



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΠΡΑΞΗ: ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ &
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΑΣΤΑΜΟΝΙΤΣΑΣ &
ΑΜΑΡΙΑΝΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΙΝΩΑ
ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΚΑΣΤΑΜΟΝΙΤΣΑΣ-ΑΜΑΡΙΑΝΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΜΙΝΩΑ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ & ΦΠΑ: 448.335,00€
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ & ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ
2007-2013
Κωδ. Πράξης 349259

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Η.Μ.Μ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

1	ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ	4
1.1	Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Εξοπλισμού	4
1.2	Περιγραφή του Εξοπλισμού - Προβλεπόμενα Υλικά	4
1.3	Αντλητικά Συγκροτήματα	5
1.4	Σύστημα Αυτόματης Λειτουργίας Αντλιοστασιών	6
2	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ Η ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	8
2.1	Γενικά	8
2.2	Συντήρηση	8
2.3	Τεχνικά Χαρακτηριστικά	8
3	ΌΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	9
4	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ	10
5	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	12
5.1	Κατασκευή	12
5.2	Υλικά εξοπλισμού ηλεκτρικού πίνακα	13
5.2.1	Συντηκτικές ασφάλειες	13
5.2.2	Μικροαυτόματοι	13
5.2.3	Διακόπτες φορτίου	14
5.2.4	Ηλεκτρονόμοι ισχύος	15
5.2.5	Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερέντασης	15
5.2.6	Ενδεικτικές λυχνίες	16
5.2.7	Όργανα ένδειξης	16

6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ & ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ.....	17
7	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ).....	18
7.1	Γενικά	18
7.2	Κινητήρια μηχανή diesel.....	18
7.3	Εξαρτήματα και παρελκόμενα	19
7.4	Γεννήτρια	19
7.5	Κοινή βάση στήριξης.....	20
7.6	Συσσωρευτές εκκίνησης - Φορτιστής.....	20
7.7	Σιγαστήρες.....	20
7.8	Πίνακας αυτοματισμού και μεταγωγής του φορτίου.....	21
7.9	Δεξαμενή Αποθήκευσης Καυσίμου.....	23
7.10	Λειτουργία ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους	23
7.11	Δοκιμές Η/Ζ.....	23
7.12	Ανταλλακτικά Η/Ζ.....	24
8	ΓΕΙΩΣΕΙΣ	25
9	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	26
9.1	Γενικά	26
9.2	Καλώδια και αγωγοί χαμηλής τάσεως	26
10	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	27
10.1	Απαιτούμενες δυνατότητες του συστήματος.....	27
10.2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC)	27
10.2.1	Γενικά στοιχεία	27
10.2.2	Πλαίσιο τοποθέτησης μονάδων	28
10.2.3	Τροφοδοσία.....	28
10.2.4	Μεταφορά σημάτων	28
10.2.5	Εξόδοι.....	28
10.3	Σύστημα Τηλεμετρίας - Τηλεχειρισμού.....	29
10.3.1	Γενικά στοιχεία	29
10.3.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	29
10.3.3	Αρχή λειτουργίας.....	29
11	ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ – ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	30
12	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ	31
13	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	32
13.1	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	32
13.1.1	Γεωγραφική θέση	32
13.1.2	Πρόβλεψη πληθυσμού – εξυπηρετούμενος πληθυσμός	32
13.1.3	Αποχετευτικό δίκτυο	32
13.1.4	Ποσοτικά στοιχεία των λυμάτων	33
13.1.5	Αποδέκτης επεξεργασμένων-Ποιοτικά στοιχεία εκροής.....	35
13.2	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ.....	35
13.2.1	Στάδια επεξεργασίας (σύμφωνα με τους ισχύοντες περιβαλλοντικούς όρους)	36

13.2.2 Περιγραφή του συστήματος επεξεργασίας (ενδεικτική)37

1 ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

1.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Εξοπλισμού

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 Η
 - Βαθμού απόδοσης της αντλίας
 - Απαιτούμενης ισχύος στον άξονα
- Οι καμπύλες μανομετρικού ύψους και ισχύος, σε συνάρτηση με την παροχή, να επεκτείνονται μέχρι και το σημείο μηδενικής παροχής όπως επίσης και μέχρι το κατώτατο δυνατό μανομετρικό ύψος λειτουργίας.
- Άλλα στοιχεία της αντλίας όπως π.χ. έλεγχος υγρασίας στην ελαιολεκάνη λίπανσης του μηχανικού στυπιοθλίπτη.
- 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

1.2 Περιγραφή του Εξοπλισμού - Προβλεπόμενα Υλικά

Σε κάθε αντλιοστάσιο προβλέπονται όμοια αντλητικά συγκροτήματα, υποβρύχιου τύπου, βυθιζόμενα, από τα οποία εφεδρικά είναι το 50% τουλάχιστον.

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 οριζόμενων ορίων για τροφοδότηση με χαμηλή τάση.

Η λειτουργία των αντλιοστασίων 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 (ή ισοδύναμο για περίπτωση εξοπλισμού από χώρα με άλλα πρότυπα) θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης κατά ISO 9001 , στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατό συντήρηση.

Όλες οι ομοειδείς μονάδες πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, όλα δε τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους.

Σ'όλα τα μηχανήματα και συσκευές θα υπάρχει στερεά προσαρμοσμένη μεταλλική πινακίδα που θα αναγράφει το εργοστάσιο κατασκευής, τον τύπο και τον αριθμό της μονάδας, καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας της άλλως δεν θα παραλαμβάνονται.

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

1.3 Αντλητικά Συγκροτήματα

Το παρόν άρθρο αφορά στις ειδικές απαιτήσεις των αντλητικών συγκροτημάτων κάθε αντλιοστασίου.

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

Σχεδιασμός αντλιών

Κάθε αντλία θα συνδέεται σταθερά σε πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει πάνω σε οδηγούς ράβδους, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν θα χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα του αντλιοστασίου, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους.

Υλικά κατασκευής αντλιών

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι κατασκευασμένα από:

Κέλυφος κινητήρα	: χυτοσίδηρος GG-20 ή ανώτερο
Πτερωτή	: χυτοσίδηρος GG-20 ή ανώτερο
Άξονας	: ανοξείδωτος χάλυβας AISI420
Παξιμάδια, βίδες και ροδέλες	: ανοξείδωτος χάλυβας AISI304
Δακτύλιοι στεγανοποίησης (O-rings)	: Viton - NBR

Τα κύρια εξαρτήματα των αντλιών θα έχουν λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή.

Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής.

Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό πίνακα.

Το καλώδιο ισχύος θα περιλαμβάνει και δύο επαφές 2x1.5mm² για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και αισθητήρων προστασίας.

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της

εισόδου.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται στο ζητούμενο σημείο λειτουργίας.

Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξειδωτος χάλυβας αξόνων AISI420 ή ανώτερο και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος), θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO1940 ή ανώτερο.

Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο G-20 ή ανώτερο, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, τύπου Vortex , ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ανεπεξέργαστα λύματα.

Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας και κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

Σαλίγκαρος αντλίας

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από χυτοσίδηρο G-20 ή ανώτερο, μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους περάσματα λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά.

Οι αντλίες πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δεχθούν βαλβίδες ανάδευσης, ώστε στα αντλιοστάσια να αποφεύγονται επικαθίσεις στερεών.

Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν, ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.

1.4 Σύστημα Αυτόματης Λειτουργίας Αντλιοστασίων

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.

Κάθε αντλία θα πρέπει να μπαίνει σε λειτουργία όταν η στάθμη των ακαθάρτων νερών στην δεξαμενή συγκέντρωσης του αντλιοστασίου ανέλθει πάνω από κάποιο επίπεδο, διαφορετικό για κάθε κύρια αντλία, καθορισμένο αλλά που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση, ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες εκμετάλλευσης του αντλιοστασίου. Όμοια όταν ταπεινώνεται η στάθμη των νερών στην δεξαμενή 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 οπλίζει 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 συναγεμμού) θα επιτυγχάνεται μέσω μετρητή στάθμης.

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 του συστήματος (10 χρόνια τουλάχιστον).

2 ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ Η ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

2.1 Γενικά

Η βαλβίδα ανακυκλοφορίας (Recirculating Valve) χρησιμοποιείται σε Βιολογικούς Καθαρισμούς χαλικόφιλτρα, αμμόφιλτρα και γενικά βιολογικά φίλτρα με πληρωτικά υλικά (Trickling Filters), όπου έχουμε ανακυκλοφορία της εκροής. Αποτελείται από το κέλυφος με ένα σύστημα (μπαλόνι ή φλοτερ 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 μπαλόνι κλείνει τη δίοδο προς τα κάτω και αναγκάζει τα περισσότερα νερά ή μέρος αυτών, πανω από μια στάθμη, να φύγουν οριζόντια προς τη δεξαμενή αποθήκευσης της εκροής (σαν by-pass).

2.2 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).

2.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

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

3 ΟΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Για την εξισορρόπηση της ροής είναι απαραίτητη η προμήθεια των παρακάτω οργάνων / μετρητών. Ως τέτοια ορίζονται τα παρακάτω:

1. Ηλεκτρομαγνητικό Ροόμετρο. Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο σταθερής παροχής θα είναι εγκατεστημένο στην σωληνογραμμή κατάθλιψης των αντλιών. Το όργανο θα έχει ένδειξη στιγμιαίας παροχής η οποία θα εμφανίζεται στην οθόνη του και καταγραφικό για την ημερήσια παροχή. Η στιγμιαία μέτρηση της παροχής, η ημερήσια παροχή και η συνολική παροχή θα φαίνεται στην οθόνη του Πίνακα.
2. Μετρητής Στάθμης: Ο μετρητής στάθμης θα εγκατασταθεί στην δεξαμενή εξισορρόπησης. Το όργανο θα έχει ένδειξη στάθμης η οποία θα εμφανίζεται στην οθόνη του Πίνακα.

Τα όργανα ελέγχου θα ρυθμίζουν ή θα διακόπτουν τη λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας ή μέρους των, αν υπάρξει κάποιο πρόβλημα, ή υπέρβαση των καθορισμένων ορίων. Όλα τα όργανα θα είναι από επώνυμο κατασκευαστικό οίκο με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Όλες οι παραπάνω διατάξεις ελέγχου και προστασίας, θα αποτυπώνονται ευκρινώς και αναλυτικά στο Διάγραμμα Ροής που θα υποβληθεί με την προσφορά.

Για την απόλυτη προστασία της μονάδας από μη κανονική λειτουργία της, θα υπάρχουν διατάξεις ασφαλείας οι οποίες θα είναι εγκατεστημένες μέσα στον πίνακα ελέγχου, για να σημάνει συναγερμός ή να διακοπεί η λειτουργία της μονάδας αν αυτό χρειαστεί.

Οι διατάξεις αυτές θα είναι :

- θερμικό προστασίας σε κάθε ηλεκτροκινητήρα,
- σύστημα προστασίας όλων των αντλιών από “εν ξηρώ” λειτουργία,
- οποιοσδήποτε διάταξη αυτοματισμού κρίνεται απαραίτητη ακόμη και αν δεν αναφέρεται, για τη σωστή και ασφαλή λειτουργία της μονάδας και κυρίως την προστασία του προσωπικού.

4 ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ

Στην οροφή της σηπτικής δεξαμενής θα προβλεφθεί χώρος για μονάδα απόσμησης, σε επίμηκες, κτιστό με οικοδομικά υλικά, φρεάτιο, τύπου βιόφιλτρου με πληρωτικό υλικό κόμποστ. Εναλλακτικά θα μπορούσε να προσφερθεί φίλτρο απόσμησης διαφορετικού πληρωτικού υλικού (π.χ φίλτρο ενεργού άνθρακα). Το φίλτρο απόσμησης θα πρέπει να είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης κατά ISO 9001, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας μη υποκείμενο σε ταχεία φθορά και ικανό να λειτουργήσει με την ελάχιστη κατά το δυνατό συντήρηση.

Ως αποτέλεσμα της αναερόβιας σήψης - χώνευσης έχουμε την παραγωγή διάφορων αερίων, τα οποία είναι δύσσομα π.χ. υδρόθειο (H_2S), αμμωνία (NH_3) και οργανικές ενώσεις, όπως ινδόλες, σκατόλες (μυρωδιά περιπτωμάτων), 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 της σηπτικής δεξαμενής θα γίνει με δίκτυο συγκέντρωσης - απαγωγής, που θα μεταφέρει τα οσμαέρια με εξαεριστήρα στο φίλτρο απόσμησης. Το φίλτρο αυτό επιλέχτηκε διότι:

- Είναι απλό στην αρχική κατασκευή και τη λειτουργία
- Είναι οικονομικότερο στη λειτουργία απ' ό,τι όλα τα άλλα συστήματα
- 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 (υδρόθειο, φαινόλες, μερκαπτάνες, ινδόλη κ.λ.π.).

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

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

Χαρακτηριστικά μονάδας εξουδετέρωσης οσμαερίων σηπτικής δεξαμενής με φίλτρο compost.

- Ανανέωση αέρα στον υπερκείμενο χώρο 5 φορές τουλάχιστον την ώρα
- Εξυπηρετούμενη παροχή οσμαερίων : $390,75 \text{ m}^3/\text{h}$
- Φόρτιση επιφάνειας φίλτρανσης : $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ (επιτρεπόμενη μέχρι 100)
- Απαιτούμενη επιφάνεια φίλτρου : $19,54 \text{ m}^2$ (σε
- Απαιτούμενη παροχή εξαεριστήρα : $400 \text{ Nm}^3/\text{h}$ σε 158 mm υδάτινης στήλης
- Συλλεκτήριοι αγωγοί οσμαερίων : $\Phi 140$ από σκληρό PVC 6 atm, ρύθμιση παροχών με damper
- Κεντρικός συλλεκτήριοι αγωγός : $\Phi 200$ από σκληρό PVC 6 atm
- Αγωγός τροφοδοσίας οσμαερίων στο φίλτρο : $\Phi 200$ από σκληρό PVC 6 atm
- Αγωγοί διανομής οσμαερίων στο φίλτρο : $\Phi 140$ από σκληρό PVC 6 atm
- Υπόστρωμα φίλτρανσης πάχους 20 cm από χαλίκι διαμέτρου 1-2 cm
- Μήκος 5,00m, πλάτος 4,00m, συνολικό ύψος τοιχείου 1,30 m
- Ύψος στρώματος φίλτρανσης : 1,00 m
- 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.

Σε περίπτωση που ο υποψήφιος ανάδοχος προσφέρει διαφορετικό φίλτρο απόσμησης θα πρέπει να διατηρηθούν τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- Ανανέωση αέρα στον υπερκείμενο χώρο απόσμησης 5 φορές τουλάχιστον την ώρα

- Συλλεκτήριοι αγωγοί οσμεαρίων : Φ140 από σκληρό PVC 6 atm, ρύθμιση παροχών με damper
- Κεντρικός συλλεκτήριο αγωγός : Φ200 από σκληρό PVC 6 atm
- Αγωγός τροφοδοσίας οσμεαρίων στο φίλτρο : Φ200 από σκληρό PVC 6 atm
- Αγωγοί διανομής οσμεαρίων στο φίλτρο : Φ140 από σκληρό PVC 6 atm
- Η λειτουργία του εξαεριστήρα θα ελέγχεται αυτόματα μέσω προγραμματισμού του PLC αλλά και χειροκίνητα.

5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

5.1 Κατασκευή

Τυποποιημένος επίτοιχος στεγανός πίνακας, βαθμού προστασίας IP34.

Ο κατασκευαστής του Πίνακα θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001 για την Κατασκευή Πινάκων Χαμηλής Τάσης.

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

Ονομαστική ένταση λειτουργίας : 400A

Ονομαστική τάση λειτουργίας : 690V

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

Ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων :

- Πλάτους 460, 590 ή 840 mm
- Βάθους 260 ή 360 mm
- Ύψους 700, 855 ή 1005 mm

Όλα τα υλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κ.λ.π.), θα πρέπει να είναι 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 σύσφιξης.

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.

5.2 Υλικά εξοπλισμού ηλεκτρικού πίνακα

5.2.1 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 φυσίγγια $\pm 25A$
- E27 για φυσίγγια $\pm 25A$
- E33 για φυσίγγια 35 \pm 63A
- R1¼" για φυσίγγια 80 \pm 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 φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη κατά DIN 49514.

Τα συντηκτικά φυσίγγια 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"

Οι ασφάλειες άνω των 100 A θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξεως κατά VDE 0660 και DIN 43620.

5.2.2 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 απόξευξης 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 \times IN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10A	1.4 IN	1.75 IN	5 \times IN (I)
CEE PUBL.19G.	6 έως 32A	1.05 IN	1.35 IN	10 \times 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				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7KA	10 KA
≤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 συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

5.2.3 Διακόπτες φορτίου

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660 τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό $\cos\phi=0,7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- τάση μόνωσης : 1000 V ~
- ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50Hz.
- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
- ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.
- διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°C
- ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη θα δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.
- η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.

5.2.4 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.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.

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.

5.2.5 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 απόξευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

5.2.6 Ενδεικτικές λυχνίες

Θα είναι λαμπτήρες αίγλης με κρυστάλλινο διαφανές κάλυμμα κατάλληλου χρωματισμού, βιδωμένη με επιχρωμιωμένο πλαίσιο δακτύλιο. Η αντικατάσταση των λαμπτήρων θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Θα συνδέονται με παρεμβολή ασφαλειών τύπου "ταμπακέρας" ή "μινιόν" στις φάσεις που ελέγχουν.

5.2.7 Όργανα ένδειξης

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου, για εναλλασσόμενο ρεύμα 15÷60Hz με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96×96.

Κλάση : 1,5

Έδραση : μέσω ημιαξόνων

Ιδιοκατανάλωση : αμπερόμετρα 0,1 έως 1 VA, βολτόμετρα 1 έως 5 VA

Υπερφόρτιση :

- συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης
- αμπερόμετρα: 50πλή επί 15 sec, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min
- βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min

Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ & ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Ο οικίσκος 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 δηλαδή στελέχη αναρτήσεως, καλλύματα, ανακλαστήρες, λαμπτήρες, λυχνιολαβές κ.λ.π. και ειδικά για τα σώματα φθορισμού με τους προτασσομένους εκκινήτες κ.λ.π.

7 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z)

7.1 Γενικά

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), με συνολική απαιτούμενη ισχύ τουλάχιστον 20 KVA, προβλέπεται να καλύπτει τις διακοπές ηλεκτροδότησης από τη ΔΕΗ ή το σφάλμα μιας φάσης ή την μείωση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ κάτω από την αποδεκτή στάθμη για τα εξής τμήματα :

- Λειτουργία των αντλιών τροφοδοσίας των λυμάτων στις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας
- Λειτουργία της βιολογικής βαθμίδας
- Λειτουργία του εξαεριστήρα εξουδετέρωσης των οσμεριών των εγκαταστάσεων
- Λειτουργία των αντλιών για την άρδευση των επεξεργασμένων λυμάτων από την δεξαμενή εκροής προς το πεδίο διάθεσης

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

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη :

- Κινητήρια μηχανή diesel εφοδιασμένη με εκκινήτη (μίζα) 24 V
- Πίνακα ελέγχου, αυτοματισμού H/Z και οργάνων, φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών, μετρητή ωρών λειτουργίας, σύστημα επαναφόρτισης της μπαταρίας, ψυγείο με ανεμιστήρα, σιγαστήρα καυσαερίων κ.λ.π.
- Γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος 50 Hz \pm 2% με ρυθμιστή τάσης
- Κοινή βάση στήριξης
- Δεξαμενή καυσίμου για συνεχή λειτουργία του H/Z επί 24 ώρες.

7.2 Κινητήρια μηχανή diesel

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών Κινητήριας μηχανής diesel

Κανονισμοί	DIN 6270 A/B - BS 649/58
Τρόπος λειτουργίας	συνεχής/τετράχρονος
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C
Υγρασία	60%
Χώρος εγκατάστασης	εσωτερικά του κτιρίου
Στάθμη θορύβου	έξω από το χώρο εγκατάστασης σε 5 μέτρα : 45dB
Ισχύς κινητήρα	κατάλληλη για την απαιτούμενη γεννήτρια με υπερφόρτιση 10% και $\cos\phi = 0,80$
Υπερφόρτιση	10% επί της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας
Αριθμός κυλίνδρων	3
Στροφές	1.500 στρ./λεπτό (rpm)
Ψύξη	υδρόψυκτος
Χρόνος ανάληψης φορτίου	15sec
Τρόπος τροφοδότησης καυσίμου	με υπερτροφοδότηση (turbo)
Όργανα ελέγχου	στροφόμετρο 0-1.600 rpm,
	θερμόμετρο νερού ψύξης 0-120°C,
	πιεσόμετρο λαδιού 0-10 atu,

7.3 Εξαρτήματα και παρελκόμενα

Η κινητήρια μηχανή diesel θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω:

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

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

- γεννήτρια (δυναμό) φόρτισης των συσσωρευτών, με αυτόματο ρυθμιστή τάσης 24V
- συστοιχία μπαταριών 24VDC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον συνεχείς εκκινήσεις του ζεύγους
- σιγαστήρα καυσαερίων (15 dB) με φλάντζες, παρεμβύσματα, κοχλίες συνδέσεως, αντικραδασμικά και σωληνώσεις απαγωγής καυσαερίων
- σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής (επίδραση στο κύκλωμα προσαγωγής καυσίμου)
- πίνακα οργάνων με μανόμετρο λαδιού και νερού, όργανο στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας
- σύστημα προθέρμανσης
- αυτόματο φορτιστή συσσωρευτών 220/24VDC που θα λειτουργεί όταν το H/Z δεν εργάζεται

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

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

7.4 Γεννήτρια

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

Θα περιλαμβάνει :

- α) Αυτόματο ηλεκτρονικό ρυθμιστή τάσης που θα διατηρεί την τάση σταθερή εντός περιοχής $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής των 400V σε οποιαδήποτε μεταβολή φορτίου από 0 έως 110% του φορτίου με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας κατά $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος από 0,80 έως 1,00 (επαγωγικό). Ο χρόνος αποκατάστασης της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2sec.
- β) Χειροκίνητο ρυθμιστή τάσης για τις περιπτώσεις που δεν λειτουργεί ο αυτόματος ρυθμιστής. Ο ρυθμιστής αυτός θα πρέπει να διατηρεί σταθερή τάση 10% της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου 0 - 100% χωρίς να απαιτείται επέμβαση στο ροοστάτη.

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

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών Γεννήτριας

Κανονισμοί	IEC 34-1 - VDE 0530 BS 5000 Part 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	0,8
Αριθμός ζευγών πόλων	4
Βαθμός απόδοσης	> 90%

7.5 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.

7.6 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 Η/Ζ.

7.7 Σιγαστήρες

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

7.8 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 :

- ο συνολικός χρόνος ζεύξης : < 200 MS
- ο διάρκεια ζωής : 20.000 χειρισμοί
- ο κατανάλωση ισχύος : 1.500W
- ο μέγιστη συχνότητα χειρισμών : 20 χειρισμοί ανά ώρα
- Τρία αμπερόμετρα AC, διαστάσεων 96x96mm, κλάσης 1,5
- Ένα βολτόμετρο AC, κλίμακας 0-500V, διαστάσεων 96x96mm, κλάσης 1,5
- Ένα μεταγωγέα βολτόμετρου 6 θέσεων και μηδέν
- Ένα ενδεικτικό βατόμετρο διαστάσεων 96x96mm, κλάσης 1,5
- Ένα συχνόμετρο με δείκτη διαστάσεων 96x96mm, 47-53Hz
- Ένα ωρομετρητή χωρίς δυνατότητα μηδενισμού για την ένδειξη των συνολικών ωρών λειτουργίας
- Ένα βολτόμετρο και ένα αμπερόμετρο DC ενδεικτικό της λειτουργίας του φορτιστή συσσωρευτών
- Αυτόματο φορτιστή μπαταριών από το δίκτυο
- Μια κόρνα και το σύστημα λειτουργίας της
- Ένα ηλεκτρονόμο εκκίνησης με το μπουτόν εκκίνησης
- Ένα μπουτόν γενικής διακοπής (emergency stop)
- Ένα μπουτόν ελέγχου λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα
- Ένα ρελαί αντίστροφης ισχύος
- Επιτηρητές τάσης εγκατεστημένους στα πεδία χαμηλής τάσης συνδεόμενους 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 Η/Ζ 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-Η/Ζ), όπως περιγράφηκε παραπάνω, με ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση ώστε να αποκλείεται η παράλληλη λειτουργία της ΔΕΗ και του Η/Ζ.

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 Η/Ζ στη θέση ΕΚΤΟΣ γίνεται πάλι με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση όπως προηγούμενα.

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

Η εκκίνηση του Η/Ζ 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 Η/Ζ 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 Η/Ζ
- κράτηση (σταμάτημα) του Η/Ζ
- 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 H/Z 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 H/Z θα είναι 24VDC, η δε τροφοδοσία του από τις μπαταρίες του H/Z.

7.9 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

7.10 Λειτουργία ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

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

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

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

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

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

7.11 Δοκιμές H/Z

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

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

Οι δοκιμές περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο δοκιμών.

7.12 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 :

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

Γεννήτρια

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

8 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Τριγωνική γείωση αποτελούμενη από 3 ηλεκτρόδια γείωσης κατά DIN 48852 S ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6300020, μήκους 2,0m και συνδεδόμενων 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 50mm. Οι εξωτερικές διαστάσεις της ράβδου είναι 5Χ5 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 τοποθετήσεως και συνδέσεως, με όλα τα απαραίτητα τυποποιημένα υλικά και ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

9 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

9.1 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 εγκατάστασής τους.

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 είναι το ελάχιστο οι αναφερόμενες στα συμβατικά σχέδια. Σε όσες περιπτώσεις δεν αναγράφονται διαστάσεις στα σχέδια για αγωγούς χαμηλής τάσεως, η διατομή τους θα ορισθεί 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

9.2 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 NYY 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 NYY.

10 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

10.1 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 και του λοιπού εξοπλισμού των εγκαταστάσεων.

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

Ο έλεγχος της λειτουργίας του Βιολογικού Καθαρισμού, πραγματοποιείται από προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC). Το PLC λαμβάνει όλα τα σήματα από τα ελεγχόμενα - μετρούμενα μεγέθη ενώ θα έχει την δυνατότητα να λαμβάνει και εντολές τηλεχειρισμού ασύρματα μέσω κατάλληλου modem το οποίο θα συνδέεται με δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (GSM, GPRS).

Σε κάθε 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 υπάρξει ομοιόμορφη φθορά αυτών.

10.2 Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC)

10.2.1 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, συναγερμοί κ.λ.π.). Ο κατασκευαστής του PLC θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001 για την ανάπτυξη λογισμικού βιομηχανικών αυτοματισμών ή αντίστοιχο. Ανά Η/Μ εγκατάσταση θα ανταλλάσσονται τουλάχιστον τα παρακάτω δεδομένα :

α) Σύστημα Ελέγχου Αντλιών/κινητήρων

- Ένδειξη λειτουργίας και ένδειξη για την κατάσταση του θερμικού, για κάθε έναν από τους κινητήρες.
- Εναλλάξ ενεργοποίηση των αντλιών τροφοδοσίας - ανακυκλοφορίας (για συστήματα με ένα ή περισσότερα ζεύγη 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 στις δεξαμενές τροφοδοσίας - ανακυκλοφορίας.
- Σε περίπτωση που θα ανιχνευτεί πρόβλημα στην μια από τις δύο αντλίες, ταυτόχρονα με την ενημέρωση, ο λογικός εκλεγκτής (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 (στα συστήματα με ένα ζεύγος αντλιών) όταν η στάθμη στη δεξαμενές τροφοδοσίας - ανακυκλοφορίας ανέβει επικίνδυνα και υπάρχει κίνδυνος υπερχειλίσης.
- Ενεργοποίηση συναγερμού (οπτικού ή ηχητικού) σε περίπτωση βλάβης μιας ή περισσότερων αντλιών ή του ανεμιστήρα απόσμησης, όπως επίσης στην πιθανότητα υπερχειλίσης των δεξαμενών τροφοδοσίας - ανακυκλοφορίας ή στον κίνδυνο να λειτουργήσουν οι αντλίες στεγνές (πολύ χαμηλή στάθμη στις δεξαμενές).

β) Έλεγχος λειτουργίας ή όχι του ανεμιστήρα της απόσμησης

γ) Ένδειξη της ωριαίας παροχής τροφοδοσίας της βιολογικής επεξεργασίας και αποθήκευση της ημερήσιας παροχής

δ) Ένδειξη της στάθμης των υγρών στα φρεάτια των αντλιοστασίων

- ε) Έλεγχος ύπαρξης ή όχι ΔΕΗ
- στ) 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.

10.2.2 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.

10.2.3 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. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα τροφοδοσίας του από τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS).

10.2.4 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 προς τη CPU) προβλέπεται να λειτουργούν με την ισχύ τροφοδοσίας του λογικού ελεγκτή.

Οι μονάδες ψηφιακών εισόδων έχουν :

- Τάση εισόδου < 40V AC και < 0.03mA για την κατάσταση εισόδου 0
- Τάση εισόδου < 79V AC και < 0.08mA για την κατάσταση εισόδου 1

Οι μονάδες αναλογικών εισόδων έχουν :

- Περιοχή τάσης : 0 έως 10V DC
- Περιοχές ρεύματος : 0 έως 20 mA

10.2.5 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.

10.3 Σύστημα Τηλεμετρίας - Τηλεχειρισμού

10.3.1 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-GPRS 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.

10.3.2 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 Αναλογικές είσοδοι (με δυνατότητα μετατροπής τους σε ψηφιακές) για την σύνδεση αισθητήριων θερμοκρασίας, υγρασίας 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): 100x120x22
- Dual Band GSM
- Ειδική μπαταρία (12VDC-2,2A) για την διατήρηση της τροφοδοσίας σε περίπτωση διακοπής της τάσης

10.3.3 Αρχή λειτουργίας

Ο πίνακας αυτοματισμού της μονάδας, 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, ο ανεμιστήρας απόσμησης κ.λ.π.), όσο απομακρυσμένη και αν είναι η εγκατάσταση, δίνονται με ένα απλό γραπτό μήνυμα προς την συσκευή.

11 ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ – ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στον οικίσκο όπου βρίσκεται το Η/Ζ, 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 ή στάσεως του Η/Ζ.

12 ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ

Η περίφραξη του οικοπέδου της Ε.Ε.Λ. θα γίνει με συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα που θα προσδεθεί με την βοήθεια τριών διαμήκων και δύο διαγωνίων συρμάτων "No16" σε πάσσαλους 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 40x40x4 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 ευρίσκονται εντός του εδάφους.

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.

13 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

13.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

13.1.1 Γεωγραφική θέση

Οι οικισμοί της Κασταμονίτσας και του Αμαριανού, βρίσκονται στο ανατολικό τμήμα του Νομού Ηρακλείου και ανήκουν διοικητικά στο Δήμο Καστελλίου. Είναι γειτονικοί οικισμοί, με τον οικισμό της Κασταμονίτσας στα βόρεια και του Αμαριανού στα νότια, ενώ βρίσκονται 3,5 χλμ νοτιοανατολικά της πόλης του Καστελλίου, την έδρα του Δήμου.

Η οικονομία της περιοχής στηρίζεται κυρίως στη γεωργία, με καλλιέργειες ελιάς, αμπελιών και κηπευτικών.

13.1.2 Πρόβλεψη πληθυσμού – εξυπηρετούμενος πληθυσμός

Υιοθετείται ο προβλεπόμενος πληθυσμός σχεδιασμού του έργου από την με αρ. πρωτ. 952/14.03.2011 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων από τη Δ/ση ΠΕ.ΧΩ. της Περιφέρειας Κρήτης, ο οποίος ανέρχεται στους **1.000 ι.κ. για το έτος 2030**.

13.1.3 Αποχετευτικό δίκτυο

Οι υφιστάμενες σήμερα υποδομές αποχέτευσης της περιοχής Μελέτης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.1

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2001	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΗΜΕΡΑ		ΠΛΗΘ. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ισοδ. κ.)	ΥΦΙΣΤΑΜ. ΔΙΚΤΥΑ %		ΒΟΘΡΟΙ%
		ΧΕΙΜΩΝΑ	ΘΕΡΟΣ		ΧΩΡΙΣΤΙΚΟ	ΜΙΚΤΟ	
Κασταμονίτσα	516	550	550	600	100	-	-
Αμαριανό	321	350	350	400	100	-	-

Στους οικισμούς της Κασταμονίτσας και του Αμαριανού σήμερα υπάρχουν εσωτερικά χωριστικά αποχετευτικά δίκτυα, με την διάθεση των λυμάτων όμως να πραγματοποιείται σε απορροφητικούς βόθρους, δημιουργώντας σοβαρούς κινδύνους τόσο για τα υπόγεια νερά, όσο και για την υγεία των κατοίκων της περιοχής.

Όπου τα λύματα υπερχειλίζουν έχουμε:

α) αισθητικά προβλήματα (δυσοσμίες, κουνούπια και ειδικά τη θερινή περίοδο τα στάσιμα λύματα είναι σοβαρή όχληση και υγειονομικό πρόβλημα για τους περαστικούς).

β) η ανεξέλεγκτη διάθεση των λυμάτων είναι μόνιμη απειλή για τους υδροφορείς της περιοχής.

13.1.4 Ποσοτικά στοιχεία των λυμάτων

Τα υδραυλικά φορτία των λυμάτων υπολογίζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.2

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	PE	κάτοικος	1.000	1.000
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ	q	lt/d/PE	100,00	120,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ / ΚΑΤΟΙΚΟ	q _{max}	lt/d/PE	150,00	180,00
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _d	m ³ /d	100,00	120,00
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _d	lt/sec	1,16	1,39
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _{d,max}	m ³ /d	150,00	180,00
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _{d,max}	lt/sec	1,74	2,08
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (μέγιστο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανηγμένο σε ωριαία βάση)	Q _h	m ³ /h	6,25	7,50
ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ $P = 1,5 + 2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k		3,00	3,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Q _{h,max}	m ³ /h	18,75	22,50
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Q _{h,max}	lt/sec	5,21	6,25

Ο Βιολογικός Καθαρισμός των οικισμών της Κασταμονίτσας και του Αμαριανού θα δέχεται λύματα που προέρχονται κυρίως από υπολείμματα τουαλέτας, απόνερα λουτρού και κουζίνας, απόνερα καθαριότητας κλπ. (οικιακά ή αστικά λύματα).

Σε αυτά περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες σε διάλυση ή αιωρούμενα σωματίδια, λίπη-έλαια, ανόργανες ουσίες και διαλυμένα αέρια.

Δεν προβλέπεται όμως να επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα ή άλλα ειδικά απόβλητα, τα οποία αν διοχετευτούν στο δίκτυο χωρίς την προβλεπόμενη από τον Νόμο προεπεξεργασία είναι δυνατόν να επιφέρουν ανυπολόγιστες και μόνιμες βλάβες στην εγκατάσταση.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των οικιακών λυμάτων (βασισμένη σε ποσότητα λυμάτων 180 λίτρα/κατ.-ημ.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.3**ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ – ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (180 λιτ./ κατ.-ημ.)**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (γραμ/κατ-ημ)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/lt)
Ολικά στερεά	115-170	680-1000
Πτητικά στερεά	65-85	380-500
Αιωρούμενα στερεά	35-50	200-290
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	50-70	290-410
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	115-125	680-730
Ολικό Άζωτο	6-17	35-100
Αμμωνία	1-3	6-18
Νιτρικά & Νιτρώδη	<1	<5
Ολικός Φώσφορος	1-4	6-24
Ολικά κωλοβακτηρίδια		10 ¹⁰ – 10 ¹² απ/ml
Κοπρανώδη κωλοβακτηρίδια		10 ⁸ – 10 ¹⁰ απ/ml

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα ποιοτικά και τα ποσοτικά χαρακτηριστικά των λυμάτων στην είσοδο της εγκατάστασης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.4**ΠΟΣΟΤΙΚΑ & ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
Ισοδύναμος πληθυσμός	ι.κ.	1.000
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	120
Μέση ωριαία παροχή	m ³ /h	7,50
Μέγιστη παροχή	m ³ /d	180
BOD ₅	mg/l	333,33
	Kg/d	60,00
Αιωρούμενα Στερεά, SS	mg/l	236,11
	Kg/d	42,50
Ολικό Άζωτο, TKN	mg/l	63,89
	Kg/d	11,50
Ολικός Φώσφορος	mg/l	13,89
	Kg/d	2,50

13.1.5 Αποδέκτης επεξεργασμένων-Ποιοτικά στοιχεία εκροής

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων (εκροή), της λάσπης και των λιπών, θα είναι σύμφωνη με την με αρ. πρωτ. 2724/21-07-2011 Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων του έργου από την Δ/ση ΠΕ. ΧΩ. της Περιφέρειας Κρήτης (και κατ' επέκταση και με την με αρ. πρωτ. 12002/22-12-2010 Έγκριση της Μελέτης Επεξεργασίας και Διάθεσης λυμάτων από την Δ/ση Υγείας του Ν. Ηρακλείου).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται για την άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων της περιοχής κυρίως ελαιοδέντρων σε απαιτούμενη έκταση περίπου 92 στρεμμάτων. Εναλλακτικά η επεξεργασμένη εκροή θα διατίθεται για άρδευση στα πρανή του ρέματος και του γηπέδου της Εγκατάστασης.

Ο Κύριος του Έργου έχει υιοθετήσει τις προδιαγραφές της νέας ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354/08-03-11), για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση όπως ορίζεται στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους, για τους παρακάτω λόγους:

- α) Προστασία του περιβάλλοντος και των υπόγειων νερών στην περιοχή
- β) Επαναχρησιμοποίηση των νερών για άρδευση με μεγάλη ασφάλεια

Καθορίστηκαν τα όρια εκροής (για την μέγιστη βαθμολογία) να είναι τριτοβάθμιας επεξεργασίας, (σύμφωνα με τους ισχύοντες περιβαλλοντικούς όρους) όπως παρακάτω:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.6

ΕΠΙΘΥΜΗΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (για την μέγιστη βαθμολογία)

- | | |
|---|--|
| • Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD ₅) | ≤ 10 mg/lit |
| • Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD) | ≤ 50 mg/lit |
| • Αιωρούμενα στερεά (S.S.) | ≤ 10 mg/lit |
| • Ολικά κολοβακτηρίδια (Total coli) | < 2 αποικ./100 ml (για 90% δειγμάτων) |
| • Ολικά κολοβακτηρίδια (Total coli) | < 20 αποικ./100 ml (για >1 δείγματος σε 2 μήνες) |

13.2 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ.

ΚΥΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Δεκτές είναι όλες οι τεχνολογίες σε μορφή προκατασκευασμένων μονάδων με κριτήρια:

Το χαμηλό αρχικό κόστος, τις χαμηλές απαιτήσεις σε ενέργεια, το λειτουργικό κόστος, την αξιοπιστία, το χρόνο ζωής εξοπλισμού, την ποιότητα εκροής, το θόρυβο, την ήπια λειτουργία χωρίς οσμές.

Ο Κύριος του έργου, καθόρισε τα χαρακτηριστικά και τις προδιαγραφές του συστήματος επεξεργασίας, με τα παρακάτω κριτήρια:

- 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, 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 χωρίς απόσμιση, όπου οι οσμές κατά περίπτωση (κακής λειτουργίας-αστοχίας ή διακοπής ηλεκτρικής παροχής) μεταφέρονται με ευνοϊκό άνεμο ή το βράδυ σε αποστάσεις εκατοντάδων μέτρων, επιλέχθηκε λύση με απόσμιση, ώστε να μη μυρίζει με οποιοσδήποτε 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 των οικισμών. Η λειτουργία της μονάδας να μην γίνεται αισθητή ούτε σε 10 - 20 μέτρα από το όριο του γηπέδου.
 Η μονάδα πρέπει να έχει χαμηλή στάθμη θορύβου, μη αντιληπτή τη νύκτα από απόσταση 30μ (θόρυβος τη νύκτα μέχρι 60 dB στα όρια του οικοπέδου).
 - Η μονάδα να δίνει εκροή για άρδευση ελαιόδεντρων και πρασίνου στην περιοχή. Υψηλή ποιότητα εκροής με δυνατότητα 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
 - Η λειτουργία να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη με απλούς αξιόπιστους αυτοματισμούς
 - 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 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 διάγκωσης ιλύος.
 - Είναι επιθυμητή τεχνολογία που παράγει χαμηλές ποσότητες δευτεροβάθμιας βιολογικής λάσπης, πλήρως σταθεροποιημένης.
Οι μονάδες προσκολλημένης βιομάζας παράγουν χαμηλές ποσότητες δευτεροβάθμιας βιολογικής λάσπης (συγκριτικά με τις μονάδες ενεργού ιλύος-παρατεταμένου αερισμού).
Ιδιαίτερα οι μονάδες χαμηλής φόρτισης (βιολογικά χαλικόφιλτρα - αμμόφιλτρα, φίλτρα υφάσματος, φίλτρα τύρφης, τεχνητοί 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 υγιεινοποίηση, την κομποστοποίηση, τη χημική σταθεροποίηση ή την αποτέφρωση.)
- Επίσης προδιαγράφονται:**
- Υψηλή ποιότητα κατασκευής με κατάλληλα υλικά και πλήρης εγγύηση εξοπλισμού και μονάδων για 10 χρόνια.
 - Εποπτεία, συντήρηση της μονάδας και πλήρη ευθύνη καλής λειτουργίας από τον εργολάβο ή τον προμηθευτή για τα **πρώτα 5 χρόνια** λειτουργίας των συστημάτων.

13.2.1 Στάδια επεξεργασίας (σύμφωνα με τους ισχύοντες περιβαλλοντικούς όρους)

Η προτεινόμενη μονάδα θα περιλαμβάνει τα παρακάτω επί μέρους τμήματα:

1. Σηπτική Δεξαμενή (ή ισοδύναμη προεπεξεργασία)
2. Δεξαμενή Τροφοδοσίας – Ανακυκλοφορίας – Εξισορρόπησης ροής
3. Βιολογική επεξεργασία σε αερόβιο σύστημα προσκολλημένης βιομάζας
4. Δεξαμενή απολύμανσης
5. Δεξαμενή άντλησης της εκροής
6. Οικίσκο ελέγχου (χώρος ηλεκτρικού πίνακα, ανεμιστήρα απόσμισης, Η/Ζ και WC)
7. Μονάδα εξουδετέρωσης οσμαερίων
8. Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, ύδρευση, ηλεκτροφωτισμός)

13.2.2 Περιγραφή του συστήματος επεξεργασίας (ενδεικτική)

Σύστημα βιολογικής επεξεργασίας για 1.000 ισοδύναμους κατοίκους (μέγιστος εξυπηρετούμενος πληθυσμός), με βάση το παραπάνω διάγραμμα ροής και όπως ενδεικτικά περιγράφεται παρακάτω:

α) Σηπτική δεξαμενή ή ισοδύναμη προεπεξεργασία, προκατασκευασμένη ή από σκυρόδεμα, με πρωτεύοντα ρόλο την νιτροποίηση – απονιτροποίηση των λυμάτων και την εξισορρόπηση της παροχής και δευτερεύοντα ρόλο την συγκράτηση, χώνευση και διαχείριση των στερεών, λιπών και άμμου σε πιθανή επιπλέον σύνδεση δικτύου ακαθάρτων στο μέλλον.

Στο έργο θα κατασκευαστεί η σηπτική δεξαμενή, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για το υπό προμήθεια σύστημα. Οι εσωτερικές της διαστάσεις της θα είναι 6,00 μ. Χ 3,00 μ., ολικού βάθους 3,50 και ωφέλιμου βάθους 3,10 μ.. Αποτελείται από δύο θαλάμους που επικοινωνούν μεταξύ τους με άνοιγμα στο μέσον περίπου του ύψους του τοιχίου που διαχωρίζονται οι επιμέρους θάλαμοι. Στην σηπτική δεξαμενή της κυρίως Ε.Ε.Λ., θα καταλήγουν τα προεπεξεργασμένα λύματα τόσο του οικισμού Αμαριανού, όσο και του οικισμού Κασταμονίτσας, τα οποία θα προέρχονται από τα αντίστοιχα αντλιοστάσια-σηπτικές δεξαμενές των παραπάνω οικισμών. Στην παραπάνω δεξαμενή δεν πραγματοποιείται κατακράτηση στερεών και λιπών, αφού αυτή έχει ήδη πραγματοποιηθεί στα αντίστοιχα αντλιοστάσια-σηπτικές δεξαμενές των οικισμών Κασταμονίτσας και Αμαριανού. Η κατασκευή της αποσκοπεί στην πραγματοποίηση της διαδικασίας νιτροποίησης – απονιτροποίησης των λυμάτων, στην εξισορρόπηση της παροχής στο σύστημα καθώς και στην πιθανή περίπτωση μελλοντικά κατά την οποία μπορεί να συνδεθεί απευθείας δίκτυο ακαθάρτων στην εγκατάσταση.

Συνολικός ωφέλιμος όγκος δεξαμενής: 54 μ³ περίπου.

Εξοπλισμός σηπτικής δεξαμενής (που περιλαμβάνεται στην παρούσα προμήθεια)

- Δίδυμα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα για την εξισορροπημένη τροφοδοσία των πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων (αν απαιτούνται στην προτεινόμενη επεξεργασία)

β) Βιολογική επεξεργασία

Βαθμολογείται η συμμόρφωση της μονάδας με όλες τις τεχνικές προδιαγραφές της επεξεργασίας, ώστε να συμμορφώνεται η προσφορά με τα παραπάνω δεδομένα σχεδιασμού και να καλύπτονται ή να υπερκαλύπτονται τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Βιολογική επεξεργασία των υγρών σε επίπεδο τριτοβάθμιας επεξεργασίας σε προκατασκευασμένες μονάδες. Επιθυμητές είναι όλες οι τεχνολογίες χαμηλής φόρτισης που παράγουν ελάχιστη βιομάζα, με χαμηλές απαιτήσεις σε ενέργεια και συντήρηση. **Ενδεικτικά προτείνονται βιολογικά φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας για τη βιολογική επεξεργασία των λυμάτων, σε προκατασκευασμένες μονάδες (module) με δυνατότητα επέκτασης του συστήματος με απλή προσθήκη-σύνδεση νέων μονάδων. Δεκτές μπορούν να γίνουν όλες οι τεχνολογίες επεξεργασίας οικιακών-αστικών λυμάτων με τα παραπάνω χαρακτηριστικά ή παρόμοια, αρκεί να δίνουν την εκροή υψηλής ποιότητας σύμφωνα με τις προδιαγραφές της νέας ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354/08-03-11), για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση όπως ορίζεται στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους, με κριτήρια αξιολόγησης το χαμηλό αρχικό κόστος, τις χαμηλές απαιτήσεις σε ενέργεια (πράσινες τεχνολογίες), το λειτουργικό κόστος, την αξιοπιστία, το χρόνο ζωής εξοπλισμού, την ποιότητα εκροής, το θόρυβο, την ήπια λειτουργία χωρίς οσμές και τα υπόλοιπα κριτήρια που καθορίζονται στη Νομοθεσία (ΕΚΠΟΤΑ ή/και ΠΔ 59/2007).**

Επίσης προϋπόθεση για την εφαρμογή οποιασδήποτε παραλλαγής ή απόκλισης είναι η ανάληψη της ευθύνης τροποποίησης των περιβαλλοντικών όρων από τον ανάδοχο με δαπάνες του, σε περίπτωση που η τεχνολογία που περιγράφεται στην προσφορά του διαφέρει σε κάποια σημεία από την εγκεκριμένη στους ισχύοντες περιβαλλοντικούς όρους. Όλες οι τυχόν τροποποιήσεις θα γίνουν πριν την ολοκλήρωση των μελετών εφαρμογής. Οι βοηθητικές δεξαμενές ή φρεάτια για τα διάφορα στάδια επεξεργασίας μπορούν να είναι προκατασκευασμένες από υλικά με υψηλή αντοχή στα λύματα ή από οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, τους σχετικούς κανονισμούς και τις τεχνικές προδιαγραφές. Σε περίπτωση σοβαρών αποκλίσεων από τους ισχύοντες περιβαλλοντικούς όρους κατά την κρίση της επιτροπής, η επιτροπή, κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, έχει τη δυνατότητα να λάβει τη γραπτή σύμφωνη γνώμη της αρμόδιας υπηρεσίας για την καταλληλότητα του προτεινόμενου συστήματος και την δυνατότητα περιβαλλοντικής αδειοδότησης του προτεινόμενου συστήματος στα πλαίσια τροποποίησης των ισχυόντων περιβαλλοντικών όρων.

Η βιολογική επεξεργασία αποτελείται από:

- τη δεξαμενή άντλησης- εξισορρόπησης ή/και ανακυκλοφορίας με το σύστημα αντλιών τροφοδοσίας (με κατάλληλο πρόγραμμα λειτουργίας για διακοπτόμενη-περιοδική τροφοδοσία με ή χωρίς ανακυκλοφορία από τη δεξαμενή τροφοδοσίας προς τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας)
- τις Μονάδες Προσκολλημένης βιομάζας ή Βιολογικά Φίλτρα (Trickling Filters), ή μονάδες αιωρούμενης Βιομάζας με ή χωρίς πληρωτικά υλικά όπου γίνεται η κυρίως βιολογική επεξεργασία με τεχνικές χαμηλής απορροφούμενης ενέργειας

Ο ανάδοχος ανάλογα με την τεχνολογία του μπορεί να προσαρμόσει την προσφορά του και τις δεξαμενές του σε σχήμα όγκους και υλικά κατασκευής, αρκεί να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις σε χαρακτηριστικά εκροής και τις εγγυήσεις και απαιτήσεις για λειτουργία και συντήρηση.

Δεξαμενή άντλησης-δοσομέτρησης και ανακυκλοφορίας

Η δεξαμενή αυτή, που θα είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένη, χρησιμεύει σαν αποθήκη της πρωτοβάθμιας εκροής, που έρχεται από τη σηπτική δεξαμενή με υπερχειλίση. Από τη δεξαμενή ξεκινά η γραμμή τροφοδοσίας (& ανακυκλοφορίας) προς τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας, που αποτελείται από:

- Δίδυμα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα για την εξισορροπημένη τροφοδοσία των πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων προς την βιολογική βαθμίδα επεξεργασίας. Αν η βιολογική βαθμίδα αποτελείται από περισσότερα από ένα modules τότε ο αριθμός των δίδυμων αντλιοστασίων θα είναι ίσος με τον αριθμό των προκατασκευασμένων μονάδων (δύο ανά συστοιχία βιολογικών φίλτρων -η μια εφεδρική-, οι οποίες λειτουργούν εναλλάξ). Η σταθερή τροφοδοσία των πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων προς την μονάδα βιολογικής επεξεργασίας θα επιτυγχάνεται με ρυθμιστές στρωφών στις αντλίες τροφοδοσίας και ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο στους αγωγούς κατάθλιψης.
- τους κεντρικούς αγωγούς μεταφοράς (τροφοδοσίας) προς τις **Μονάδες Προσκολλημένης Βιομάζας (Βιολογικά Φίλτρα) ή αιωρούμενης βιομάζας**. Στη δεξαμενή αυτή καταλήγει με φυσική ροή ο αγωγός επιστροφής (με τις συλλεκτήριες γραμμές που επιστρέφουν τη διηθημένη εκροή από κάθε Βιολογικό Φίλτρο στην δεξαμενή τροφοδοσίας). Στην είσοδο του αγωγού αυτού στη δεξαμενή τροφοδοσίας, υπάρχει μια ειδική βαλβίδα με μπάλα ή άλλο ισοδύναμο σύστημα, που κλείνει τη γραμμή προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας (όταν η δεξαμενή γεμίσει) και οδηγεί την περίσσεια προς τη μονάδα απολύμανσης και στη συνέχεια στη δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης της εκροής. Υπολογίσθηκε δεξαμενή με ωφέλιμο όγκο $147 \mu^3$ (> 80% του μέγιστου ημερήσιου υδραυλικού φορτίου).

Τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής τροφοδοσίας - ανακυκλοφορίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.7

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ – ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (ενδεικτικός)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$Q_{d,max}$	m^3/d	150,00	180,00
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (80% του $Q_{d,max}$)	$V_{\omega\phi,min}$	m^3	120,00	144,00
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	9,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	6,00	
ΟΛΙΚΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\epsilon\sigma}$	m	3,50	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	0,70	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\omega\phi}$	m	2,80	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	$V_{\omega\phi,πρωτ.}$	m^3	146,83	

Μονάδες Προσκολλημένης Βιομάζας (ενδεικτική περιγραφή)

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

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

Η επεξεργασία είναι αερόβια και η οξυγόνωση γίνεται με φυσικό τρόπο (με απορρόφηση οξυγόνου από τον αέρα ή με απλό εξαεριστήρα δηλ. βεντιλατέρ). Τα προεπεξεργασμένα λύματα τροφοδοτούνται (με δίδυμα αντλιοστάσια) προς κάθε μονάδα βιολογικών φίλτρων σε μικρές ποσότητες κατά διάστημα (1-3 min κάθε 20-30 min). Με το δίκτυο σωληνώσεων διαμοιράζονται σε όλη την επιφάνεια και διέρχονται (κατεισδύουν) μέσα στο φίλτρο με βαρύτητα, ενώ ταυτόχρονα έχουμε εισροή οξυγόνου (αέρα) με φυσικό εφέλκυσμό. Τα λύματα κατά τη διέλευση τους από το φίλτρο διέρχονται από το πορώδες των υφασμάτων και επιφανειακά όπου έχει προσκολληθεί βιομάζα (μικρόβια) η οποία μεταβολίζει (καταναλώνει για τροφή) τις οργανικές ουσίες των λυμάτων παράγοντας τελικά διοξείδιο του άνθρακα, νερό και αέριο άζωτο.

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

- Μείωση της περίσσειας 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.

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.8

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΦΙΛΤΡΩΝ ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (ενδεικτικός)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	PE	κάτοικος	1.000	1.000
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ	q	lt/d/PE	100,00	120,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ	q _{max}	lt/d/PE	150,00	180,00
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _d	m ³ /d	100,00	120,00
ΜΕΣΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _d	lt/sec	1,16	1,39
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _{d,max}	m ³ /d	150,00	180,00
ΜΕΓΙΣΤΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	Q _{d,max}	lt/sec	1,74	2,08

ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ $P = 1,5 + 2,5(Q_{d,max})^{-1/2}$	k	-	3,40	3,23
ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΑΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΑΙΧΜΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΚΤΥΟΥ	$k_{δικτ.}$	-	3,00	3,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m^3/h	18,75	22,50
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΝΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΑΤΟΙΚΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	BOD ₅	gr BOD ₅ /PE/d	50	60
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L ₀	kgr BOD ₅ /d	50,0	60,0
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S ₀	gr BOD ₅ /m ³	333,3	333,3
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	-	%	50%	
ΟΛΙΚΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	L ₁	kgr BOD ₅ /d	25,0	30,0
ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΗΠΤΙΚΗ	S ₁	gr BOD ₅ /m ³	166,7	166,7
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ (χαμηλότερη το Χειμώνα, μέση το Καλοκαίρι)	T	°C	14	24
ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ		lt/m ² /d	1.600	
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{min, απαιτ.}$	m ²	93,8	112,5
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΝΕΡΓΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ		gr BOD ₅ /m ² /d	1,50	
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{min, απαιτ.}$	m ²	16.666,7	20.000,0
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	$A_{προτ.}$	m ²	20.000	
ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ / ΚΑΤΟΙΚΟ		m ² /PE	20,0	20,0
ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ		m ² /m ³	500	
ΟΓΚΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	$V_{πληρ.}$	m ³	40,0	
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΟΔ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ (max τιμή για τον σχεδιασμό)	$C_{max, σχεδ.}$	mg/lt	10,00	
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΟΔ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ (αναμενόμενη max τιμή)	$C_{max, αναμ.}$	mg/lt	8,00	

γ) Απολύμανση της εκροής

Μετά τις μονάδες προσκολλημένης βιομάζας τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση στη δεξαμενή χλωρίωσης, όπου τοποθετείται αναλογικός χλωριωτής με ταμπλέτες υποχλωριώδους ασβεστίου. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί αναλογικό σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου.

Λόγω της επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων εκροών για άρδευση απαιτείται η εγκατάσταση μετρητή υπολειμματικού χλωρίου ή μετρητή REDOX για την ρύθμιση της τροφοδοσίας του χημικού.

Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής των επεξεργασμένων στη δεξαμενή αυτή είναι 20 min.

Τα μέγιστα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων μετά και τη χλωρίωση είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές της νέας ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354/08-03-11), για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση όπως ορίζεται στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.

Ο υπολογισμός της δεξαμενής απολύμανσης – χλωρίωσης της εκροής φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.9
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ – ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ (ενδεικτικός)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m^3/h	18,75	22,50
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ	t	min	20	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	$V_{\omega\phi,min}$	m^3	6,25	7,50
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ	m	3,00	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ			2	
ΠΑΧΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ	$\pi_{\text{τοιχ.}}$	m	0,15	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΜΗΚΟΣ	μ	m	2,70	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	1,50	
ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	$A_{\omega\phi.}$	m^2	4,05	
ΟΛΙΚΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\epsilon\sigma}$	m	3,50	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{\text{κεν.}}$	m	1,00	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{\omega\phi}$	m	2,50	
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	$V_{\omega\phi, \text{πρωτ.}}$	m^3	10,13	

δ) Δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης της εκροής

Η δεξαμενή αποθήκευσης – άντλησης της εκροής χρησιμεύει και για την αποθήκευση μικρής ποσότητας εκροής, καθώς και την άντληση των καθαρισμένων νερών προς την αρδευόμενη περιοχή. Θα τοποθετηθούν αντλίες με παροχή και μανομετρικό που θα καθοριστεί από τις μελέτες του αρδευτικού δικτύου.

Τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής αποθήκευσης - άντλησης της εκροής φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.10
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ & ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΚΡΟΗΣ (ενδεικτικός)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	20ετία	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ (εσωτερικές)				
ΜΗΚΟΣ	μ_0	m	3,00	
ΠΛΑΤΟΣ	π	m	1,50	

ΟΛΙΚΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	β	m	3,50	
ΥΨΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	$h_{κεν.}$	m	1,10	
ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ	$\beta_{ωφ}$	m	2,40	
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	$V_{ωφ,πρωτ.}$	m^3	10,80	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	$Q_{h,max}$	m^3/h	18,75	22,50
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ	t	h	0,58	0,48

ε) Οικίσκος ελέγχου (χώρος ηλεκτρικού πίνακα, ανεμιστήρα απόσμησης, Η/Ζ και W.C.)

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

- Χώρος με τον κεντρικό πίνακα της εγκατάστασης, τον ανεμιστήρα απόσμησης, και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) σε περίπτωση διακοπής ρεύματος στην εγκατάσταση.
- Χώρος υγιεινής (WC)

στ) Μονάδα εξουδετέρωσης οσμεαρίων

Η αντιμετώπιση των τυχόν οσμεαρίων της σηπτικής δεξαμενής και των λοιπών δεξαμενών της μονάδας, καθώς και του συστήματος προσκολλημένης βιομάζας (σε περίπτωση που απαιτείται), θα γίνει με δίκτυα συγκέντρωσης-απαγωγής, που θα μεταφέρουν τα οσμαέρια με εξαεριστήρα σε φίλτρο με πληρωτικό υλικό κόμποστ ή άλλη μονάδα απόσμησης

Η μονάδα απόσμησης θα απορροφά το δύσοσμο αέρα από τους κλειστούς χώρους (δεξαμενές και μονάδες προσκολλημένης βιομάζας) και θα τον καθαρίζει πριν διοχετευτεί στην ατμόσφαιρα.

Η διάταξη απόσμησης αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

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

β. Εφύγγραση του βιόφιλτρου κόμποστ

Το βιόφιλτρο κόμποστ πρέπει να διατηρείται με αρκετή υγρασία για επιβίωση των μικροοργανισμών που προσροφούν & εξουδετερώνουν τα οσμαέρια. Η εφύγγραση θα γίνεται με σύστημα καταιονισμού καθαρού νερού (πόσιμου), πάνω από το φίλτρο (υδρονέφωση), περιοδικά κάθε μια ώρα περίπου.

γ. Φίλτρο απόσμησης με βιολογικό μίγμα

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

Ακολουθεί ο υπολογισμός της μονάδας εξουδετέρωσης των οσμεαρίων της Ε.Ε.Λ.:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.11
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ (ενδεικτικός)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	m ³	6,90
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	m ³	37,80
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	m ³	4,50
ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΕΚΡΟΗΣ	m ³	4,95
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m ³	54,15
ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΕΡΑ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (> ή = 5 φορές/h)	φορές/h	5
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	m ³ /h	270,75
ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ	m ³ /h	10,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ	m ³ /h	120,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΟΣΜΑΕΡΙΩΝ	m ³ /h	390,75
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	m ³ /h	400
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	Pa	1.550
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ	mmH ₂ O	158
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (10 - 100 m ³ /m ² /h)	m ³ /m ² /h	20
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m ²	19,54
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ (εσωτερικές)		
ΜΗΚΟΣ	m	5,00
ΠΛΑΤΟΣ	m	4,00
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ	m	1,30
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	m ²	20,00
ΦΟΡΤΙΣΗ ΟΓΚΟΥ (10 - 100 m ³ /m ³ /h)	m ³ /m ³ /h	20
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m ³	19,54
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ ΠΛΗΡΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (0,60 - 1,20 m)	m	1,00
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ	m ³	20,00
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H ₂ S ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	20
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H ₂ S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	ppm	4
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ H ₂ S ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΡΑΙΩΣΗ	mg/m ³	6,07
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ H ₂ S	mg/h	2.372,63
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΟΡΩΔΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ (35 - 50%)	%	40%
ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ (>30 sec)	sec	74
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H ₂ S (80 - 150 mg/m ³ φίλτρου-h)	mg/m ³ φίλτρου-h	130
ΑΦΑΙΡΕΣΗ H ₂ S	mg/h	2.600,00
ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ H₂S	%	99%

Σε περίπτωση που ο υποψήφιος ανάδοχος προσφέρει διαφορετικό φίλτρο απόσμησης θα πρέπει να διατηρηθούν τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- Ανανέωση αέρα στον υπερκείμενο χώρο απόσμησης 5 φορές τουλάχιστον την ώρα

- Συλλεκτήριοι αγωγοί οσμερίων : Φ140 από σκληρό PVC 6 atm, ρύθμιση παροχών με damper
- Κεντρικός συλλεκτήριο αγωγός : Φ200 από σκληρό PVC 6 atm
- Αγωγός τροφοδοσίας οσμερίων στο φίλτρο : Φ200 από σκληρό PVC 6 atm
- Αγωγοί διανομής οσμερίων στο φίλτρο : Φ140 από σκληρό PVC 6 atm
- Η λειτουργία του εξαεριστήρα θα ελέγχεται αυτόματα μέσω προγραμματισμού του PLC αλλά και χειροκίνητα.

ζ) Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρου, περίφραξη, ύδρευση, ηλεκτροφωτισμός)

Οι ανωτέρω περιγραφείσες εγκαταστάσεις θα περιφραχθούν, θα δενδροφυτευθούν και θα συνδεθούν με τα δίκτυα ΔΕΗ και ύδρευσης.

Για την εύκολη πρόσβαση σε όλα τα σημεία των τριών χώρων θα διαμορφωθεί περιμετρικά των εγκαταστάσεων διάδρομος προσπέλασης πλάτους 1 – 3 m που θα διαστρωθεί με αδρανές υλικό 3Α πάχους 5 - 10 cm.

Το γήπεδο θα περιφραχθεί. Η περίφραξη θα είναι κατασκευασμένη από δικτυωτό γαλβανισμένο συρματόπλεγμα καθώς και γαλβανισμένους από μορφοσίδηρο πασσάλους.

η) Χρήση νερού και ενέργειας

Οι ανωτέρω περιγραφείσες εγκαταστάσεις θα συνδεθούν με τα δίκτυα ΔΕΗ και ύδρευσης (υποχρέωση του Δήμου Μινώα Πεδιάδας).

Η χρήση νερού στη μονάδα θα είναι ελάχιστη, κυρίως στον οικίσκο ελέγχου και για λόγους καθαριότητας και στο φίλτρο απόσμησης. Θα γίνει σύνδεση με το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου (ο αγωγός μεταφοράς νερού μέχρι τη σηπτική δεξαμενή θα είναι υποχρέωση του Δήμου Μινώα Πεδιάδας)

Η ενέργεια που θα χρησιμοποιηθεί είναι μόνο ηλεκτρική (220 ή 380 V, 50 Hz) από το δίκτυο της ΔΕΗ για τις παρακάτω χρήσεις:

- λειτουργία της Ε.Ε.Λ.
- λειτουργία του βεντιρατέρ για το φίλτρο απόσμησης,
- αντλίες μεταφοράς προεπεξεργασμένων λυμάτων από τη δεξαμενή τροφοδοσίας στις μονάδες βιολογικών φίλτρων,
- αντλίες μεταφοράς επεξεργασμένων λυμάτων στο δίκτυο άρδευσης,
- φωτισμός οικίσκου ελέγχου και εξωτερικός φωτισμός του χώρου

Ο κύριος του έργου θα καλύπτει μόνο την ηλεκτρική ενέργεια, το χλώριο απολύμανσης και την παροχή πόσιμου νερού εξυπηρέτησης έργων. Όλα τα άλλα έξοδα θα επιβαρύνουν τον ανάδοχο της προμήθειας των συστημάτων για την πλήρη και άριστη λειτουργία των έργων. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται: το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης, τα τυχόν αναλώσιμα και υλικά συντήρησης και τυχόν επισκευών για 5 χρόνια.

- Κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν κατονομάζεται ρητά αλλά είναι απαραίτητη για την προμήθεια, εγκατάσταση και λειτουργία ενός πλήρους συστήματος σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Περιλαμβάνονται προμήθεια του εξοπλισμού, δαπάνες εκτελωνισμού, μεταφορά, τοποθέτηση, σύνδεση υδραυλική & ηλεκτρολογική, δοκιμές πάσης φύσεως, ρυθμίσεις και κατ'ελάχιστον.
- Λειτουργία συντήρηση των ανωτέρω για **5 χρόνια**, με αναλώσιμα λειτουργίας & συντήρησης εκτός ηλεκτρικής ενέργειας και του απολυμαντικού, όπως αναλυτικά περιγράφεται στη διακήρυξη, την τεχνική έκθεση και τις τεχνικές προδιαγραφές.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
08/09/2011

Κατερίνα Σαβιολή

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
08/09/2011
Η Προϊσταμένη της
Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών

Ζαχαρένια Δαγκωνάκη