

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



«Αφαλάτωση Αντιπάρου» (N0900c)

1.316.600,00 ευρώ

Μάιος 2013

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.316.600 € (με ΦΠΑ)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα εργολαβία αφορά στην Κατασκευή Εγκατάστασης Εξυγίανσης νερού (αφαλάτωσης) για τη νήσο Αντίπαρο του νομού Κυκλάδων, στην περιοχή του Σιφναϊκού Γιαλού, για την εξυπηρέτηση του οικισμού της Αντιπάρου (Χώρας).

Πιο συγκεκριμένα, η πράξη προβλέπει την εγκατάσταση δύο (2) συστημάτων εξυγίανσης νερού (αφαλάτωσης) δυναμικότητας 300 m³/ημέρα έκαστο (σύμφωνα με τις ανάγκες Α΄ Φάσης), τεχνολογίας αντίστροφης ώσμωσης, σε γήπεδο ιδιοκτησίας του Δήμου, καθώς και τα εξής συνοδά τεχνικά έργα:

- Τεχνικό άντλησης θαλασσινού νερού (φρέαρ από δακτυλίου σκυροδέματος διαμέτρου 2,5μ. έως βάθους 6μ. κάτω από τη στάθμη της θάλασσας) και μικρό τεχνικό απόρριψης άλμης (και τα δύο στον κόλπο του Σιφναϊκού Γιαλού).
- Τα εξής τρία αντλιοστάσια (διαστασιολογημένα για ανάγκες Α΄ φάσης με πρόβλεψη χώρου για εγκατάσταση πρόσθετης αντλίας): άντλησης θαλασσινού νερού (ισόγειο οικίσκος πλησίον του φρέατος άντλησης), απόρριψης άλμης (υπόγειο στο γήπεδο της εγκατάστασης), μεταφοράς καθαρού νερού (ισόγειο οικίσκος στο γήπεδο της εγκατάστασης).
- Αγωγούς (διαστασιολογημένους για τις ανάγκες Β΄ φάσης) ως εξής: ~157μ. καταθλιπτικού αγωγού για την απόληψη θαλασσινού νερού, ~755μ. καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς καθαρού νερού από την εγκατάσταση στην υφιστάμενη δεξαμενή ύδρευσης του Δήμου και ~306μ. αγωγού για την απόρριψη άλμης (204μ. καταθλιπτικού αγωγού και 102μ. αγωγού ελεύθερης ροής), με τα απαραίτητα φρεάτια.
- Λοιπές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης (H/M εγκαταστάσεις, σύστημα αυτοματισμών, φωτισμό εξωτερικού χώρου, περίφραξη κλπ.)

Τέλος, περιλαμβάνεται 12μηνη τεχνική υποστήριξη της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο κατασκευής του έργου.

Στη συνέχεια αναλύονται οι εργασίες του έργου στα παρακάτω υποκεφάλαια :

1. Υδραυλικά έργα
2. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις
3. Τεχνικό άντλησης θαλασσινού νερού
4. Εγκατάσταση εξοπλισμού αφαλάτωσης

1. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για τις ανάγκες του έργου εγκατάστασης 2 συστημάτων εξυγίανσης νερού (αφαλάτωση) δυναμικότητας 300 m³/ημέρα έκαστο, στην περιοχή του Σιφναϊκού Γιαλού της Ν. Αντιπάρου θα κατασκευασθούν οι εξής αγωγοί:

1. Καταθλιπτικός αγωγός, μήκους περίπου 157 m, μεταφοράς του θαλασσινού νερού από το τεχνικό άντλησης προς την εγκατάσταση εξυγίανσης νερού.
2. Καταθλιπτικός αγωγός, μήκους περίπου 756 m, μεταφοράς του καθαρού νερού από τις εγκαταστάσεις εξυγίανσης νερού προς την υφιστάμενη δεξαμενή ύδρευσης της Κοινότητας Αντιπάρου, χωρητικότητας 470 m³.
3. Αγωγός μεταφοράς άλμης μήκους περίπου 307 m (κατά το μεγαλύτερο τμήμα του, καταθλιπτικός αγωγός, περίπου 204 m και κατά το υπόλοιπο ελεύθερης ροής, περίπου 103 m).

Οι αγωγοί θα διαθέτουν φρεάτια εκκένωσης, εξαερισμού και ο αγωγός ελεύθερης ροής φρεάτιο επίσκεψης.

1.2 ΑΓΩΓΟΙ ΡΟΗΣ

1.2.1 Επιλογή αγωγών

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί θαλασσινού και καθαρού νερού επελέγησαν να είναι από HDPE 3^{ης} γενιάς, ο καταθλιπτικός αγωγός άλμης επελέγη να είναι από HDPE 2^{ης} γενιάς και ο αγωγός άλμης ελεύθερης ροής από HDPE τύπου υπονόμων.

1.2.2 Καταθλιπτικός αγωγός θαλασσινού νερού

Ο καταθλιπτικός αγωγός του θαλασσινού νερού θα εκκινεί από το αντίστοιχο αντλιοστάσιο και μέσω του υπάρχοντος δρόμου θα οδεύει προς την εγκατάσταση εξυγίανσης νερού. Ο αγωγός θα έχει μήκος περίπου 157 m και θα είναι διατομής Φ200 από HDPE 3^{ης} γενιάς 10 atm.

1.2.3 Καταθλιπτικός αγωγός καθαρού νερού

Ο καταθλιπτικός αγωγός του καθαρού νερού θα εκκινεί από το αντίστοιχο αντλιοστάσιο και μέσω του υπάρχοντος δρόμου (αρχικά ασφαλτοστρωμένου και κατόπιν χωματόδρομου) θα οδεύει προς τη υφιστάμενη δεξαμενή ύδρευσης της Κοινότητας Αντιπάρου, χωρητικότητας 470 m³. Ο αγωγός θα έχει μήκος περίπου 754 m και θα είναι διατομής Φ160 από HDPE 3^{ης} γενιάς 16 atm.

1.2.4 Καταθλιπτικός αγωγός άλμης

Ο καταθλιπτικός αγωγός μεταφοράς της άλμης θα εκκινεί από το αντίστοιχο αντλιοστάσιο και μέσω του υπάρχοντος ασφαλτοστρωμένου δρόμου θα οδεύει προς το 1^ο φρεάτιο ελεύθερης ροής. Ο αγωγός θα έχει μήκος περίπου 204 m και θα είναι διατομής Φ125 από HDPE 2^{ης} γενιάς 10 atm.

1.2.5 Αγωγός άλμης ελεύθερης ροής

Ο αγωγός ελεύθερης ροής της άλμης θα εκκινεί από το 1^ο φρεάτιο ελεύθερης ροής (χ.θ. 0+204,26) και μέσω του υπάρχοντος χωματόδρομου δρόμου θα οδεύει προς τη θάλασσα (τελικός αποδέκτης). Ο αγωγός θα έχει μήκος περίπου 103 m, θα διαθέτει 3 φρεάτια επίσκεψης (χ.θ. 0+204,26, 0+244,26, 0+299,29) και θα είναι διατομής Φ200 τύπου υπονόμων από HDPE, 2,5 atm.

1.3 ΦΡΕΑΤΙΑ

1.3.1 Φρεάτια εκκένωσης

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί θα διαθέτουν φρεάτια εκκένωσης από σκυρόδεμα. Οι θέσεις των φρεατίων εκκένωσης φαίνονται στα Σχέδια Οριζοντιογραφίας και στα Σχέδια Μηκοτομών των αγωγών (.Στο φρεάτιο υπάρχει επαρκής χώρος, ούτως, ώστε η εκκένωση να πραγματοποιείται σε παρακείμενο φυσικό αποδέκτη με τη βοήθεια φορητής αντλίας.

1.3.2 Φρεάτια εξαερισμού

Όλοι οι αγωγοί θα διαθέτουν φρεάτια εξαερισμού από σκυρόδεμα. Οι θέσεις των φρεατίων εξαερισμού φαίνονται στα Σχέδια Οριζοντιογραφίας και στα Σχέδια Μηκοτομών των αγωγών. Οι βαλβίδες που θα τοποθετηθούν θα είναι τύπου εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, τύπου Glenfield.

1.3.3 Φρεάτια επίσκεψης αγωγών ελεύθερης ροής

Στις χ.θ. 0+204,26, 0+244,26 και 0+299,29 του αγωγού άλμης (τμήμα ελεύθερης ροής) θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα. Οι θέσεις των φρεατίων επίσκεψης φαίνονται στο Σχέδιο Οριζοντιογραφίας και την αντίστοιχη Μηκοτομή του αγωγού.

1.4 ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ

Στα σημεία που οι καταθλιπτικοί αγωγοί αλλάζουν οριζόντια ή κατακόρυφη διεύθυνση θα κατασκευαστούν αγκυρώσεις από άοπλο σκυρόδεμα. Οι θέσεις των αγκυρώσεων φαίνονται στα Σχέδια Οριζοντιογραφίας και στα Σχέδια Μηκοτομών των αγωγών.

1.5 ΣΚΑΜΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν εντός σκάμματος μέσου πλάτους 0,60 m και μέσου βάθους περίπου 1,15 - 1,20 m, ούτως ώστε το άνω μέρος του αγωγού να καλύπτεται κατά 0,90 m. Έτσι εξασφαλίζεται η προστασία του αγωγού από τη διέλευση βαρέων οχημάτων και τα σκάμματα των αγωγών τοποθετούνται εντός του πλάτους του υπάρχοντος δρόμου.

Οι αγωγοί θα εγκιβωτιστούν σε στρώση άμμου λατομείου στον πυθμένα των σκαμμάτων τους και στη συνέχεια θα επιχωθούν με επιμέλεια με κατάλληλα επιλεγμένα προϊόντα εκσκαφής.

Η επίχωση θα γίνεται σε στρώσεις μέχρι 25 cm και ο βαθμός συμπίκνωσης δε θα είναι κατώτερος από 95% σύμφωνα με την τροποποιημένη δοκιμασία PROCTOR.

Τέλος, θα αποκαθίστανται πλήρως τα οδοστρώματα που καθαιρέθηκαν κατά τις εργασίες εκσκαφής.

1.6 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΛΜΗΣ

Το αντλιοστάσιο άλμης θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι υπόγειο και θα είναι εφοδιασμένο με δύο αντλητικά συγκροτήματα. Το αντλιοστάσιο θα είναι χωρισμένο σε:

- υπόγειο υγρό θάλαμο,
- υπόγειο ξηρό θάλαμο αντλιών και

- υπόγειο ξηρό θάλαμο βανών.

Στην οροφή του υγρού και των δύο ξηρών θαλάμων θα υπάρχουν ανοίγματα διαστάσεων για την ανύψωση και κάθοδο των αντλητικών συγκροτημάτων, για τον έλεγχο των βανών και την κάθοδο με κατακόρυφη μεταλλική σκάλα στις αντλίες.

Όλα τα ανοίγματα θα είναι καλυμμένα με θερμογαλβανισμένα καπάκια.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα αγκυρώνονται σε βάσεις από δευτερογενές σκυρόδεμα, οι οποίες θα εδράζονται στην πλάκα δαπέδου του αντλιοστασίου.

Οι υγροί θάλαμοι – φρεάτια θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα ανθεκτικό σε θαλασσινό νερό (σύμφωνα 12.6 ΚΤΣ - 97 C25/30, με επικάλυψη 5 εκ, 400 χγρ/μ³ και χαμηλό λόγο 0,48 νερό προς τσιμέντο).

1.7 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΘΑΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το αντλιοστάσιο καθαρού νερού θα τοποθετηθεί εντός ισόγειου οικίσκου και θα αναρροφά από τις δεξαμενές καθαρού νερού. Θα είναι εφοδιασμένο με δύο αντλητικά συγκροτήματα ενώ θα υπάρχει θέση και για 3ο αντλητικό συγκρότημα (μελλοντικές ανάγκες).

Ο οικίσκος θα είναι κατασκευασμένος από πετάσματα τύπου sandwich από γαλβανισμένη λαμαρίνα με πλήρωση πολυουρεθάνης και θα είναι εφοδιασμένος με διπλή μεταλλική πόρτα με περσίδες εξαερισμού και 4 παράθυρα. Η στέγη του θα έχει κλίση 1% και το μέσο ύψος του θα είναι 2,80 m.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα αγκυρώνονται σε βάσεις από δευτερογενές σκυρόδεμα, οι οποίες θα εδράζονται στην πλάκα δαπέδου του αντλιοστασίου.

1.8 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το αντλιοστάσιο θαλασσινού νερού θα τοποθετηθεί εντός ισόγειου οικίσκου και θα αναρροφά από το φρεάτιο θαλασσινού νερού. Θα είναι εφοδιασμένο με δύο αντλητικά συγκροτήματα ενώ θα υπάρχει θέση και για 3ο αντλητικό συγκρότημα (μελλοντικές ανάγκες).

Ο οικίσκος θα είναι κατασκευασμένος από πετάσματα τύπου sandwich από γαλβανισμένη λαμαρίνα με πλήρωση πολυουρεθάνης και θα είναι εφοδιασμένος με διπλή μεταλλική πόρτα με περσίδες εξαερισμού και 4 παράθυρα. Η στέγη του θα έχει κλίση 1% και το μέσο ύψος του θα είναι 2,80 m.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα αγκυρώνονται σε βάσεις από δευτερογενές σκυρόδεμα, οι οποίες θα εδράζονται στην πλάκα δαπέδου του αντλιοστασίου.

1.9 ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΛΜΗΣ

Ο αγωγός της άλμης θα καταλήγει στη θάλασσα μέσω μικρού τεχνικού έργου προστασίας του. Το τεχνικό θα αποτελείται από βάση από σκυρόδεμα ανθεκτικού σε θαλασσινό νερό (σύμφωνα 12.6 ΚΤΣ - 97 C25/30, με επικάλυψη 5 cm, 400 kgf/m³ και χαμηλό λόγο 0,48 νερό προς τσιμέντο) πάνω στην οποία θα αγκυρώνει μεταλλικό ορθογώνιο φρεάτιο 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m από ανοξείδωτη λαμαρίνα, επίσης, ανθεκτική στο θαλασσινό νερό (ποιότητα AISI 316). Μέσα στο κουτί ο αγωγός θα προστατευτεί με ανοξείδωτο μεταλλικό πλέγμα ανθεκτικό στο θαλασσινό νερό (ποιότητα AISI 316).

Ο αγωγός και το μεταλλικό κουτί θα είναι βυθισμένα κατά 0,30 m από την κατώτατη στάθμη της θάλασσας.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2.1.1 Γενικά

Αντικείμενο του παρόντος είναι η τεχνική περιγραφή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των αντλιοστασίων του Έργου "Εγκατάσταση Εξυγίανσης Νερού (Αφαλάτωση) στη Νήσο Αντίπαρο Ν. Κυκλάδων" που απαρτίζεται από τις εξής επί μέρους εγκαταστάσεις:

1. Αντλιοστάσιο Καθαρού Νερού

- α. Εγκατάσταση πιεστικού συγκροτήματος δύο αντλιών (η μία εφεδρική) και θέση για μία ακόμη αντλία για μελλοντική επέκταση του συγκροτήματος.
- β. Εσωτερικά υδραυλικά δίκτυα.
- γ. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων (φωτισμός, κίνηση).
- δ. Εγκαταστάσεις Αυτοματισμών.
- ε. Εγκατάσταση γείωσης.

2. Αντλιοστάσιο Άλμης

- α. Εγκατάσταση δύο αντλιών άντλησης άλμης (η μία εφεδρική) και θέση για μία ακόμη αντλία για μελλοντική επέκταση.
- β. Εσωτερικά υδραυλικά δίκτυα.
- γ. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων (φωτισμός, κίνηση).
- δ. Εγκαταστάσεις Αυτοματισμών.
- ε. Εγκατάσταση γείωσης.

3. Αντλιοστάσιο θαλασσινού νερού

- α. Εγκατάσταση δύο αντλιών άντλησης (η μία εφεδρική) και θέση για μία ακόμη αντλία για μελλοντική επέκταση.
- β. Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων (κίνηση).
- γ. Εγκαταστάσεις Αυτοματισμών.

4. Περιβάλλον Χώρος

- α. Ισχυρά ρεύματα (δίκτυα τροφοδοσίας Ηλεκτρικών Πινάκων, Εξωτερικός φωτισμός).
- β. Δίκτυα αυτοματισμών.

Οι εγκαταστάσεις νοούνται πλήρως περατωμένες, ρυθμισμένες, δοκιμασμένες και παραδομένες σε πλήρη και ασφαλή λειτουργία. Στην κατασκευή των εγκαταστάσεων περιλαμβάνεται και κάθε υλικό, μικροϋλικό και εργασία που απαιτούνται για την ορθή και πλήρη εκτέλεση των κατασκευών.

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά ανά εγκατάσταση, οι απαιτήσεις των Η/Μ εγκαταστάσεων του έργου. Τονίζεται εδώ ότι όπου το παρόν κείμενο έρχεται σε αντίθεση με τους αντίστοιχους κανονισμούς, ισχύει πάντα το δυσμενέστερο από άποψη ασφάλειας και κόστους κατασκευών. Επίσης, όπου οι αντίστοιχοι κανονισμοί συμπληρώνουν το παρόν, ισχύουν οι κανονισμοί.

2.1.2 Κανονισμοί - Τεχνικές Οδηγίες

Η μελέτη έχει συνταχθεί με βάση τους παρακάτω κανονισμούς, τεχνικές οδηγίες.

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών ρευμάτων

Οι εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους για κάθε κατηγορία εγκαταστάσεων για την οποίαν υφίστανται παρόμοιοι κανονισμοί καθώς επίσης και κάθε συμπλήρωση ή τροποποίηση αυτών. Ενδεικτικά παρατίθενται οι εξής:

- Πρότυπο του ΕΛΟΤ HD 384.
 - Κανονισμός Πυροπροστασίας των κτιρίων Π.Δ. 71/88 (για το φωτισμό ασφαλείας και οδεύσεων διαφυγής).
 - Κανονισμοί και Προδιαγραφές διεθνών ή ευρωπαϊκών επιτροπών σε ισχύ, όπως:
 - IEC: [International Electrotechnical Commission].
 - CEE: [International Commission on Rules for the Approval of Electrical Equipment].
 - Κανονισμοί σε ισχύ άλλων χωρών όπως DIN, VDE, ES που αναφέρονται είτε σε προδιαγραφές μελέτης είτε σε κατασκευή υλικών και μηχανημάτων εφόσον δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς κανονισμούς ή πρότυπα.
 - Κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετική ποιότητα κατασκευής ανταποκρινόμενης σε υψηλές απαιτήσεις.
 - Οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.
- Ηλεκτροφωτισμός δρόμων (ΦΕΚ 573/09.09.1986)

Ασθενή ρεύματα

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων στις οποίες αφορά η παρούσα είναι η εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών (PLC).Οι παραπάνω εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με:

- Τους ισχύοντες Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους [Ο.Τ.Ε., Δ.Ε.Η., Ε.Τ., Υπουργείο Συγκοινωνιών, Πυροσβεστικής Υπηρεσίας κ.λ.π.] όπου έχουν εφαρμογή καθώς επίσης και με τους αντίστοιχους Κανονισμούς ασφαλείας.
- Σε περίπτωση που έχουν εκδοθεί πρότυπα, οδηγίες ή κανονισμοί από Ελληνικά επίσημα όργανα (π.χ. ΕΛΟΤ), θα εφαρμοσθούν κατά προτεραιότητα.
- Τους Διεθνείς Κανονισμούς εκτός εάν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς και ειδικότερα τους κανονισμούς:
 - VDE 0190: Περί κανονισμών για εγκατάσταση αγωγών και μέτρων προστασίας συστημάτων με τάση μέχρι 1000 V.
 - Περί κανονισμών για την κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία συστημάτων τηλεπικοινωνιών συμπεριλαμβανομένων και των εγκαταστάσεων ηλεκτρονικών υπολογιστών.
 - VDE 0100: Περί εγκαταστάσεων μέχρι 1000 V.
 - VDE 0800: Περί ασθενών ρευμάτων – τηλεπικοινωνιών. Εγκατάσταση και λειτουργία.
 - VDE 0815:Περί τοποθέτησεως καλωδίων και αγωγών για εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων – τηλεπικοινωνιών.
 - VDE 0816: Περί καλωδίων ασθενών ρευμάτων – τηλεπικοινωνιών σε εξωτερικούς χώρους.
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.

- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας εργασία, που να ανταποκρίνεται στις δυτικοευρωπαϊκές απαιτήσεις.

2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.2.1 Αντλιοστάσιο καθαρού νερού

Στο αντλιοστάσιο καθαρού νερού θα εγκατασταθεί πιεστικό συγκρότημα δύο αντλιών, η μία εφεδρική και θα διαθέτει θέση μίας ακόμη αντλίας για μελλοντική επέκταση του συγκροτήματος. Συνοδεύεται με τον απαραίτητο υδραυλικό εξοπλισμό όπως γαλβανισμένοι συλλέκτες αναρρόφησης – κατάθλιψης, τις απαραίτητες βάνες, αντεπίστροφα και γενικά όλα τα εξαρτήματα και υλικά για την απρόσκοπτη λειτουργία του καθώς και ηλεκτρικό πίνακα που περιλαμβάνει, μετατροπέα συχνότητας (inverter) για αυτόματη μεταβολή στροφών του κινητήρα, μονάδα ελέγχου, ρελέ, θερμικά, ασφαλειοδιακόπτες και γενικά το σύνολο του απαραίτητου ηλεκτρολογικού υλικού.

Επίσης, το συγκρότημα συνοδεύεται με την μεταλλική βάση του συγκροτήματος των Αντλιών καθώς και του ηλεκτρικού πίνακα.

Το πιεστικό συγκρότημα θα παραδοθεί συναρμολογημένο και δοκιμασμένο από το εργοστάσιο.

Οι αντλίες είναι τύπου in-line, κατακόρυφες, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, συζευγμένες μέσω λυομένου συνδέσμου με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα 3x400V, 50Hz, IP55, κλάση μόνωσης F.

Η κεφαλή και η βάση της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο EN-JS-1050/ ASTM 80-55-06.

Ο θάλαμος το εξωτερικό χυτώνιο και η πτερωτή από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4301/ AISI 304. Ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, 431. Η στεγανοποίηση του άξονα γίνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη.

Σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη η απαιτούμενη παροχή για τη Α' φάση είναι 600 m³/ημέρα (25,92 m³/h) και το μανομετρικό 16,9 m, ενώ για τη Β' φάση η παροχή είναι 1500 m³/ημέρα (52,2 m³/h) και το μανομετρικό 53 m.

Το επιλεχθέν συγκρότημα στη Α' φάση που θα εγκατασταθούν δύο αντλίες, η μία εφεδρική, εξασφαλίζει παροχή 28 m³/h και μανομετρικό 70 m, ενώ στη Β' φάση που θα προστεθεί ακόμη μία αντλία και θα εξακολουθεί η μία να είναι εφεδρική, εξασφαλίζει παροχή 68 m³/h και μανομετρικό 70 m.

Η μονάδα ελέγχου πραγματοποιεί τον έλεγχο περισσότερων της μιας αντλιών συνδεδεμένων παράλληλα, ώστε να διατηρούν ένα δίκτυο υπό σταθερές συνθήκες. Αυτό επιτυγχάνεται όχι μόνο μεταβάλλοντας τον αριθμό των αντλιών που είναι σε λειτουργία αλλά ρυθμίζοντας και τις στροφές τους, ανάλογα με τις ανάγκες του δικτύου. Για παράδειγμα μία δεδομένη κατανάλωση προκαλεί πτώση πίεσης στο δίκτυο και ο πίνακας δίνει εντολή εκκίνησης της αντλίας Νο 1. Οι στροφές της αντλίας αυξάνουν αναλόγως της ζήτησης μέχρι το 100%. Εφόσον η ζήτηση εξακολουθήσει να αυξάνει, ο πίνακας εκκινεί την αντλία Νο 2 στο 100% των στροφών της και μειώνει τις στροφές της Νο 1 ώστε το άθροισμα τους να ανταποκρίνεται στη ζήτηση του δικτύου. Καθώς η ζήτηση εξακολουθεί να αυξάνει, η αντλία Νο 1 φτάνει το 100% των στροφών και τότε εμπλέκεται και η αντλία Νο 3 στο 100% των στροφών της, ενώ ο πίνακας ρίχνει για δεύτερη φορά τις στροφές της Νο 1 ρυθμίζοντας τις στροφές αναλόγως της ζήτησης. Κατά την επόμενη εκκίνηση του πιεστικού συγκροτήματος, πρώτη (και με έλεγχο των στροφών της) θα ξεκινήσει η αντλία Νο 2.

Η μονάδα ελέγχου παρέχει:

- Έλεγχο σταθερής πίεσης μέσω συνεχούς ρύθμισης των στροφών της αντλίας.
- Ελεγκτή PID, με δυνατότητα μεταβολής των παραμέτρων ($K_p + T_i$) του ελεγκτή.
- Διατήρηση σταθερής πίεσης στο σημείο λειτουργίας, ανεξαρτήτως της πίεσης εισόδου.
- Λειτουργία ON / OFF σε πολύ μικρή παροχή.
- Αυτόματη διαδοχή των αντλιών σε κάθε κύκλο λειτουργίας για την βέλτιστη απόδοσή τους.
- Επιλογή του ελάχιστου χρόνου μεταξύ εκκίνησης και στάσης, αυτόματη εναλλαγή των αντλιών και προτεραιότητα λειτουργίας αντλίας.
- Αυτόματος έλεγχος λειτουργίας των αντλιών για την προστασία τους από τυχόν παύση μεγάλης διάρκειας.
- Δυνατότητα εφεδρείας στις αντλίες.
- Δυνατότητα εφεδρικού αισθητήρα.
- Δυνατότητα χειροκίνητου έλεγχου.
- Δυνατότητα εξωτερικής ρύθμισης του σημείου λειτουργίας.
- Δυνατότητα απομακρυσμένου σημείου ελέγχου με τις εξής λειτουργίες:
 - ON / OFF του συγκροτήματος.
 - Max, min ή σημείο λειτουργίας.
 - Έως 7 εναλλακτικά σημεία ρύθμισης.
- Διαμόρφωση ανεξάρτητων ψηφιακών εισόδων και εξόδων.
- Παρακολούθηση στην οθόνη του συγκροτήματος των παρακάτω:
 - Ελάχιστα και μέγιστα όρια της.
 - Πίεση εισόδου.
 - Προστασία κινητήρων.
 - Έλεγχος αισθητηρίων και καλωδίων του συστήματος για τυχόν δυσλειτουργίες.
 - Καταγραφή των τελευταίων 24 συναγερμών.
- Ενδείξεις των παρακάτω λειτουργιών:
 - Γραφική παράσταση ανάλυσης 320 x 240 pixels με φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων.
 - Πράσινη ενδεικτική λυχνία για κατάσταση λειτουργίας και κόκκινη για περίπτωση βλάβης.
 - Ψυχρές επαφές για λειτουργία και βλάβη.

Για προστασία τόσο των αντλιών όσο και του ηλεκτρικού εξοπλισμού το συγκρότημα καθαρού νερού θα εγκατασταθεί εντός οικίσκου διαστάσεων 4,5 m x 4,5 m και ύψους 2,80 m. Ο οικίσκος θα είναι μεταλλική κατασκευή με πλαγιοκαλύψεις και οροφή από panels πολυουρεθάνης 5 cm, που εδράζονται σε βάση από μπετόν.

2.2.2 Αντλιοστάσιο άλμης

Στο αντλιοστάσιο άλμης θα εγκατασταθούν δύο αντλίες, η μία εφεδρική και θα προβλεφθεί στο αντλιοστάσιο θέση μίας ακόμη αντλίας για μελλοντική εγκατάσταση. Οι αντλίες θα τοποθετηθούν πάνω σε βάση από μπετόν 20 cm. Θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος υδραυλικός εξοπλισμός όπως συλλέκτες αναρρόφησης – κατάθλιψης, οι απαραίτητες βάνες, αντεπίστροφα και γενικά όλα τα εξαρτήματα και υλικά για την απρόσκοπτη λειτουργία της κάθε αντλίας καθώς και ο ηλεκτρικός πίνακας που περιλαμβάνει τις απαραίτητες διατάξεις ασφαλείας, ρελέ, θερμικά, ασφαλειοδιακόπτες και γενικά το σύνολο του απαραίτητου ηλεκτρολογικού υλικού.

Προβλέπεται η εγκατάσταση μονοβάθμιας φυγοκεντρικής αντλίας δαπέδου (monoblock) με τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης να σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90°.

Η αντλία είναι κατάλληλη για χρήση σε υγρό θερμοκρασίας από 0 °C έως 120 °C τουλάχιστον και η χαρακτηριστική καμπύλη θα είναι σύμφωνα με το ISO 9906 Annex A. Το σώμα / κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4517 DIN W-NR) και θα φέρουν δακτυλίους φθοράς.

Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4517 DIN W-NR) και θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη.

Η στεγανοποίηση θα γίνεται από μηχανικό στυπιοθλίπτη για μεγαλύτερη αντοχή και ευκολία στην αντικατάσταση.

Σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη η απαιτούμενη παροχή για την Α' φάση είναι 1200 m³/ημέρα (52,2 m³/h) και το μανομετρικό 5,34 m, ενώ για τη Β' φάση η παροχή είναι 3000 m³/ημέρα (130,2 m³/h) και το μανομετρικό 14,29 m.

Η επιλεγείσα αντλία στην Α' φάση που θα εγκατασταθούν δύο αντλίες, η μία εφεδρική, εξασφαλίζει παροχή 52,2 m³/h και μανομετρικό 28,8 m, ενώ στη Β' φάση που θα προστεθεί ακόμη μία αντλία και θα εξακολουθεί η μία να είναι εφεδρική, εξασφαλίζει παροχή 67 m³/h και μανομετρικό 26 m.

Οι αντλίες θα τοποθετηθούν εντός υπόγειου αντλιοστασίου, διότι λόγω του είδους του αντλούμενου υγρού θεωρήθηκε πιο ασφαλές οι αναρροφήσεις των αντλιών άλμης να τοποθετηθούν όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον πυθμένα του υγρού θαλάμου άλμης. Το αντλιοστάσιο θα κατασκευασθεί από μπετόν και διαθέτει υγρό θάλαμο διαστάσεων 5 m x 2 m x 3 m και ξηρό θάλαμο που θα εγκατασταθούν οι αντλίες διαστάσεων 5 m x 3 m x 3 m. Στο δάπεδο του ξηρού θαλάμου προβλέπεται η εγκατάσταση εντός φρεατίου υποβρύχιας αντλίας για τυχόν διαρρέοντα υγρά που οδηγούνται στον υγρό θάλαμο.

2.2.3 Αντλιοστάσιο θαλασσινού νερού

Στο αντλιοστάσιο θαλασσινού νερού θα εγκατασταθούν δύο αντλίες, η μία εφεδρική και θα προβλεφθεί στο αντλιοστάσιο θέση μίας ακόμη αντλίας για μελλοντική εγκατάσταση. Οι αντλίες θα τοποθετηθούν πάνω σε βάση από μπετόν 20 cm. Θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος υδραυλικός εξοπλισμός όπως συλλέκτες αναρρόφησης – κατάθλιψης, οι απαραίτητες βάνες, αντεπίστροφα και γενικά όλα τα εξαρτήματα και υλικά για την απρόσκοπτη λειτουργία της κάθε αντλίας καθώς και ο ηλεκτρικός πίνακας με ηλεκτρονική εναλλαγή που περιλαμβάνει τις απαραίτητες διατάξεις ασφαλείας, ρελέ, θερμικά, ασφαλειοδιακόπτες, επιτηρητή φάσεων και γενικά το σύνολο του απαραίτητου ηλεκτρολογικού υλικού.

Προβλέπεται η εγκατάσταση μονοβάθμιας φυγοκεντρικής αντλίας δαπέδου (monoblock) με τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης να σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90°.

Η αντλία είναι κατάλληλη για χρήση σε υγρό θερμοκρασίας από 0° C έως 120 °C τουλάχιστον και η χαρακτηριστική καμπύλη θα είναι σύμφωνα με το ISO 9906 Annex A. Το σώμα / κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4517 DIN W-NR) και θα φέρουν δακτυλίους φθοράς. Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4517 DIN W-NR) και θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Η στεγανοποίηση θα γίνεται από μηχανικό στυπιοθλίπτη για μεγαλύτερη αντοχή και ευκολία στην αντικατάσταση.

Σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη η απαιτούμενη παροχή για τη Α' φάση είναι 1800 m³/ημέρα (78,264 m³/h) και οι απώλειες για τον αγωγό κατάθλιψης Φ200 είναι 4,35 m,

ενώ για τη Β' φάση η παροχή είναι 4500 m³/ημέρα (195,66 m³/h) και οι απώλειες για τον αγωγό κατάθλιψης Φ200 είναι 10,85 m.

Το επιλεχθέν συγκρότημα στη Α' φάση που θα εγκατασταθούν δύο αντλίες, η μία εφεδρική εξασφαλίζει παροχή 80 m³/h και μανομετρικό 30 m και στη Β' φάση που θα προστεθεί ακόμη μία αντλία και θα εξακολουθεί η μία να είναι εφεδρική, εξασφαλίζει παροχή 100 m³/h και μανομετρικό 39 m.

Ο υδραυλικός εξοπλισμός, βάνες, αντεπίστροφα, συλλέκτες θα είναι πλαστικά.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία του αντλιοστασίου θα γίνει, μέσω μετρητή, από το πλησιέστερο προς το αντλιοστάσιο δίκτυο της ΔΕΗ.

Ο πίνακας ελέγχου, **ενδεικτικά** MPC-S της GRUNDFOS που συνοδεύει το συγκρότημα των αντλιών πραγματοποιεί τον έλεγχο των συνδεδεμένων παράλληλα αντλιών, ώστε να διατηρούν ένα δίκτυο υπό σταθερές συνθήκες.

Για παράδειγμα μία δεδομένη κατανάλωση προκαλεί πτώση πίεσης στο δίκτυο και ο πίνακας δίνει εντολή εκκίνησης της αντλίας Νο1. Η αντλία ξεκινάει στο 100% των στροφών. Εφόσον η ζήτηση εξακολουθεί να αυξάνει, ο πίνακας εκκινεί την αντλία 2 στο 100% των στροφών της.

Ο MPC-S είναι ένας πλήρης πίνακας που συμπεριλαμβάνει μονάδα ελέγχου δεδομένων CU 351.

Η μονάδα ελέγχου CU 351 παρέχει:

- Έλεγχο σταθερής πίεσης
- Ελεγκτή PID, με δυνατότητα μεταβολής των παραμέτρων (Kp + Ti) του ελεγκτή
- Διατήρηση σταθερής πίεσης στο σημείο λειτουργίας, ανεξαρτήτως της πίεσης εισόδου
- Λειτουργία ON / OFF σε πολύ μικρή παροχή
- Αυτόματη διαδοχή των αντλιών σε κάθε κύκλο λειτουργίας για τη βέλτιστη απόδοση τους
- Επιλογή του ελάχιστου χρόνου μεταξύ εκκίνησης και στάσης, αυτόματη εναλλαγή των αντλιών και προτεραιότητα λειτουργίας αντλίας
- Αυτόματος έλεγχος λειτουργίας των αντλιών για την προστασία τους από τυχόν παύση μεγάλης διάρκειας.
- Δυνατότητα εφεδρείας στις αντλίες
- Δυνατότητα εφεδρικού αισθητήρα
- Δυνατότητα χειροκίνητου ελέγχου
- Δυνατότητα εξωτερικής ρύθμισης του σημείου λειτουργίας
- Δυνατότητα απομακρυσμένου σημείου ελέγχου με τις εξής λειτουργίες:
 - ON / OFF του συγκροτήματος
 - Max, min ή σημείο λειτουργίας
 - εναλλακτικά σημεία ρύθμισης
- Διαμόρφωση ανεξάρτητων ψηφιακών εισόδων και εξόδων
- Διαμόρφωση ανεξάρτητων αναλογικών εισόδων
- Παρακολούθηση στην οθόνη του συγκροτήματος των παρακάτω:
 - Ελάχιστα και μέγιστα όρια της
 - Πίεση εισόδου
 - Προστασία κινητήρων
 - Έλεγχος αισθητηρίων και καλωδίων του συστήματος για τυχόν δυσλειτουργίες
 - Καταγραφή των τελευταίων 24 συναγεμμών
- Ενδείξεις των παρακάτω λειτουργιών
 - Γραφική παράσταση ανάλυσης 320 x 240 pixels με φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων
 - Πράσινη ενδεικτική λυχνία για κατάσταση λειτουργίας και κόκκινη για περίπτωση βλάβης.

2.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Τα όρια της εγκατάστασης αρχίζουν από τον γενικό πίνακα τροφοδοσίας αντλιοστασίων Π.Α/Σ που θα εγκατασταθεί στο χώρο του αντλιοστασίου καθαρού νερού και μέσω δικτύου καλωδίων, αγωγών, ηλεκτρικών πινάκων, φωτιστικών, ρευματοδοτών, διακοπών, μηχανημάτων, συσκευών κ.λ.π. θα τροφοδοτούνται οι επί μέρους καταναλώσεις (κάθε είδους ή μεγέθους) είτε εντός των αντλιοστασίων είτε στον περιβάλλοντα χώρο, όπως αναφέρεται στα επόμενα κεφάλαια. Η τροφοδοσία του αντλιοστασίου θαλασσινού νερού θα γίνει μέσω μετρητή από το πλησιέστερο δίκτυο της ΔΕΗ.

Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται όλα τα μηχανήματα και υλικά εγκαταστάσεων κύρια και βοηθητικά, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενα, αλλά απαραίτητα για την πληρότητα των εγκαταστάσεων που πρέπει να ανταποκρίνονται σε υψηλή στάθμη ποιοτικής κατασκευής.

2.3.1 Γενικά

Το αντικείμενο του κεφαλαίου αυτού περιλαμβάνει:

- α. Την εγκατάσταση φωτισμού (εσωτερικού και περιβάλλοντος χώρου).
- β. Την εγκατάσταση ρευματοδοτών.
- γ. Την εγκατάσταση τροφοδοτήσεως των φορτίων κινήσεως, αυτοματισμών και ελέγχου.
- δ. Την εγκατάσταση των πινάκων διανομής.
- ε. Την εγκατάσταση του δικτύου διανομής.
- στ. Τις εγκαταστάσεις γειώσεων.

Θα εγκατασταθούν δίκτυα καλωδίων, αγωγών, ηλεκτρικών πινάκων, τα οποία θα τροφοδοτήσουν τους κινητήρες των αντλιών, τα φωτιστικά, τους ρευματοδότες, τις συσκευές κ.λ.π. των αντλιοστασίων και του περιβάλλοντος χώρου, όπως αναφέρεται στα επόμενα κεφάλαια.

Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται όλα τα μηχανήματα και υλικά εγκαταστάσεων κύρια και βοηθητικά, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενα, αλλά απαραίτητα για την πληρότητα των εγκαταστάσεων.

2.3.2 Στάθμες Φωτισμού - Φωτιστικά Σώματα

Οι επιθυμητές στάθμες φωτισμού στους χώρους των αντλιοστασίων είναι 200 LUX.

Τα φωτιστικά σώματα που θα χρησιμοποιηθούν είναι φωτιστικά σώματα φθορισμού στεγανά 2x58 W.

Τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν δυνατότητα γείωσης. Οι προστατευτικές επικαλύψεις και βαφές θα έχουν γίνει στο εργοστάσιο.

Οι σταθεροποιητές (BALLAST) των λαμπτήρων φθορισμού θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία στα 220 V, 50 Hz σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και θα είναι ταχείας εκκίνησης με υψηλό COSφ.

2.3.2.1 Φωτιστικά Ασφάλειας

Στους χώρους των αντλιοστασίων, προβλέπεται η τοποθέτηση φωτιστικών ασφάλειας, δύο προβολέων 21W έκαστος, με διάταξη αυτόματης έναυσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και διάταξη αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών. Η ισχύς των φωτιστικών θα επαρκεί για ικανοποιητικό φωτισμό τουλάχιστον επί 60 λεπτά της ώρας μετά την διακοπή του ρεύματος.

2.3.2.2 Διατομές Καλωδίων

Ως ελάχιστες διατομές καλωδίων χρησιμοποιούνται:

- Για τα κυκλώματα φωτισμού χρησιμοποιείται κατά κανόνα διατομή $1,5\text{mm}^2/10\text{A}$.
- Για τα κυκλώματα ρευματοδοτών $2,5\text{mm}^2/16\text{A}$.
- Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας κινητήρων τουλάχιστον $2,5\text{mm}^2$.

2.3.3 Εγκατάσταση Ρευματοδοτών

Γενικά στους χώρους των αντλιοστασίων προβλέπεται η εγκατάσταση ρευματοδοτών τύπου ΣΟΥΚΟ στεγανών με πλευρικές επαφές γειώσεως 16A-250V για όλες τις γενικές χρήσεις.

2.3.4 Τροφοδότηση Φορτίων Κίνησης

Θα πραγματοποιηθούν όλες οι απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες συνδέσεις εναλλασσόμενου ή συνεχούς ρεύματος για ομαλή λειτουργία των προβλεπόμενων κινητήρων, του βοηθητικού εξοπλισμού, καθώς και του συστήματος αυτόματης λειτουργίας αυτών.

Συγκεκριμένα θα κατασκευασθούν δίκτυα κίνησης 220/380V για την τροφοδότηση μέσω ηλεκτρικών πινάκων, των κινητήρων και λοιπών καταναλώσεων.

Κατασκευή

Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι κατάλληλες ώστε να λειτουργούν κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο χώρο του έργου και κατάλληλα συνδεδεμένες ώστε να αντέχουν σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Όλοι οι κινητήρες αντλιών θα είναι κατάλληλοι ώστε να αντέχουν τον προδιαγραφόμενο αριθμό εκκινήσεων ανά ώρα.

Τα τερματικά κυτία των υποβρυχίων κινητήρων θα πρέπει να είναι τελείως υδατοστεγανά.

Οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει επίσης να φέρουν μέσα προστασίας από ατυχήματα, σε περίπτωση επαφής ατόμων με διάφορα κινούμενα ή ηλεκτροφόρα μέρη.

Ο κινητήρας της υποβρύχιας θα είναι βαθμού προστασίας IP58, ενώ οι κινητήρες που εγκαθίσταται σε κλειστό χώρο θα είναι βαθμού προστασίας IP54 τουλάχιστον.

Τριβείς

Όλες οι περιστρεφόμενες μηχανές οριζόντιες ή κατακόρυφες θα φέρουν τριβείς ικανούς ώστε να αντέχουν σε όλες τις ακτινωτές ή αξονικές ωθήσεις.

Οι οριζόντιες ή κατακόρυφες περιστρεφόμενες μηχανές θα φέρουν κυλινδρικούς ή ένσφαιρους τριβείς λιπαινόμενους με γράσο. Μεγάλοι κατακόρυφοι κινητήρες θα έχουν αεροψυχόμενους τριβείς.

Όλοι οι τριβείς θα προστατεύονται εναντίον εισχώρησης σκόνης ή νερού κατά τη λειτουργία τους.

Κραδασμοί

Τα περιστρεφόμενα τμήματα όλων των ηλεκτρικών συσκευών θα είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα.

Πινακίδες

Οι ηλεκτρικές μηχανές θα φέρουν πινακίδες με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της μηχανής όπως π.χ. τάση, τύπο λιπαντικών, μόνωση, μέγιστη θερμοκρασία, κλπ.

Τερματικά

Όλες οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα είναι εφοδιασμένοι με τερματικά κυτία για καλώδια ισχύος, θερμική προστασία και γείωση. Επίσης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα τερματικά κυτία γείωσης.

Εκκινήτες

Οι εκκινήτες θα έχουν διακόπτες ανθεκτικούς στα ρεύματα εκκίνησης για οποιοδήποτε συντελεστή ισχύος προερχόμενο από τους αντίστοιχους κινητήρες. Οι διακόπτες θα προστατεύονται από εφεδρικές ασφάλειες και θα είναι σχεδιασμένοι για αυτόματη διακοπή σε περίπτωση πτώσης τάσης.

Όλοι οι εκκινήτες θα είναι σχεδιασμένοι για να μπορούν να παρέχουν μια συχνότητα εκκινήσεων που αντιστοιχεί στον κύκλο λειτουργίας που απαιτεί η εγκατάσταση.

Σε περιπτώσεις που είναι απαραίτητο να μην μπορεί να γίνει ταυτοχρόνως χειρισμός δυο διακοπών π.χ. μεταλλαγή από αστέρα σε τρίγωνο. Θα υπάρχει μηχανική αλλά και ηλεκτρική αλληλομανδάλωση.

2.3.5 Διάρθρωση Εγκατάστασης Χαμηλής Τάσης Αντλιοστασίων

Η διανομή της χαμηλής τάσης έχει ακτινική μορφή και θα περιλαμβάνει:

- Το Γενικό Πίνακα τροφοδοσίας αντλιοστασίων καθαρού νερού και άλμης.
- Τους επιμέρους πίνακες των αντλιοστασίων.
- Την παροχή, το μετρητή και τον πίνακα του Α/Σ θαλασσινού νερού
- Τα καλώδια τροφοδότησης των πινάκων διανομής. Συμπεριλαμβάνονται οι εσχάρες, οι σωλήνες κ.λπ. υλικά που είναι απαραίτητα για την εγκατάσταση των καλωδίων.
- Τους αγωγούς, τα καλώδια, τους σωλήνες, τις εσχάρες, τα κουτιά κ.λπ. υλικά και μικρουλικά που είναι απαραίτητα για την τροφοδότηση των επί μέρους καταναλώσεων.
- Το σύστημα γείωσης.

2.3.6 Πίνακες – Δίκτυα Διανομής

Οι τοπικοί πίνακες γενικά είναι των παρακάτω τύπων:

- Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου στεγανοί κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση καθώς και κατάλληλοι για εγκατάσταση σε υγρούς χώρους.
- Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου κατάλληλοι για απευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο (Γενικός Πίνακας Αντλιοστασίων).

Η τροφοδότηση των πινάκων γίνεται με καλώδια J1VV.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου (διατομή καλωδίων, μεγέθη εσχάρων κλπ.) θα επιτρέπει 25% αύξηση του ηλεκτρικού φορτίου δια του καλωδίου και του αριθμού των τοποθετημένων επί των εσχάρων καλωδίων.

Σε όλους τους πίνακες γενικούς ή μερικούς θα προβλεφθούν εφεδρείες 30%, σε πλήθος των αναχωρήσεων.

Σε όλους τους πίνακες πλην αυτών της κινήσεως μεγάλων φορτίων θα εγκατασταθούν ρελέ διαρροής.

Στις αναχωρήσεις από τους πίνακες κινήσεως προς τις καταναλώσεις με περιστρεφόμενα μέρη (ηλεκτροκινητήρες) εάν παρεμβάλλεται συντηκτική ασφάλεια αυτή θα είναι βραδείας τήξεως ενώ εάν παρεμβάλλεται μικροαυτόματος θα είναι κατάλληλης καμπύλης για ηλεκτροκινητήρες.

Το ίδιο ισχύει και για την τροφοδότηση των παραπάνω ηλεκτρικών πινάκων.

Οι επί μέρους καταναλώσεις θα τροφοδοτηθούν από τους αντίστοιχους πίνακες της περιοχής που είναι εγκατεστημένες. Γενικά ανεξάρτητα κυκλώματα θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδότηση των εξής καταναλώσεων:

- Φωτισμού
- Ρευματοδοτών
- Συσκευών ισχύος μεγαλύτερης από 1.5 KW (εκτός ηλεκτροκινητήρων)
- Ηλεκτροκινητήρων ανεξάρτητα από την ισχύ ή την τάση τροφοδότησής τους.
- Συσκευών ή οργάνων εφόσον υπάρχει απαίτηση από τον προμηθευτή.

2.3.7 Γραμμές Φωτισμού

Οι γραμμές φωτισμού, ρευματοδοτών και μικρών συσκευών που τοποθετούνται ορατά θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου J1VV. Τα καλώδια θα οδεύουν μέσα σε σωλήνα χαλύβδινο ή πλαστικό ή πάνω σε μεταλλική σχάρα.

Οι γραμμές εξωτερικού φωτισμού θα κατασκευασθούν υπόγειες με καλώδια τύπου J1VV-U μέσα σε σωλήνα από (PVC) 6 atm με φρεάτια επίσκεψης.

2.3.8 Γραμμές Κίνησης

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κίνησης περιλαμβάνουν τους κάθε είδους σωλήνες, τις εσχάρες καλωδίων, τους αγωγούς ή τα καλώδια. Γενικά θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου J1VV. Η όδευση των καλωδίων θα γίνεται είτε σε γαλβανισμένες εσχάρες με ή χωρίς καπάκι (μονές, διμερής ή τριμερής) είτε μέσα σε κάθε είδους και μορφή σωλήνα.

Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι ή μονές ή διμερείς ή τριμερείς, με επαρκή χώρο και εφεδρεία για την τοποθέτηση όλων των καλωδίων (ισχυρών - ασθενών).

2.3.9 Τροφοδοτικές Γραμμές Ηλεκτρικών Πινάκων

Οι τροφοδοτικές γραμμές τόσο του Γενικού όσο και των πινάκων διανομής (υποπίνακες), θα κατασκευασθούν από καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου J1VV-R πλήθους αγωγών και διατομής όπως προκύπτει από την μελέτη.

Γενικά οι τροφοδοτικές γραμμές των ηλεκτρικών πινάκων θα ακολουθούν τον τρόπο κατασκευής των εγκαταστάσεων φωτισμού και κίνησης.

2.3.10 Εξωτερικός Φωτισμός

Για το φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου της μονάδας, χρησιμοποιούνται φωτιστικά σώματα κατάλληλα για λαμπτήρες ατμών Na υψηλής πίεσης 250W επί σιδηροϊστών ύψους 9 m.

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν θα είναι τύπου βραχίονα κατάλληλα για εξωτερικό φωτισμό εναλλασσομένου ρεύματος 220V, 50 HZ και νοούνται πλήρως εγκατεστημένα επί των σιδηροϊστών με όλα τα εξαρτήματα τους (βραχίονες, διατάξεις εναύσεως, λαμπτήρες, ακροκιβώτια σύνδεσης κλπ.)

Η ηλεκτροδότηση των φωτιστικών σωμάτων του περιβάλλοντος χώρου γίνεται από τον γενικό πίνακα αντλιοστασίων Π.Α/Σ.

Οι ιστοί θα στερεωθούν πάνω σε ειδικές βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα με ενσωματωμένο φρεάτιο επίσκεψης. Κάθε ιστός φέρει βραχίονα στον οποίο θα τοποθετηθούν τα φωτιστικά σώματα.

Για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων περιβάλλοντος χώρου θα κατασκευασθεί υπόγειο δίκτυο χαμηλής τάσης 220 / 380 V με καλώδια τύπου ΝΥΥ και με συνδρομικό χαλκό γειώσεως 25 mm².

Τα καλώδια που οδεύουν εντός του εδάφους, σε βάθος περίπου 0,70 m, θα τοποθετηθούν εντός σωλήνων PVC, 6 atm διαμέτρου Φ75.

Όπου δεν είναι δυνατόν να τοποθετηθούν τα καλώδια εντός του εδάφους και στο προαναφερθέν βάθος των 0,70 m, ή απαιτείται επιπλέον μηχανική προστασία αυτά θα τοποθετηθούν εντός γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων.

Η αφή και η σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται είτε χειροκίνητα είτε μέσω φωτοκύτταρου. Τα φωτιστικά σώματα θα ελέγχονται από τα πιο πάνω όργανα μέσω διάταξης μεταγωγής.

2.3.10.1 Εγκατάσταση Υπόγειων Δικτύων – Ηλεκτρική Τροφοδότηση Φωτισμού Περιβάλλοντος Χώρου

Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευασθούν όπως έχει προαναφερθεί με καλώδια τύπου ΝΥΥ, που οδεύουν μέσα σε σωλήνες PVC 6 atm.

Φρεάτια για το τράβηγμα των καλωδίων θα προβλεφθούν στην ήδη κατασκευασθείσα βάση στήριξης του κάθε ιστού καθώς και στις διαβάσεις των δρόμων και τις αλλαγές κατεύθυνσης.

Τα φρεάτια επίσκεψης / έλξης των καλωδίων του υπογείου δικτύου προβλέπονται διαστάσεων 0,40 x 0,40 m και βάθους 0,70 m που θα κατασκευασθούν από άοπλο σκυρόδεμα με χρήση ξυλοτύπου με πάχος τοιχωμάτων και πυθμένα 100 mm.

Η τροφοδότηση καθενός φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού θα γίνει με καλώδιο ΝΥΜ 3 x 1.5 mm².

Η σύνδεση των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνεται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα ξαναβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά σώματα, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεις κ.λ.π.

Κατά την είσοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μόνωσης με τα χείλη των σωλήνων.

Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, εάν υπάρχουν, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων και τις σωληνώσεις νερού.

Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού κ.λ.π., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 30 cm.

Οι διακλαδώσεις των υπογείων καλωδίων θα εκτελούνται μέσα στα ακροκιβώτια διακλάδωσης των ιστών.

Το τέλος κάθε γραμμής εξωτερικού φωτισμού θα γειωθεί μέσω κατάλληλου ηλεκτροδίου.

2.3.10.2 Γείωση

Τα ακροκιβώτια των ιστών θα γειώνονται με γυμνό αγωγό γείωσης διατομής 6 mm² πάνω σε γυμνό συλλεκτήριο αγωγό γείωσης διατομής 25 mm², που οδεύει συνδρομικά με τα καλώδια και έξω από τις σωληνώσεις των καλωδίων.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τα ηλεκτρόδια γείωσης και την στεγανή διανομή που υπάρχει στον ηλεκτρικό πίνακα.

Οι συνδέσεις των χάλκινων αγωγών γείωσης μεταξύ τους θα γίνεται μέσω κατάλληλου γαλβανισμένου σφικτήρα χωρίς λύση του ενιαίου αγωγού γείωσης μέσα στο φρεάτιο της βάσεως του σιδηροιστού.

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα ίση με το 98% του καθαρού χαλκού και θα είναι πολύκλωνοι και ελάχιστης διατομής 25 mm².

Σε περίπτωση που απαιτείται μηχανική προστασία του αγωγού γείωσης, θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας PVC, πίεσης 6 atm.

Εάν κατά την κατασκευή κριθεί επιβεβλημένη η χρήση γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων για την προστασία του αγωγού γείωσης, τότε ο σωλήνας θα καταστεί ηλεκτρικά συνεχής και ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στα δύο άκρα του σωλήνα, ώστε να εξουδετερωθεί το φαινόμενο αυτεπαγωγής.

2.4 ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.4.1 Γενικά

Προβλέπεται θεμελιακή γείωση στα αντλιοστάσια.

Στη θεμελιακή γείωση προβλέπεται να γίνει και η σύνδεση των γειώσεων λειτουργίας και προστασίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Για τα δίκτυα των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (Ηλεκτρικοί Πίνακες, σωληνώσεις, εσχάρες καλωδίων, μεταλλικές κατασκευές κλπ.) προβλέπονται αγωγίμες συνδέσεις για εξασφάλιση ισοδυναμικής προστασίας.

2.4.2 Θεμελιακή Γείωση

Στα αντλιοστάσια θα κατασκευασθεί θεμελιακή γείωση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ισχύουσα νομοθεσία. Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευασθεί με χαλύβδινη γαλβανισμένη ταινία που θα εγκατασταθεί περιμετρικά του κάθε αντλιοστασίου στα θεμέλια με εγκάρσιες διασυνδέσεις στην θεμελίωση προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη τιμή της αντιστάσεως γειώσεως R_g .

Η ταινία θα είναι διαστάσεων 40 x 4 mm και θα στηρίζεται στο έδαφος με ειδικά στηρίγματα. Η ταινία θα καλυφθεί με σκυρόδεμα ύψους 10 cm.

Από τη γεωμετρική κατασκευή του κάθε κτιρίου και τη μέτρηση της ειδικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του εδάφους [ειδική αντίσταση του εδάφους R_e] που κρίνεται σκόπιμο να μετρηθεί, θα εξαχθεί συμπέρασμα κατ' αρχήν για την τάξη μεγέθους της τιμής της R_g οπότε ανάλογα θα τοποθετηθούν και συμπληρωματικά ηλεκτρόδια.

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί από γειωτή ταινίας, που τοποθετείται στα περιμετρικά τοιχία των θεμελίων των αντλιοστασίων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου.

Η τοποθέτηση της ταινίας θα γίνει επί του οπλισμού των θεμελίων με την μεγάλη της διάσταση κατακόρυφη στο έδαφος συσφιγγόμενη επ' αυτού με ειδικούς σφικτήρες ανά 2 m. Η ταινία τοποθετείται με το πέρασ των εργασιών οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος.

Η επιμήκυνση της ταινίας καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους της δεν πρέπει να γίνεται με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτή, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικτήρα θερμά επιψευδαργυρωμένο.

Για την πιθανή βελτίωση του συστήματος γείωσης θα αφεθούν αναμονές εντός φρεατίων, ώστε μελλοντικά να τοποθετηθούν επιπλέον γειωτές.

Συγκεκριμένα, σε κάθε χώρο αντλιοστασίου προβλέπεται να υπάρχουν τουλάχιστον τρεις αναμονές από την θεμελιακή γείωση. Σε κάθε αναμονή θα χρησιμοποιηθεί μία επίτοιχη υποδοχή γείωσης INOX. Η σύνδεση της υποδοχής με την ταινία γείωσης πραγματοποιείται μέσω αγωγού Φ10 St/tZn και διπλό σφικτήρα St/tZn.

Από τη θεμελιακή γείωση θα αφεθούν στο κάθε χώρο αναμονές για ισοδυναμικές συνδέσεις των μεταλλικών μερών, σωληνώσεων, σχαρών, πινάκων, rack αυτοματισμών.

2.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.5.1 Γενικές Αρχές Σχεδιασμού Συστήματος

Η εγκατάσταση ελέγχεται από σύστημα αυτοματισμού PLC.

Το σύστημα ελέγχου θα είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε:

- Να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία κάθε μονάδας υπό κανονικές συνθήκες.
- Να επιτρέπει την λειτουργία της μονάδας από τον τοπικό πίνακα αυτοματισμού αν υπάρχει απώλεια του συστήματος ελέγχου ή αν κρίνεται απαραίτητο.

2.5.2 Τρόπος Χειρισμού - Λειτουργίας Μονάδων - Διαδικασιών

Ο Εξοπλισμός και οι Μονάδες της εγκατάστασης χειρίζονται και λειτουργούν με διαφόρους τρόπους που περιγράφονται αναλυτικά στις αμέσως επόμενες παραγράφους.

2.5.3 Τοπικά Χειροκίνητος Έλεγχος (Τ.Χ.Ε.)

(Συμβατικά - Εκτός P.L.C.)

Σε κάθε τοπικό πίνακα ισχύος ή σε εξωκείμενα του πίνακα χειριστήρια υπάρχουν επιλογικοί διακόπτες (L-O-R) και button start-stop που αφορούν τα στοιχεία εξοπλισμού που ελέγχει ο συγκεκριμένος πίνακας.

Συγκεκριμένα ανά στοιχείο εξοπλισμού-κινητήρα υπάρχει ένας επιλογικός διακόπτης L-O-R ο οποίος καθορίζει τον τρόπο ελέγχου του στοιχείου:

L: Χειροκίνητος Τοπικός Χειρισμός (Συμβατικά)

O: Εκτός λειτουργίας

R: Κεντρικός Αυτόματος Έλεγχος μέσω P.L.C

Όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι στην θέση LOCAL μπορεί ο χειριστής με τα button start και button stop να εκκινήσει και να παύσει το στοιχείο-κινητήρα (που υλοποιείται συμβατικά εκτός P.L.C.).

Στο χειροκίνητο χειρισμό τον έλεγχο και την ευθύνη την έχει ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ο χειριστής.

2.5.4 Αυτόματος Έλεγχος με P.L.C.

Όταν οι τοπικοί επιλογικοί διακόπτες L-O-R των στοιχείων της διαδικασίας είναι στην θέση REMOTE (R) σημαίνει πως η διαδικασία ελέγχεται συνολικά από το P.L.C.

2.5.5 Επαναφορά Μετά Από Διακοπή Ρεύματος

Οι Μονάδες και τα στοιχεία αυτών που ελέγχονται με το περιγραφόμενο σύστημα (P.L.C) θα έχουν την παρακάτω συμπεριφορά σε επαναφορά μετά από διακοπή τάσης αν πριν ήταν σε λειτουργία. Όλες οι διαδικασίες παραμένουν σε κατάσταση ηρεμίας και επανεκκινούν με εντολή του χειριστή.

2.5.6 Γενικές Αρχές Σχεδιασμού Έλεγχου Αντλητικών Συγκροτημάτων

- A.** Σε κάθε τοπικό Πίνακα ή σε εξωκείμενα του πίνακα χειριστήρια υπάρχουν:
- Μπουτόν εκκίνησης (START)
 - Μπουτόν στάσης (STOP)
 - Επιλογικός διακόπτης με θέσεις:
 - Αυτόματο (AUT)
 - Χειροκίνητο (MAN)
 - Εκτός λειτουργίας
 - Πλήκτρο emergency
- B.** Για κάθε κινητήρα αντλίας θα μεταβιβάζονται στο σύστημα ελέγχου τα ακόλουθα σήματα:
- Ψηφιακό σήμα λειτουργίας (RUN)
 - Ψηφιακό σήμα στάσης (STOP)
 - Θέση επιλογικού διακόπτη
 - Στάση από θερμικό.
- Γ.** Ο επιλογικός διακόπτης στο χειριστήριο πεδίου είναι κυρίαρχος. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση "Κεντρικός Έλεγχος" επιτρέπεται και είναι δυνατή η εκκίνηση ή στάση από το σύστημα ελέγχου και μόνο η στάση από το χειριστήριο πεδίου. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση "Τοπικός Έλεγχος" επιτρέπεται και είναι δυνατός ο χειρισμός μόνο από το χειριστήριο του πεδίου.
- Δ.** Σε συγκροτήματα αντλιών που υπάρχουν N ιεραρχημένες αντλίες και εφεδρική, η ιεραρχία εκκίνησης καθώς και της εφεδρικής θα εναλλάσσεται κυκλικά ώστε ο χρόνος λειτουργίας όλων των αντλιών να ευρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Από την αρχή της εναλλασσόμενης ιεραρχίας εξαιρούνται οι αντλίες που επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση "Τοπικός Έλεγχος" και σε αντλίες με ανόμοια χαρακτηριστικά (εκ σχεδιασμού). Στην περίπτωση αυτή η ιεραρχία ορίζεται από το σχεδιαστή στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

2.5.7 Γενικές Αρχές Σχεδιασμού Διακοπών Συναγερμού -Ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παράγουν ψηφιακά σήματα (επαφές) για σήμανση συναγερμού ή σταμάτημα ανάγκης της μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού "Ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης" (Fail Safe). Αυτό σημαίνει πως αν επέλθει βλάβη στο όργανο ή στην καλωδίωση του οργάνου το σύστημα θα πάει σε ασφαλή θέση. Έτσι π.χ.:

- αν επέλθει βλάβη στο κύκλωμα του επιλογικού διακόπτη κινητήρα το κεντρικό σύστημα θα λάβει την ένδειξη "Τοπικός Έλεγχος",
- αν χαλάσει ένας διακόπτης χαμηλής στάθμης, το σύστημα θα οδηγηθεί σε ασφαλή θέση και ο συντηρητής θα μπορεί να δει που είναι η βλάβη από το operator panel που θα υπάρχει στον πίνακα του PLC και υπό μορφή κειμένου θα του υποδεικνύει τη βλάβη.

2.5.8 Γενικές Αρχές Σχεδιασμού Οργάνων Επιτήρησης και Έλεγχου

Ο αριθμός και ο τύπος των οργάνων ελέγχου θα είναι τέτοιος ώστε:

- η ολοσχερής βλάβη ενός οργάνου δε θα παρεμποδίζει την λειτουργία της μονάδας.

- η αστοχία στη λειτουργία ενός οργάνου δε θα μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων.

Όλα τα αναλογικά όργανα μετρήσεων θα μεταδίδουν τις μετρήσεις με ρεύματα χαμηλής ισχύος 4-20 mA.

Οι μεταδότες που απαιτούν τροφοδοσία εναλλασσόμενου ρεύματος θα τροφοδοτούνται με 220 VAC.

Όλα τα όργανα αναλογικής ρύθμισης θα δέχονται σήμα ελέγχου 4-20 mA με τάση τροφοδοσίας 24 VDC.

2.5.9 Δομή Συστήματος Αυτοματισμού

Το σύστημα που περιγράφεται παρακάτω αποσκοπεί στον έλεγχο και την αυτόματη λειτουργία των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης της Αντιπάρου. Το προτεινόμενο σύστημα θα εξασφαλίζει την καλύτερη επιλογή συνθηκών λειτουργίας του Έργου.

Ο έλεγχος των λειτουργικών παραμέτρων και ο αυτοματισμός της λειτουργίας των διαδικασιών θα επιτευχθεί με την χρησιμοποίηση του συστήματος το οποίο βασίζεται σε ένα **P.L.C ενδεικτικού τύπου SIMATIC (SIEMENS) S7-300**.

Συγκεκριμένα στον χώρο του αντλιοστασίου καθαρού νερού θα εγκατασταθεί ένα PLC S7-300 για την συλλογή όλων των σημάτων (αναλογικών και ψηφιακών) από τα όργανα, καθώς και για τον έλεγχο των αντλιοστασίων της μονάδας αφαλάτωσης.

Το συγκεκριμένο PLC διαθέτει κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU 314, Micro Memory Card 2 MB, Τροφοδοτικό 220VAC/24VDC 5A, 4 κάρτες 16 ψηφιακών εισόδων, 1 κάρτα 16 ψηφιακών εξόδων, 1 κάρτα 8 αναλογικών εισόδων και 1 κάρτα 4 αναλογικών εξόδων.

Οι απαιτούμενες ψηφιακές εισοδοί είναι 41, οι ψηφιακές έξοδοι 11, οι αναλογικές εισοδοί 2 και οι αναλογικές έξοδοι 1. Το συγκεκριμένο σύστημα έχει εφεδρεία, 23 ψηφιακών εισόδων με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 1024, 51 ψηφιακών εξόδων με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 1024, 6 αναλογικών εισόδων με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 256 και 3 αναλογικών εξόδων με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 256.

2.5.10 Λογισμικό Μονάδας Έλεγχου - P.L.C

Το Λογισμικό της μονάδας P.L.C θα βασισθεί σε συγκεκριμένες αρχές λειτουργίας κινητήρων.

Ενδεικτικά, το SIMATIC S7 Manager είναι το πακέτο λογισμικού που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό των PLC της SIEMENS για τις σειρές S7.

Οι γλώσσες προγραμματισμού S7 ικανοποιούν το Standard IEC 1131-3 (Ladder, STL, Function Block, Graph).

Ενδεικτικά, το SIMATIC S7 Manager ανταποκρίνεται σε λειτουργικό WinXP Professional και σε Win2000 Professional. Τα WinXP Professional και Win2000 Professional προσφέρουν ταυτόχρονα άνοιγμα πολλών παραθύρων (πχ Editor, Status), δυνατότητα για άνοιγμα του editor και άλλων συναρτήσεων όπως copy, paste, εκτεταμένα αρχεία βοήθειας (όπως user documentations, tutorial, πληροφορίες κ.α) που διευκολύνουν και τον αρχάριο και τον εξειδικευμένο χρήστη να δουλέψουν με αυτό το δυναμικό πρόγραμμα.

Το λογισμικό θα αναπτυχθεί έτσι ώστε να υλοποιεί τους αλγορίθμους ελέγχου που διέπουν την λογική αυτοματισμού κάθε στοιχείου εξοπλισμού και μονάδας των εγκαταστάσεων.

Ο PLC θα προγραμματίζεται από το κεντρικό χειριστήριο (εξυπηρετητή) μέσω των σχετικών modems και του δικτύου από την μονάδα του προγραμματιστή (τοπικά) ή τοποθετώντας στην CPU το module εξωτερικής μνήμης όπου θα βρίσκεται το πρόγραμμα.

Το λογισμικό υποστηρίζει πλήρες cross reference και αναφορές με τα χρησιμοποιούμενα bits, words και εντολές, παρέχει πλήρη τεκμηρίωση με δυνατότητα εισαγωγής τίτλων στις γραμμές που αποτελούν το πρόγραμμα καθώς επίσης και κατάλογο σε μορφή πίνακα των αναφορών του προγράμματος.

Το λογισμικό επιτρέπει On-Line απεικόνιση με παρακολούθηση Real Time της κατάστασης των εισόδων και Real Time παρακολούθηση της κατάστασης των εξόδων. Ακόμη και σε περίπτωση βλάβης το PLC θα έχει τη δυνατότητα (πέρα από τις δυνατότητες αυτοδιάγνωσης) να εκτελέσει για τελευταία φορά πριν σταματήσει ειδική υπορουτίνα (fault routine) έτσι ώστε να φέρει τις εξόδους σε κατάσταση ακίνδυνη για την εγκατάσταση. Τέλος θα υποστηρίζει τη χρήση password ή/και κλειδιού ώστε ένας μη εξουσιοδοτημένος χρήστης να μην μπορεί να μεταβάλλει τον κώδικα του PLC.

3. ΤΕΧΝΙΚΟ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην ευρύτερη περιοχή του Σιφναϊκού Γιαλού της Νήσου Αντιπάρου απαντώνται Θαλάσσιες αναβαθμίδες υπερκείμενες σύγχρονων αποθέσεων. Οι προαναφερθέντες σχηματισμοί επικάθονται των μαρμάρων αλλά και των γνευσίων.

Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των μαρμάρων, τα οποία τελικά θα αποτελέσουν τον βασικό υδροφόρο (συνεκτικοί ανθρακικοί σχηματισμοί), εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη ρηγμάτωσή τους αλλά και την αποκάρσωση που έχουν υποστεί.

Είναι δυνατόν τα μάρμαρα να παρουσιάζουν κυμαινόμενη διαπερατότητα από θέση σε θέση ανάλογα με το βαθμό ρηγμάτωσης - καρστικοποίησης

Σε γενικές γραμμές θεωρούνται ιδιαίτερα περατοί σχηματισμοί. Η κυκλοφορία του νερού συνήθως γίνεται επιλεκτικά μέσα από καρστικές διόδους.

Η υδροφορία που αναπτύσσεται στη μάζα τους είναι πιθανόν να χαρακτηριστεί από υφάλμυρη έως αμιγώς θαλασσινή λόγω της επικοινωνίας με τη θάλασσα.

Για την απόληψη 2x900 m³/ημέρα θαλασσινού νερού είναι αναγκαία η ανόρυξη 1 φρεατίου διαμέτρου 2,50 m.

Το φρεάτιο άντλησης, το οποίο πρόκειται να ανορυχθεί, προτείνεται να κατασκευασθεί σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και όρους όπως αυτά περιγράφονται στη συνέχεια.

Επεξηγηματικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- i. θα πραγματοποιηθεί πλήρης απομόνωση των "γλυκών" - "υφάλμυρων" υδροφόρων οριζόντων μικρής δυναμικότητας, οι οποίοι απαντώνται στα ανώτερα τμήματα εντός των χαλαρών σχηματισμών και οι οποίοι σχηματισμοί συνίστανται από άμμους και κροκάλες.
- ii. θα απομονωθούν και τα τμήματα των πυριτωμένων μαρμάρων ή γνευσίων στη θέση Σιφναϊκός Γιαλός οι οποίοι ενδεχόμενα υφαλμυρίζουν μέχρι του βάθους που θα εκτιμηθεί κατά την αρχική διάτρηση αυτών.
- iii. οι απομονώσεις του φρεατίου των "γλυκών και υφάλμυρων" υδροφόρων οριζόντων θα γίνουν με τοποθέτηση περιφραγματικών - τυφλών δακτυλίων.
- iv. Η λήψη της ποσότητας του θαλασσινού νερού προς άντληση θα γίνει από το βάθος των 6,00 m περίπου.

3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ

Το φρεάτιο θα κατασκευασθεί από προκατασκευασμένους δακτυλίους, οπλισμένου σκυροδέματος, διαμέτρου 2,5 m, οι οποίοι θα είναι στεγανοποιημένοι μέχρι τη στάθμη του θαλασσινού νερού.

Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν διάτρητοι δακτύλιοι, ίδιας σύνθεσης και μορφής μέχρι βάθους 6,00 m από τη στάθμη της θάλασσας. Εξωτερικά των διάτρητων δακτυλίων καθώς και στον πυθμένα θα τοποθετηθεί χαλικό φίλτρο πάχους 25 cm. Στην κορυφή του φρεατίου και σε άμεση εγγύτητα θα τοποθετηθεί το αντλιοστάσιο θαλασσινού νερού.

4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ

4.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Η παρούσα αναφέρεται στην προμήθεια, εγκατάσταση, λειτουργία, παρακολούθηση-συντήρηση-εγγύηση επί 12μηνο και επί 24ώρου βάσεως, καθώς και στην εκπαίδευση επί δύο εβδομάδες δύο τεχνιτών του αντίστοιχου Δήμου ή άλλου φορέα που θα υποδείξει η ΕΟΑΕ, δύο (2) συστημάτων εξυγίανσης νερού ημερήσιας παραγωγής επεξεργασμένου (πόσιμου), νερού 300κ.μ. εκάστου. Το κάθε σύστημα επεξεργασίας νερού θα φέρει όλα εκείνα τα στοιχεία που θα το καθιστούν αυτόνομο και ασφαλές ως προς τη λειτουργία του σε σχέση με το προσωπικό αλλά και με το περιβάλλον.

Θα μεταφερθεί προκατασκευασμένο σε χαλύβδινο κιβώτιο (container), θα τοποθετηθεί, σε χώρο που θα υποδειχθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία στη Νήσο Αντίπαρο σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα συνδεθεί με όλα τα απαραίτητα συστήματα και γραμμές τροφοδοσίας (θαλασσινό νερό, απαγωγή άλμης, δίκτυο πόσιμου νερού, δίκτυο ΔΕΗ). Ο χώρος της εγκατάστασης θα περιφραχτεί με περίφραξη καθαρού ύψους 2,00 μέτρων με δικτυωτό πλέγμα και θα διαθέτει πόρτα από τα ίδια υλικά, πλάτους 4,00 μέτρων.

4.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΘΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

4.2.1 Γενικά

Το σύστημα εξυγίανσης νερού (αφαλάτωσης) θα είναι απόλυτα καινούργιο και αμεταχείριστο, κατασκευασμένο εντός του τρέχοντος έτους, κατάλληλο να λειτουργεί με τάση δικτύου ΔΕΗ 400V, αυξομείωση τάσης +- 7%, 50Hz.

Θα τοποθετηθεί σε τυποποιημένο ή τυποποιημένα εμπορευματοκιβώτια (container) χαλύβδινα.

Οι λύσεις και ο εξοπλισμός που θα προσφερθεί θα είναι σε πλήρη συμφωνία με τις τεχνικές προδιαγραφές.

Το σύστημα θα φέρει κάθε απαραίτητη διάταξη και αυτοματισμό, ώστε να πραγματοποιείται αυτόνομα και αυτόματα ο κύκλος επεξεργασίας, όπως: αντλίες τροφοδοσίας ακατέργαστου νερού, φίλτρα, αντλίες υψηλής πίεσης, μεμβράνες αφαλάτωσης (αντίστροφης ώσμωσης), δοσιμετρικές αντλίες, διάταξη χημικών καθαρισμών κ.λπ.

Το κόστος του παραγόμενου πόσιμου νερού (€/κ.μ), λαμβάνοντας υπόψη του, τις καταναλώσεις ηλεκτρικού ρεύματος, χημικών, αναλώσιμων υλικών, κ.λπ., δεν θα υπερβαίνει τα 0,98(€/κ.μ). Ο υπολογισμός του ενεργειακού κόστους του παραγόμενου πόσιμου νερού, θα γίνει με τιμή Κιλοβατώρας (KWh) 0,154 €.

Ο ανάδοχος θα δεσμευτεί για το κόστος του παραγόμενου πόσιμου νερού που θα δηλώσει, αποδεικνύοντάς το στην μελέτη εφαρμογής που θα υποβάλει μετά την υπογραφή της σύμβασης.

Ο κατασκευαστής της μονάδας, θα πρέπει υποχρεωτικά να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2000. Σε διαφορετική περίπτωση, δεν θα εγκριθεί το προτεινόμενο σύστημα.

Ο υποψήφιος ανάδοχος υποχρεούται να επισκεφθεί το χώρο εγκατάστασης και να λάβει γνώση των τοπικών συνθηκών.

4.2.2 Σχέδια - Υπολογισμοί

Ο ανάδοχος, μετά την υπογραφή της σύμβασης, θα υποβάλει μελέτη εφαρμογής με πλήρη και λεπτομερή σχέδια του συστήματος, στην οποία θα αποτυπώνονται με κάθε λεπτομέρεια και σαφήνεια όλα τα συστήματα και υποσυστήματα, καθώς και τα κατασκευαστικά και τεχνικά τους χαρακτηριστικά, τα απαραίτητα διαγράμματα ροής και αναλυτικά τεύχη υπολογισμών, που θα αιτιολογούν πλήρως τις επιμέρους επιλογές.

4.2.3 Ποσότητα παραγόμενου πόσιμου νερού

Το κάθε σύστημα θα παράγει ημερήσια κατ'ελάχιστο 300 κ.μ πόσιμο νερό (δηλαδή συνολικά τα δύο συστήματα 600κ.μ). Η ποσότητα αυτή θα παραμείνει σταθερή, με δεδομένο τον όποιο απαραίτητο χρόνο παύσεως - ανάλογο με τη σχεδίασή του και τις προδιαγραφές - για συντήρηση και καθαρισμούς.

4.2.4 Παράμετροι σχεδιασμού του συστήματος

Για το σχεδιασμό του συστήματος, θα ληφθεί αλατότητα του Θαλασσινού νερού (TDS), 42500 ppm, εκτός εάν χημικές αναλύσεις που θα γίνουν με ευθύνη του προσφέροντας σε πιστοποιημένο εργαστήριο, καταλήγουν σε άλλα αποτελέσματα.

Ο σχεδιασμός θα επιβεβαιώνεται τμηματικά κατ'έτος και θα πρέπει να πληροί τις προϋποθέσεις τουλάχιστον μέχρι το τέλος της οριστικής παραλαβής του έργου.

4.2.5 Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία του νερού τροφοδοσίας θα είναι 18⁰C (βάση σχεδιασμού).

4.2.6 Ποιότητα πόσιμου νερού

Το παραγόμενο νερό θα είναι απολύτως κατάλληλο για πόσιμο, σύμφωνα με την ισχύουσα υγειονομική διάταξη του ελληνικού κράτους, δηλαδή με την 98/83/EK οδηγία του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998 και την ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ 892/11-7-01).

Αυτό θα πρέπει να αποδειχθεί με χημικές αναλύσεις σε πιστοποιημένο εργαστήριο κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας της εγκατάστασης, και αποτελεί προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή του έργου.

4.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

4.3.1 Στάδια επεξεργασίας

Αναλυτικότερα, κάθε σύστημα θα περιλαμβάνει απαραίτητα τα εξής στάδια επεξεργασίας:

Στάδιο προκατεργασίας

- Δεξαμενισμός θαλασσινού νερού
- Διάταξη χλωρίωσης
- Προώθηση με αντλίες του προς επεξεργασία νερού
- Φίλτραση με πολυστρωματικά φίλτρα θολότητας
- Σύστημα δοσομέτρησης αντικαθαλατωτικού
- Τελική φίλτραση με φίλτρα ασφαλείας

Στάδιο κύριας επεξεργασίας

- Κύρια επεξεργασία/αφαλάτωση του θαλασσινού νερού με τη μέθοδο της αντίστροφης ώσμωσης με σύστημα ανάκτησης ενέργειας.
- Μονάδα χημικού καθαρισμού και έκπλυσης των μεμβρανών.

Στάδιο μετακατεργασίας

- Τελική επεξεργασία, με σκοπό την παραγωγή νερού ποιότητας πόσιμου.
- Σύστημα μεταχλωρίωσης.
- Προσωρινή αποθήκευση πόσιμου νερού

Τα τεχνικά μεγέθη (ισχύς αντλιών, παροχές, πιέσεις λειτουργίας, διατομές κ.λπ.) των επιμέρους διατάξεων και εξαρτημάτων των συγκροτημάτων (φίλτρα, περιστροφική αντλία υψηλής πίεσης, ωσμωτικές μεμβράνες, σωληνώσεις υψηλής πίεσης, δοσιμετρικές αντλίες, χημικά υλικά κ.λπ.) θα ανταποκρίνονται υποχρεωτικά στις προδιαγραφές που συνοδεύουν τα Τεύχη Δημοπράτησης, και είναι αποκλειστικά επιλογές του αναδόχου. Τα υλικά κατασκευής τους θα είναι οπωσδήποτε υψηλής αντοχής στη διάβρωση και τα χημικά υλικά (όπως ανοξειδωτος χάλυβας, πολυεστερικά ή γενικά συνθετικά υλικά).

5. ΔΙΚΤΥΑ Ο.Κ.Ω.

Ο Ανάδοχος ευθύνεται να ζητήσει από τους διάφορους οργανισμούς ενημέρωση για τις θέσεις των τροφοδοτικών γραμμών των δικτύων Ο.Κ.Ω. στις περιοχές κατασκευής του έργου, ακόμη και αυτών που επισημαίνονται στις μελέτες, προκειμένου να φροντίσει για την μετατόπιση ή την προστασία τους και να επιδείξει ιδιαίτερη προσοχή κατά την κατασκευή.

6. ΜΕΛΕΤΕΣ

Για το έργο της παρούσας εργολαβίας, διατίθενται οι μελέτες που αναφέρονται παρακάτω:

A/A	Ονομασία Μελέτης
1	Συνοδά έργα εγκατάστασης εξυγίανσης νερού (αφαλάτωσης)
2	ΣΑΥ/ΦΑΥ εγκατάστασης εξυγίανσης νερού (αφαλάτωσης)

Οι παραπάνω μελέτες θα παραδοθούν στον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα υποβάλει για έγκριση χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, διότι η αμοιβή τους περιλαμβάνεται ανηγμένη στην Προσφορά του, τη μελέτη εφαρμογής του συστήματος αφαλάτωσης καθώς και τις μελέτες που αναφέρονται στις παραγράφους 6.2 και 6.3 του άρθρου Α-6 της Ε.Σ.Υ.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει όλες τις μελέτες που θα εκπονήσει σε ψηφιακή μορφή συμβατή με DXF ή DWG files, ενώ τα κείμενα θα πρέπει να είναι συμβατά με ASCII files.

7. ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σε δημόσιες εκτάσεις και δεν απαιτούνται απαλλοτριώσεις. Ο καθορισμός των ορίων μεταξύ δημοσίων εκτάσεων και όμορων οικοπέδων, όπου αυτά είναι ασαφή θα καθοριστούν με τη βοήθεια των τοπικών αρχών.

8. ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι εργασίες, που πιθανόν να απαιτηθεί να εκτελεστούν απολογιστικά ύστερα από σχετική εντολή της ΕΟΑΕ, θα πληρωθούν από το σχετικό κονδύλιο του Προϋπολογισμού Μελέτης, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του 3669/2008.

9. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Για τα έργα της παρούσας εργολαβίας έχει συνταχθεί η παρακάτω Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων :

Α/Α	Ονομασία Μελέτης	Έγκριση
	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αφαλάτωσης Αντιπάρου	<ul style="list-style-type: none">5535/3646/26.03.2010

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην παραπάνω Απόφαση κατά την κατασκευή των έργων η οποία όμως δεν υποκαθιστά τυχόν άλλες άδειες και εγκρίσεις συναρμόδιων Υπηρεσιών. Όπως αναφέρεται και στην παραπάνω Απόφαση πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής θα πρέπει να γίνει γραπτή συνεννόηση με εκπρόσωπο της Αρμόδιας εφορείας Αρχαιοτήτων προκειμένου να παρίστανται εφόσον είναι επιθυμητό.

Τα ανωτέρω θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και κατά τη σύνταξη του χρονοδιαγράμματος του έργου, με σαφείς χρονικούς προσδιορισμούς και ανάλυση των επί μέρους δράσεων.

Η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αφορά το συγκεκριμένο έργο, συνοδεύει τα τεύχη δημοπράτησης και θα πρέπει να βρίσκεται στα εργοτάξια σ' όλη την διάρκεια κατασκευής των έργων.

10. ΧΑΡΤΗΣ

Ακολουθεί ενδεικτικός χάρτης της περιοχής του έργου. Ο χάρτης αυτός δεν αποτελεί συμβατικό έγγραφο

Θεσσαλονίκη, Μάιος 2013

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Θωμάς Νεράντζης
Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ιωάννης Βολιώτης
Δ/ντής Εποπτείας Έργων Νησιωτικής &
Υπόλοιπης Χώρας

ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΕ

Πετρούλα Μεντίζη
Τμηματάρχης Συμβάσεων
Έργων -Προμηθειών

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

με την υπ αριθμ 774/6/13.05.2013
Απόφαση του Δ.Σ. της ΕΟΑΕ

Ιωάννης Βολιώτης
Δ/ντής Εποπτείας Έργων Νησιωτικής &
Υπόλοιπης Χώρας

