίνεται με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτή, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικτήρα θερμά επιψευδαργυρωμένο.

Επειδή η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1 Ω, στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη και οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Χαμηλής Τάσης και των υποπινάκων τους, ο ουδέτερος κόμβος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1 Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια.

Για την σύνδεση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων του κτιρίου από την θεμελιακή γείωση θα προβλεφθούν αναμονές από λάμα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη 30x3,5 mm σε όλα τα μηχανοστάσια σε κατάλληλες αποστάσεις που θα καθορισθούν ύστερα από μελέτη σύμφωνα με τον Κανονισμό VDE.

Για τη σύνδεση των τμημάτων της θεμελιακής γείωσης που βρίσκονται σε διαφορετικές στάθμες, θα χρησιμοποιηθεί ίδια ταινία θεμελιακής γείωσης.

Για την προστασία των ηλεκτρονικών συστημάτων προβλέπονται στην είσοδο των καλωδίων από τη ΔΕΗ κατάλληλα αλεξικέραυνα γραμμής.

Ειδικότερα στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης πραγματοποιούνται γειώσεις για την ασφάλεια και προστασία των ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές. Ειδικότερα:

Θεμελιακή γείωση

Γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

Το σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD384 και των κανονισμών της ΔΕΗ. Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί κεντρικός τερματικός ζυγός για το σύστημα διανομής, στον οποίο θα συνδεθούν όλοι οι αγωγοί γείωσης.

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας θα είναι τύπου κλωβού FARADAY.

Το αλεξικέραυνο κλωβού αποτελείται από:

Το σύστημα αγωγών συλλογής του κεραυνού.

Τους αγωγούς καθόδου (μεταφοράς).

Το σύστημα γειώσεως.

Σαν σύστημα συλλογής του κεραυνού χρησιμοποιείται αγωγός από ηλεκτρολυτικό χαλκό διατομής Φ8 mm, ο οποίος τοποθετείται περιμετρικά στο δώμα του οικίσκου. Στο σύστημα συλλογής, θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά αντικείμενα του δώματος, επιφάνειας μεγαλύτερης του 1 m² ή μήκους μεγαλύτερου των 2 m, με αγωγό ίδιας διαμέτρου και χρήση ειδικών συνδετήρων.

Για την προστασία τυχόν υπερκατασκευών του δώματος θα τοποθετηθεί ακίδα (ράβδος FRANKLIN) η οποία θα συνδεθεί με το σύστημα συλλογής.

Σαν αγωγοί καθόδου χρησιμοποιούνται ομοίως αγωγοί από ηλεκτρολυτικό χαλκό διατομής Φ8 mm, οι οποίοι τοποθετούνται εξωτερικά του οικισμού, σε αποστάσεις έως 20 m. Οι αγωγοί καθόδου θα οδεύουν πάνω σε κατάλληλα στηρίγματα, θα είναι συνεχείς, τυχόν δε επιμηκύνσεις - ματίσματα, θα υλοποιούνται με την χρησιμοποίηση κατάλληλου ειδικού εξαρτήματος.

Οι αγωγοί μεταφοράς - καθόδου συνδέονται αγωγή με την χρησιμοποίηση κατάλληλου ειδικού εξαρτήματος στις καταλήξεις του δώματος με το οριζόντιο σύστημα συλλογής.

Ο αγωγός καθόδου συνδέεται αγωγή με ειδικούς συνδέσμους με τα μεταλλικά αντικείμενα που τυχόν υπάρχουν κατακόρυφα κατά μήκος της πρόσοψης του οικίσκου (π.χ. σωλήνες για τις υδρορροές).

Σε κάθε αγωγό καθόδου θα προβλεφθεί ορατός λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος ελέγχου και μέτρησης της εγκατάστασης γείωσης. Ο λυόμενος σύνδεσμος θα κατασκευάζεται ορατός παρά το υποστύλωμα με τη χρησιμοποίηση ειδικού προκατασκευασμένου εξαρτήματος.

Το σύστημα γείωσης αναφέρεται ανωτέρω.

Ο αγωγός καθόδου συνδέεται στην χαλύβδινη υποδοχή γειώσεως μέσω λυομένου συνδέσμου.

Υλικά - Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση της θεμελιακής γείωσης θα γίνει με χρήση εξαρτημάτων κατασκευασμένων ειδικά για τέτοια εγκατάσταση.

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα περιγραφόμενα πιο κάτω.

Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται, θα χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι σφικτήρες για κάθε περίπτωση.

Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα θα γίνεται με τέτοιο τρόπο (όχι πολύ σφικτά), ώστε να επιτρέπουν την ολίσθηση των αγωγών κατά την αλλαγή του μήκους τους από τις μεταβολές των θερμοκρασιών.

Η χρησιμοποίηση του εξαρτήματος απορρόφησης των συστολών - διαστολών είναι αναγκαία σε κάθε 20 m μήκους αγωγού και σε κάθε διασταύρωση αγωγών στα δώματα του κτιρίου.

Θα αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών. Για στεγανοποίηση των οικοδομικών στοιχείων κ.λπ., θα χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα (διαπεραστήρας).

Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετούνται ανά 1 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα προ της αλλαγής και ένα μετά. Σε μονωμένες και στεγανοποιημένες τaráτσες απαγορεύεται να ανοίγονται τρύπες.

Όταν απαιτείται η στήριξη αγωγού επί στηθαίου ή τοίχου με ή χωρίς επικάλυψη μαρμάρου, τότε εφόσον χρησιμοποιηθεί στηρίγμα που πακτώνεται με UPAT, θα χρησιμοποιείται οπωσδήποτε ροδέλα στεγανοποίησης.

Η ταινία γείωσης θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε με κατακόρυφη την μεγάλη της πλευρά και γι αυτό το σκοπό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κάθε 2 m σε όλο το μήκος της.

Γειώσεις ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Προβλέπεται η κατασκευή δύο ανεξάρτητων συστημάτων γείωσης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης: α) ένα σύστημα γείωσης του ουδετέρου στο μετρητή της ΔΕΗ και β) ένα σύστημα γείωσης του H/Z. Τα συστήματα θα συνδεθούν με τη θεμελιακή γείωση με αγωγούς από ισχυρό γαλβανισμένο χάλυβα, συμπαγείς, κυκλικής διατομής διαμέτρου $\Phi 10$ mm. Επίσης, στη θεμελιακή γείωση της αντικεραυνικής προστασίας θα συνδεθούν και οι γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων εντός των δεξαμενών μέσω του συστήματος ισοδυναμικής προστασίας. Επίσης, στη θεμελιακή γείωση της αντικεραυνικής προστασίας θα συνδεθούν και οι γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων των δεξαμενών μέσω του συστήματος ισοδυναμικής προστασίας.

Η γείωση θα πληροί τις εξής δύο απαιτήσεις:

Μικρή αντίσταση διάβασης, μικρότερη ή ίση από 2Ω .

Καλές και αντιδιαβρωτικά προστατευμένες ενώσεις, ώστε η τιμή της αντίστασης να μην μεταβάλλεται με τις καιρικές συνθήκες.

Ισοδυναμική προστασία

Προβλέπεται σύστημα ισοδυναμικής προστασίας για την προστασία από τάσεις επαφής. Το σύστημα αποτελείται από:

ισοδυναμικό ζυγό (ισοδυναμική γέφυρα)

καλωδιώσεις διασύνδεσης της γέφυρας με τα μεταλλικά μέρη όλων των εγκαταστάσεων σύνδεση της γέφυρας με τη γείωση του ουδετέρου της ΔΕΗ, του H/Z και με τη γείωση της αντικεραυνικής προστασίας μέσω σπινθηριστή.

Οι καλωδιώσεις διασύνδεσης των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης με τον ισοδυναμικό ζυγό κατασκευάζονται με καλώδια J1W-R $1 \times 6 \text{ mm}^2$.

Διάταξη προστασίας ηλεκτρονικού εξοπλισμού έναντι υπερτάσεων

Για την προστασία των ηλεκτρονικών συσκευών προβλέπεται να τοποθετηθούν στην είσοδο των ηλεκτρικών πινάκων διανομής ειδικές αντικεραυνικές διατάξεις ράγας που θα παρεμβάλλονται μεταξύ των φάσεων / ουδετέρου και της γης.

Οι διατάξεις αυτές της προστασίας των ηλεκτρονικών συσκευών έχουν την ιδιότητα να διοχετεύουν προς την γη το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης που πιθανόν αναπτυχθεί στο ηλεκτρικό δίκτυο, μέσα από το σύστημα γείωσης των ηλεκτρονικών συσκευών.

Τονίζεται ότι όσες ηλεκτρονικές συσκευές συμπεριλαμβάνονται στο έργο θα συνοδεύονται από αντίστοιχες συσκευές προστασίας - αποφυγής υπερτάσεων.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-4

ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1.1 Απαιτούμενες δυνατότητες του συστήματος

Όσον αφορά τους **αυτοματισμούς** της εγκατάστασης, για την κανονική λειτουργία της μονάδας δεν θα είναι απαραίτητη η επέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα. Πάνω στον γενικό πίνακα θα τοποθετηθεί οθόνη TouchPanels όπου θα απεικονίζονται όλες οι παραμέτρους της μονάδας σε μιμικό διάγραμμα, ώστε ο χειριστής να μπορεί να ελέγχει την λειτουργία, να μπορεί να αλλάζει παραμέτρους για την καλή λειτουργία της μονάδας.

Ο έλεγχος της λειτουργίας της ΕΕΛ πραγματοποιείται από προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC). Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διασυνδέσει με το scada της Υπηρεσίας που βρίσκεται στην Ε.Ε.Λ. Το PLC θα είναι εγκατεστημένο στο γενικό πίνακα της μονάδας και θα λαμβάνει όλα τα σήματα από τα ελεγχόμενα - μετρούμενα μεγέθη. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται:

Καταστάσεις λειτουργίας, στάσης, βλάβης μηχανήματος στιγμιαίες τιμές από το παροχόμετρο και αθροιστικές, ενδείξεις από μετρητή στερεών, ώρες λειτουργίας αντλιών, τρόπος λειτουργίας των μηχανημάτων (αυτόματο-χειροκίνητο) .

Για τα αντλιοστάσια, τους συναγερμούς ξηράς λειτουργίας και υπερχειλίσσης προβλέπεται διάταξη ελέγχου της στάθμης των λυμάτων με επιπλέοντες διακόπτες στάθμης λυμάτων. Ορίζονται στάθμες εκκίνησης, στάσης και συναγερμού. Όταν λόγω εισροών λυμάτων στο αντλιοστάσιο ανέλθει μέχρι τη στάθμη εκκίνησης, θα προκαλείται ζεύξη του αντλητικού συγκροτήματος. Όταν η στάθμη κατέλθει μέχρι τη στάθμη στάσης θα προκαλείται απόζευξη του αντλητικού συγκροτήματος. Όταν η στάθμη υπερβεί τη στάθμη εκκίνησης και ανέλθει μέχρι τη στάθμη συναγερμού θα προκαλείται σήμανση ή και συναγερμός. Οι αντλίες θα εναλλάσσουν κυκλικά τη λειτουργία τους για να υπάρξει ομοιόμορφη φθορά αυτών.

Θα εγκατασταθεί τοπικός προγραμματιζόμενος ελεγκτής δομικής μορφής, στις εισόδους του οποίου θα καταλήγουν τα σήματα των αντίστοιχων αισθητήρων ελέγχου (όπως είναι το παροχόμετρο, το όργανο μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας, εκκινήτες, τα φλοτέρ στάθμης κλπ) και από τις εξόδους του θα ενεργοποιούνται οι διάφοροι ενεργοποιητές (αντλίες, ηλεκτροβάνες).

Θα ανταλλάσσονται τουλάχιστον τα παρακάτω δεδομένα :

α) Σύστημα Ελέγχου κινητήρων

Ένδειξη λειτουργίας και ένδειξη για την κατάσταση του θερμικού, για κάθε έναν από τους κινητήρες. Εναλλάξ ενεργοποίηση των εφεδρικών κινητήρων, με σκοπό την μειωμένη φθορά και την αντοχή τους στο χρόνο. Ενεργοποίηση συναγερμού τοπικά οπτικά στην οθόνη και αποστέλλοντας μήνυμα σε κινητό τηλέφωνο της υπηρεσίας σε περίπτωση βλάβης μηχανημάτων, αντλιών, υπερχειλίσσης, ή μη εισροή λυμάτων στην ΕΕΛ.

β) Έλεγχος λειτουργίας κινητήρων, μηχανημάτων ή όχι

γ) Έλεγχος ύπαρξης ή όχι ΔΕΗ

δ) Έλεγχος αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας.

Ε) Έλεγχος συστήματος απόσμησης

Ο προβλεπόμενος προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 και θα προβλέπεται δομικής κατασκευής (modular), αποτελούμενος από :

Πλαίσιο τοποθέτησης των μονάδων με τους ζυγούς στερεώσεως

Τροφοδοτικό

Μονάδες εισόδου και εξόδου (αναλογικές και ψηφιακές)

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας

Διαύλους επικοινωνίας

Προβλέπεται μεσαίου μεγέθους λογικός ελεγκτής PLC που θα εξασφαλίζει προστασία από ηλεκτρικό θόρυβο και από τη θερμοκρασία, ενώ θα προβλέπεται αντικεραυνική προστασία και ωμική προστασία των εισόδων / εξόδων (προστασία από ρεύματα διαρροής). Τέλος η όλη διάταξη θα γειώνεται εξασφαλίζοντας επαρκή σύμφωνα με τους κανονισμούς γείωση.

Προδιαγραφές

Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών / συστημάτων υποστήριξης.

Ενσωματωμένη RAM προγράμματος τουλάχιστον 64 Kbytes / τυπικά 10 Kbytes εντολές), η υψηλότερη. Ενσωματωμένη EEPROM για την διατήρηση του προγράμματος, δεδομένων, τρεχουσών τιμών, μονίμων χρονικών, απαριθμητών και Flags χωρίς τάση χωρίς εξωτερική μπαταρία (με υπάρχον πυκνωτή εντός της CPU που επαναφορτίζεται). Η CPU θα εμπεριέχει StatusLed και Led σφαλμάτων.

Ο μέσος κύκλος εκτέλεσης για 1000 εντολές θα πρέπει να είναι 0.2 msec. Τα εσωτερικά βοηθητικά ρελέ (Flags) θα πρέπει να είναι 2048 τουλάχιστον από τα οποία όλα μπορούν να είναι μόνιμα (διατήρηση περιεχομένου τους σε περίπτωση διακοπής τάσης ή μεταγωγής της CPU από RUN-Stop- RUN) χωρίς την βοήθεια του ενσωματωμένου πυκνωτή η της εξωτερικής μπαταρίας.

T3 χρονικά και οι απαριθμητές που θα είναι ενσωματωμένα στην CPU θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 256 και 256 αντίστοιχα εκ των οποίων όλα μπορούν να είναι μόνιμα χωρίς την βοήθεια του ενσωματωμένου πυκνωτή η της εξωτερικής μπαταρίας.

Θα υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) FBD (Πύλες) STL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 1131-3 Part 3

Ανάλογο αριθμό ψηφιακοί είσοδοι 24 VDC

Ανάλογο αριθμό ψηφιακές εξοδοι.

Ανάλογο αριθμό αναλογικές εισόδους

Ανάλογο αριθμό αναλογικές Εξόδους

Μία θύρα profibus, για το καταγραφικό ηλεκτρικής ενέργειας.

Ρολόι πραγματικού χρόνου

Τουλάχιστον 48 ψηφιακές είσοδοι και τουλάχιστον 8 αναλογικές είσοδοι

Γρήγοροι απαριθμητές (συχνότητα 30 KHZ)
 Γρήγορες εισοδοι (συχνότητα 2,5KHZ)
 Δομημένος προγραμματισμός με κλήσεις ρουτίνων διαδικασιών.
 Θα υποστηρίζονται οι παρακάτω εντολές
 Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)
 Λογικής Word Boolean (AND, OR) με 16 bit- Σταθερές.
 Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές
 Εντολές παλμού.
 Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
 Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.
 Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)
 Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης
 Εντολές χρονικών και απαριθμητών
 Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.
 Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).
 Αριθμητικές πράξεις όπως
 α) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 16 bit ακέραια
 β) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit ακέραια
 γ) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit δεκαδικών
 Εύρεση τετραγωνικής ρίζας,
 Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.
 Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ .
 Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)
 Διάφοροι τρόποι εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο Ένδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος
 Υποστήριξη αναλογικό - ολοκληρωτικό- διαφορικού ελεγκτή κλειστού βρόχου (PIDController) με την βοήθεια επιπλέον πακέτου παραμετροποίησης και πακέτου Block Λειτουργίας. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα οι παρακάτω PIDControllers να: α) Συνεχείς PIDControllers β) Controllers παλμού γ) Βηματικοί Controllers Οι αναλογικές κάρτες εισόδων θα έχουν : Περιοχές εισόδου τάσης +/-10V,0-10V,+/-20mA,4-20mA Η ανάλυση του D/A Converter θα είναι 12 bits (11 bit + sign) Χρόνος μετατροπής του A/Dana κανάλι 2,5mS.
 Οι αναλογικές κάρτες εξόδων θα έχουν :
 Τάση τροφοδοσίας 24VDC.
 Περιοχές εξόδου τάσης +/-10V 0-1V και περιοχές εξόδου ρεύματος +/-20mA, 4-20mA. Η ανάλυση του D/A Converter θα είναι 12 bits. Ο κύκλος μετατροπής για κάθε κανάλι θα είναι max 1 msec. Όρια λειτουργίας (0..60°C στην περιοχή εξόδου).
 Δυνατότητα διάγνωσης μέσω κόκκινου Led για σφάλματα καναλιών. Το PLC θα πρέπει να ικανοποιεί τα βιομηχανικά Standards (λειτουργία σε υψηλά ηλεκτρομαγνητικά πεδία, λειτουργία του σε μεγάλη θερμοκρασία 0...60^ και της αντοχής του σε κραδασμούς).

Τέλος το PLC θα ικανοποιεί τα διεθνή Standards όπως UL, BV, RINa, ABS και ISO 9001.

Η μονάδα του PLC θα εγκατασταθεί σε ένα οριζόντιο ζυγό πάντα σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN για το ολικό μήκος του ζυγού και του ελάχιστου επιτρεπόμενου διαστήματος μεταξύ των άκρων του ζυγού και του πλαισίου τοποθέτησης, προκειμένου να είναι δυνατή η απαραίτητη απαγωγή θερμότητας.

Η τροφοδοσία ηλεκτρικής ισχύος στην μονάδα του PLC εξασφαλίζεται από τη μονάδα τροφοδοσίας, ups. Η τάση εισόδου του ups, προβλέπεται 230VAC $\pm$ 2% /50Hz, και θα ασφαλίζεται από βυθίσματα και υπερτάσεις του δικτύου εισόδου. Η προστασία από υπερεντάσεις θα εξασφαλίζεται μέσω αντικεραυνικών στοιχείων του ρεύματος και ασφαλειών.

Στις εισόδους του λογικού ελεγκτή οδηγούνται από τους αισθητήρες τα αναλογικά ή ψηφιακά σήματα εισόδου. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απευθείας συρμάτωση στις εισόδους, αλλά πάνω σε κατάλληλη για το σκοπό αυτό βιδωτή κλεμμοσειρά. Η άμεση παρακολούθηση της ροής του προγράμματος θα φαίνεται στην οθόνη scada που θα δημιουργηθεί στις εγκαταστάσεις της Υπηρεσίας (ΔΕΥΑ Σπάρτης)

Οι έξοδοι στέλνουν προς τους ενεργοποιητές τα ψηφιακά σήματα εξόδου. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απευθείας συρμάτωση στην μονάδα εξόδου, αλλά πάνω σε κατάλληλη για το σκοπό αυτό βιδωτή κλεμμοσειρά.

Το προσφερόμενο UPS θα βιομηχανικού ενδεικτικού τύπου ιδίου με το PLC και υποστηρίζει το plc όλο τον ακόλουθο εξοπλισμό του αυτοματισμού για την τηλεμετρία : PLC, Κάρτα ETHERNET, το σύνολο του Ηλεκτρικού κυκλώματος των 24VDC

Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στο τμήμα του τοπικού πίνακα αυτοματισμού που περιλαμβάνει το PLC. Τα όργανα και οι λυχνίες λειτουργούν με 24 VDC. Εδώ διευκρινίζεται ότι στα επόμενα ο όρος τοπικός ή/και ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού αφορά τον πίνακα που καταλήγουν τα σήματα από τα αισθητήρια και από τον Βοηθητικό Πίνακα Αυτοματισμού και περιλαμβάνει το PLC και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Απαραίτητη προϋπόθεση εκκίνησης των αντλιών να είναι εντός επιτρεπτών ορίων που έχει οριστεί και :

- α) Ο διακόπτης του σταθμού να είναι σε θέση PLC.
- β) Να μην έχει σημανθεί βλάβη ή άλλη δυσλειτουργία των αντλιών
- γ) Να μην έχουν τεθεί οι αντλίες εκτός λειτουργίας με εντολή του ΚΣΕ
- δ) Όταν το σύστημα θερμοκρασίας του κινητήρα έχει κόψει την συγκεκριμένη αντλία

Ο έλεγχος της λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. πραγματοποιείται από προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC). Το PLC λαμβάνει όλα τα σήματα από τα ελεγχόμενα - μετρούμενα μεγέθη ενώ θα έχει την δυνατότητα να λαμβάνει και εντολές τηλεχειρισμού μέσω ασύρματου ETHERNET σαν βασική επικοινωνία και κατάλληλου modem με πρωτόκολλο (σε ραδιοζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 2,4 ή 5,5 GHz) σαν δευτερεύουσα επικοινωνία

το οποίο θα συνδέεται στο SCADA της ΔΕΥΑ, με την κεραία του σταθμού και αναμεταδότες που θα πρέπει να τοποθετήσει ο ανάδοχος.

Στο scada θα έρχονται όλες οι πληροφορίες, από το Η/Ζ και η ΔΕΥΑ θα μπορεί να ελέγχει, όλα τα ασφαλιστικά, και λειτουργικά μέρη του, όπως Φόρτιση μπαταρίας, πετρέλαιο στο ντεπόζιτο, Ηλεκτρικά του στοιχεία κλπ, γενικά την καλή λειτουργία του χωρίς την εντολή χειρισμού από μακριά δηλαδή θα ελέγχεται η λειτουργία όλων των Η/Μ της ΕΕΛ από την ΔΕΥΑ /Δήμο

Η Επικοινωνία της μονάδας θα υλοποιηθεί με διασύνδεση στο κεντρικό σταθμό που θα βρίσκεται στα κεντρικά της ΔΕΥΑ/ Δήμου.

Η φιλοσοφία της επικοινωνίας μεταξύ Τοπικού Σταθμού και ΚΣΕ στηρίζεται στη χρήση ασύρματου ETHERNET σαν βασική επικοινωνία και κατάλληλου modem με πρωτόκολλο (σε ραδιοζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 2,4 ή 5,5GHz) σαν δευτερεύουσα επικοινωνία μέσω παρόχου κινητής τηλεφωνίας με (GPRS).

Για την επικοινωνία του σταθμού το PLC πρέπει να διαθέτει ειδική κάρτα επικοινωνίας Ethernet, η οποία θα προωθεί προς τον αντίστοιχο εξοπλισμό τις απαραίτητες πληροφορίες ταξινομημένες και ιεραρχημένες ως προς την προτεραιότητά τους. Αυτή η κάρτα θα εκτελεί την επικοινωνία συνέχεια στο ΚΣΕ, τόσο σε χρονικά διαστήματα κανονικής λειτουργίας, όσο και στις περιπτώσεις που παρουσιαστεί κάποιο σφάλμα επικοινωνίας του Σταθμού με τον ΚΣΕ. Στην τελευταία περίπτωση, θα μπορεί να αποθηκεύσει τοπικά τα δεδομένα για τουλάχιστον μία εβδομάδα. Μετά την αποκατάσταση του σφάλματος η πληροφορία αυτή θα μεταδίδεται αυτόματα προς τον ΚΣΕ και θα αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων του υπερκείμενου SCADA, χωρίς να χρειάζεται η επέμβαση του χειριστή ή η ανάπτυξη επιπλέον κώδικα προγράμματος.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η ηλεκτροδότηση του αντλιοστασίου θα γίνει απ' ευθείας από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Η εν λόγω ηλεκτρική εγκατάσταση αποτελείται από τα πιο κάτω μέρη:

- Την παροχή ΔΕΗ - Ηλεκτρικού πίνακα.
- Ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης με τα όργανά τους.
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κίνησης, ρευματοδοτών και φωτισμού.
- Σύστημα αυτοματισμών λειτουργίας.
- Γειώσεις.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ, τους κανονισμούς των Ε.Η.Ε. του Υπουργείου Βιομηχανίας, ΕΛΟΤ 60364 και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. Συμπληρωματικά προς τους πιο πάνω ισχύουν οι Γερμανικοί κανονισμοί DIN και VDE.

3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Γενικά στοιχεία

Οι πίνακες θα είναι για δίκτυο 380/220 V - 50 HZ, τύπου Ερμαρίου και θα παρέχουν προστασία IP 44. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με τη στεγανοποίηση του ερμαρίου, των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με τη βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό ή ορείχαλκο.

Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τα πιο κάτω μέρη:

- Μεταλλικό Ερμάριο.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- Μεταλλική πλάκα.

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις για την άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους.

Μεταλλικό Ερμάριο

Θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο πάχους 2.0 mm. Η στερέωση των οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με τη βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευαστεί από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο πάχους 2.0 mm και θα έχει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας, μέσα σε ζελατίνα, θα υπάρχει σχεδιάγραμμα με την συνδεσμολογία του πίνακα, τόσο για το κύκλωμα ισχύος όσο και για το κύκλωμα αυτοματισμών.

Μεταλλική πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο πάχους 1,5 mm. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες. Πάνω στη μεταλλική πλάκα θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα μπορεί να γίνει χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση της πόρτας του πίνακα.

Εσωτερική συνδεσμολογία

Γενικά για την διαστασιολόγηση των ζυγών θα ακολουθηθεί το DIN43670, DIN43671 και για την διαστασιολόγηση των καλωδιώσεων το IEC 439-1.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων για την εσωτερική διανομή επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες με ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη μικρότερη ή ίση με 40 A και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm².

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα ή σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω και κάτω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος 5 cm τουλάχιστον ανάμεσα στις κλέμμες και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δε θα ανοιχτούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχτούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Σημειώνεται ότι θα κτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στους πίνακες θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες ράγας για την σύνδεση των κυκλωμάτων ισχύος και των αυτοματισμών. Στις κλέμμες θα οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για τη δεύτερη σειρά κλέμμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά τους να είναι ελεύθερη για τη σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διάφορων καλωδίων με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνσεως των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. R αριστερά, S

μέση και T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

Βαφή Πινάκων

Όλο το μεταλλικό μέρος των πινάκων θα υποβληθεί σε ηλεκτροστατική βαφή πάχους τουλάχιστον 50μm. Προτεινόμενη απόχρωση RAL 7032.

4. ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Ασφαλειοδιακόπτες

Θα είναι τριπολικοί ασφαλειοαποξεύκτες ισχύος σύμφωνα με το πρότυπο IEC60947-3, κατηγορίας χρήσης AC23B (Switching motors and other highly inductive loads)

Ασφάλειες κοχλιωτές

Θα είναι από πορσελάνη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN και VDE και συγκεκριμένα:

- βάση DIN 49320 και 49323
- πώμα DIN 49360 και 49365
- φυσίγγιο 49360 και VDE 0635

για ονομαστική ένταση μέχρι 100 A. Ικανότης διακοπής 70 KA, με τάση 380 V AC και συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο από 0,1.

Ραγοδιακόπτες 25 μέχρι 100A

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες σε κυκλώματα έντασης έως 63A. Η τοποθέτησή τους θα επιτυγχάνεται με σύστημα μηχανικής μανδαλώσεως επί καταλλήλων ραγών στήριξης.

Θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις με τους μικροαυτόματους ράγας. Προς διάκρισή τους στη μετωπική πλευρά θα φέρουν το σύμβολο του αποξεύκτη.

Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 400V AC, ονομαστικής έντασης μέχρι 100 A σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και IEC669-1, BS5419 και VDE 0660.

Μικροαυτόματοι ράγας (αυτόματες ασφάλειες)

Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για κτιριακή και βιομηχανική χρήση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60898 και IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη στα σχέδια σύμφωνα με IEC 60947-2 ή 6000 A (400 V) σύμφωνα με IEC 60898.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες καμπύλης B, για κυκλώματα πριζών αυτόματες ασφάλειες καμπύλης C, και για φορτία κίνησης αυτόματες ασφάλειες καμπύλης D.

Στην πρόσοψη του μηχανισμού θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων ασφαλειών θα είναι τύπου μπόρνας, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Επιπλέον, θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

Οι αυτόματες ασφάλειες θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	230/400 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Τάση λειτουργίας (50/60 Hz) +/- 10%	240/415 V
Τάση μόνωσης U_i	500 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	6 kV
Αντοχή	20.000 μηχανικοί χειρισμοί
	10.000 ηλεκτρικοί χειρισμοί

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματες ασφάλειες θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-2 και IEC 60898 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ).

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

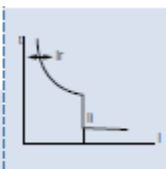
Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι κλειστού τύπου θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής I_{cu} κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη στα σχέδια. Επίσης οι διακόπτες θα πρέπει να είναι τύπου “Current Limiting”, δηλαδή να διακόπτουν την παροχή πριν η κυματομορφή του ρεύματος βραχυκυκλώματος φτάνει στο μέγιστο αναμενόμενο πλάτος της I_{cc} . Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση θερμικών καταπονήσεων, δυναμικών φαινομένων και φαινομένων επαγωγής, που προκαλεί

ένα βραχυκύκλωμα στην εγκατάσταση. Ο κατασκευαστής θα πρέπει πέρα από τις καμπύλες απόζευξης να διαθέτει για κάθε διακόπτη ισχύος και τις αντίστοιχες καμπύλες περιορισμού θερμικής καταπόνησης.

Οι διακόπτες θα είναι θερμομαγνητικής απόζευξης. Θα διαθέτουν ρυθμιζόμενο θερμικό από 0,8 έως 1,0In και μαγνητικό σταθερό από 10In (400A για In16A έως 40A).

ΣΤΗΡΙΞΗ		ΣΕ ΡΑΓΑ Ή ΠΛΑΤΗ			
Ονομαστικό ρεύμα In	Θερμομαγνητική απόζευξη	Από 16 έως 160 A			
	Ηλεκτρονική απόζευξη	-			
Ικανότητα διακοπής Icu ⁽¹⁾	380/415 V~	16 kA	25 kA	36 kA	50 kA
	220/240 V~	25 kA	35 kA	50 kA	65 kA
Ικανότητα διακοπής Ics (% Icu)		100 %	100 %	100 %	100 %
Θερμικό Ir (A)	Ρυθμιζόμενο: 0.8 έως 1 x In				
Μαγνητικό Ii (A)	Σταθερό: 16 A: 400 A 25 A: 400 A 40 έως 160A: 10 x In				



Όλες οι ρυθμίσεις θα βρίσκονται στην πρόσοψη και θα έχουν τη δυνατότητα κλειδώματος. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των ρυθμίσεων δεν θα απαιτεί την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα περιβάλλονται από χυτό πλαστικό μονωτικό μεγάλης μηχανικής αντοχής και χαμηλού δείκτη υγρασίας ικανό να αντέξει σε εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Οι βίδες των ακροδεκτών θα είναι καλυμμένες με αφαιρούμενο μονωτικό πλαστικό κάλυμμα.

Στην περίπτωση τροφοδοσίας του διακόπτη με «γυμνές» μπάρες, μεταξύ των ακροδεκτών θα πρέπει να τοποθετούνται ελαστικές μονωτικές προεκτάσεις για το διαχωρισμό μεταξύ των μπαρών και την απομόνωση του κάθε πόλου ξεχωριστά.

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να στηρίζονται σε πλάτη, ενώ μέχρι τα 250A θα μπορούν να έχουν τη δυνατότητα στήριξης και σε ράγα.

Θα μπορούν να τροφοδοτηθούν είτε από τους ακροδέκτες εισόδου είτε από τους ακροδέκτες εξόδου και η τοποθέτησή τους θα μπορεί να γίνει οριζόντια ή κάθετα χωρίς αυτό να επηρεάζει τη λειτουργία τους.

Στην πρόσοψη θα διαθέτουν πλαστική διαφανή θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας σήμανσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αναγνώριση των κυκλωμάτων ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Θα διαθέτουν μπουτόν τεστ για δοκιμή της απόζευξης σε βραχυκύκλωμα.

Για τους ηλεκτρονικούς διακόπτες θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης συσκευής τεστ μέσω ειδικής θύρας επικοινωνίας στην πρόσοψη του μηχανισμού.

Επίσης οι ηλεκτρονικοί διακόπτες θα διαθέτουν στην πρόσοψη ενδεικτικές λυχνίες τύπου LED που θα σηματοδοτούν τα ακόλουθα:

1. Κανονική λειτουργία
2. Ρεύμα ίσο με 90 % της ρύθμισης υπερφόρτισης
3. Ρεύμα ίσο με 105 % της ρύθμισης υπερφόρτισης (επίκειται απόζευξη)
4. Θερμοκρασία στο εσωτερικό του διακόπτη μεγαλύτερη από 75 °C

Σε περίπτωση που η θερμοκρασία στο εσωτερικό του ηλεκτρονικού διακόπτη υπερβεί τους 95 °C θα ενεργοποιείται αυτόματα ή απόζευξή του.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	Τουλάχιστον 500 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Τάση μόνωσης U_i	Τουλάχιστον 500 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	Τουλάχιστον 6 kV

Θα υπάρχει επιπλέον σήμανση της ικανότητας διακοπής με συγκεκριμένο χρωματικό κώδικα. Ο τελικός χρήστης αλλά και ο κατασκευαστής του πίνακα θα αναγνωρίζουν άμεσα την ικανότητα διακοπής ώστε να αποφευχθούν όσο γίνεται τυχόν λάθη στην επιλογή και τοποθέτηση των διακοπών με βάση το αναμενόμενο μέγιστο βραχυκύκλωμα.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60947-2 από ανεξάρτητο οργανισμό (π.χ. VDE, NF, LOVAG, ΕΛΟΤ κλπ.)

Αυτόματοι διακόπτες διαρροής

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Θα παρέχουν διαφορική προστασία τύπου A, η οποία περιλαμβάνει κατάλληλο φίλτρο και βαρίστορ ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες διακοπές λόγω μεταβατικών φαινομένων και ρευμάτων αρμονικών. Θα είναι επίσης κατάλληλοι για θερμοκρασίες έως -25 °C.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61009-1. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (I_m) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης ($I_{\square m}$).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και $I_{\square c}$) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

- Απλότητα στην συναρμολόγηση.
- Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόξευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη οπτικής ένδειξης (LED ή άλλης), η οποία καθιστά εφικτή την οπτική επιτήρηση της μονάδας.
- Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα αυτοματισμού.

Η λειτουργία της μονάδας δεν πρέπει να επηρεάζει τις ιδιότητες λειτουργίας του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζεται η μονάδα.

Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.

Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA, 300 mA ή 500 mA σταθερό ή ρυθμίσσιμο (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής:

- α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...50 mA,
- β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...3 A.

Άμεση ενεργοποίηση ή ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής:

- α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...0,5 sec,
- β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...1 sec.

Επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.

Πιστοποιητικό συμφωνίας με το πρότυπο IEC 61008 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ).

Ενδεικτικός Τύπος DX³ τύπου HPI/ Legrand ή ισοδύναμος

Ενδεικτικές λυχνίες - Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Θα είναι με λαμπτήρες LED μέσα σε διαφανές κάλυμμα κατάλληλου χρώματος που βιδώνει με επιχρωμιωμένο δακτυλίδι ή τύπου ράγας όταν τα υλικά του πίνακα είναι τύπου ράγας.

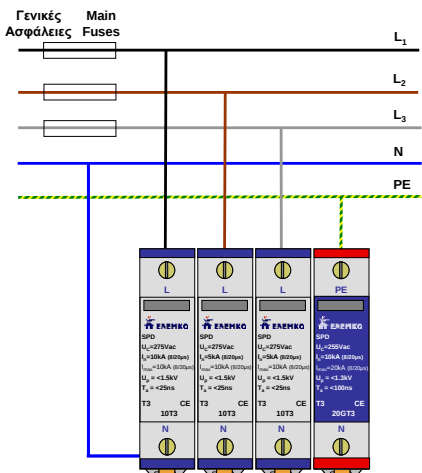
Οι ασφάλειές τους θα είναι τύπου μινιόν ονομαστικής έντασης 2A.

Απαγωγοί Κεραυνικών Ρευμάτων

Απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων σύνθετης στάθμης προστασίας T1 + T2 ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 150 ή ισοδύναμου	
Απαγωγοί συνδυασμένης προστασίας T1+T2, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6844150, εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class I + II βάσει των προτύπων ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 0 _A έως και 2 προσφέροντας προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές κατηγορίας VI, III και II βάσει του IEC 60364-4-443 έχοντας στάθμη προστασίας ≤2,5kV. Θα πρέπει να συνεργάζονται με απαγωγούς T2 και T3 χωρίς την χρήση στοιχείων συνεργασίας βάσει του IEC 61643 – 12.	
Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1	
Αριθμός Πόλων	1
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U _N	440V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, I _{imp} 10/350μs	25kA (1 πόλος)
Στάθμη προστασίας, U _p	≤1,5kV
Χρόνος απόκρισης, t _A	≤25ns
Αντοχή σε TOV *	>1453Vac, 200ms
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	25kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	<160A gL
Διαστάσεις	90x64x35mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm ²
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών	
Συνδεσμολογία Απαγωγού	Μορφή Απαγωγού

*Με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 51 200 ή 68 71 100 ή ισοδύναμου για την σύνδεση N-PE

Απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων T3 ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 113 ή ισοδύναμου	
Απαγωγοί τύπου T3, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6844113, με ικανότητα εκφόρτισης κρουστικών ρευμάτων εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class III (με σύνθετο κύμα, κρουστικής τάσης κυματομορφής 1,2/50μs και κρουστικό ρεύμα κυματομορφής 8/20μs) βάσει των προτύπων EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 2 και 3 όπου αναμένεται η είσοδος κρουστικού ρεύματος. Θα πρέπει να παρέχουν προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στις κατηγορίες VI, III, II και I βάσει του IEC 60364-4-443 που σημαίνει να έχουν στάθμη προστασίας $\leq 1,5\text{kV}$.	
Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1	
Αριθμός Πόλων	1
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U_n	275V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, I_{max} 8/20μs	10kA (1 πόλος)
Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης, I_n 8/20μs	5kA (1 πόλος)
Σύνθετο κύμα, U_{oc} 1,2/50μs	10kV (1 πόλος)
Στάθμη προστασίας, U_p σε I_n	$\leq 1.5\text{kV}$
Χρόνος απόκρισης, t_a	$\leq 25\text{ns}$
Αντοχή σε ΤΟΝ για σφάλμα στην υψηλή*	$> 1453\text{Vac}$, 200ms (L-PE)*
Αντοχή σε ΤΟΝ για σφάλμα στη χαμηλή	$> 350\text{Vac}$, 5s (L-N)
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT*
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	1,5kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	$< 16\text{A gL}$
Διαστάσεις	90x64x17.5mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm ²

Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Οπτική και βοηθητικές επαφές
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
Συνδεσμολογία Απαγωγού	Μορφή Απαγωγού
	
*Μόνο με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 146 ή του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 44 147 για σύνδεση N-PE	

5. ΟΔΕΥΣΕΙΣ

Εντός εδάφους θα γίνεται εντός σωλήνων προστασίας καλωδίων, από πολυαιθυλένιο (PE), δομημένου τοιχώματος με ενσωματωμένη ατσάλινα, με τυποποίηση ονομαστικής διαμέτρου σωλήνων (DN) κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD], θλιπτικής αντοχής ≥ 450 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο ΕΛΟΤ EN 61386.

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Αγωγοί γειώσεως (γυμνοί)

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

Συνδετήρες

Οι συνδετήρες θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας.

Ακτινικό σύστημα με γειωτές "Ε" ή πλάκες

Ο γειωτής "Ε" αποτελείται από πλάκες ηλεκτρολυτικού χαλκού οι οποίες συνιστούν δύο στοιχεία. Το πρώτο στοιχείο παίρνει την μορφή "Π" και το δεύτερο την μορφή "Γ". Τα δύο στοιχεία συναρμολογούνται με μεταλλικές γωνίες ιδίου υλικού με τις πλάκες και κοχλίες περικόχλια M8 ανοξείδωτα, ποιότητας A2. Ο γειωτής "Ε" τοποθετείται σε όρυγμα διαστάσεων 1,7x0,7m και σε βάθος τουλάχιστον 0,5m από την επιφάνεια του εδάφους.

Ο χάλκινος γειωτής συνδέεται μόνο με χάλκινο αγωγό με διπλό σφικτήρα κράματος χαλκού.

7. ΠΙΛΛΑΡ

Κάθε Πίλλαρ θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα προβλέπεται χώρος για την εγκατάσταση μετρητή της ΔΕΗ και το άλλο θα περιλαμβάνει τον γενικό πίνακα διανομής με όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών, τον προκατασκευασμένο πίνακα των αντλιοστασίων (με τους ρυθμιστές στροφών) και το Τοπικό Σύστημα Ελέγχου. Το πίλλαρ θα είναι στεγανό, βαθμού προστασίας IP55 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, με την βάση έδρασής του από σκυρόδεμα και θα γειώνεται με χάλκινους αγωγούς και πλάκα γείωσης.

Η στεγανή διανομή εντός του πίλλαρ περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων, αποτελούμενη από πίνακα προστασίας IP 44, επαρκών διαστάσεων ώστε να χωρούν άνετα όλα τα όργανα, ο οποίος θα φέρει οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Θα διαθέτει επιπλέον τα πάσης φύσεως όργανα του κιβωτίου: γενικό διακόπτη φορτίου, γενικές ασφάλειες, αυτόματους μαγνητοθερμικούς διακόπτες και ηλεκτρονόμους ισχύος τηλεχειρισμού (ανά κύκλωμα φωτισμού), χρονοδιακόπτη αφής, πρίζα σούκο 16Α, λυχνία νυκτερινής εργασίας σε στεγανή «καραβοχελώνα» και κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων (στο κάτω μέρος του κιβωτίου).

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα πρέπει αν είναι διπολικοί με πλευρικές επαφές SCHUKO 16 A/250 V, στεγανός από ενίσχυμα πλαστικό, ενδεικτικού τύπου P17 Tempa - βιομηχανικής χρήσης - της Legrand ή ισοδύναμος, προστασίας IP44.

Ομοίως και ο τριφασικός ρευματοδότης πρέπει να είναι τετραπολικός με γείωση, 25 A/380 V, στεγανός από ενισχυμένο πλαστικό, ενδεικτικού τύπου P17 Tempa - βιομηχανικής χρήσης - της Legrand ή ισοδύναμος, προστασίας IP44.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-6

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ



Σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) με βάση τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών προτύπων EN 50086-2-4 & EN 61386-24. Η εξωτερική επιφάνεια τους είναι κυματοειδής (σπιράλ), χρώματος ανοικτού γκρι RAL 7035, ενώ η εσωτερική είναι λεία, χρώματος μαύρου RAL 9004.

- Ενσωματώνουν ειδικό υλικό (slip) στην εσωτερική λεία επιφάνεια τους που επιτυγχάνει την ευκολότερη όδευση των καλωδίων λόγω της σημαντικής (έως και 50%) μείωσης των τριβών. Υψηλές μηχανικές αντοχές
- Δεν καταστρέφονται από τα τρωκτικά
- Αντέχουν στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία (>5 χρόνια) λόγω των ειδικών σταθεροποιητών (UV stabilizers).
- Διευκολύνουν την ομαλή όδευση του οδηγού των καλωδίων (ατσαλίνας) ή των ίδιων των καλωδίων στο εσωτερικό τους, λόγω του προεγκατεστημένου οδηγού, με ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό 650Nt (65 kg).

Κωδικός ταξινόμησης	N450 (διαμορφώσιμοι), N750 (άκαμπτοι)
Αντοχή στην συμπίεση	min 550
Αντοχή στην κρούση	Normal duty*
Ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής	-5°C
Μέγιστη θερμοκρασία εφαρμογής	+90°C
Υλικό	HDPE (Υψηλής Πυκνότητας πολυαιθυλένιο)
Χαρακτηριστικά υλικού	Ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS)

Χρώμα	Ανοικτό γκρι RAL 7035 (εξωτερικό), Μαύρο RAL 9004 (εσωτερικό)
Βαθμός στεγανότητας	IP44
Αντοχή στη γήρανση	Ανθεκτικό στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία (UV)
Οδηγίες Εναρμόνισης	2006/95/EK (LVD), 89/106/EOK (CPD), 2002/95/EK (RoHS)
Πρότυπα εφαρμογής	EN 50086-2-4, EN 61386-24

Τεχνικά χαρακτηριστικά διαμορφώσιμων σωλήνων

D out	D min in	Ακτίνα καμπυλότητας ≥ [σε m]
40*	31,5	0,20
50*	38,5	0,20
63	50,0	0,28
75	60,0	0,30
90	74,5	0,35
110	92,0	0,40
125	104,5	0,45
160	121,5	0,65
200	169,0	1,00

Τεχνικά χαρακτηριστικά άκαμπτων σωλήνων

D out	D min in	Ακτίνα καμπυλότητας ≥ [σε m]
75	59,0	1,90
90	73,5	2,20
110	91,0	2,60
125	103,5	2,90

Ενδεικτικός τύπος: GEONFLEX-διαμορφώσιμος – GEONDUR-άκαμπτος/ ΚΟΥΒΙΔΗΣ ή
ισοδύναμος)

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-7

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος που θα εγκατασταθεί μελλοντικά θα είναι ισχύος 25 KVA για την ΕΕΛ και 20KVA για το αντλιοστάσιο, τριφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος τάσης 230/400V, συχνότητας 50Hz, αποτελούμενο από κινητήρα DIESEL και εναλλακτήρα, πλήρες, με δεξαμενή καυσίμων 270L τουλάχιστον, και πίνακα αυτόματης μεταγωγής και αυτοματισμών, δηλ. προμήθεια και προσκόμιση του ζεύγους, του πίνακα μεταγωγής και των αυτοματισμών, των βοηθητικών διατάξεων και απαιτητών σωληνώσεων και καλωδιώσεων για την σύνδεσή του προς τον πίνακα μεταγωγής και αυτοματισμών καθώς και των σωληνώσεων απαγωγής καυσαερίων και κάθε εργασία με τα υλικά και τα μικροϋλικά για την κατασκευή της από μπετόν βάσεως της εγκατάστασης του ζεύγους και πίνακα μεταγωγής και αυτοματισμών, της κατασκευής των σωληνώσεων και καλωδιώσεων, της δοκιμής και της παραδόσεως σε πλήρη λειτουργία. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα προέρχεται από γνωστή εταιρεία πιστοποιημένη κατά ISO 9001 τουλάχιστον και θα φέρει σήμανση CE.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις και συσκευές για την αυτόματη και χωρίς επίβλεψη λειτουργία του και θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη :

-Κινητήρια μηχανή diesel εφοδιασμένη με εκκινητή (μίζα) 24 V

-Πίνακα ελέγχου, αυτοματισμού H/Z και οργάνων, φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών, μετρητή ωρών λειτουργίας, σύστημα επαναφόρτισης της μπαταρίας, ψυγείο με ανεμιστήρα, σιγαστήρα καυσαερίων κ.λ.π.

-Γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος 50 Hz $\pm$ 2% με ρυθμιστή τάσης

-Κοινή βάση στήριξης

-Δεξαμενή καυσίμου για συνεχή λειτουργία του H/Z επί 24 ώρες.

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών Κινητήριας μηχανής diesel

Κανονισμοί	DIN 6270 A/B - BS 649/58
Τρόπος λειτουργίας	συνεχής/τετράχρονος
Θερμοκρασία	40°C
Υγρασία	60%
Χώρος εγκατάστασης	εσωτερικά του κτιρίου
Στάθμη θορύβου	έξω από το χώρο εγκατάστασης σε 5
Ισχύς κινητήρα	κατάλληλη για την απαιτούμενη γεννήτρια με υπερφόρτιση 10% και $\cos\phi = 0,80$
Υπερφόρτιση	10% επί της ονομαστικής ισχύος της
Στροφές	1.500 στρ./λεπτό (rpm)
Ψύξη	Υδρόψυκτος

Χρόνος ανάληψης	15sec
Τρόπος τροφοδότησης	με υπερτροφοδότηση (turbo)
Όργανα ελέγχου	στροφόμετρο 0-1.600 rpm, θερμόμετρο νερού ψύξης 0-120°C, πιεσόμετρο λαδιού 0-10 atu, θερμόμετρο λαδιού 0-120°C

Εξαρτήματα και παρελκόμενα

Η κινητήρια μηχανή diesel θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω:

ψυγείο νερού με ανεμιστήρα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγία πτερύγια και σωληνώσεις
αντλία κυκλοφορίας νερού
αντλία κυκλοφορίας λαδιού
φίλτρο αέρα
φίλτρο καυσίμου
φίλτρο λαδιού
ψυγείο λαδιού
δεξαμενή καυσίμου ημερήσιας λειτουργίας με ενδείκτη στάθμης
αντλία καυσίμου
ελαιολεκάνη (κάρτερ)
φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor) μηχανικό ή ηλεκτρονικού τύπου
σφόνδυλο κατάλληλης ροπής αδράνειας, ώστε ο βαθμός ανομοιομορφίας του ζεύγους να είναι μικρότερος του 1/250.
κέλυφος σφονδύλου
ηλεκτρικό εκκινητή (μίζα) 24VDC κατάλληλης ισχύος

Οι μίζες θα είναι αξονικού τύπου για λειτουργία σε 24 V, κατάλληλες για χειροκίνητη λειτουργία με πηνίο και θα κινούνται από μπαταρίες Νικελίου, Καδμίου, βαρέως τύπου, ικανές να παράσχουν έξι εκκινήσεις με κρύα μηχανή χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση. Οι μπαταρίες της μίζας θα διατηρούνται πάντοτε σε κατάσταση πλήρους φόρτισης με το σύστημα φόρτισης ενσωματωμένο στον πίνακα ελέγχου του ζεύγους. Το σύστημα φόρτισης θα μπορεί να ρυθμίζει αυτόματα το ρυθμό φόρτισης ανάλογα με την τάση της μπαταρίας. Θα προβλεφθούν δύο ρυθμοί φόρτισης : ταχείας και σιγανής φόρτισης ή "εκτός". Το σύστημα φόρτισης θα τροφοδοτείται από την παροχή της ΔΕΗ και από τη γεννήτρια του ζεύγους και θα περιλαμβάνει αυτόματη ενίσχυση τάσης.

γεννήτρια (δυναμό) φόρτισης των συσσωρευτών, με αυτόματο ρυθμιστή τάσης 24V
συστοιχία μπαταριών 24VDC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον συνεχείς εκκινήσεις του ζεύγους
σιγαστήρα καυσαερίων (15 dB) με φλάντζες, παρεμβύσματα, κοχλίες συνδέσεως, αντικραδασμικά και σωληνώσεις απαγωγής καυσαερίων

σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής (επίδραση στο κύκλωμα προσαγωγής καυσίμου)

πίνακα οργάνων με μανόμετρο λαδιού και νερού, όργανο στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας

σύστημα προθέρμανσης

αυτόματο φορτιστή συσσωρευτών 220/24VDC που θα λειτουργεί όταν το H/Z δεν εργάζεται

Επίσης η κινητήρια μηχανή diesel θα είναι εφοδιασμένη με όργανα αυτοματισμού για την προστασία και την καλή λειτουργία της, όπως περιγράφεται παρακάτω στον πίνακα αυτοματισμού του H/Z.

Ο κινητήρας θα είναι στιβαρής κατασκευής, με αφαιρετά χιτώνια στους κυλίνδρους χωρίς μεγάλες απαιτήσεις συντήρησης.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50 Hz $\pm$ 2% ισχύος επαρκούς ώστε να καλύπτει τις ανάγκες της μονάδας για συντήρηση της λειτουργίας σε ικανοποιητικά επίπεδα ώστε να διατηρηθεί η αποδοτική και απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ και για διάρκεια διακοπής τουλάχιστον 12 ωρών και οπωσδήποτε μεγαλύτερο χρόνο από τη μεγαλύτερη σε διάρκεια διακοπή της ΔΕΗ την τελευταία 5ετία. Η ισχύς της γεννήτριας θα δοθεί σε KVA ($\cos\phi = 0,8$) για συνεχή λειτουργία, 380-400/220-230V, 4 αγωγών με ακροδέκτη ουδέτερου κόμβου, αυτοδιεγερόμενη με ομοαξονική διεγέρτρια, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (BRUSHLESS) και δακτυλίους και εφοδιασμένη με συσκευή ρυθμίσεως της τάσεως που θα επιλέγονται από μεταγωγικό διακόπτη δύο θέσεων AUTO - MANUAL.

Θα περιλαμβάνει :

α) Αυτόματο ηλεκτρονικό ρυθμιστή τάσης που θα διατηρεί την τάση σταθερή εντός περιοχής $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής των 400V σε οποιαδήποτε μεταβολή φορτίου από 0 έως 110% του φορτίου με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας κατά $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος από 0,80 έως 1,00 (επαγωγικό). Ο χρόνος αποκατάστασης της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2sec.

β) Χειροκίνητο ρυθμιστή τάσης για τις περιπτώσεις που δεν λειτουργεί ο αυτόματος ρυθμιστής. Ο ρυθμιστής αυτός θα πρέπει να διατηρεί σταθερή τάση 10% της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου 0 - 100% χωρίς να απαιτείται επέμβαση στο ροοστάτη.

Η γεννήτρια θα προστατεύεται μέσω στοιχείων υπερέντασης και βραχυκλώματος (θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία) που θα τοποθετούνται στον πίνακα της γεννήτριας. Η γεννήτρια θα έχει μόνωση κλάσης F και προστασία IP23. Η γεννήτρια θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη κλάσης N κατά VDE 0875.

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών Γεννήτριας

Κανονισμοί	IEC 34-1 - VDE 0530 BS 5000 Part
Ισχύς συνεχούς	όπως στον πίνακα στοιχείων

Υπερφόρτιση	10% επί 1 ώρα
Θερμοκρασία	40°C
Προστασία	IP 23
Τάση	231/400V
Συχνότητα	50Hz
Συντελεστής ισχύος	0,8
Αριθμός ζευγών πόλων	4
Βαθμός απόδοσης	> 90%

Ο κινητήρας diesel και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες πάνω σε κοινή βάση στήριξης από μορφοσίδηρο, που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά στηρίγματα. Ο προμηθευτής και ο Ανάδοχος θα έχουν την ευθύνη της αντικραδασμικής εγκατάστασης του ζεύγους.

Το συγκρότημα κινητήρας - γεννήτρια θα είναι συνδεδεμένο με ελαστικό σύνδεσμο, πρέπει δε να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε το σύνολο να εξασφαλίζει συνεργασία χωρίς ταλαντώσεις.

Θα είναι ευθυγραμμισμένο ώστε οι ταλαντώσεις στην ονομαστική ταχύτητα και ισχύ να είναι οι ελάχιστες.

Για την έδραση του συγκροτήματος θα κατασκευαστεί βάση από μπετόν σύμφωνα με τις διαστάσεις αυτού και ύστερα από στατικό υπολογισμό, η οποία δεν θα πρέπει να έχει συνέχεια με την πλάκα δαπέδου.

Πάνω στην μεταλλική βάση θα είναι τοποθετημένο επίσης και το ψυγείο νερού εφ' όσον δεν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια, ενώ οι μπαταρίες κατά προτίμηση θα τοποθετηθούν στο μπροστινό μέρος της βάσης σε ειδική υποδοχή.

Για ψυχρό ξεκίνημα και βαρεία χρήση (βιομηχανικού τύπου), συμπεριλαμβανομένων των συνδέσεων και καλυμμάτων ασφαλείας σύμφωνα με VDE 0108. Η φόρτιση θα είναι σύμφωνα με τη χαρακτηριστική IU με ενσωματωμένο φορτιστή εντός του πίνακα ελέγχου τάσης λειτουργίας 220/24VDC. Γενικά οι συσσωρευτές και ο φορτιστής θα έχουν τα αναγκαία τεχνικά χαρακτηριστικά για την εξυπηρέτηση του ζεύγους που θα τοποθετηθεί. Η χωρητικότητα των συσσωρευτών θα είναι τέτοια ώστε να δύναται να γίνουν επτά (7) συνεχείς εκκινήσεις του H/Z.

Για την απόσβεση του θορύβου εξάτμισης θα εγκατασταθεί σιγαστήρας, σχεδιασμένος σαν σιγαστήρας απορρόφησης με ελεύθερη δίοδο. Θα αποτελείται από συγκολλητό ατσάλινο κέλυφος και σύνδεση με φλάντζα. Η στάθμη θορύβου πρέπει να είναι 50 dB (A) στην έξοδο σε 5m απόσταση. Οι σωληνώσεις για τα αέρια εξάτμισης, για τις συνδέσεις με τον σιγαστήρα, που οδεύουν προς τα έξω πάνω από την οροφή περιλαμβάνουν και τις εύκαμπτες συνδέσεις, το υλικό ανάρτησης, σύνδεσης και στερέωσης και το απαιτούμενο υλικό μόνωσης. Οι σωλήνες θα είναι άνευ ραφής κατάλληλοι για υψηλές θερμοκρασίες, οι οποίες θα βαφούν με χρώμα που να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία (άνω των 200°C).

Ο πίνακας κατά προτίμηση θα αποτελείται από δύο ξεχωριστά πεδία : Το πεδίο των διακοπών μεταγωγής του φορτίου και το πεδίο αυτοματισμού του H/Z και θα εκπληρώνει τις γενικές προδιαγραφές των μεταλλικών πινάκων όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο προδιαγραφών των ηλεκτρικών πινάκων.

Πεδίο μεταγωγής του φορτίου που θα περιλαμβάνει :

Τον ηλεκτροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη που αποτελείται από δύο τετραπολικούς αυτόματους διακόπτες ονομαστικής έντασης και ισχύος διακοπής όπως στα σχέδια, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτόματων διακοπών θα είναι απόλυτα όμοια με αυτών που προδιαγράφονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι συνεχούς ρεύματος 110V, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- συνολικός χρόνος : < 200 MS
- διάρκεια ζωής : 20.000 χειρισμοί
- κατανάλωση ισχύος : 1.500W
- μέγιστη συχνότητα χειρισμών : 20 χειρισμοί ανά ώρα
- Τρία αμπερόμετρα AC, διαστάσεων 96×96mm, κλάσης 1,5
- Ένα βολτόμετρο AC, κλίμακας 0-500V, διαστάσεων 96×96mm, κλάσης 1,5
- Ένα μεταγωγέα βολτόμετρου 6 θέσεων και μηδέν
- Ένα ενδεικτικό βαττόμετρο διαστάσεων 96×96mm, κλάσης 1,5
- Ένα συχνόμετρο με δείκτη διαστάσεων 96×96mm, 47÷53Hz
- Ένα ωρομετρητή χωρίς δυνατότητα μηδενισμού για την ένδειξη των συνολικών ωρών λειτουργίας
- Ένα βολτόμετρο και ένα αμπερόμετρο DC ενδεικτικό της λειτουργίας του φορτιστή συσσωρευτών
- Αυτόματο φορτιστή μπαταριών από το δίκτυο
- Μια κόρνα και το σύστημα λειτουργίας της
- Ένα ηλεκτρονόμο εκκίνησης με το μπουτόν εκκίνησης
- Ένα μπουτόν γενικής διακοπής (emergency stop)
- Ένα μπουτόν ελέγχου λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα
- Ένα ρελαί αντίστροφης ισχύος
- Επιτηρητές τάσης εγκατεστημένους στα πεδία χαμηλής τάσης συνδεδεμένους με το σύστημα αυτόματης εκκίνησης του ζεύγους
- Ένα αυτόματο διακόπτη τριπολικής προστασίας της γεννήτριας
- Κατάλληλους μετασχηματιστές έντασης για την τροφοδότηση των οργάνων μέτρησης
- Ποτενσιόμετρο για την ρύθμιση της ονομαστικής τιμής της τάσης του H/Z

Πεδίο αυτοματισμών του H/Z

Με έναν επιλογικό διακόπτη 4 θέσεων θα μπορεί να επιλεγεί ο ένας από τους παρακάτω τρόπους λειτουργίας του H/Z : αυτόματη λειτουργία - χειροκίνητη λειτουργία - δοκιμή (test) - αποκλεισμός.

Αυτόματη λειτουργία

Το H/Z ξεκινά αυτόματα (χωρίς φορτίο) και παραλαμβάνει το φορτίο σε διάστημα μικρότερο από 15 sec, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης της ΔΕΗ διακοπεί ή πέσει κάτω από προκαθορισμένο όριο (π.χ. 70% ή 80% της ονομαστικής τιμής) που μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο διακόπτη 3 θέσεων (ΔΕΗ-ΕΚΤΟΣ-H/Z), όπως περιγράφηκε παραπάνω, με ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση ώστε να αποκλείεται η παράλληλη λειτουργία της ΔΕΗ και του H/Z.

Το άνοιγμα του διακόπτη από την θέση ΔΕΗ στη θέση ΕΚΤΟΣ θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση 0-45sec, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης της ΔΕΗ. Σε περίπτωση που η τάση της ΔΕΗ δεν αποκατασταθεί σε χρόνο μικρότερο εκείνου που προκαθορίστηκε (π.χ. 4sec), τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής ακυρώνεται όχι όμως και η εντολή εκκίνησης του ζεύγους το οποίο θα ξεκινήσει κανονικά και θα λειτουργήσει για ένα ορισμένο χρόνο που μπορεί να ρυθμιστεί από 0 έως 5min, προτού σταματήσει.

Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό αναπτύξει την ονομαστική τάση.

Όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου της ΔΕΗ σε μια προκαθορισμένη τιμή (π.χ. 90 ή 100% της ονομαστικής τάσης), τότε το φορτίο ξαναμετάγεται στη θέση κανονικής τροφοδότησης (ΔΕΗ).

Το άνοιγμα του διακόπτη από τη θέση H/Z στη θέση ΕΚΤΟΣ γίνεται πάλι με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση όπως προηγούμενα.

Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση ΔΕΗ το H/Z θα συνεχίσει να λειτουργεί για ορισμένο ακόμη χρόνο που μπορεί να ρυθμιστεί από 0 έως 5 min, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Η εκκίνηση του H/Z πραγματοποιείται με την βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι 3 το πολύ διαδοχικές εντολές εκκίνησης.

Η διάρκεια κάθε εντολής και ο ενδιάμεσος χρόνος ηρεμίας να μπορεί να ρυθμίζεται.

Σε περίπτωση που το H/Z αποτύχει να ξεκινήσει και μετά την τρίτη εντολή, θα αποκλείεται οποιαδήποτε καινούργια εντολή, προτού γίνει χειροκίνητη επαναφορά (reset).

Χειροκίνητη λειτουργία

Με μπουτόν μπορούμε να κάνουμε τα παρακάτω :

εκκίνηση του H/Z

κράτηση (σταμάτημα) του H/Z

άνοιγμα και κλείσιμο του μεταγωγικού διακόπτη από τις θέσεις ΔΕΗ και Η/Ζ στη θέση ΕΚΤΟΣ και μεταγωγή του φορτίου από τη ΔΕΗ στο Η/Ζ και αντίστροφα, πάντοτε όμως περνώντας πρώτα τη θέση ΕΚΤΟΣ.

Δοκιμή (test)

Στη θέση αυτή γίνεται έλεγχος της ετοιμότητας του Η/Ζ στην αυτόματη λειτουργία χωρίς να διαταράσσεται η λειτουργία του κτιρίου εφαρμογής.

Αποκλεισμός

Στη θέση αυτή αποκλείεται η εκκίνηση του Η/Ζ. Αυτόματο σταμάτημα (κράτημα) του Η/Ζ θα γίνεται στις εξής περιπτώσεις ασφαμάτων (ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του Η/Ζ) :

- αποτυχία εκκίνησης μετά από 3 διαδοχικές προσπάθειες
- χαμηλή πίεση λαδιού λίπανσης
- υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης
- υπερτάχυνση

Με το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείεται συγχρόνως και η δυνατότητα κάθε νέας εκκίνησης προτού γίνει επαναφορά (reset) χειροκίνητα μετά την εντόπιση της βλάβης.

Το σύστημα προστασίας δίνει οπτική και ακουστική σήμανση εκτός από τις παραπάνω περιπτώσεις ασφαμάτων και στις εξής :

- υψηλή θερμοκρασία λαδιού
- χαμηλή στάθμη καυσίμου
- ανεπαρκής φόρτιση μπαταριών
- φόρτιση γεννήτριας πάνω από 90% του φορτίου (χωρίς το κράτημα της μηχανής)

Επίσης θα υπάρχει μπουτόν "επείγουσας ανάγκης" (μανιτάρι) που σε περιπτώσεις ανάγκης κατά την αυτόματη λειτουργία του Η/Ζ το σταματά και συγχρόνως αποκλείει νέα εκκίνησή του προτού γίνει χειροκίνητη επαναφορά (reset).

Εκτός από τις ενδείξεις που αναφέρθηκαν (οπτική σήμανση) θα προβλεφθούν ενδεικτικές λυχνίες και για τις παρακάτω περιπτώσεις :

- χαμηλή τάση μπαταριών
- θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου (ανοικτός-κλειστός).

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του αυτοματισμού λειτουργίας - ελέγχου και προστασίας του Η/Ζ θα είναι 24VDC, η δε τροφοδοσία του από τις μπαταρίες του Η/Ζ.

Δεξαμενή Αποθήκευσης Καυσίμου

Η γεννήτρια θα είναι εφοδιασμένη με ένα δοχείο καυσίμου κατάλληλης χωρητικότητας για συνεχή λειτουργία 24 ωρών. Το δοχείο αυτό θα είναι συγκολλητό από μαλακό χάλυβα και μπορεί να είναι ορθογωνικού ή κυλινδρικού σχήματος.

Κάθε δοχείο θα αναρτηθεί στον τοίχο σε αρκετά υψηλή στάθμη για να παρέχεται η απαιτούμενη στατική πίεση. Θα πρέπει να προβλεφθούν το αναγκαίο πατάρι και σκάλα.

Το δοχείο θα περιλαμβάνει :

- Κάλυμμα επίσκεψης

- Σωλήνα εξαέρωσης
- Βαλβίδα απομάκρυνσης λάσπης
- Γυαλί ένδειξης στάθμης
- Διακόπτης εντός / εκτός παροχής καυσίμου
- Βαλβίδα πλωτήρα
- Μαγνητική βαλβίδα στάθμης

Λειτουργία ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

Σε περίπτωση πτώσης τάσης περίπου κάτω από 90% ή σύμφωνα με VDE107 της ονομαστικής και για χρόνο περίπου 15sec (ρυθμιζόμενος) ή σε περίπτωση τοπικής έλλειψης τάσης από τη ΔΕΗ, ενεργοποιείται το σύστημα αυτόματης εκκίνησης του ζεύγους από τριφασικό επιτηρητή τάσης που βρίσκεται εγκατεστημένος στο πεδίο χαμηλής τάσης.

Αν η γεννήτρια δεν ξεκινήσει, τότε γίνονται 3 επιπλέον προσπάθειες ξεκινήματος. Μετά από αυτές τις προσπάθειες αν το ζεύγος δεν ξεκινά δίνεται οπτικός και ακουστικός συναγερμός.

Το σύστημα αυτοματισμού, παίρνοντας την πληροφόρηση των επιτηρητών τάσης, δίνει εντολή ανοίγματος στους αυτόματους διακόπτες εισόδου στο πεδίο χαμηλής τάσης από τη ΔΕΗ και στους αντίστοιχους διακόπτες σύζευξης μπαρών κανονικής λειτουργίας και λειτουργίας ανάγκης.

Αφού η γεννήτρια ξεκινήσει και αναπτύξει ονομαστικές στροφές, στην συνέχεια δίνει εντολή στον αυτόματο διακόπτη του H/Z να κλείσει. Η τάση στους ζυγούς ανάγκης θα εμφανιστεί σε διάστημα μικρότερο των 15sec. Τα φορτία ανάγκης θα έχουν τροφοδοτηθεί μέσα σε 15sec.

Επισημαίνεται ότι το σύστημα αυτοματισμού θα πρέπει να "βλέπει" την κατάσταση ON-OFF των αυτόματων διακοπών και ανάλογα να ενεργεί ώστε να αποφευχθεί ο παραλληλισμός με τη ΔΕΗ.

Δοκιμές H/Z

Το H/Z πριν τη μεταφορά του στο έργο θα υποστεί σειρά δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής του για την επαλήθευση των τεχνικών χαρακτηριστικών του.

Οι δοκιμές θα επαναληφθούν και στο εργοτάξιο μετά την πλήρη ενσωμάτωσή του στο έργο και με τις συνθήκες κανονικής λειτουργίας του H/Z.

Οι δοκιμές περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο δοκιμών.

Ανταλλακτικά H/Z

Με την παράδοση των H/Z θα πρέπει να παραδοθούν τα παρακάτω ανταλλακτικά μέσα σε ειδικό ερμάριο για την κάλυψη τυχόν μελλοντικών βλαβών σε μικρό χρονικό διάστημα.

Κινητήρας Diesel

Σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για κάλυψη 1000 ωρών λειτουργίας, κατ' ελάχιστον αυτά θα είναι τα παρακάτω :

- 2 ακροφύσια έκχυσης
- 2 βαλβίδες εισαγωγής
- 2 βαλβίδες εξαγωγής
- 1 σειρά εργαλείων για την εργασία στη μηχανή
- 1 σειρά τραπεζοειδών ιμάντων
- 5 γομώσεις φίλτρου καυσίμου
- 5 γομώσεις φίλτρου ελαίου
- 1 σειρά ελατηρίων όλων των εμβόλων του κινητήρα
- 1 πλήρης σειρά παρεμβυσμάτων
- 1 πλήρης σειρά χιτωνίων για όλους τους κυλίνδρους
- 1 αντλία καυσίμου
- 1 αυτόματο ρυθμιστή στροφών (ηλεκτρονικού τύπου)

Γεννήτρια

- 1 αυτόματο ρυθμιστή τάσης
- πίνακας αυτοματισμού
- 1 τριφασικό επιτηρητή φάσης
- 3 πηνία εργασίας και 3 ανοίγματος των αυτόματων διακοπών ισχύος (γεννήτριας και μεταγωγικού διακόπτη στον πίνακα ανάγκης).

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-8

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ – (ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ ΤΥΠΟΥ «COMPOST»)

Μονάδα εξουδετέρωσης οσμερίων

Η αντιμετώπιση των τυχόν οσμερίων της σηπτικής δεξαμενής και των λοιπών δεξαμενών της μονάδας, καθώς και του συστήματος προσκολλημένης βιομάζας, θα γίνει με δίκτυα συγκέντρωσης-απαγωγής, που θα μεταφέρουν τα οσμαέρια με εξαεριστήρα σε φίλτρο με πληρωτικό υλικό κόμποστ (βιόφιλτρο κόμποστ). Η μονάδα απόσμησης θα απορροφά το δύσοσμο αέρα από τους κλειστούς χώρους (δεξαμενές και μονάδες προσκολλημένης βιομάζας) και θα τον καθαρίζει πριν διοχετευτεί στην ατμόσφαιρα.

Γενικά

Ως αποτέλεσμα της αναερόβιας σήψης - χώνευσης έχουμε την παραγωγή διάφορων αερίων, τα οποία είναι δύσοσμα π.χ. υδρόθειο (H_2S), αμμωνία (NH_3) και οργανικές ενώσεις, όπως ινδόλες, σκατόλες (μυρωδιά περιττωμάτων), μερκαπτάνες, αμίνες κ.ά και σε μεγάλες ποσότητες επικίνδυνα αν δεν λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα (εξαερισμοί με απόσμηση, προσοχή και ειδική προστασία όσων πρέπει να εργαστούν πάνω από αναθυμιάσεις και δύσοσμο αέρια κ.λ.π.)

Η αντιμετώπιση των οσμερίων της σηπτικής δεξαμενής θα γίνει με δίκτυο συγκέντρωσης - απαγωγής, που θα μεταφέρει τα οσμαέρια με εξαεριστήρα σε βιολογικό φίλτρο με πληρωτικό υλικό compost. Το φίλτρο αυτό επιλέχτηκε διότι :

Είναι απλό στην αρχική κατασκευή και τη λειτουργία

Είναι οικονομικότερο στη λειτουργία απ' ό,τι όλα τα άλλα συστήματα

Δε χρησιμοποιεί χημικά όπως οι πλυντρίδες και δεν παράγει κατάλοιπα για εξουδετέρωση όπως τα φίλτρα ενεργού άνθρακα και οι πλυντρίδες.

Σ' αυτά επιτελείται βιοχημική διεργασία από μικροοργανισμούς σε φυτικό υπόστρωμα (μίγμα τεμαχίων ξύλου και ώριμου compost ή φυτοχώματος

Η μόνη εξάρτηση από μηχανήματα και συσκευές είναι ο εξαεριστήρας (βεντιλατέρ) μεταφοράς των οσμερίων, ο οποίος απαιτείται εξάλλου σε κάθε σύστημα φίλτρανσης.

Η λειτουργία του βασίζεται σε βακτηριακή βιομάζα που αναπτύσσεται σε ειδικό υπόστρωμα (φλύδες δέντρων ή ροκανίδια με ώριμο compost) και αφομοιώνει τις ουσίες που περιέχουν τα οσμαέρια (υδρόθειο, φαινόλες, μερκαπτάνες, ινδόλη κ.λ.π.).

Η απόδοση καθαρισμού για ένα σωστά σχεδιασμένο βιόφιλτρο compost κυμαίνεται μεταξύ 90 και 99%.

Το βιόφιλτρο compost αποτελείται από το σύστημα εξαερισμού (με ανεμιστήρα από PVC, κατάλληλο για οσμαέρια λυμάτων) και το κυρίως φίλτρο. Το κυρίως φίλτρο θα κατασκευαστεί σε επίμηκες φρεάτιο από σκυρόδεμα. Τα οσμαέρια θα οδηγούνται στον πυθμένα του με αγωγό με κατάλληλες εγκοπές, μέσα σε στρώση 20 cm από χαλίκια διαμέτρου 1-2 cm. Πάνω από τα χαλίκια θα τοποθετηθεί μίγμα τεμαχισμένων κληματίδων και ώριμου compost.

Η αντιμετώπιση των τυχόν οσμαερίων των κλειστών δεξαμενών της μονάδας, καθώς και του συστήματος προσκολλημένης βιομάζας, θα γίνει με δίκτυα συγκέντρωσης-απαγωγής, που θα μεταφέρουν τα οσμαέρια με εξαεριστήρα σε φίλτρο με πληρωτικό υλικό κόμποστ (βιόφιλτρο κόμποστ). Η μονάδα απόσμησης θα απορροφά το δύσοσμο αέρα από τους κλειστούς χώρους (δεξαμενές και μονάδες προσκολλημένης βιομάζας) και θα τον καθαρίζει πριν διοχετευτεί στην ατμόσφαιρα.

Η διάταξη απόσμησης αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

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

β. Εφύγρανση του βιόφιλτρου κόμποστ

Το βιόφιλτρο κόμποστ πρέπει να διατηρείται με αρκετή υγρασία για επιβίωση των μικροοργανισμών που προσροφούν & εξουδετερώνουν τα οσμαέρια. Τα οσμαέρια πριν τη διοχέτευσή τους στο βιόφιλτρο compost θα διέρχονται από κατακόρυφο σωλήνα (πύργο) με σύστημα ρύθμισης της υγρασίας του δύσοσμου αέρα. Εναλλακτικά η εφύγρανση μπορεί να γίνεται πάνω στην επιφάνεια του φίλτρου, με κατάλληλους καταιονιστήρες (υδρονέφωση), με κατάλληλο σύστημα προγραμματισμού (ηλεκτροβάννα) περιοδικά κάθε 15-60 λεπτά περίπου.

γ. Φίλτρο απόσμησης με βιολογικό μίγμα

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

Τα οσμαέρια μετά την πλήρη εξουδετέρωσή τους θα διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα. Η μονάδα αυτή απαιτεί ελάχιστο χώρο για την εγκατάστασή της **28,00 m²** για την απόσμηση της βιολογικής βαθμίδας.

Η λειτουργία του συστήματος απόσμησης θα ελέγχεται αυτόματα από χρονοδιακόπτη ή και χειροκίνητα.

Η διάρκεια ζωής του βιοφίλτρου με εξαιρετική προσοχή και συντήρηση κατά την λειτουργία είναι 5-7 χρόνια περίπου. Τα διάφορα στραγγίδια συγκεντρώνονται σε αναμονές στον πυθμένα του φίλτρου απόσμησης και οδηγούνται (επιστρέφουν) στο αρχικό τμήμα της επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων.

Τα οσμαέρια μετά την πλήρη εξουδετέρωσή τους θα διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα. Η μονάδα αυτή απαιτεί χώρο για την εγκατάστασή της 28 m², έχοντας εσωτερικές διαστάσεις 8,00 μ. Χ 3,50 μ. και συνολικό ύψος 1,30 μ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ (Α Φάση 20ετία)
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	m ³	30,88
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	m ³	49,50
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m ³	71,38
ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΕΡΑ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (> ή = 5 φορές/h)	φορές/h	5
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m ³ /h	356,90
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ	m ³ /h	10
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ	m ³ /h	100
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ	m ³ /h	456,90
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	m ³ /h	500
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	Pa	1,550
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	mmH ₂ O	158
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (10 - 100 m ³ /m ² /h)	m ³ /m ² /h	20
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m ²	22,85
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ (εσωτερικές)		
ΜΗΚΟΣ	m	8,00
ΠΛΑΤΟΣ	m	3,50
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ	m	1,10
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m ²	28,00
ΦΟΡΤΙΣΗ ΟΓΚΟΥ (10 - 100 m ³ /m ³ /h)	m ³ /m ³ /h	20
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m ³	22,85
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (0,60 - 1,20 m)	m	1,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m ³	28,00
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H ₂ S ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	20
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H ₂ S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	4
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H ₂ S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	mg/m ³	6,07
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ H ₂ S	mg/h	2.773,38
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΟΡΩΔΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (35 - 50%)	%	40
ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ (>30 sec)	sec	220
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H ₂ S (80 - 150 mg/m ³ φίλτρου-h)	mg/m ³ φίλτρου-h	130
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H ₂ S	mg/h	3.640,00
ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ H₂S	%	>99%

Δεδομένα σχεδιασμού

- Ανανέωση αέρα στους υπερκείμενους χώρους 5 φορές τουλάχιστον την ώρα για τους μη αεριζόμενους,

- Αναμενόμενη συγκέντρωση υδροθείου στο χώρο (πρίν την αραίωση με αέρα) μέχρι 20 mg/lit (συνήθως 5-15 mg/t),
- Αναμενόμενη συγκέντρωση αιχμής υδροθείου μέχρι 50 mg/lit (για μερικά δευτερόλεπτα),
- Απόδοση καθαρισμού οσμερίων > 95 % (επιθυμητή 99%),
- Επιτρεπόμενη φόρτιση επιφάνειας φίλτρανσης μέχρι 30 - 60 m³/m²/h,
- Πορώδες μέσα στο υλικό φίλτρανσης 35 - 50%,
- Χρόνος παραμονής οσμερίων στο φίλτρο >30 sec,
- Υγρασία στο πληρωτικό υλικό 25 - 50%,
- Υπόστρωμα φίλτρανσης πάχους 20 - 30 cm από χαλίκι διαμέτρου 1 - 2 cm,
- Σύνθεση υλικού φίλτρανσης, μίγμα από:
 - α) ξηρές - τεμαχισμένες φλύδες δένδρων ή κληματίδες (ή χονδροκομμένο πριονίδι) μεγέθους 20 - 60 mm σε ποσοστό 30%,
 - β) ξηρές - τεμαχισμένες φλύδες δένδρων ή κληματίδες (ή χονδροκομμένο πριονίδι) μεγέθους 10 - 20 mm σε ποσοστό 30%,
 - γ) ώριμο compost από οργανικό υλικό απορριμμάτων ποσοστό σε 40% (ή φυτόχωμα τύπου τύρφης),
 - δ) λεπτόκοκκο ανθρακικό ασβέστιο 75 kg/m³

Διαστασιολόγηση - Επιλογή υλικών Βιόφιλτρου

- Απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρου : $395,20 / 20 = 19,76 \text{ m}^2$ (κατά την Β' φάση (40ετία))
- Προτεινόμενη επιφάνεια φίλτρου : 24,00 m²
- Προτεινόμενες διαστάσεις (καθαρές - εσωτερικές) : $\mu \times \pi \times \beta = 8,00 \times 3,00 \times 1,10 \text{ m}$
- Απαιτούμενη παροχή εξαεριστήρα: 400 m³/h σε 158 mmΥΣ
- Αγωγοί οσμερίων : Φ200 ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και Φ100 ο αγωγός κατάθλιψης των οσμερίων στο βιόφιλτρο, PVC, σειράς 41, 6 - 10atm
- Ύψος στρώματος φίλτρανσης 1,00 m.

Η λειτουργία του εξαεριστήρα θα ελέγχεται αυτόματα μέσω προγραμματισμού του PLC αλλά και χειροκίνητα. Όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός των συστημάτων απόσμησης του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένος από Οίκους πιστοποιημένους κατά ISO9001.

ΠΑΤΡΑ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ /2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΔΕ Ε.Ε.

ΑΝΔΡΕΑΣ Α. ΑΛΕΒΙΖΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ /2021

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ