

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Η.Μ

1. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για την κατασκευή, την εγκατάσταση, τις δοκιμές των μηχανημάτων και τους ελέγχους ποιότητας και αντοχής των υλικών, θα ισχύσουν οι επίσημοι κανονισμοί (π.χ. του Υπουργείου Βιομηχανίας, της ΔΕΗ κ.λ.π.) οι οποίοι όπου δεν υπάρχουν ή είναι ελλείψεις, θα συμπληρώνονται από τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN, VDE, VDI κ.λ.π. ή τους Κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων.

Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοστούν θα καλούνται στο εξής "Συμβατικές Προδιαγραφές".

Στην περίπτωση που θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ των Συμβατικών και Τεχνικών Προδιαγραφών επικρατέστερες θα είναι οι Τεχνικές Προδιαγραφές.

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο Ανάδοχος που θα επιλεγεί πρέπει να υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μέσα σε 15 ημέρες από την ανακήρυξη του τα εξής :

- Πλήρη μελέτη εφαρμογής και οριστικά τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού τον οποίο θα εγκαταστήσει. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν όλα τα στοιχεία για τα υλικά που θα τοποθετηθούν στα διάφορα τεχνικά έργα όπως επίσης και σχέδια κατόψεων και τομών των τεχνικών έργων με τα παραπάνω υλικά. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να προσαρμοστούν στις μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις. Στα σχέδια της μελέτης δεν επιτρέπεται καμιά αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.
- Χρονικό διάγραμμα στο οποίο καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης για καθένα από τα βασικά μέρη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Ένα μήνα πριν από την δοκιμαστική έναρξη λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει οριστικά ηλεκτρολογικά σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία του πίνακα Χ.Τ.

Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει:

- Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, με βάση την οριστική διαμόρφωση των εγκαταστάσεων.
- Σχέδια των εγκαταστάσεων (κατόψεις & τομές των εγκαταστάσεων, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών κ.λ.π.) όπως αυτές θα διαμορφωθούν τελικά.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει όλο τον εξοπλισμό σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού θα εκτελεστεί με βάση τις λεπτομέρειες και τις σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από αυτές τις οδηγίες απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή αυτού, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διανομής κ.λ.π., θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται από αυτό το λόγο καμμία πρόσθετη αποζημίωση.

Οι εργασίες εγκατάστασης του μηχανικού εξοπλισμού θα εκτελεστούν από την αρχή μέχρι το τέλος υπό την διεύθυνση Διπλωματούχου Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, ο οποίος πρέπει να έχει πείρα σε κατασκευές παρομοίων έργων.

Ο Ανάδοχος θα γνωρίσει τα στοιχεία του επιβλέποντος στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πριν την έναρξη οποιαδήποτε εργασίας που έχει σχέση με τα ηλεκτρομηχανολογικά έργα.

Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία που θα καθιστά έτοιμο προς λειτουργία τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω κι αν αυτό δεν αναφέρεται ρητώς στο Τιμολόγιο.

4. ΔΟΚΙΜΕΣ

Γενικά

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια :

- Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων.

- Δοκιμές επί τόπου των έργων που θα εκτελούνται σε όλες τις εγκαταστημένες μονάδες και που θα αποτελούν τις δοκιμές της προσωρινής παραλαβής.
- Δοκιμές οριστικής παραλαβής που θα εκτελούνται σ' όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου ευθύνης λειτουργίας από τον ανάδοχο, εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές.

Αν κατά την εκτέλεση κάποιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή φθορά μιας μονάδας ή ενός εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί αμέσως στην άρση της αιτίας η οποία προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής. Μετά την άρση αυτή, η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

Δοκιμές στο εργοστάσιο

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής των αντιστοίχων μονάδων.

Ειδικά για τις αντλίες, οι δοκιμές μπορεί να γίνουν και στο Ινστιτούτο Ελέγχου Γεωργικών Μηχανημάτων του Υπουργείου Γεωργίας, οπότε θα συντάσσεται πρωτόκολλο ποιοτικής παραλαβής.

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη μονάδα είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνη με τις Τεχνικές και Συμβατικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

Ο Ανάδοχος πρέπει, κατά την διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή δοκιμής να παράσχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθειες, όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, κινητήρια δύναμη, προσωπικό, όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ανεμπόδιστη, ομαλή και ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

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

Διευκρινίζεται ότι, θετικά αποτελέσματα των δοκιμών των μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή της εγκατάστασης που περιλαμβάνει τις μονάδες αυτές. Η

παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων οι οποίες θα γίνουν ως κατωτέρω.

Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεστούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Εργοδότη, ή τον αντιπρόσωπο αυτού, παρουσία του Αναδόχου. Οι δοκιμές θα γίνουν για όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές, αναφέρονται παρακάτω. Ο Εργοδότης όμως μπορεί, εκτός από αυτές τις δοκιμές, να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει απαραίτητη. Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση εκπληρώνει τις απαιτήσεις των Τεχνικών και Συμβατικών Προδιαγραφών.

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

Κύριες δοκιμές :

- Δοκιμές υδροστατικής πίεσης σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων. Η δοκιμή αυτή δεν εκτελείται κατά την προσωρινή παραλαβή αλλά κατά το στάδιο κατασκευής με παρουσία του επιβλέποντος. Για την δοκιμή συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο, το οποίο υποβάλλεται στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.
- Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα εκκίνησης, καθώς και δοκιμές ομαλής επιτάχυνσης χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.
- Δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Στις δοκιμές αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολογήτων ταλαντώσεων ή θορύβων, κάθε είδους διαρροές, οι ενδείξεις των αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου.
- Δοκιμές καλής λειτουργίας δικλιδων και λοιπών υδραυλικών εξαρτημάτων
- Δοκιμές καλής λειτουργίας των συστημάτων αυτόματης λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων

- Έλεγχος για την εμφάνιση υπερπιέσεων και υποπιέσεων στο σύστημα σωληνώσεων στην περίπτωση υδραυλικού πλήγματος
- Δοκιμασίες και έλεγχοι για την διαπίστωση της καταλληλότητας και της αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού (ανεμιστήρας, βιόφιλτρο κ.λ.π.)

Ο Ανάδοχος οφείλει να επανορθώσει με δαπάνη του Εργοδότη, κάθε βλάβη ή ζημιά που προέρχεται από την χρήση του εξοπλισμού και η οποία όμως δεν οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακοτεχνία, κατά την διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων από τον ανάδοχο, οπότε ολόκληρη την ευθύνη για την δαπάνη αποκατάστασης την φέρει ο Ανάδοχος.

Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμές που γίνονται και για τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

Τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια πρέπει να προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας όπως και τα έξοδα για την τυχόν εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να δώσει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που θα απαιτηθεί.

Ιδιαίτερα, κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, η κατάσταση των τριβέων, των αξόνων, επαφών αυτομάτων κ.λ.π., ο δε Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει αμέσως τα φθαρμένα τεμάχια.

5. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Με τον όρο "προμήθεια" νοείται η κατασκευή, κατεργασία, δοκιμή, μεταφορά, παραλαβή και παράδοση στο έργο των στοιχείων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ελεύθερων από κάθε επιβάρυνση ή δέσμευση. Η "προμήθεια" θα γίνει με φροντίδα του Αναδόχου.

Όλα τα είδη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού μπορούν, μετά από έγκριση της Επίβλεψης, να πιστοποιηθούν συγχρόνως με την μεταφορά τους στο εργοτάξιο, εφόσον υποβληθούν μαζί με την πιστοποίηση όλα τα νόμιμα δικαιολογητικά και σε ποσοστό μέχρι 80% της τιμής που αναφέρεται στο τιμολόγιο μελέτης σε πλήρη εγκατάσταση των ειδών.

Μεταξύ των δικαιολογητικών αυτών περιλαμβάνεται απαραίτητα, προκειμένου για τις αντλίες και κινητήρες, πρωτόκολλο εκτέλεσης δοκιμών παραλαβής στο εργοστάσιο, σύμφωνα με το παραπάνω αντίστοιχο άρθρο.

Αν η επίβλεψη διαπιστώσει οποιαδήποτε φθορά ή βλάβη στα εισκομισθέντα στο εργοτάξιο είδη ή ασυμφωνία αυτών προς τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, δεν είναι δυνατόν να γίνει πιστοποίηση της προμήθειας πριν από την ολοσχερή απαλοιφή της παραπάνω φθοράς ή ασυμφωνίας.

Όλα τα πιστοποιούμενα είδη μετά την πιστοποίησή τους αποτελούν περιουσία του Εργοδότη, ο δε Ανάδοχος ευθύνεται για την καλή φύλαξη και την άρτια εγκατάστασή τους.

Διευκρινίζεται και εδώ ότι η πιστοποίηση εισκομιζομένων ειδών δεν προδικάζει την παραλαβή τους, η οποία θα εκτελεστεί μόνο έπειτα από επιτυχή διεξαγωγή των δοκιμών προσωρινής παραλαβής.

6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των εργασιών θα γίνει για πλήρως εκτελεσθείσες μονάδες εργασιών, όπως αυτές αναφέρονται, σύμφωνα με τον προϋπολογισμό της μελέτης. Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις μονάδες, σύμφωνα με τον προϋπολογισμό της μελέτης και με τις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.

Η πληρωμή θα καλύπτει, πέρα από τις δαπάνες που ρητώς κατονομάζονται στο Τιμολόγιο και τις Τεχνικές Προδιαγραφές και κάθε πρόσθετη δαπάνη απαραίτητη για την έντεχνη συμπλήρωση των περιγραφομένων εργασιών.

7. ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις απαιτούμενες ενέργειες για τον έγκαιρο έλεγχο των εγκαταστάσεων και την έκδοση των αδειών λειτουργίας αυτών, εφόσον αυτές απαιτούνται από τον Νόμο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί ο ίδιος στις αναγκαίες ενέργειες για την έγκαιρη ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων από τη ΔΕΗ και να υποδείξει εγγράφως στον Εργοδότη τις ενέργειες που πρέπει να κάνει αυτός, προσκομίζοντας σ' αυτόν για υπογραφή τα απαιτούμενα έντυπα αιτήσεων, δηλώσεων κ.λ.π.

Επίσης θα πρέπει να παρακολουθεί και επισπεύδει κατά το δυνατόν την πορεία του ζητήματος της ρευματοδότησης, ειδοποιώντας για όλα εγγράφως στον Εργοδότη και ιδιαίτερα για τις τυχόν παρουσιαζόμενες δυσκολίες και περιπλοκές, υποδεικνύοντας συγχρόνως το τι πρέπει να κάνει για την άρση τους.

Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για τις παραπάνω ενέργειες βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Εργοδότης είναι υποχρεωμένος να καταβάλλει στη ΔΕΗ τις δαπάνες κατασκευής παροχετεύσεων και τις τυχόν σχετικές εγγυήσεις.

8. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, θα είναι καινούργια, αρίστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατόν 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 με τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους.

Οι μεταλλικές κατασκευές που έρχονται σε επαφή με τα λύματα ή που βρίσκονται στον χώρο των αντλιοστασίων θα είναι ανοξειδωτες. Οι λοιπές κατασκευές θα είναι θερμογαλβανισμένες.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση κανονικής και άψογης λειτουργίας.

9. ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Εξοπλισμού - Στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από:

Την αντλία

Τον ηλεκτροκινητήρα

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 H
- 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
- Για τα 3/4 και 1/2 της ονομαστικής ισχύος θα δοθούν :
- Βαθμός απόδοσης
- Συντελεστής ισχύος
- Στοιχεία προστασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα από υπερθέρμανση.

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

Περιγραφή του Εξοπλισμού - Προβλεπόμενα Υλικά

Στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας προβλέπονται ενδεικτικά 6 όμοια πολυβάθμια αντλητικά συγκροτήματα νερού, υποβρύχιου τύπου, βυθιζόμενα, με τα τρία εφεδρικά των άλλων.

Η τροφοδότηση των αντλητικών συγκροτημάτων με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει από την ΔΕΗ με χαμηλή τάση 380 V, δεδομένου ότι η συνολική ισχύς αυτών, είναι μικρή και εντός των υπό της ΔΕΗ οριζομένων ορίων για τροφοδότηση με χαμηλή τάση.

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα είναι πλήρως αυτόματη, ήτοι η εκκίνηση και η στάση των αντλιών θα ελέγχεται από τη στάθμη των λυμάτων.

Εκτός από τον κύριο εξοπλισμό η εργολαβία περιλαμβάνει επίσης την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου βοηθητικού εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη και ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων (ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης-τοποθέτησης - στήριξης των αντλιών).

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης κατά ISO 9001, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας μη υποκειμένα 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 ειδών που θα προμηθευτούν εκτός από τα με οποιοδήποτε τρόπο λιπαινόμενα, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή

άλλως όπως ορίζεται ρητά στην παρούσα θα είναι θερμογαλβανισμένα με πάχος επικάλυψης τουλάχιστον 150 μικρά (μm).

Σε 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.

Αντλητικά Συγκροτήματα

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από μια σειρά ανταλλακτικών, των οποίων η αξία περιλαμβάνεται στην τιμή προσφοράς του αναδόχου.

Τα αντλητικά συγκροτήματα προβλέπεται να λειτουργούν τόσο μεμονωμένα όσο και παράλληλα μεταξύ τους.

Στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας – ανακυκλοφορίας ενδεικτικά θα τοποθετηθούν 6 υποβρύχια πολυβάθμια αντλητικά συγκροτήματα νερού παροχής 40,0m³/h και μανομετρικού 10,0mΣΥ τουλάχιστον, στο δε αντλιοστάσιο εκροής 2 υποβρύχια πολυβάθμια αντλητικά συγκροτήματα νερού παροχής και μανομετρικού τα οποία θα καθοριστούν από τη μελέτη του αρδευτικού δικτύου.

Τα συγκροτήματα θα αποτελούνται από ηλεκτροκινητήρα και αντλία συζευγμένα στον ίδιο άξονα 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 αντλιοστάσιο.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα διαθέτει θερμική προστασία τυλιγμάτων (σ'ένα ή δυο 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 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 απο ανοξείδωτο χάλυβα.

Το κέλυφος της αντλίας θα φέρει άγκιστρο στο οποίο θα συνδεθεί ανοξειδωτη 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 ανοξειδωτο χάλυβα AISI 304.

Σύστημα Αυτόματης Λειτουργίας Αντλιοστασίων

Εδώ γίνεται αναφορά στις ειδικές απαιτήσεις του συστήματος με το οποίο θα επιτυγχάνεται η αυτόματη διαδοχική εκκίνηση καθώς και η διακοπή λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.

Κάθε αντλία θα πρέπει να μπαίνει σε λειτουργία όταν η στάθμη των ακαθάρτων νερών στην δεξαμενή συγκέντρωσης του αντλιοστασίου ανέλθει πάνω από κάποιο επίπεδο, καθορισμένο αλλά που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση, ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες εκμετάλλευσης του αντλιοστασίου. Όμοια όταν ταπεινώνεται η στάθμη των νερών στο αντλιοστάσιο διακόπτεται η λειτουργία των αντλιών, κατά την αντίθετη σειρά της εκκίνησής τους και για καθορισμένα, αλλά που θα μπορούν επίσης να ρυθμιστούν, υψόμετρα της στάθμης.

Το σύστημα θα μπορεί έτσι να κυβερνά την εκκίνηση και διακοπή λειτουργίας των αντλιών.

Εκτός από την αυτόματη, όπως πιο πάνω περιγράφεται, λειτουργία των συγκροτημάτων άντλησης, θα επιτυγχάνεται με το σύστημα αυτό και, μετά από κάθε πλήρη διακοπή λειτουργίας, η εναλλαγή των συνδέσεων με τους αυτόματους διακόπτες εκκίνησης των αντλιών, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μεταβάλλεται η σειρά εκκίνησης των αντλιών, καθώς και η παραμένουσα εφεδρική και να επιτυγχάνεται έτσι ομοιόμορφη φθορά.

Εκτός από αυτό, όταν η στάθμη των νερών στον θάλαμο της δεξαμενής κατέλθει στο κατώτατο σημείο που ορίστηκε, το σύστημα θα σπλίζει ειδικό χρονοδιακόπτη μέσω του οποίου, η λειτουργία της τελευταίας αντλίας θα διακόπτεται μετά πάροδο ρυθμιζόμενου χρόνου και ίσου το πολύ προς 3 λεπτά.

Ο έλεγχος της στάθμης όσον αφορά την ανωτάτη και κατώτατη (όρια συναγερμού) θα επιτυγχάνεται μέσω φλοτεροδιακοπών.

Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα ελέγχεται αυτόματα μέσω προγραμματισμού του PLC αλλά και χειροκίνητα.

Στην υποχρέωση του Αναδόχου είναι να ελέγξει και να συντηρήσει ή να αντικαταστήσει όλο το ηλεκτρολογικό κύκλωμα κάθε αντλίας (ισχύος και βοηθητικό) ώστε να λειτουργεί σωστά, με εγγύηση και ευθύνη του για όλο το χρόνο εγγύησης.

10. ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ HDPE 3ης ΓΕΝΙΑΣ

Οι σωλήνες αυτοί έχουν χρώμα σκούρο μπλε για υπόγεια δίκτυα ή μαύρο για επιφανειακά δίκτυα.

Προσφερόμενα μήκη

Οι σωλήνες για υπόγεια δίκτυα από HDPE 3ης ΓΕΝΙΑΣ προσφέρονται σε :

Ρολά των 100 μέτρων για διαστάσεις από Φ32 έως Φ125

Σε ευθύγραμμα τμήματα των 12 μέτρων από Φ140 - Φ250

Στους σωλήνες Φ110 - Φ125 η συσκευασία σε ρολά ή ευθύγραμμα τμήματα ανάλογα με την παραγγελία.

Εφαρμογές

Χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υπογείων και επιφανειακών δικτύων για μεταφορά πόσιμου νερού υπό πίεση.

Τρόποι σύνδεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου σε δίκτυα

Οι κυριότερες μέθοδοι σύνδεσης σωλήνων PE σε δίκτυα είναι οι εξής :

- Αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding)
- Ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding)
- Μηχανική σύνδεση

Αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding)

Η μετωπική αυτογενής συγκόλληση χρησιμοποιείται πάνω από 20 χρόνια για συνδέσεις σωλήνων PE σε δίκτυα ύδρευσης και φυσικού αερίου. Η μετωπική αυτογενής συγκόλληση προσφέρει μια οικονομική λύση για συνδέσεις σωλήνων PE μεγάλων διατομών.

Τα μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου εντοπίζονται στα παρακάτω :

α) Μικρή επιφάνεια σύνδεσης που απαιτεί τέλεια ευθυγράμμιση των προς συγκόλληση σωλήνων.

β) Ανάγκη εξειδικευμένου χειρισμού.

γ) Υψηλό κόστος της συσκευής συγκόλλησης

Οι φάσεις της μετωπικής αυτογενούς συγκόλλησης καθώς και τα κρίσιμα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή είναι τα ακόλουθα :

Προετοιμασία

Οι σωλήνες που πρόκειται να συγκολληθούν τοποθετούνται στις ειδικές σιαγόνες της συσκευής (ένθετα) για να επιτευχθεί η σωστή ευθυγράμμισή τους. Τα άκρα των σωλήνων (που πρέπει να είναι κάθετα ως προς το διαμήκη άξονα του σωλήνα) πρέπει να πλαναριστούν με κατάλληλο εργαλείο πριν την κόλληση και να καθαριστούν με ασετόν από σκόνες, λάδια, υγρασία.

Θέρμανση υπό πίεση

Οι τιμές της θερμοκρασίας που ρυθμίζονται στη συσκευή είναι συνήθως:

210 ± 10° C για πάχη σωλήνων μικρότερα των 12 mm.

200 ± 10° C για πάχη σωλήνων μεγαλύτερα των 12 mm.

Τα άκρα των σωλήνων πιέζονται πάνω στην θερμαντική πλάκα για χρόνο t1. Η πίεση σύνδεσης P1 που απαιτείται δίνεται από τον κατασκευαστή της συσκευής σε ειδικούς πίνακες ανάλογα με τον τύπο του σωλήνα και τις διαστάσεις του (πάχος, διάμετρος). Μετά από την πάροδο του χρόνου t1 σχηματίζεται μια στεφάνη τηγμένου υλικού στα άκρα του σωλήνα εκατέρωθεν της θερμαντικής πλάκας.

Θέρμανση απουσίας πίεσεως

Στο στάδιο αυτό ελαττώνουμε την πίεση στην τιμή P2 με σκοπό να αποφύγουμε τη δημιουργία υπερβολικής ποσότητας τηγμένου υλικού. Στο χρονικό διάστημα t2 της φάσης αυτής συνεχίζεται η θέρμανση των άκρων του σωλήνα χωρίς όμως να αυξάνεται το πάχος του.

Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας

Στη φάση αυτή τα άκρα των σωλήνων απομακρύνονται από τη θερμαντική πλάκα και ενώνονται μεταξύ τους για να επιτευχθεί η τελική σύνδεση.

Συγκόλληση υπό πίεση

Επαναφέρουμε την πίεση στην Τιμή P1 και τη διατηρούμε για χρονικό διάστημα t5.

Ψύξη

Με το πέρας του χρόνου t_5 διακόπτεται η πίεση στα άκρα του σωλήνα. Ο σωλήνας πλέον μπορεί να απομακρυνθεί από τους σφικτήρες της συσκευής σύνδεσης αφού παρέλθει χρόνος t_6 (χρόνος ψύξης). Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιείται βεβιασμένη ψύξη με νερό ή αέρα.

Ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion)

Από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους συγκόλλησης σωλήνων σε δίκτυα ύδρευσης είναι η ηλεκτροσυγκόλληση χρησιμοποιώντας ηλεκτροσυνδέσμους (ηλεκτρομούφες).

Τα πλεονεκτήματα αυτού του τρόπου σύνδεσης είναι τα ακόλουθα :

- α) Δυνατότητα προσθήκης διακλαδώσεων στο δίκτυο χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εξαρτήματα
- β) Μεγαλύτερη επιφάνεια σύνδεσης
- γ) Δυνατότητα σύνδεσης σωλήνων διαφορετικών διαστάσεων
- δ) Ευκολία χειρισμού

Οι φάσεις της ηλεκτροσυγκόλλησης είναι οι παρακάτω :

Προετοιμασία - Καθαρισμός

Τα άκρα των σωλήνων που θα συνδεθούν πρέπει να είναι κάθετα ως προς τον άξονα του σωλήνα και να μην έχουν γρέζια ή προεξοχές. Με το κατάλληλο εργαλείο απόξεσης αφαιρούμε ένα ομοιόμορφο φιλμ πλαστικού από την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και σε μήκος 10 – 20 mm παραπάνω από το μισό μήκος της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν ξυστεί καθαρίζονται με ασετόν ή κατάλληλο απορρυπαντικό.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση διαλυτικών, οινόπνεύματος, πετρελαίου ή βενζίνης.

Τοποθέτηση

Τοποθετούμε τα άκρα των σωλήνων στον ηλεκτροσύνδεσμο και με τους κατάλληλους συνδετήρες εξασφαλίζουμε τη σωστή ευθυγράμμισή τους κατά τη συγκόλληση και ψύξη τους.

Συγκόλληση

Συνδέουμε τους ακροδέκτες της συσκευής συγκόλλησης στον ηλεκτροσύνδεσμο. Εισάγουμε τα δεδομένα της συγκόλλησης με τη μέθοδο του barcode ή της μαγνητικής κάρτας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ψύξη

Όταν περάσει ο απαιτούμενος χρόνος συγκόλλησης που προδιαγράφει ο κατασκευαστής της συσκευής, αφήνουμε τη σύνδεση να κρυώσει χωρίς να αφαιρέσουμε τους σφικτήρες ευθυγράμμισης και χωρίς να ασκούμε πίεση στη σύνδεση. Όπως και στη μετωπική συγκόλληση πρέπει να αποφεύγεται η βεβιασμένη ψύξη με νερό ή αέρα.

Μηχανική σύνδεση

Είναι από τους πιο κοινούς και διαδεδομένους τρόπους σύνδεσης και απαιτεί τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων (εξαρτήματα συμπίεσης, εξαρτήματα PUSH-FAST, λαιμών πολυαιθυλενίου κ.λ.π.)

11. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ

Η περίφραξη του οικοπέδου θα γίνει με συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα που θα προσδεθεί με την βοήθεια τριών διαμήκων και δύο διαγωνίων συρμάτων "No16" σε πασσάλους από σιδερογωνιές. Οι πάσσαλοι θα τοποθετηθούν κάθε 2m σε βάση από σκυρόδεμα "B 160" διαμέτρου 30 έως 40cm και βάθους 50cm. Η διατομή των γωνιών θα είναι 40×40×4 mm και σε κάθε τρίτο πάσσαλο τοποθετούμε λοξή αντηρίδα ενισχύσεως μήκους περίπου 2m από γωνία της αυτής διατομής. Οι πάσσαλοι θα είναι μήκους περίπου 2,5m εκ των οποίων τα 50cm θα ευρίσκεται εντός του εδάφους. Στην κορυφή των πασσάλων θα τοποθετηθούν λοξές προσθήκες περίπου 30cm από γωνία 30×30 στις οποίες θα προσδεθεί αγκαθωτό σύρμα "No13" γαλβανισμένο σε δύο σειρές. Τα ισοσκελή γωνιακά ελάσματα εκ χάλυβος θερμικής εξελάσεως εστρογγυλεμένων ακμών θα είναι κατά DIN 1028. Οι πάσσαλοι θα είναι θερμογαλβανισμένοι και κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών, το δε πάχος γαλβανίσματος θα είναι τουλάχιστον 80 με 100 μικρά.

12. ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ (ΕΠΙΘΥΜΗΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ) ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ ΥΠΟΨΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΑΙ ΘΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΘΟΥΝ ΕΙΝΑΙ:

- Λύση τοπικής επεξεργασίας και ασφαλούς διάθεσης των λυμάτων .
- Λύση υλοποιήσιμη σε μικρό χρονικό διάστημα, η οποία να μη δεσμεύει πολλά χρήματα σε υποδομές και εξοπλισμό (οι τυποποιημένες λύσεις, πιστοποιημένες-δοκιμασμένες και σύγχρονες με τεχνολογίες καινοτομίας και υψηλή ποιότητα υλικών και εξοπλισμού) είναι επιθυμητές
- Η λειτουργία να μην επηρεάζεται από ποσότητες ομβρίων (λόγω εισροής μεγάλων ποσοτήτων ομβρίων στο δίκτυο αποχέτευσης). Η δυνατότητα εξισορρόπησης της παροχής

και των φορτίων και η ήπια τροφοδοσία τους στο σύστημα επεξεργασίας θεωρείται σοβαρό πλεονέκτημα για αποφυγή των προβλημάτων παροχών αιχμής (*peak flow*)

- Με δεδομένες τις αρνητικές εμπειρίες από μονάδες καθαρισμού λυμάτων που λειτουργούν ανοικτές και χωρίς απόσμηση, όπου οι οσμές κατά περίπτωση (κακής λειτουργίας-αστοχίας ή διακοπής ηλεκτρ.παροχής μεταφέρονται με ευνοϊκό άνεμο ή το βράδυ σε αποστάσεις εκατοντάδων μέτρων), επιλέχθηκε λύση κλειστή με απόσμηση, ώστε να μη μυρίζει με όποιοσδήποτε συνθήκες καλής λειτουργίας, αστοχίας ή κακολειτουργίας. Η λειτουργία να είναι τελείως άοσμη στα γειτονικά αγροτεμάχια, όπου συχνά προσεγγίζουν καλλιεργητές και η διαθέσιμη έκταση είναι σε μικρή απόσταση από τα όρια του οικισμού. Η λειτουργία της μονάδας να μην γίνεται αισθητή ούτε σε 10 - 20 μέτρα από το όριο του γηπέδου. Η απόσμηση πρέπει να έχει χαμηλό κόστος λειτουργίας-συντήρησης. Αποκλείεται η απόσμηση με χρήση ενεργού άνθρακα (λύση ακριβή λειτουργικά και παράγει απόβλητο κορεσμένο άνθρακα) και κάθε άλλη λύση που παράγει χημικά απόβλητα ή χρησιμοποιεί χημικά. Πλήρως άοσμο σύστημα με οικολογικό φίλτρο compost για τη σηπτική δεξαμενή και όλα τα στάδια επεξεργασίας που παράγουν οσμές.
- Η μονάδα πρέπει να είναι αθόρυβη, μη αντιληπτή σε 10 μέτρα από τη μονάδα και να μην είναι αντιληπτή τη νύκτα από απόσταση 30μ (θόρυβος τη νύκτα μέχρι 50 dB στα όρια του οικοπέδου). Γενικά οι μονάδες να έχουν υποβρύχια μηχανήματα ή αν δεν είναι υποβρύχια να έχουν πλήρη ηχομόνωση.
- Η μονάδα πρέπει να έχει κατά το δυνατόν μικρό μέγεθος, κλειστά μέρη, υπόγεια μέρη, ελάχιστα κινούμενα – μηχανικά μέρη, καλαίσθητα ορατά μέρη και να ενσωματώνεται ικανοποιητικά στο περιβάλλον.
- Η μονάδα να δίνει εκροή τριτοβάθμια για απεριόριστη άρδευση ελαιόδεντρων και πρασίνου στην περιοχή. Υψηλή ποιότητα εκροής με δυνατότητες διάθεσης χωρίς αισθητές επιπτώσεις, οχλήσεις ή δυσμενείς συνέπειες στο περιβάλλον και τους κατοίκους.
- Επιλογή τεχνολογίας που να είναι απλή στη λειτουργία και τη συντήρηση που να μην απαιτεί συχνή παρουσία τεχνικού προσωπικού για λειτουργία και συντήρηση. Ελάχιστες απαιτήσεις σε επίβλεψη συντήρηση (ενδεικτικά μια επίσκεψη χειριστή-συντηρητή κάθε 1-3 μήνες).
- Χαμηλό κόστος λειτουργίας-συντήρησης (ενδεικτικά μέχρι 15 € ανά κάτοικο και έτος).
- Ελάχιστες απαιτήσεις σε ενέργεια (ενδεικτικά μέχρι 75 kWh ανά κάτοικο και έτος).
- Η λειτουργία να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη με απλούς αξιόπιστους αυτοματισμούς και με πλήρη τηλεέλεγχο – τηλεχειρισμό του εξοπλισμού της μονάδας.
- Μεγάλη ελαστικότητα στις φορτίσεις: Να λειτουργεί με μεγάλες διακυμάνσεις φορτίων από 10%-120% χωρίς να υπάρχουν προβλήματα κακής ή προβληματικής λειτουργίας
- Η λειτουργία να μην επηρεάζεται από πολύωρες διακοπές ρεύματος ακόμα και χωρίς τη λειτουργία ηλεκτρογεννήτριας.
- Η λειτουργία να μην επηρεάζεται αισθητά από ποσότητες πετρελαιοειδών, τοξικών και γενικά χημικών ουσιών που μπορεί να πέσουν κατά περίπτωση στο δίκτυο αποχέτευσης μεγάλη αξιοπιστία και σε δύσκολες καταστάσεις. Οι μονάδες προσκολλημένης βιομάζας δεν επηρεάζονται αισθητά από τα απορρυπαντικά, τοξικά απολυμαντικά, πετρελαιοειδή ενώ οι μονάδες συμβατικές-παρατεταμένου αερισμού και SBR επηρεάζονται από τα ανωτέρω χημικά σε μικρές δόσεις , τα οποία καταστρέφουν για πολύ χρόνο την επεξεργασία καθόσον δεν λειτουργεί ή διαύγαση λόγω διόγκωσης ιλύος.
- Είναι επιθυμητή τεχνολογία που παράγει ελάχιστες ποσότητες δευτεροβάθμιας βιολογικής λάσπης, πλήρως σταθεροποιημένης. Οι μονάδες προσκολλημένης βιομάζας παράγουν ελάχιστες ποσότητες δευτεροβάθμιας βιολογικής λάσπης (συγκριτικά με τις μονάδες

ενεργού ιλύος-παρατεταμένου αερισμού). Ιδιαίτερα οι μονάδες χαμηλής φόρτισης (βιολογικά χαλικόφιλτρα - αμμόφιλτρα, φίλτρα υφάσματος, φίλτρα τύρφης, τεχν.υγροβιότοποι κλπ), δεν παράγουν περίσσεια βιολογικής λάσπης που να χρειάζεται συχνή απομάκρυνση. Η παραγωγή και διάθεση της βιολογικής ιλύος είναι μεγάλο πρόβλημα σήμερα, και θα συνεχίσει να είναι καθημερινά μεγαλύτερο πρόβλημα, ακόμη και αν υπάρχει αποδέκτης της βιολογικής λάσπης. (Η περίσσεια βιολογικής ιλύος θεωρείται σήμερα ένα παραπροϊόν από τη Βιολογική επεξεργασία που απαιτεί ειδική διαχείριση (σαν ειδικό απόβλητο) με ελάχιστη προεπεξεργασία τη βιοσταθεροποίηση, την αφυδάτωση και κατά περίπτωση την υγειοποίηση, την κομποστοποίηση, τη χημική σταθεροποίηση ή την αποτέφρωση.)

Επίσης κρίνονται απαραίτητα τα παρακάτω :

- Υψηλή ποιότητα κατασκευής με κατάλληλα υλικά για χρόνο ζωής 20 – 30 χρόνια τουλάχιστον και πλήρης εγγύηση εξοπλισμού και μονάδων για **10 χρόνια** τουλάχιστον.
- Αντοχή στις δυσμενέστερες τοπικές συνθήκες και στις διαβρωτικές συνθήκες λόγω των λυμάτων, της επεξεργασίας τους και των παραπροϊόντων τους. Υλικά που δεν οξειδώνονται και δεν φθείρονται εύκολα σε διαβρωτικό περιβάλλον των λυμάτων (μέταλλα μόνο ανοξείδωτο AISI 304L ή καλύτερο και για τα υπόλοιπα πολυπροπυλένιο, τεφλόν ή PVDF, πολυαιθυλένιο II ή III γενιάς, PVC 10 atm τουλάχιστον)
- Εποπτεία, συντήρηση της μονάδας και πλήρη ευθύνη καλής λειτουργίας από τον εργολάβο ή τον προμηθευτή τουλάχιστον για τα **πρώτα 10 χρόνια** λειτουργίας των συστημάτων.

Περιλαμβάνονται προμήθεια του εξοπλισμού, δαπάνες εκτελωνισμού, μεταφορά, τοποθέτηση, σύνδεση υδραυλική & ηλεκτρολογική, δοκιμές πάσης φύσεως, ρυθμίσεις και κατ'ελάχιστον πέντε χρόνια λειτουργία-συντήρηση με προσωπικό του αναδόχου, με αναλώσιμα λειτουργίας & συντήρησης **εκτός ηλεκτρικής ενέργειας και του απολυμαντικού**. Η μέγιστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι εγγυημένη από τον ανάδοχο, σύμφωνα με τη δήλωση (στους πίνακες κόστους λειτουργίας-συντήρησης) που υπέβαλε κατά το διαγωνισμό και αξιολογήθηκε γι'αυτή. **Σε περίπτωση απόκλισης από τη δήλωση αυτή ο κύριος του έργου θα απαιτήσει - για όσα χρόνια ο ανάδοχος λειτουργεί το εργο-, ο ανάδοχος να επιβαρυνθεί σαν ρήτρα το κόστος της υπερκατανάλωσης ενέργειας, που αντιστοιχεί με βάση τα πραγματικά φορτία λειτουργίας του πίνακα 25-50-100% των φορτίων και των εξόδων λειτουργίας που υπέβαλε στο φάκελο συμμετοχής του στο διαγωνισμό.**

12.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ – ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η Βιολογική επεξεργασία συντελείται σε 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 σηπτική δεξαμενή μπορεί να δίνει αποδόσεις:

- Για τα BOD₅ και S.S. : > 98%

(βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο και αιωρούμενα στερεά)

- Για το άζωτο και το φώσφορο : 60-90%

(ανάλογα με την εποχή και τις φορτίσεις)

- Για τα μικρόβια : 99,0-99,9% αφαίρεση

(χωρίς άλλη απολύμανση)

Η επεξεργασία είναι αερόβια και η οξυγόνωση γίνεται με φυσικό τρόπο (με απορρόφηση οξυγόνου από τον αέρα). Τα προεπεξεργασμένα λύματα τροφοδοτούνται με μία αντλία προς τα βιολογικά φίλτρα σε μικρές ποσότητες ανά κατάλληλα χρονικά διαστήματα (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 διέλευσή 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.

Οι φορτίσεις είναι πολύ χαμηλές ανά μονάδα βιομάζας με αποτέλεσμα τον πλήρη μεταβολισμό των οργανικών ρύπων και την μη παραγωγή λάσπης από τα φίλτρα.

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

Η προτεινόμενη λύση θα είναι αερόβια, πλήρως κλειστή καθώς θα είναι πλήρως συνδεδεμένη με το σύστημα απόσπησης. Σαν κλειστή και αερόβια διεργασία, χωρίς οσμές και θορύβους, είναι η καταλληλότερη λύση για γειτνίαση με κατοικημένες περιοχές. Αξιοσημείωτο επίσης είναι το γεγονός ότι οι φορτίσεις που λειτουργούν τα φίλτρα είναι πολύ χαμηλές, η βιολογική ιλύς μεταβολίζεται πλήρως και δεν παράγεται περίσσεια βιολογικής λάσπης από το σύστημα επεξεργασίας.

Στη μονάδα προσκολλημένης βιομάζας που θα επιλεγεί είναι πολύ σημαντικό οι φορτίσεις να είναι πολύ χαμηλές ανά μονάδα βιομάζας 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 1.000 ισοδύναμων κατοίκων, που αποτελούν τον πληθυσμό σχεδιασμό του έργου.

12..2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΒΙΟΡΟΤΟΡΕΣ

Εναλλακτικά, αντί των Βιολογικών φίλτρων προσκολλημένης βιομάζας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλου τύπου κλειστά αερόβια συστήματα προσκολλημένης βιομάζας, όπως είναι οι βιοδίσκοι ή οι βιορότορες. Στην περίπτωση αυτή η ενεργή επιφάνεια, όπου προσκολλάται η βιομάζα, είναι δίσκοι από ελαφρό υλικό ή κυλινδρικά δοχεία (ρότορες) με πληρωτικό υλικό από μικρά πλαστικά στοιχεία αντίστοιχα, οι οποίοι τοποθετημένοι σε άξονα (κάθετα από τα κέντρα τους), περιστρέφονται αργά ώστε συνεχώς το μισό τμήμα κάθε δίσκου ή ρότορα αντίστοιχα περίπου να βρίσκεται συνεχώς μέσα στα λύματα. Κατά την έναρξη της λειτουργίας, οι μικροοργανισμοί των λυμάτων προσαρτώνται στις περιστρεφόμενες επιφάνειες, πολλαπλασιάζονται και δημιουργούν ένα στρώμα βιομάζας πάχους μερικών χιλιοστών. Όπως και στα φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας, αυτή μεταβολίζει (καταναλώνει για τροφή) τις οργανικές ουσίες των λυμάτων και με αυτόν τον τρόπο τα καθαρίζει. Η διαδικασία καθαρισμού υλοποιείται σε μια κλειστή μονάδα η οποία περιλαμβάνει τμήματα μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας.

Όλα τα υλικά κατασκευής δεξαμενών ή βιοροτόρων που θα χρησιμοποιηθούν στις μονάδες πρέπει να είναι ανθεκτικά στα λύματα για τουλάχιστον εικοσαετή συνεχή λειτουργία. Τα μέταλλα θα είναι από ανοξείδωτο χαλυβα AISI 304 ή καλύτερο. Όλα τα πλαστικά υλικά θα είναι από τεφλόν, PVDF ή PP.μεγάλης μηχανικής και χημικής αντοχής.

Σημειώνεται ότι η επεξεργασία στη μονάδα προσκολλημένης βιομάζας με βιοδίσκο ή βιορότορα είναι οικολογική-φιλική για το περιβάλλον καθόσον απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας (4-5 φορές μικρότερη από ένα αντίστοιχο σύστημα ενεργού ιλύος- παρατεταμένου αερισμού). Επίσης, άλλα χαρακτηριστικά των μονάδων αυτών είναι:

- Δεν παράγεται μεγάλη ποσότητα περίσσειας λάσπης
- Δεν χρειάζεται η συχνή απομάκρυνση στερεών και της περίσσειας βιολογικής λάσπης
- Απουσία θορύβου
- Απουσία δυσοσμίας
- Χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης

- Παράγουν δευτεροβάθμια εκροή και συνήθως απαιτούν πρόσθετη επεξεργασία για τριτοβάθμια εκροή

Στο έργο θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος αριθμός μονάδων για την κάλυψη των **1000** **ισοδύναμων κατοίκων**, που αποτελούν τον πληθυσμό σχεδιασμό του έργου.

Εναλλακτικά, αντί των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλου τύπου κλειστά αερόβια συστήματα αιωρούμενης βιομάζας, όπως είναι:

12..3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΕ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΟΥΣ ΒΙΟΦΟΡΕΙΣ - MBBR

Η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με τη μέθοδο MBBR θα είναι προκατασκευασμένη (compact). Όλες οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό υλικό (ή ανοξείδωτες με ζωή>30 ετών σε κάθε περίπτωση) με χημικές και μηχανικές αντοχές ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304L ή καλύτερο με κατάλληλη εξωτερική προστασία αν τοποθετηθεί μέσα στο έδαφος. Η ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα (με προϋπόθεση 10ετή εγγύηση των δεξαμενών) μπορεί εναλλακτικά να είναι και χάλυβας St37-2 τουλάχιστον, με επιφανειακή προστασία από εποξειδική βαφή (2 στρώσεις αστάρι και 3 στρώσεις εποξειδικής βαφής, μετά από μεταλοβολή). Εναλλακτικά μπορεί να εξασφαλίζεται αντιδιαβρωτική προστασία των εσωτερικών επιφανειών της κατασκευής με πλαστικοποίηση (FRP). Όλες οι σωληνώσεις της μονάδας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή PE ή PVC κατάλληλης διαμέτρου και πίεσης αντοχής (ελάχιστος χρόνος ζωής 20 έτη). Όλες οι μεταλλοκατασκευές οι οποίες ερχονται σε επαφή με λύματα θα είναι ανοξείδωτες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304L ή καλύτερο, οι σωληνώσεις αερισμού από AISI 304L ή καλύτερο, ενώ και όλες οι κατασκευές στον ήλιο θα είναι ανοξείδωτες.

Η ανοξική ζώνη (απονιτροποίηση), η οποία απαιτείται, θα αποτελείται από μία χωριστή δεξαμενή -διαμέρισμα της μεταλλικής κατασκευής, η οποία θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα υποβρύχιας ανάδευσης οριζόντιας ροής και θα έχει πληρωθεί με ειδικό πληρωτικό υλικό. Η λειτουργία του αναδευτήρα θα ελέγχεται με χρονοπρογραμματισμό που υλοποιείται από το PLC.

Η ζώνη αερισμού θα αποτελείται από τη δεξαμενή βιολογικής αποδόμησης οργανικού φορτίου, η οποία θα αερίζεται από κατάλληλο σύστημα φυσητήρων και διαχυτήρων χονδρής φυσαλίδας. Η δεξαμενή θα είναι κι αυτή μεταλλική με την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία και θα προσφέρεται με το ειδικό πληρωτικό υλικό - φορέα ανάπτυξης βιομάζας.

Το σύστημα αερισμού θα περιλαμβάνει δύο λοβοειδείς φυσητήρες (δύο ή τριών λοβών) εκ των οποίων ο ένας θα είναι εφεδρικός και σύστημα διαχυτήρων χονδρής φυσαλίδας. Ο αέρας θα είναι υπολογισμένος να υπερκαλύπτει 30% τη μέγιστη ζήτηση (ώστε το σύστημα αερισμού θα

προσδίδει την απαραίτητη ποσότητα αέρα στο σύστημα τόσο για τη βιολογική αποδόμηση του φορτίου όσο και για τη διατήρηση σε αιώρηση του πληρωτικού υλικού-φορέα ανάπτυξης βιομάζας. Οι φυσητήρες θα διαθέτουν inverter, το οποίο θα λειτουργεί με τη βοήθεια του αναλογικού σήματος οξυγονομέτρου, ώστε να εξοικονομείται ενέργεια από το σύστημα. Το οξυγονόμετρο (μετρητής διαλυμένου οξυγόνου) θα είναι με αυτοκαθαριζόμενο ηλεκτρόδιο και τύπου με οπτική δέσμη (luminescent technology), ώστε να μη χρειάζεται καμμία συντήρηση ενώ η ρύθμισή του θα επαρκεί για ένα χρόνο τουλάχιστο.

Το ειδικό πληρωτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει προστατευόμενη ειδική επιφάνεια επαφής, τουλάχιστον 500 m²/m³ με πιστοποιητικά. Το τυπικό ποσοστό πλήρωσης θα κυμαίνεται 40 μέχρι 65% (Το μικρότερο ποσοστό πλήρότητας είναι επιθυμητό για δυνατότητα επέκτασης). Σε κάθε περίπτωση, το ποσοστό αυτό δεν πρέπει να ξεπερνά το 65% για να επιτρέπεται η ανεμπόδιστη κίνηση του φορέα εντός της δεξαμενής.

Η διαύγαση του ανάμικτου υγρού και ο διαχωρισμός του από τα ενεργά στερεά θα πραγματοποιείται σε δεξαμενή καθίζησης με ή χωρίς την χρήση ειδικού εξοπλισμού τύπου λαμελών ή “tube settler” (αυλοί καθίζησης) για την αύξηση της αποδοτικότητας και τη μείωση της απαιτούμενης επιφάνειας, η οποία θα αποτελεί τμήμα της όλης μεταλλικής κατασκευής. Τα επιπλέοντα στη δεξαμενή καθίζησης θα απομακρυνονται με ειδικό συλλέκτη (skimmer), αυτόματα (με αντλία ή αεραντλία).

Η περίσσεια ιλύος που θα καθιζάνει στον πυθμένα της ζώνης καθίζησης θα απομακρύνεται με τη βοήθεια κατάλληλης αντλίας ξηρού τύπου θετικής εκτόπισης. Μέσω της αντλίας αυτής θα πραγματοποιείται τόσο η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος προς τη μονάδα πάχυνσης – αφυδάτωσης ιλύος όσο και η ανακυκλοφορία της βιομάζας για περαιτέρω σταθεροποίησή της στις βιολογικές δεξαμενές. Το παραπάνω θα πραγματοποιείται μέσω κατάλληλου συστήματος αυτοματισμού και χρονοπρογράμματος λειτουργίας της αντλίας. Τονίζεται ότι όλος ο αυτοματισμός του συγκροτήματος βιολογικής επεξεργασίας θα πραγματοποιείται από τοπικό πίνακα με εγκατεστημένο PLC. Ο ανάδοχος πάνω στον γενικό πίνακα της μονάδας θα εγκαταστήσει οθόνη τύπου αφής όπου θα απεικονίζονται όλα τα μέρη της εγκατάστασης σε σχηματική απεικόνιση και θα παρουσιάζεται σε μια ματιά η καλή λειτουργία της Μονάδας. Επίσης ότι σφάλματα παρουσιαστούν θα απεικονίζονται στην οθόνη, και ο χειριστής θα έχει την δυνατότητα αλλαγών από την οθόνη. Ο ανάδοχος επίσης έχει την υποχρέωση απεικόνισης νέας οθόνης στο scada της Υπηρεσίας, για τον έλεγχο και τηλεδιαχείριση του συστήματος. Για όλα τα μηχανήματα και τον εξοπλισμό θα υπάρχει εφεδρεία 100%, με αυτόματη εναλλαγή από το PLC.

12.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το σύστημα παρατεταμένου αερισμού θα είναι με προσκατασκευασμένες δεξαμενές (μονάδες) από ανοξείδωτο χάλυβα και κατά τα λοιπά ισχύουν οι προδιαγραφές του συστήματος MBBR. Οι όγκοι και η δυναμικότητα του εξοπλισμού θα πρέπει να συμφωνούν απόλυτα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστού. Όλα τα συστήματα θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα και δοκιμασμένα σε κατάλληλο ανεξάρτητο φορέα διαπιστευμένο για παρόμοιες δοκιμές απόδοσης συστημάτων όπως το μέγεθος και τον τύπο του προσφερόμενου.

12.5 ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ - MBR

Εναλλακτικά η Βιολογική επεξεργασία μπορεί να αποτελείται από σύστημα Βιοαντιδραστήρα (με ανοξική ζώνη, με αεριζόμενη φάση (με ή χωρίς πληρωτικά υλικά) και με δεξαμενή μεμβρανών αντί δεξαμενή τελικής καθίζησης (διαύγασης). Απαιτεί επίσης διάταξη ανακυκλοφορίας και απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος και σύστημα αυτοματισμών για καθαρισμό.

Η υποβρύχια μονάδα μεμβρανών της βιολογικής βαθμίδας θα περιλαμβάνει το σύστημα των κασετών με τις λεπτές πορώδεις μεμβράνες μαζί με όλα τα παρελκόμενα τμήματα του Η/Μ εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των δικτύων σωληνώσεων εξόδου, δικτύου αέρα καθαρισμού τους, πλαισίου στήριξης και έδρασής τους εντός της δεξαμενής κλπ. Τέλος, θα πρέπει να περιλαμβάνει και συλλεκτήριο αγωγό εκροής, όπου θα καταλήγουν οι επιμέρους σωληνώσεις εξόδου της κάθε κασέτας μεμβρανών. Ο αγωγός αυτός προτιμάται να είναι βαρυτικός, εφόσον αυτό είναι εφικτό, για λόγους μείωσης λειτουργικού κόστους και συντήρησης.

Θα χρησιμοποιηθούν μεμβράνες βυθιζόμενες σε δεξαμενή οι οποίες μπορούν να είναι είτε κοίλων ινών είτε επιπέδων πλακών. Σε κάθε περίπτωση όμως, το σύστημα των μεμβρανών θα πρέπει να πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Να μην απαιτεί δημιουργία κροκίδας για την αφαίρεση του οργανικού φορτίου και επομένως η βιομάζα να μπορεί να λειτουργήσει σε υψηλά επίπεδα του MLSS, άνω των 10.000 mg/l. (τυπική τιμή 10.000 – 12.000 mg/l)
- Έκαστη κασέτα μεμβρανών να μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί, μία – μία (είτε πρόκειται για κασέτα μεμβρανών επίπεδων πλακών είτε για κασέτα μεμβρανών κοίλων ινών), για τον οπτικό έλεγχο και αντικατάσταση.

- Η υποβρύχια μεμβράνη να μπορεί εύκολα και γρήγορα να εγκατασταθεί και να συντηρηθεί με το ανέβασμα ή το κατέβασμα των μονάδων κατά μήκος των οδηγών ραγών.
- Η περιοδική συντήρηση των μεμβρανών θα περιλαμβάνει το χημικό καθαρισμό της μεμβράνης, με τη χρήση χημικών ουσιών όπως υποχλωριώδες νάτριο, σε διάλυμα με χαμηλή συγκέντρωση που δεν επηρεάζει τη βιολογία. Άλλα χημικά διαλύματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι οξαλικό και κιτρικό οξύ για την αντιμετώπιση εμφράξεων από ανόργανα συστατικά (inorganic fouling).
- Ο καθημερινός καθαρισμός των μεμβρανών με αέρα (air scouring) θα εξασφαλίζει την απαραίτητη κινητική ενέργεια στη φυσαλίδα του αέρα καθώς ανεβαίνει από τον διαχύτη προς την επιφάνεια για τον αποδοτικό καθαρισμό των μεμβρανών. Για το λόγο αυτό προτιμώνται τα συστήματα εμφύσησης αέρα που συνδυάζουν αέρα και ανάμικτο υγρό που εισάγεται στην βάση της διάταξης (module) των μεμβρανών διαμέσου διαχυτών χονδρής φυσαλίδας.
- Οι μεμβράνες να μην έρχονται σε επαφή για να αποκλείεται η καταστροφή τους από πιθανή τριβή μεταξύ τους.
- Ενθαρρύνεται ιδιαίτερα η απλότητα στη λειτουργία των εγκαταστάσεων και γι αυτό το λόγο, η διήθηση του υγρού μέσω των μεμβρανών θα πραγματοποιείται με βαρύτητα χωρίς απαίτηση για αναρρόφηση (gravity filtration).
- Να διαθέτει στιβαρή κατασκευή και ελάχιστη επέμβαση στη λειτουργία.
- Να διαθέτει αρθρωτή σχεδίαση και κατασκευή που επιτρέπει εύκολη αναβάθμιση.
- Η παραγόμενη περίσσεια ιλύς να είναι υψηλά σταθεροποιημένη και ομογενοποιημένη.
- Εγγυημένη εκροή σε αιωρούμενα στερεά $TSS \leq 2 \text{mg/l}$ και σε θολότητα (turbidity) $\leq 2 \text{NTU}$

Κατασκευή της μεμβράνης

- Η μεμβράνη να είναι κατασκευασμένη από προηγμένο και ανθεκτικό υλικό, κατάλληλο για το περιβάλλον των λυμάτων (π.χ. PES, PE, PVDF, PET ή ακόμη και συνδυασμός αυτών)
- Το πλαίσιο στήριξης του φύλλου της μεμβράνης ή των ινών αντιστοίχως (ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο σύστημα μεμβρανών) να είναι από ειδικό πλαστικό υλικό, ανθεκτικό στο διαβρωτικό περιβάλλον των λυμάτων.
- Εξασφάλιση ποιότητας εκροής υπερδιήθησης, με ονομαστικό μέγεθος των πόρων των μεμβρανών κατά μέγιστο $0,08 \mu\text{m}$.
- Η ροή από τις μεμβράνες (design flux) θα πρέπει να είναι το πολύ $0,48 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ (που αντιστοιχεί σε 20 Lmh ($\text{lt}/\text{m}^2/\text{hr}$)).
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 5 έως $40 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ανθεκτικότητα σε pH του προς επεξεργασία λύματος από 5 έως 10
- Μέγιστη ανθεκτικότητα σε διαμεμβρανική πίεση (TMP) έως 20 kPa κατά τη λειτουργία

- Μέγιστη ανθεκτικότητα σε διαμεμβρανική πίεση (TMP) έως 10kPa κατά το χημικό καθαρισμό.
- Απαιτήση αέρα για καθαρισμό των μεμβρανών (air scouring) έως το πολύ 15lt/min/m² (για λόγους λειτουργικού κόστους).
- Η κάθε μονάδα μεμβρανών θα πρέπει να αποτελείται από:
- Τη θήκη – πλαίσιο στήριξης των μεμβρανών, η οποία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η βάση έδρασης της μονάδας μεμβρανών θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Σύστημα διαχυτών χονδρής φυσαλίδας από PVC ή ανοξείδωτο χάλυβα
- Έξοδος αγωγού επεξεργασμένων υδάτων
- Η κάθε μονάδα μεμβρανών θα πρέπει να παραδοθεί πλήρης με σύστημα ανέλκυσης και οδηγών εγκατάστασης, όπου αυτοί απαιτούνται.
- Μετά την τοποθέτησή τους και τη σύνδεσή τους με το δίκτυο εκροής νερού και αερισμού θα πρέπει να ακολουθήσει δοκιμή με καθαρό νερό.

Τριτοβάθμια επεξεργασία

Εφόσον απαιτείται για το προδιαγραφόμενο σύστημα επεξεργασίας. Αποδεκτές τριτοβάθμιες επεξεργασίες για την εκροή σύμφωνα με τις προδιαγραφές θα είναι φίλτρα τύπου υπερδιήθησης ή μικρόφιλτρα υφάσματος τυπού δίσκου ή φίλτρα ανθρακίτη-άμμου πολυστρωματικά . Οι προσφερόμενες μονάδες πρέπει να διαθέτουν εφεδρείες (σε module UF, ή σε αριθμό μονάδων φίλτρων), ώστε σε κάθε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής μετά από ζημία να υπάρχει αυτόματη λειτουργία του εφεδρικού φίλτρου ή/και της εφεδρικής αντλίας.

Στα πολυστρωματικά φίλτρα και φίλτρα άμμου η ταχύτητα ροής θα είναι μέχρι 7m/h (χωρίς τη λειτουργία του εφεδρικού συστήματος κατά τη διάρκεια πλύσης, service κλπ). Σε όλα τα άλλα ο σχεδιασμός θα γίνεται με ροή 20% μικρότερη από τη μέγιστη που δίνει ο κατασκευαστής). Όλες οι λειτουργίες θα γίνονται αυτόματα από πίνακα με PLC και ρυθμιζόμενες παραμέτρους

13. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΛΑΣ

Γενικά

Η βαλβίδα ανακυκλοφορίας χρησιμοποιείται σε Βιολογικούς Καθαρισμούς χαλικόφιλτρα, αμμόφιλτρα και γενικά βιολογικά φίλτρα με πληρωτικά υλικά, όπου έχουμε ανακυκλοφορία της εκροής. Αποτελείται από το κέλυφος με ένα μπαλόني που επιπλέει εσωτερικά και την κεφαλή με εξαρτήματα σύνδεσης. Η βαλβίδα τοποθετείται στην είσοδο της δεξαμενής τροφοδοσίας του βιολογικού φίλτρου και όταν η στάθμη είναι χαμηλά στη δεξαμενή, όλα τα νερά που επιστρέφουν από το βιολογικό φίλτρο πέφτουν μέσα στη δεξαμενή, ενώ όταν η στάθμη ανέβει ψηλά, το μπαλόني κλείνει τη δίοδο προς τα κάτω και αναγκάζει τα νερά να φύγουν οριζόντια προς τη δεξαμενή αποθήκευσης της εκροής (σαν by-pass).

Συντήρηση

Η υδραυλική αυτή βαλβίδα δεν καταναλώνει καθόλου ηλεκτρική ενέργεια και δεν χρειάζεται καμιά συντήρηση. Μοναδική προϋπόθεση χρήσης χωρίς προβλήματα της βαλβίδας αυτής είναι τα νερά ή λύματα που ανακυκλοφορούν να μην περιέχουν μεγάλα αιωρούμενα στερεά και λίπη (προεπεξεργασία σε σηπτική δεξαμενή ή σε ισοδύναμη πρωτοβάθμια επεξεργασία).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Μεγέθη (κατάλληλα για τη μονάδα υπο κατασκευή) : 4" έως 6" (οι διατομές εισόδου - εξόδου)

Υλικό κατασκευής PVC

14. ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΧΛΩΡΙΩΤΗΣ

Μετά την βιολογική επεξεργασία τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση στη δεξαμενή χλωρίωσης, όπου τοποθετείται αναλογικός χλωριωτής με ξηρές ταμπλέτες υποχλωριώδους ασβεστίου. Το σύστημα αυτό έχει χαμηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, απαιτεί ελάχιστη συντήρηση, είναι πολύ αποτελεσματικό στη χημική επεξεργασία λυμάτων, δεν έχει μηχανικά μέρη και δεν χρειάζεται ηλεκτρική ενέργεια. Είναι πολύ πιο αποτελεσματικός και οικονομικός σε σχέση με τις ακριβές και πολύπλοκες τεχνολογίες δοσομέτρησης υγρών ή αέριων χημικών.

Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής των επεξεργασμένων στη δεξαμενή αυτή είναι 60 min.

Για την ασφαλέστερη άρδευση και προστασία των καλλιεργητών όσο και των καλλιεργειών καθορίστηκαν τα παρακάτω απαιτούμενα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων μετά και τη χλωρίωση:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο BOD₅ ≤ 10 mg/lit (για 80% δειγμάτων)
- Αιωρούμενα στερεά S.S. ≤ 10 mg/lit (για 80% δειγμάτων)
- Εντερικά κολοβακτηρίδια Escherichia coli ≤ 5 αποικ./100 ml (για 80% δειγμάτων & ≤ 50 αποικ./100 ml (για 95% δειγμάτων)
- Θολότητα N.T.U. ≤ 2 (διάμεση τιμή)

15. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ (ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ ΤΥΠΟΥ COMPOST)

Για την απόσμηση των δεξαμενών και των μονάδων βιολογικής επεξεργασίας θα κατασκευαστεί μονάδα απόσμησης, σε επίμηκες, κτιστό με οικοδομικά υλικά, φρεάτιο, τύπου βιόφιλτρου με πληρωτικό υλικό κόμποστ.

Ως αποτέλεσμα της επεξεργασίας έχουμε την παραγωγή διάφορων αερίων, τα οποία είναι δύσσομα π.χ. υδρόθειο (H₂S), αμμωνία (NH₃) 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 δύσσομα αέρια κ.λ.π.)

Η αντιμετώπιση των οσμαερίων όλων των δεξαμενών αλλά και των μονάδων προσκολλημένης βιομάζας 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' ότι όλα τα άλλα συστήματα
- Δεν 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 οσμαερίων, 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 (υδροθείο, 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 25 cm από χαλίκια διαμέτρου 1-2 cm. Πάνω από τα χαλίκια θα τοποθετηθεί μίγμα τεμαχισμένων κληματίδων και ώριμου compost.

Χαρακτηριστικά μονάδας εξουδετέρωσης οσμαερίων (ενδεικτικά)

Ανανέωση αέρα στον υπερκείμενο χώρο 5 φορές τουλάχιστον την ώρα

Φόρτιση επιφάνειας φίλτρανσης : $50 \text{ Nm}^3/\text{m}^2/\text{h}$ (επιτρεπόμενη μέχρι 600)

Προτεινόμενη παροχή εξαεριστήρα : $300 \text{ Nm}^3/\text{h}$ σε 158 mm υδάτινης στήλης

Προτεινόμενη επιφάνεια φίλτρου : $11,00 \text{ m}^2$

Μήκος : 4,10m, πλάτος 2,60m, συνολικό ύψος τοιχείου 1,30m

Ύψος στρώματος φίλτρανσης : 100 cm

Αγωγοί οσμεαρίων : Φ160 ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και ο αγωγός κατάθλιψης των οσμεαρίων στο βιόφιλτρο, Φ100 (τεμ. 4) οι αγωγοί διανομής των οσμεαρίων στο βιόφιλτρο, PVC, σειράς 41, 6 - 10atm

Υπόστρωμα φίλτρανσης πάχους 25 cm από χαλίκι διαμέτρου 1-2 cm

Σύνθεση υλικού φίλτρανσης : μίγμα από ξηρές-τεμαχισμένες κληματίδες ή χονδροκομμένο πριονίδι με ώριμο compost σε αναλογία 1:1.

Η λειτουργία του εξαεριστήρα θα ελέγχεται αυτόματα μέσω προγραμματισμού του PLC αλλά και χειροκίνητα.

16. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Κατασκευή

Τυποποιημένος επίτοιχος στεγανός πίνακας, βαθμού προστασίας IP65.

Είναι άκαυστος (αντοχή σε 750°C), κατασκευασμένος από θερμοπλαστικό 100% ανακυκλώσιμο υλικό χωρίς ίνες υάλου (co-injection molding technique), χρώματος γκρίζο RAL 7035, με κλάση μόνωσης II και αντοχή σε κρούση IK10.

Ονομαστική ένταση λειτουργίας : 200A

Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V

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.

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 ανοξειδωτά 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.

Υλικά εξοπλισμού ηλεκτρικού πίνακα

Συντηκτικές ασφάλειες

Μία πλήρης κοχλιωτή ασφάλεια θα αποτελείται από βάση, μήτρα, δακτύλιο, πώμα και φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι κατασκευασμένη από πορσελάνη, κατάλληλη για τάση 500V, κατά DIN 49510 και 49511, με σπείρωμα :

E16 για φουσίγγια ÷25A
 E27 για φουσίγγια ÷25A
 E33 για φουσίγγια 35÷63A
 R1¼" για φουσίγγια 80÷100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου και θα στερεώνεται μέσα στον πίνακα με κοχλίες ή πάνω σε ράγες με την βοήθεια μανδάλου.

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα θα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα, ώστε να είναι αδύνατη η τοποθέτηση φουσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη κατά DIN 49514.

Τα συντηκτικά φουσίγγια θα είναι 500V κατά DIN 49360 και 49515 και κατά VDE 0635, ονομαστικών εντάσεων:

6, 10, 16, 20, 25A για σπείρωμα E16 και E27
 35, 50, 63A για σπείρωμα E33
 80, 100A για σπείρωμα R1¼"

Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου L εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος L ή H	μέχρι 10A	1.5 IN	1.9 IN	3×IN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10A	1.4 IN	1.75 IN	5×IN (I)

CEE PUBL.19G.	6 έως 32A	1.05 IN	1.35 IN	10×IN
---------------	-----------	---------	---------	-------

Επεξηγήσεις :

Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής :

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

Μέγιστο ρεύμα δοκιμής :

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει να ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτόματων).

Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτόματων

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
	1.5 KA	3 KA	5 KA	7KA	10 KA
A					
≤1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
≤3.000	35 A				
≤5.000		50 A			
≤7.000			63 A		
≤10.000				80 A	
>10.000					100 A

Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών :

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις :

Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συνθηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50Hz.

Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία ($\cos\phi$ 0,95) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158.

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους Κανονισμούς DIN 46199.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν: 40°C.

Στάθμη θορύβου 30dB.

Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερέντασης

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απ' ευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξευση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης

υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας

στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται

κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης.

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I

τάση – μόνωσης : τουλάχιστον 500 V, AC

κλάση μόνωσης : C/VDE 0110

περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία

μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 40°C

τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόξευση του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ. Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργίσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

Μπουτόν επαναφοράς.

Μοχλό δοκιμής.

Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκίνησης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα. Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά την φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1, I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει. Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

17. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Γενικά

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος προβέπεται να καλύπτει τις διακοπές ηλεκτροδότησης από ΔΕΗ ή το σφάλμα μιας φάσης ή την μείωση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ κάτω από την αποδεκτή στάθμη.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις και συσκευές για την αυτόματη και χωρίς επίβλεψη λειτουργία του.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα είναι ονομαστικής ισχύος 15 KVA.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Τον κινητήρα ντήζελ (diesel) με τον βοηθητικό εξοπλισμό
- Την σύγχρονη γεννήτρια
- Την κοινή βάση στήριξης
- Τον πίνακα αυτοματισμών και ελέγχου

Κινητήρας ντήζελ

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανονισμοί	DIN 6270 A/B - BS 649/58
Τρόπος λειτουργίας	συνεχής/τετράχρονος
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C
Υγρασία	60%

Υψόμετρο	έως 2000m
Χώρος εγκατάστασης	εσωτερικά του κτιρίου
Στάθμη θορύβου	έξω από το χώρο εγκατάστασης σε 5 μέτρα: 45dB
Ισχύς κινητήρα	κατάλληλη για τη απαιτούμενη γεννήτρια με υπερφόρτιση 10% και $\cos\phi = 0,80$
Υπερφόρτιση	10% επί της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας
Αριθμός κυλίνδρων	8 ή 12
Στροφές	1500 στρ./λεπτό (r.p.m.)
Ψύξη	Υδροψυκτος-αερόψυκτος
Χρόνος ανάληψης φορτίου	15sec
Τρόπος τροφοδότησης καυσίμου	με υπερτροφοδότηση (turbo)
Όργανα ελέγχου	στροφόμετρο 0-1600 RPM, θερμόμετρο νερού ψύξης 0-120°C, πιεσόμετρο λαδιού 0-10 atu, θερμόμετρο λαδιού 0-120°C

Εξαρτήματα και παρελκόμενα

Ο κινητήρας diesel θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω:

- ψυγείο νερού με ανεμιστήρα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγία πτερύγια και σωληνώσεις
- αντλία κυκλοφορίας νερού
- 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
- γεννήτρια φόρτισης των συσσωρευτών, με αυτόματο ρυθμιστή τάσης 24V

- συστοιχία μπαταριών 24VDC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον συνεχείς εκκινήσεις του ζεύγους
- σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες, παρεμβύσματα και κοχλίες σύνδεσης
- σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής
- 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 ο κινητήρας ντήζελ θα είναι εφοδιασμένος με όργανα αυτοματισμού για την προστασία και την καλή λειτουργία του, όπως περιγράφεται παρακάτω στον πίνακα αυτοματισμού του H/Z. Ο κινητήρας θα είναι στιβαρής κατασκευής, με αφαιρετά χιτώνια στους κυλίνδρους χωρίς μεγάλες απαιτήσεις συντήρησης.

Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος ισχύος όπως στην Τεχνική Έκθεση και τα σχέδια υπό $\cos\phi=0,80$ σε συνεχή λειτουργία, ονομαστικής τάσης 231/400V και συχνότητας 50Hz, τεσσάρων αγωγών με ακροδέκτη ουδέτερου κόμβου. Θα είναι αυτοδιεγείρομενη, με ομοαξονική διεγέρτρια, χωρίς ψύκτρες και δακτυλίου.

Η γεννήτρια θα είναι εφοδιασμένη με 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 $\pm 5\%$ και του συντελεστή ισχύος από 0,80 έως 1,00 (επαγωγικό). Ο χρόνος αποκατάστασης της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2sec.

Η επιλογή της ονομαστικής τιμής της τάσης θα γίνεται από ποτενσιόμετρο που θα τοποθετηθεί στον πίνακα. 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 δύναται να υπερφορτώνεται 10% επί της ονομαστικής ισχύος επί μια ώρα χωρίς ιδιαίτερη καθυστέρηση. Η γεννήτρια θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη κλάσης N κατά VDE 0875.

Τεχνικά χαρακτηριστικά γεννήτριας

Κανονισμοί	IEC 34-1 - VDE 0530 BS 5000 Part 99
Ισχύς συνεχούς λειτουργίας	όπως στον πίνακα στοιχείων
Υπερφόρτιση	10% επί 1 ώρα
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C
Προστασία	IP 23
Τάση	231/400V
Συχνότητα	50Hz
Συντελεστής ισχύος	0,80
Αριθμός ζευγών πόλων	4
Βαθμός απόδοσης	>90%

Κοινή βάση στήριξης

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.

Συσσωρευτές εκκίνησης - Φορτιστής

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.

Σιγαστήρες

Για την απόσβεση του θορύβου εξάτμισης θα εγκατασταθεί σιγαστήρας, σχεδιασμένος σαν σιγαστήρας απορρόφησης με ελεύθερη δίοδο. Θα αποτελείται από συγκολλητό ασάλινο κέλυφος και σύνδεση με φλάντζα. Η στάθμη θορύβου πρέπει να είναι 45 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).

Πίνακας αυτοματισμού και μεταγωγής του φορτίου

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 ζεύξης: < 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 βατόμετρο 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.
- Φορτιστή αυτόματο 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 σφαλμάτων (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 σφαλμάτων 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.
- Άν 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 μάρων κανονικής λειτουργίας και λειτουργίας ανάγκης.

- Αφού η γεννήτρια ξεκινήσει και αναπτύξει ονομαστικές στροφές, στην συνέχεια δίνει εντολή στον αυτόματο διακόπτη του Η/Ζ 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 Η/Ζ

Το Η/Ζ 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 Η/Ζ. Οι δοκιμές περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο δοκιμών.

Ανταλλακτικά Η/Ζ

Με την παράδοση των Η/Ζ 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:

- 8 ή 12 ακροφύσια έκχυσης
- 8 ή 12 βαλβίδες εισαγωγής
- 8 ή 12 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 ανοίγματα των αυτόματων διακοπών ισχύος (γεννήτριας και μεταγωγικού διακόπτη στον πίνακα ανάγκης).

18. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ & ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Ο οικίσκος ελέγχου θα εφοδιαστεί με πλήρες δίκτυο φωτισμού και ρευματοδοτών που θα λειτουργεί με εναλλασσόμενο ρεύμα 220V-50Hz.

Όλοι οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι επίτοιχοι στεγανοί και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5m από το δάπεδο.

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι επίτοιχοι στεγανοί με γείωση, τύπου "schuko" για τα 220V και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,80m από το δάπεδο.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 220V-50Hz (στεγανού τύπου).

Κάθε φωτιστικό σώμα νοείται πλήρως εγκατεστημένο με όλα τα εξαρτήματά του δηλ. στελέχη αναρτήσεως, καλλύματα, ανακλαστήρες, λαμπτήρες, λυχνιολαβές κ.λ.π. και ειδικά για τα σώματα φθορισμού με τους προτασσομένους εκκινητές κ.λ.π.

19. ΓΕΙΩΣΗ

Τριγωνική γείωση αποτελούμενη από 3 ηλεκτρόδια γειώσεως κατά DIN 48852 S ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6300020, μήκους 2,0m και συνδεδεμένων μεταξύ τους και με τα κιβώτια της ΔΕΗ με γυμνό χάλκινο αγωγό, διατομής 50 τ.χ. προστατευμένο από σιδηροσωλήνα γαλβανίζε διαμέτρου 3/4". Το ηλεκτρόδιο γείωσης είναι σταυροειδούς διατομής, κατασκευασμένο από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο, με πάχος επιψευδαργύρωσης τουλάχιστον 50μm. Οι εξωτερικές διαστάσεις της ράβδου είναι 5X5 cm. Το πάχος του ελάσματος είναι 3mm. Η ράβδος στο άνω σημείο πρέπει να έχει έλασμα διάτρητο για την προσαρμογή κατάλληλου συνδέσμου σύσφιξης του αγωγού γείωσης.

Δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση και εργασία τοποθέτησεως και συνδέσεως, με όλα τα απαραίτητα τυποποιημένα υλικά και ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

20. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Γενικά

Το άρθρο αυτό αφορά στις ειδικές απαιτήσεις για την προμήθεια, τοποθέτηση και σύνθεση των απαιτούμενων καλωδιώσεων για την τροφοδότηση του πίνακα, τη σύνδεση των κυρίων μονάδων, καθώς και του βοηθητικού εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες για όλες τις απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος υψηλής ή χαμηλής τάσεως για την ομαλή λειτουργία των κυρίων μονάδων, του βοηθητικού εξοπλισμού, του συστήματος αυτοματισμού και της εγκαταστάσεως φωτισμού.

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξελάσεως, μονόκλωνοι μέχρι διατομής 6mm² και πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές.

Οι διατομές των αγωγών θα ορισθούν από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι απόλυτα επαρκείς για το ρεύμα που τους διαρρέει. Ο έλεγχος πτώσης τάσης θα γίνει από τον Ανάδοχο.

Ειδικότερα θα κατασκευασθούν τα εξής δίκτυα :

Δίκτυο κινήσεως 220/380V

Δίκτυο φωτισμού και ρευματοδοτών 220V

Δίκτυο βοηθητικών καταναλώσεων

Καλώδια και αγωγοί χαμηλής τάσεως

Τα καλώδια συνδέσεως της ΔΕΗ με τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, αποτελούμενα από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση περιεχόμενους μέσα σε περίβλημα θερμοπλαστικής ύλης, τύπου NYΥ κατά VDE 0271.

Τα καλώδια από τον πίνακα τροφοδοσίας προς τους κινητήρες θα είναι ανθυγρού τύπου H07RN-F.

Όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος για τα βοηθητικά κυκλώματα και τον ηλεκτροφωτισμό θα είναι τύπου NYΥ.

21. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Απαιτούμενες δυνατότητες του συστήματος

Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις του συστήματος με το οποίο θα επιτυγχάνεται η αυτόματη διαδοχική εκκίνηση καθώς και η διακοπή λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.

Για την κανονική λειτουργία του αντλιοστασίου δεν θα είναι απαραίτητη η επέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα.

Ο έλεγχος της λειτουργίας του αντλιοστασίου πραγματοποιείται από προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC). Το PLC λαμβάνει όλα τα σήματα από τα ελεγχόμενα - μετρούμενα μεγέθη.

Στο αντλιοστάσιο προβλέπεται διάταξη ελέγχου της στάθμης του νερού με επιπλέοντες διακόπτες στάθμης. Ορίζονται στάθμες εκκίνησης, στάσης και συναγερμού. Όταν λόγω εισροών από το δίκτυο η στάθμη 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 υπάρχει ομοιόμορφη φθορά αυτών.

Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC)

Γενικά στοιχεία

Θα εγκατασταθεί τοπικός προγραμματιζόμενος ελεγκτής δομικής μορφής, στις εισόδους του οποίου θα καταλήγουν τα σήματα των αντίστοιχων αισθητήρων ελέγχου (όπως είναι τα φλοτέρ

στάθμης) και από τις εξόδους του θα ενεργοποιούνται οι διάφοροι ενεργοποιητές (αντλίες, ηλεκτροβάνες). Θα ανταλλάσσονται τουλάχιστον τα παρακάτω δεδομένα :

α) Σύστημα Ελέγχου Αντλιών

Ένδειξη λειτουργίας και ένδειξη για την κατάσταση του θερμικού, για κάθε έναν από τους κινητήρες.

Εναλλάξ ενεργοποίηση των αντλιών ανύψωσης (για το ζεύγος των αντλιών), με σκοπό την μειωμένη φθορά και την αντοχή τους στο χρόνο.

Προγράμματα με διαφορετικούς χρόνους λειτουργίας και παύσης των αντλιών, ανάλογα την στάθμη των υδάτων στο αντλιοστάσιο.

Σε περίπτωση που θα ανιχνευτεί πρόβλημα στην μια από τις δύο αντλίες, ταυτόχρονα με την ενημέρωση, ο λογικός εκλεκτής (PLC) εκτελεί διαφορετικό πρόγραμμα, ενεργοποιεί μόνον την εφεδρική αντλία καλύπτοντας όμως πλήρως τις απαιτήσεις του συστήματος για όσο χρόνο χρειαστεί η διόρθωση του προβλήματος. Το κανονικό πρόγραμμα επανέρχεται αυτόματα με την διόρθωση του προβλήματος.

Θέτει σε λειτουργία και τις δύο αντλίες ταυτόχρονα όταν η στάθμη στο αντλιοστάσιο ανέβει επικίνδυνα και υπάρχει κίνδυνος υπερχειλίσης.

Ενεργοποίηση συναγερμού (οπτικού ή ηχητικού) σε περίπτωση βλάβης μιας ή και των δύο αντλιών, του ανεμιστήρα απόσμησης, όπως επίσης στην πιθανότητα υπερχειλίσης του αντλιοστασίου ή στον κίνδυνο να λειτουργήσουν οι αντλίες στεγνές (πολύ χαμηλή στάθμη στο αντλιοστάσιο).

β) Έλεγχος λειτουργίας ή όχι του ανεμιστήρα της απόσμησης

γ) Έλεγχος ύπαρξης ή όχι ΔΕΗ

δ) Έλεγχος αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας

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 μικρού 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.

Πλαίσιο τοποθέτησης μονάδων

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.

Τροφοδοσία

Η τροφοδοσία ηλεκτρικής ισχύος στην μονάδα του PLC εξασφαλίζεται από τη μονάδα τροφοδοσίας. Η τάση εισόδου προβλέπεται 220VAC 50Hz, και θα ασφαρίζεται από βυθίσματα και υπερτάσεις του δικτύου εισόδου. Η προστασία από υπερεντάσεις θα εξασφαλίζεται είτε μέσω κατάλληλης ασφάλειας τήξεως είτε ηλεκτρονικά.

Μεταφορά σημάτων

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 είναι δυνατή μέσω της LCD οθόνης που διαθέτει η μονάδα. Τα εξωτερικά κυκλώματα της μονάδας εισόδου (τα κυκλώματα προς τους αισθητήρες) θα λειτουργούν με εξωτερική τροφοδοσία ενώ τα εσωτερικά κυκλώματα προβλέπεται να λειτουργούν με την ισχύ τροφοδοσίας του λογικού ελεγκτή.

Οι μονάδες ψηφιακών εισόδων έχουν :

Τάση εισόδου 0V AC και $< 0.03\text{mA}$ για την κατάσταση εισόδου 0

Τάση εισόδου 220V AC και $< 0.08\text{mA}$ για την κατάσταση εισόδου 1

Εξόδοι

Οι εξόδοι 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. Η ροή του προγράμματος και κατ'επέκταση η παρακολούθηση όλων των ενεργοποιημένων εξόδων είναι δυνατή μέσω της LCD οθόνης που διαθέτει η μονάδα. Το ρεύμα ανά ψηφιακή έξοδο προβλέπεται τουλάχιστον ίσο με 10A.

Σύστημα Τηλεμετρίας

Γενικά στοιχεία

Το σύστημα τηλεμετρίας συνεργάζεται με τον πίνακα αυτοματισμού αλλά έχει και την δυνατότητα να λειτουργήσει ακόμα και ως αυτόνομο κέντρο διαχείρισης προγραμματισμένων εργασιών και συμβάντων. Χρησιμοποιεί το δίκτυο της κινητής τηλεφωνίας έχοντας ενσωματωμένο GSM module, χρησιμοποιεί δηλαδή μια κάρτα SIM όπως όλα τα κινητά τηλέφωνα. Ο προγραμματισμός της συσκευής μπορεί να γίνει μέσω Η/Υ, αλλά και με αποστολή γραπτών μηνυμάτων από οποιοδήποτε κινητό τηλέφωνο, στις περιπτώσεις που το σύστημα είναι ήδη εγκαταστημένο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας : 12VDC
- Κατανάλωση συσκευής σε ηρεμία : 50mA
- Κατανάλωση συσκευής σε εκπομπή (κλήση) : 500mA
- RS 232 interface
- RS 485 interface
- 4 Ψηφιακές είσοδοι (για σύνδεση σε κλειστή ή ανοιχτή επαφή) για την σύνδεση αισθητήρων από συναγερμούς, των θερμικών προστασίας των κινητήρων κ.λ.π.
- 4 Έξοδοι ρελέ (επαφή 120V/0,5A) για την προγραμματισμένη ή την εξ'αποστάσεως διαχείριση ηλεκτρικών ή ηλεκτρονικών συσκευών
- Online έλεγχος της κατάστασης των εισόδων-εξόδων
- Διαστάσεις κουτιού (mm): 100×120×22
- Dual Band GSM
- Ειδική μπαταρία (12VDC–2,2A) για την διατήρηση της τροφοδοσίας σε περίπτωση διακοπής της τάσης

Αρχή λειτουργίας

Ο πίνακας αυτοματισμού του αντλιοστασίου, συμπεριλαμβάνει το PLC που διαχειρίζεται και αυτοματοποιεί πλήρως τον τρόπο λειτουργίας όλου του Η/Μ του εξοπλισμού. Είναι λοιπόν προφανές ότι το σύστημα τηλεμετρίας δεν αναλαμβάνει επί μονίμου βάσεως τη λειτουργία

κάποιου μέρους του εξοπλισμού αλλά δίνει στον χρήστη άμεσα και εξ'αποστάσεως την πλήρη εικόνα για την λειτουργία του αντλιοστασίου.

Όταν πέσει κάποιο από τα θερμικά προστασίας των κινητήρων (των αντλιών ή του ανεμιστήρα απόσμησης), η αντίστοιχη ψηφιακή είσοδος στο σύστημα τηλεμετρίας λαμβάνει το σήμα και ενεργεί ανάλογα με τον προγραμματισμό του χρήστη. Συνήθως, στέλνει γραπτό προκαθορισμένο μήνυμα στο κινητό τηλέφωνο του συντηρητή της εγκατάστασης, περιγράφοντας αναλυτικά το πρόβλημα και το σημείο που αυτό εντοπίστηκε. Το μεγάλο πλεονέκτημα της χρήσης αυτής της μονάδας, είναι η δυνατότητα του χρήστη να ελέγχει αλλά και να τροποποιεί εφόσον κρίνει σκόπιμο, τη λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού που είναι συνδεδεμένος με το σύστημα τηλεμετρίας. Οι εντολές στις εξόδους - ρελέ του συστήματος (για να λειτουργήσει μια αντλία και ο ανεμιστήρας απόσμησης), όσο απομακρυσμένη και αν είναι η εγκατάσταση, δίνονται με ένα απλό γραπτό μήνυμα προς την συσκευή.

22. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ – ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στον οικίσκο όπου βρίσκεται ο ηλεκτρικός πίνακας και ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής θα τοποθετηθεί ένας θερμοδιαφορικός πυρανιχνευτής.

Στον παραπάνω χώρο επίσης προβλέπεται η τοποθέτηση, σε επίκαιρη και εύκολα προσιτή θέση, ενός φορητού πυροσβεστήρα CO₂, χωρητικότητας 6kg, με χοάνη εκτόξευσης, στρόφιγγα, χειρολαβή και βάση στήριξης καθώς και ενός αυτόνομου φωτιστικού ασφαλείας, σε περιπτώσεις έλλειψης τάσεως.

23. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει ελάχιστη εγγύηση και δωρεάν συντήρηση διάρκειας δέκα (10) ετών τουλάχιστον όλων των συσκευών, μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο Ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση, κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης, της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της, **εκτός των απολυμαντικών.**

Ο Ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους ή και μεγαλύτερης εάν συμβεί κατά τον πρώτο χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση. Ακόμα στην ευθύνη αποκατάστασης από τον Ανάδοχο για το παραπάνω χρονικό διάστημα περιλαμβάνονται και η προμήθεια, εγκατάσταση και εξαρτημάτων, υλικών ή μονάδων με περιορισμένο χρόνο ζωής (αναλώσιμα).

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά :

Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και οι ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την υπηρεσία.

Στον μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.

Στην δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.

Στην διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Μετά την λήξη της περιόδου εγγυήσεως, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσφέρει συντήρηση του συστήματος εφόσον του ζητηθεί από την υπηρεσία, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν. Στην προσφορά πρέπει να αναφερθεί ρητά η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την οποία ο Ανάδοχος ή η εξειδικευμένη εταιρεία συνεργάτης του Ανάδοχου εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος. Απαιτούμενη διάρκεια είναι τουλάχιστον ένας (1) χρόνος μετά την εγγύηση. Σε μελλοντική προσφορά του Ανάδοχου για την σύμβαση συντήρησης θα περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία σε ότι αφορά :

Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και οι ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την υπηρεσία.

Στον μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.

Στην δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.

Στην διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Η συντήρηση τόσο κατά το διάστημα της εγγύησης όσο και κατά το διάστημα μετά την περίοδο εγγύησης θα είναι ακριβώς η ίδια ως προς τις υποχρεώσεις του προμηθευτή.

24. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής το τελευταίο τρίμηνο πριν την οριστική παραλαβή του έργου ή ενωρίτερα αν το ζητήσει η Υπηρεσία) θα συντάξει και θα παραδώσει στην υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον μίας εβδομάδας, δηλαδή 5 εργασίμων ημερών με 3 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας (πρωί - απόγευμα ή Σάββατο πρωί). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όπου κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης - συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα επαναληφθεί και πριν την ολοκλήρωση του χρόνου καλής λειτουργίας από τον ανάδοχο.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και υπό προμήθεια όργανα δοκιμών / μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασής.

Στο πρόγραμμα εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται:

Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια.

Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (εργοδηγοί - υπομηχανικοί - μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν.

Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα.

Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική).

Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί στην υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

Θα πρέπει επίσης να περιγραφεί η εκπαιδευτική ικανότητα του προμηθευτή (εμπειρία, εποπτικό υλικό, εκπαιδευτικά μοντέλα κ.λ.π.) έτσι ώστε να πιστοποιείται η δυνατότητά του για υλοποίηση της προσφερόμενης εκπαίδευσης.

25. ΔΟΚΙΜΕΣ

Δοκιμές εγκαταστάσεων

Ο προμηθευτής θα προνοήσει για δοκιμή του συστήματος, όπως περιγράφεται. Όλες οι διαδικασίες θα συμφωνηθούν σε συνεργασία με τον υπεύθυνο μηχανικό της υπηρεσίας ώστε να πληρούν τις προδιαγραφές του συστήματος.

Δοκιμές βιομηχανικής απόδοσης (Factory Acceptance Tests)

Ο προμηθευτής θα παρέχει τα έγγραφα των πλήρων δοκιμών βιομηχανικής αποδοχής και δοκιμές απόδοσης.

Δοκιμές Βιομηχανικής Αποδοχής - Παραλαβή

Η δοκιμή βιομηχανικής αποδοχής θα διεξαχθεί παρουσία μαρτύρων, που θα οριστούν γραπτώς από την υπηρεσία και τον προμηθευτή. Οι μάρτυρες κατά τη διάρκεια του FAT θα έχουν το δικαίωμα να ενεργούν εκ μέρους των μερών που αντιπροσωπεύουν και να κρίνουν

την επιτυχία ή αποτυχία μιας συγκεκριμένης δοκιμής. Διαιτητές μπορεί να ορισθούν εγγράφως και από τα δύο συμβαλλόμενα μέρη εφ' όσον χρειάζεται.

Δοκιμές Αποδοχής Εργοστασίου (FAT)

- Κατά τη διάρκεια του FAT θα τηρείται ημερολόγιο. Στο ημερολόγιο αυτό θα καταγράφονται, για κάθε δοκιμή που λαμβάνει χώρα, τα εξής :
- Το αποτέλεσμα
- Οποιαδήποτε λάθη παρουσιάστηκαν
- Οποιαδήποτε ενέργεια επανόρθωσης
- Αποτελέσματα νέων δοκιμών
- Αποφάσεις που λήφθηκαν από τους παριστάμενους και μπορεί να επηρεάσουν το αποτέλεσμα των δοκιμών.
- Όλες οι εγγραφές στο ημερολόγιο θα υπογράφονται από τους παριστάμενους και των δύο μερών. Αντίγραφα του ημερολογίου θα παραδοθούν στην υπηρεσία με την ολοκλήρωση του FAT.

Αποτυχία και Διενέργεια Νέων Δοκιμών

Η επιτυχία ή αποτυχία εκτέλεσης των δοκιμών καθορίζεται ως εξής :

- Εάν το σύστημα λειτουργήσει σύμφωνα με τις προδιαγραφές, η δοκιμή θα κριθεί επιτυχής.
- Οι δοκιμές δεν θα θεωρηθούν αποτυχημένες εξαιτίας εξωτερικών συνθηκών, π.χ. διακοπή ρεύματος, εφόσον το σύστημα πληρεί τις δυνατότητες αυτοεπιδιόρθωσης που αναφέρονται λεπτομερώς στις παρούσες τεχνικές προδιαγραφές και κάθε επακόλουθη προδιαγραφή του έργου.
- Οι δοκιμές δεν πρέπει να αποτύχουν εξ αιτίας κακής λειτουργίας, αρκεί το λάθος να μπορεί να διορθωθεί μέσω κανονικής διαδικασίας και οι δοκιμές να ολοκληρωθούν ικανοποιητικά κατά τα άλλα.
- Κάθε δοκιμή που κρίνεται ανεπιτυχής μπορεί να επαναληφθεί εκτελώντας όποια διορθωτική ενέργεια απαιτείται.
- Εάν το σύστημα αποτύχει σε κάποια δοκιμή και είναι φανερό ότι το λάθος μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα προηγούμενων δοκιμών που είχαν θεωρηθεί σαν επιτυχείς, πρέπει να επαναληφθεί κάθε δοκιμή που πιθανά επηρεάστηκε.

- Για να κατανοήσουν πλήρως όλοι οι συμμετέχοντες όλα τα θέματα δοκιμών βιομηχανικής αποδοχής, οι προδιαγραφές δοκιμών βιομηχανικής αποδοχής όπως ισχύουν για κάθε τμήμα του, θα περιγράφονται στις προδιαγραφές έργου του προμηθευτή.

Διαδικασίες Δοκιμών Βιομηχανικής απόδοσης

Οι διαδικασίες δοκιμών θα πρέπει να σχεδιαστούν έτσι ώστε για κάθε ξεχωριστό τμήμα που θα δοκιμαστεί να υπάρχει μία καλά καθορισμένη σειρά δοκιμών.

Κάθε δοκιμή θα τεκμηριώνεται από κατάλληλα έγγραφα που θα περιλαμβάνουν:

- Το σκοπό για τον οποίο εκτελείται η δοκιμή.
- Κάθε προαπαιτήση που απαιτείται ώστε η δοκιμή να ολοκληρωθεί με επιτυχία.
- Κάθε εξοπλισμό που απαιτείται ώστε η δοκιμή να εκτελεστεί με επιτυχία.
- Μία λεπτομερή λίστα διαδικασιών και ενεργειών που θα γίνουν κατά την εκτέλεση της δοκιμής.

Διαχείριση Συστήματος

Η διαμόρφωση (configuration) του υλικού που θα ελεγχθεί θα πρέπει να είναι λεπτομερής και να είναι σε πλήρη αντιστοιχία με τις προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Οριστική παραλαβή

Η οριστική παραλαβή πραγματοποιείται με τη λήξη του χρόνου εγγύησης, από επιτροπή παραλαβής που συγκροτείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον Ν. 1418/84 και το Π.Δ. 609/85. Με την έκδοση της απόφασης οριστικής παραλαβής επιστρέφονται οι εγγυήσεις καλής εκτέλεσης στον προμηθευτή.

ΑΝΩ ΒΙΑΝΝΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2013

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ-ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ