



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΑΡΤΟΥ - ΘΕΣΠΙΕΩΝ
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ – ΘΕΣΠΙΕΩΝ

CPV: 45232120-9

NUTS EL641

ΑΡ.ΜΕΛΕΤΗΣ : 32.1/2022 - (32/2018)

Έργο **ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ Τ.Κ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΙΟΥ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΛΕΒΑΣ)
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ-ΘΕΣΠΙΕΩΝ**

Προυπ **2.012.900,12** Ευρώ (με Φ.Π.Α. 24 %)

Πηγή **ΕΣΠΑ 2014-2020 - ΟΠΣΑΑ 4.3.1_2021_Ε.Υ.Ε.Π.Α.Α**
*Το έργο χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα «Αγροτική
Ανάπτυξη της Ελλάδας 2014-2020»*
Πρόσκληση με Α.Π.:5473/23-12-2021
(Δράση 4.3.1.: «Υποδομές Εγγείων Βελτιώσεων»)

Χρήση **2022**

Μ Ε Λ Ε Τ Η

**«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ
ΣΤΗ Τ.Κ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΙΟΥ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΛΕΒΑΣ) ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ-ΘΕΣΠΙΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ 2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΑΡΤΟΥ - ΘΕΣΠΙΕΩΝ
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ – ΘΕΣΠΙΕΩΝ

CPV: **45232120-9**

NUTS **EL641**

ΑΡ.ΜΕΛΕΤΗΣ : **32.1/2022 - (32/2018)**

Έργο **ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ Τ.Κ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΙΟΥ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΛΕΒΑΣ)
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ-ΘΕΣΠΙΕΩΝ**

Προυπ **2.012.900,12 Ευρώ** (με Φ.Π.Α. 24 %)

Πηγή **ΕΣΠΑ 2014-2020 - ΟΠΣΑΑ 4.3.1_2021_Ε.Υ.Ε.Π.Α.Α**
*Το έργο χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα «Αγροτική
Ανάπτυξη της Ελλάδας 2014-2020»*
Πρόσκληση με Α.Π.:5473/23-12-2021
(Δράση 4.3.1.: «Υποδομές Εγγείων Βελτιώσεων»)

Χρήση **2022**

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	7
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	8
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ	8
ΒΑΘΟΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ 80 ΜΕΤΡΑ.....	8
ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ	9
ΦΥΛΑΞΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	10
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ.....	10
ΚΑΘΕΛΚΥΣΗ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	10
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	11
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	15
ΠΕΔΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ MGA1 & MGA2	15
ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΚΚΙΝΗΤΗ ΟΜΑΛΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (SOFT STARTER) ΜΕ ΤΟ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ.	15
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ.....	15
ΠΕΔΙΟ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ	16
ΓΕΙΩΣΕΙΣ & ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	18
ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	18
ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ.....	19
ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	19
ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ – ΓΕΙΩΣΕΩΝ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΙΚΙΣΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	20
ΑΚΙΔΑ FRANKLIN	21
ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ Φ8 ΧΛΣΤ.....	21
ΤΑΙΝΙΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 40ΧΛΣΤ. Χ 4 ΧΛΣΤ.	22
ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	22
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	23
ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	23
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	23
ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	24
ΠΙΛΛΑΡ ΣΤΕΓΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΤΩΝ 750 Μ3	24
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	27
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	27

ΓΕΝΙΚΑ.....	27
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ (ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ).....	28
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ – ΕΞΟΔΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	30
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ CCTV ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	33
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΕΡΓΟΥ	34
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ.....	34
ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	40
ΓΕΝΙΚΑ.....	40
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	40
ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ.....	40
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	41
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	42

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αντικείμενο της παρούσας μελέτης έχει τρία έργα:

- ✓ Το ένα αφορά την αναβάθμιση (αύξηση των αρδευτικών παροχών) στις δύο αρδευτικές γεωτρήσεις της Τ.Κ Μαυροματίου του Καλλικρατικού Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων με την εγκατάσταση δύο νέων υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων υψηλού βαθμού απόδοσης με την αναγκαία δεξαμενή συγκέντρωσης νερών χωρητικότητας 750 m³.
- ✓ Το δεύτερο αφορά την εγκατάσταση πιεστικού αντλητικού συγκροτήματος για την πρόσδοση στο αρδευτικό δίκτυο σταθερής πίεσης και μεταβαλλόμενης παροχής καθόλη τη διάρκεια χρήσης του από τους αγρότες του διαμερίσματος.
- ✓ Το τρίτο αφορά την αναβάθμιση της ηλεκτρικής παροχής από το δίκτυο της ΔΕΗ προκειμένου να εξασφαλιστεί η αυξημένη ισχύς κύριων (αντλητικών συγκροτημάτων) και βοηθητικών καταναλώσεων.

Από την άλλη πλευρά η χρήση προωθητικού πιεστικού αντλητικού συγκροτήματος έχει επιλεγεί έναντι της λύσης με χρήση βαρυτικής δεξαμενής λόγω των περιορισμών στην χωροθέτηση αυτής στους πρόποδες του βουνού περιοχής Φλέβας όσο και στα υδραυλικά δίκτυα διασύνδεσης γεωτρήσεων – δεξαμενής αλλά και δεξαμενής με το δίκτυο άρδευσης. Τα παραπάνω θέματα χωροθέτησης απαιτούν χρονοβόρες αδειοδοτήσεις και αυξάνουν δραματικά το κόστος εγκατάστασης γεγονός το οποίο ξεφεύγει από το όρια του προϋπολογισμού της συγκεκριμένης πρότασης της Περιφέρειας.

Η αναβάθμιση της ηλεκτρικής παροχής συνίσταται στην κατάργηση των δύο ανεξάρτητων ηλεκτρικών παροχών χαμηλής τάσης Νο7 των υφισταμένων γεωτρήσεων, η οποίες απέχουν μεταξύ τους περί τα 80 μέτρα και η χορήγηση εκ μέρους του ΔΕΔΔΗΕ παροχής Α1 στη μέση τάση. Αυτό συνεπάγεται ότι το σύνολο των αντλητικών εγκαταστάσεων (υποβρύχιας αντλίας & πιεστικό αντλητικό συγκρότημα) θα υποστηρίζεται από έναν νέο υποσταθμό Μ/Τ – Χ/Τ ισχύος 630 KVA, ο οποίος θα εγκατασταθεί σε προκατασκευασμένο οικίσκο σε παρακείμενο χώρο. Με τον τρόπο αυτό σταματά και η μάστιγα της επαναλαμβανόμενης καταστροφής – κλοπής των υπαίθριων τριφασικών Μετασχηματιστών (Μ/Σ) Διανομής του ΔΕΔΔΗΕ οι οποίοι έχουν κλαπεί επανειλημμένως και δημιουργούν μεγάλα προβλήματα κατά τη λειτουργία της περιόδου άρδευσης.

Τέλος στα τρία παραπάνω έργα ενσωματώνεται νέο σύστημα αυτοματισμού στην λειτουργία των τριών αντλιοστασίων (υποβρυχίων και πιεστικού), έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αυτόματη προσαρμογή των αντλίων προς τις ζητούμενες από το δίκτυο ανάγκες. Περαιτέρω σκοπός του

συστήματος, είναι η παρακολούθηση και η προστασία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού ως προς τη λειτουργία του σε μη επιτρεπτές συνθήκες. Με την υλοποίηση του έργου αναμένονται:

- Ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων
- Πρόβλεψη βλαβών
- Δραστική μείωση στην κατανάλωση ρεύματος
- Δραστική μείωση σπασιμάτων και διαρροών στο δίκτυο
- Δυνατότητα νυχτερινού ποτίσματος
- Δραστική μείωση βλαβών κινητήρων και αντλιών

Με όλα τα παραπάνω είναι βέβαιο ότι σε περίπτωση αυτοματοποίησης όλων των αντλιοστασίων του Δήμου θα επέλθει σημαντικότερη μείωση του αρδευτικού τιμολόγιου προς τους αγρότες παραγωγούς η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί και ως έμμεση οικονομική επιδότηση. Θα υλοποιηθεί ένα ολοκληρωμένο πιλοτικό σύστημα αυτοματισμού Τηλεέλεγχου - Τηλεχειρισμού, διαχείρισης και παρακολούθησης δύο (2) αντλιοστασίων μέσω ενός δικτύου τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ) σε κάθε αντλιοστάσιο και ενός κεντρικού σταθμού έλεγχου (ΚΣΕ) τοποθετημένο στα Γραφεία του Δήμου.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα πραγματοποιείται μέσω ασύρματου δικτύου επικοινωνιών με χρήση Ethernet ραδιομόντεμ (radio-modem) πομποδεκτών. Οι νέοι πίνακες θα κατασκευαστούν εξ αρχής με ενσωματωμένα όλα τα τελευταία στοιχεία της τεχνολογίας, και θα είναι συμβατοί με τις σύγχρονες μορφές αυτοματισμού και τηλεπικοινωνίας. Η λειτουργία των αντλιοστασίων θα επιτελείται με τρόπο χειροκίνητο ή αυτόματο. Για την πλήρη αυτοματοποίηση των αντλιοστασίων θα ληφθεί υπόψη και θα εφαρμοστεί σύγχρονη ηλεκτρονική τεχνολογία με Programmable Logic Control (PLC) και Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (PC). Η λειτουργία του κάθε αντλιοστασίου θα γίνεται με την βοήθεια των ομαλών εκκινήτων.

Μέσα από το κέντρο έλεγχου θα υπάρχει η δυνατότητα να παρακολουθούνται πλήρως τα αντλιοστάσια. Με την εγκατάσταση ηλεκτρονικών υπολογιστών οι οποίοι θα συγκεντρώνουν όλα τα δεδομένα και alarms (οπτικά και ακουστικά) των αντλιοστασίων και γενικότερα θα επιτηρούν και θα ελέγχουν πλήρως την λειτουργία τους, με κατάλληλο λογισμικό πρόγραμμα, και επιπλέον εξοπλισμό τον οποίον θα αναλύσουμε στη συνέχεια, θα μπορεί να παρέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται, να ενημερώνει για οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει, ενώ συγχρόνως θα δίδεται η δυνατότητα χειρισμού των ομαλών εκκινήτων και των υπολοίπων πεδίων απευθείας από το κέντρο ελέγχου. Επιπλέον το νέο σύστημα αυτοματισμού θα δίνει την δυνατότητα:

- ελέγχου των θερμοκρασιών των κινητήρων.
- ελέγχου της κατάστασης λειτουργίας των γενικών διακοπών, των αντλητικών συγκροτημάτων.
- προστασίας της εγκατάστασης λόγω της αυξημένης κεραυνικής δραστηριότητας που παρατηρείται στην περιοχή στο πεδίο αυτοματισμού.
- εκτέλεσης χειρισμών και άλλες λειτουργίες του αντλιοστασίου.
- οπτικής σήμανσης της κατάστασης του αντλιοστασίου.
- διόρθωσης του συντελεστή ισχύος όπου αυτό καθορίζεται
- λειτουργίας των νέων πινάκων σε προβλεπόμενες συνθήκες.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η προμήθεια του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού δύο αντλιοστασίων άδρευσης της Τ.Κ Μαυροματίου του Δήμου Αλιάρτου – Θεσπιέων προς σκοπό την αναβάθμισή τους και τη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους ώστε να υπάρχει επάρκεια αδρευτικού ύδατος για τους κατοίκους της Τοπικής Κοινότητας Μαυρομάτι.

Τα υφιστάμενα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα είναι παλαιάς τεχνολογίας πέραν της 35ετίας και παρουσιάζουν αυξημένη ηλεκτρική κατανάλωση, μειωμένη απόδοση και συχνό αριθμό βλαβών γεγονός που καθιστά προβληματική την λειτουργία τους. Η αναβάθμιση αυτή συνοδεύεται από την εφαρμογή προηγμένης τεχνολογίας στον εξοπλισμό και των δύο (2) αντλιοστασίων. Η βελτίωση κρίνεται επιβεβλημένη, λόγω της πεπερασμένης ηλεκτρομηχανολογικής λειτουργίας τους. Με την μελέτη αυτή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί νέα ηλεκτρονική τεχνολογία η οποία θα μετατρέψει τα αντλιοστάσια σε πλήρως αυτοματοποιημένα.

Ειδικότερα η παρούσα μελέτη αφορά εργασίες αναδιαρρύθμισης - βελτίωσης υφιστάμενων ανωδομών καθώς και κτιριακών εγκαταστάσεων και αλλαγή του τρόπου λειτουργίας και αντικατάστασης, εκσυγχρονισμού και αναβάθμισης όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (αντλητικά συγκροτήματα, καταθλιπτικοί αγωγοί, δικλείδες ελέγχου, ηλεκτροκρίπινες, αυτοματισμοί κ.λπ.).

Όλα τα ανωτέρω αντλιοστάσια παρουσιάζουν φθαρμένο και κατεστραμμένο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, όπως αντλητικά συγκροτήματα, υδραυλικά εξαρτήματα,

τμήματα χαλύβδινων αγωγών, υλικά ηλεκτρικών πινάκων, ηλεκτρικές γραμμές, ολόκληρη ηλεκτρικοί πίνακες οι οποίοι χρήζουν άμεσης αντικατάστασης, κ.λπ. με συνέπεια την μείωση της αποδοτικότητάς τους και την αδυναμία κάλυψης των αδρευτικών αναγκών της Τοπικής Κοινότητας, την αυξημένη κατανάλωση ενέργειας και την απώλεια ύδατος λόγω διαρροών. Άμεση συνέπεια των ανωτέρω είναι η βέλτιστη παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού, όπως επίσης και της ποιότητας νερού, ώστε να συντελεστεί αφενός εξοικονόμηση υδάτινων πόρων και αφετέρου δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ

Το άρθρο αυτό αφορά την περιγραφή των απαιτούμενων εργασιών και τον προτεινόμενο εξοπλισμό για την:

- ανέλκυση των υφισταμένων αντλητικών συγκροτημάτων από τις γεωτρήσεις
- των καθαρισμό των γεωτρήσεων
- την προμήθεια και κατέλκυση δύο (2) καινούργιων υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων κάνοντας χρήση των υφιστάμενων καταθληπτικών αγωγών 6"

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις των υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Για το αντλητικό συγκρότημα Νο1 της γεώτρησης MGA1

Βάθος άντλησης 80 μέτρα

Διατομή σωληνώσεων 8"

Υποβρύχια αντλία τύπου Pleuger με ηλεκτροκινητήρα 100 HP

Ενώ για το δεύτερο αντλητικό συγκρότημα Νο2 που βρίσκεται σε μία απόσταση περί τα 80 μέτρα ανατολικότερα με το προηγούμενο έχει τα επόμενα στοιχεία της γεώτρησης MGA2:

Βάθος άντλησης 80 μέτρα

Διατομή σωληνώσεων 8"

Υποβρύχια αντλία τύπου Pleuger με ηλεκτροκινητήρα 100 HP

Τα νέα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα, θα είναι κατάλληλα να εγκατασταθούν σε υφιστάμενες γεωτρήσεις διαμέτρου 12" και 15" αντίστοιχα, προκειμένου να αντληθεί το νερό και θα αποτελείται από την στροβιλοφόρο αντλία και τον υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα.

Τόσο για την γεώτρηση MGA1 όσο και για την γεώτρηση MGA2 προτείνεται η εγκατάσταση υποβρύχιας αντλίας ενδεικτικού τύπου KSB UPA 250C-250/4a με παροχή **250 m³/h στα 100 μέτρα** και απορροφούμενη ισχύς 84.06 kW. Αυτή θα είναι εφοδιασμένη με κινητήρα απευθείας εκκίνησης, του ιδίου κατασκευαστή, τύπου UMA 200D 90/21 ισχύος 88.00 kW με ονομαστικό ρεύμα 176.4 A και ονομαστικό αριθμό στροφών 2915 rpm.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό του ηλεκτρικού δικτύου τροφοδότησης των:

Load	0.0 %	25.0 %	50.0 %	75.0 %	100.0 %
P2	0.00 kW	22.50 kW	45.00 kW	67.50 kW	90.00 kW
n	2999 rpm	2980 rpm	2960 rpm	2938 rpm	2915 rpm
P1	5.37 kW	28.19 kW	51.94 kW	76.62 kW	102.23 kW
I	87.6 A	97.5 A	117.6 A	145.8 A	179.6 A
Eta	0.0 %	79.8 %	86.6 %	88.1 %	88.0 %
cos phi	0.09	0.42	0.64	0.76	0.82

Ανέλκυση υφισταμένων αντλητικών συγκροτημάτων

Για την ανέλκυση των υφισταμένων αντλητικών συγκροτημάτων, ο ανάδοχος μεριμνά για την προσκόμιση κατάλληλου γερανοφόρου οχήματος, εξοπλισμού και ειδικευμένου προσωπικού για την παραπάνω εργασία. Πριν από την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας λαμβάνονται όλα τα μέτρα προστασίας (πχ Διακοπή ρεύματος στον ηλεκτρικό πίνακα, αποσύνδεση ηλεκτροκινητήρα από ηλεκτρικό πίνακα, σωστή χωροθέτηση γερανοφόρου οχήματος για αποφυγή επαφής με εναέρια καλώδια κλπ) με σκοπό την αποτροπή εργατικού ατυχήματος.

Κατά την ανέλκυση υποβρυχίου αντλητικού συγκροτήματος λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την αποτροπή τραυματισμού των καλωδίων του αντλητικού συγκροτήματος και του σωλήνα μέτρησης στάθμης (εάν υπάρχει).

Λαμβάνεται πρόνοια για την σωστή χωροθέτηση και τοποθέτηση των καλωδίων και σωληνώσεων ώστε να μην δυσχεραίνεται η πορεία των εργασιών, να μην κινδυνεύουν οι εργαζόμενοι και να επιτρέπεται η εύκολη και ασφαλής επανατοποθέτησή τους.

Σε περίπτωση που από την εξαγωγή του αντλητικού συγκροτήματος προκύψουν υλικά που χρήζουν αντικατάστασης και τα οποία θα επανατοποθετηθούν στη νέα γεώτρηση (πχ. διαβρωμένες σωλήνες κλπ), ο ανάδοχος θα ενημερώσει την επίβλεψη του έργου προκειμένου να του δοθεί η σχετική οδηγία προς αντικατάστασή αυτών των.

Φύλαξη του εξοπλισμού

Μετά την φόρτωση των υφισταμένων αντλητικών συγκροτημάτων και την απομάκρυνση από τον χώρο των γεωτρήσεων, ο Ανάδοχος μεριμνεί σε συνεννόηση με την υπηρεσία για την φύλαξη του χώρου προκειμένου να αποτραπεί η κλοπή καλωδίων, σωληνώσεων και άλλων υλικών που έχουν αποτεθεί στο χώρο της εγκατάστασης (γεώτρησης). Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για οποιαδήποτε απώλεια υλικού παρατηρηθεί μέχρι την ολοκλήρωση των εργασιών και επανατοποθέτησης του νέου αντλητικού συγκροτήματος.

Καθαρισμός γεώτρησης

Στις περισσότερες γεωτρήσεις του Δήμου μας, εξαιτίας της παρέλευσης αρκετών χρόνων από την αρχική τους διάνοιξη, εμφανίστηκε σημαντική μείωση στην ποσότητα του αντλούμενου νερού (μειωμένη ή διακοπτόμενη εκροή) ή βγαίνει θολό και κακής ποιότητας νερό, το οποίο περιέχει λάσπη, άμμο και χαλίκι. Στην περίπτωση αυτή, το αποτέλεσμα είναι να χρειάζεται μεγαλύτερος χρόνος για την άντληση της αναγκαίας ποσότητας νερού, η αντλία να καταβάλλει σαφώς περισσότερη ενέργεια για την άντλησή του, με μεγαλύτερη φθορά στα μέρη της και τέλος να υπάρχει σημαντική φθορά και στα εξαρτήματα διανομής του νερού (λάστιχα, μπεκ κλπ) με σημαντική πιθανότητα καταστροφής τους. Ο καθαρισμός της κάθε γεώτρησης είναι υψίστης σημασίας για την σωστή και εύρυθμη λειτουργία της. Στα πλαίσια του παρόντος έργου μία από τις εργασίες του Αναδόχου θα είναι ο καθαρισμός της κάθε γεώτρησης με βάση τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο αντίστοιχο τεύχος.

Καθέλκυση αντλητικού συγκροτήματος

Το νέο αντλητικό συγκρότημα ανά γεώτρηση μεταφέρεται με όχημα και ευθύνη του αναδόχου στο χώρο της γεώτρησης με σκοπό την τοποθέτησή του.

Παρουσία του αρμόδιου υπαλλήλου της Υπηρεσίας στον χώρο της γεώτρησης ελέγχονται τα στοιχεία του κινητήρα, του στροβίλου και των λοιπών υλικών (σωλήνων, καλωδίων, βαλβίδων

κλπ) ως προς τις ποσότητες και την ποιότητά τους με βάση τις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης. Κατόπιν γίνονται οι απαραίτητες ηλεκτρολογικές συνδέσεις του κινητήρα με την γραμμή (καλώδιο) ηλεκτροδότησης του καθώς και την σύνδεση των ηλεκτροδίων στάθμης. Αφού διαπιστωθεί η ορθότητα των συνδέσεων με πολύμετρο και η καλή λειτουργία των αισθητηρίων στάθμης, πραγματοποιείται η διαδικασία κατέλκυσης του αντλητικού συγκροτήματος.

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης του αντλητικού συγκροτήματος, πραγματοποιούνται από τον ανάδοχο οι υδραυλικές και ηλεκτρολογικές συνδέσεις.

Το αντλητικό συγκρότημα τίθεται σε λειτουργία από τον ανάδοχο, μετρούνται οι παράμετροι λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος και γίνονται οι απαραίτητες ρυθμίσεις. Τα μετρούμενα μεγέθη και οι πραγματοποιηθείσες ρυθμίσεις καταγράφονται σε ειδικό έντυπο Δελτίο Παράδοσης το οποίο παραδίδεται στον αρμόδιο μηχανικό της υπηρεσίας, αντίγραφο του οποίου θα αναρτάται στον ηλεκτρολογικό πίνακα της γεώτρησης.

Αναφορικά με πιθανές επισκευές στο υφιστάμενο επιφανειακό μεταλλικό δίκτυο σωληνώσεων των γεωτρήσεων θα ελεγχθούν από τον ανάδοχο και θα επισκευασθούν από αυτόν μετά από έγκριση της επίβλεψης. Οι πιθανές εργασίες συντήρησης αφορούν την αντικατάσταση κοχλιών - περικόχλιων ή ελαστικών παρεμβυσμάτων των χαλύβδινων εξαρτημάτων (βάνες, μειωτήρες, βαλβίδες εξαερισμού, ανεπίστροφες, φίλτρα) προς αποφυγή διαρροών νερού. Η συντήρηση των σωληνώσεων συνίσταται στην αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός αυτών, η οποία θα εκτελεστεί με απόξεση και καθαρισμός με ψήκτρα και σμιριδόπανο, θα γίνει εφαρμογή μιάς στρώσης αντιδιαβρωτικού υποστρώματος ενός συστατικού και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος. Η εν λόγω συντήρηση αποσκοπεί στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής των σωληνώσεων.

Όπου η επισκευή κρίνεται ασύμφορη ή αδύνατη ο Ανάδοχος σε συνεννόηση με την Επίβλεψη θα προβεί σε προμήθεια και εγκατάσταση νέων ειδικών ως άνω τεμαχίων με βάση της προδιαγραφές που αναπτύσσονται στα τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η ηλεκτρική ισχύς κάθε αντλιοστασίου σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση παρέχεται από το δίκτυο χαμηλής τάσης (400/230 V) της ΔΕΗ. Ο υφιστάμενος μετασχηματιστής του ΔΕΔΔΗΕ, ισχύος 250 KVA τροφοδοτεί την γεώτρηση MGA1 και την γεώτρηση MGA2 του Μαυρομάτι Αλιάρτου με ισάριθμες ανεξάρτητες παροχές.

Σύμφωνα με το νέο σχεδιασμό του δικτύου άρδευσης και για τους λόγους που προαναφέρθηκαν στην εισαγωγή, απαιτείται η ενοποίηση των ηλεκτρικών παροχών τόσο των δύο νέων υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων όσο και του πιεστικού συγκροτήματος σε ενιαία παροχή με την εγκατάσταση υποσταθμού Μ.Τ/Χ.Τ.

Ο υπαίθριος υποσταθμός θα είναι προκατασκευασμένος από μεταλλικό σκελετό και τα τοιχώματα από βιομηχανικό πάνελ πολυουρεθάνης. Ο προκατασκευασμένος οικίσκος του υποσταθμού θα αποτελείται από τα κάτωθι διακριτά διαμερίσματα:

- Χώρος μέσης τάσης στον οποίο θα εγκατασταθούν τα δύο πεδία Μ.Τ, το ένα αφορά την άφιξη από ΔΕΔΔΗΕ και το άλλο τροφοδοσίας του Μ/Τ.
- Χώρος μετασχηματιστού στον οποίο θα εγκατασταθεί ο μετασχηματιστής Μ.Τ/Χ.Τ ισχύος 630 KVA ξηρού τύπου.
- Χώρος χαμηλής τάσης στον οποίο θα εγκατασταθούν κατά σειρά τα ακόλουθα:
 - Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης.
 - Ο πίνακας αντιστάθμισης της αέργου ισχύος 100 Kvar
 - Δύο αυτόνομα πεδία τα οποία θα ενσωματώνουν τους ομαλούς εκκινητές μαζί με τα συστήματα αυτοματισμού ισάριθμων υποβρυχίων αντλητικών συγκροτημάτων.
 - Δύο αυτόνομα πεδία το καθένα από τα οποία θα ενσωματώνουν δύο ρυθμιστές στροφών μαζί με τα συστήματα αυτοματισμού ισάριθμων αντλητικών πιεστικών συγκροτημάτων.
 - Ένα αυτόνομο πεδίο το οποίο θα υποστηρίζει την λειτουργία του Υ/Σ, τον δύο οικίσκων των γεωτρήσεων και του θαλάμου του αντλιοστασίου.
 - Ένα αυτόνομο πεδίο το οποίο θα υποστηρίζει το σύστημα αυτοματισμού του συστήματος άρδευσης.
 - Ένα αυτόνομο πεδίο το οποίο θα υποστηρίζει το σύστημα ασφαλείας και CCTV του κτιριακών εγκαταστάσεων (δύο οικίσκων των γεωτρήσεων, του θαλάμου του αντλιοστασίου και του Υ/Σ).

Τέλος στις ηλεκτρολογικές εργασίες περιλαμβάνεται:

- η αποσύνδεση και αποξήλωση του υφιστάμενου πίνακα
- Δοκιμές λειτουργίας νέου πίνακα

Οι καλωδιώσεις του αντλιοστασίου και η ηλεκτροδότηση των κινητήρων των αντλιών θα κατασκευαστούν με ανθυγρά καλώδια τύπου ΝΥΥ.

Οι κινητήρες των αντλητικών συγκροτημάτων τροφοδοτούνται μέσω αυτόματου διακόπτη ομαλής εκκίνησης (softstarter) για τη μείωση των ρευμάτων εκκίνησης. Ο πίνακας θα έχει κλειδαριές, θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα όργανα και συσκευές (χειρισμών, προστασίας, μέτρησης, ενδείξεων κλπ), όπως αυτά προσδιορίζονται στα σχετικά διαγραμματικά σχέδια.

Οι οριζόντιες τροφοδοτήσεις των αντλητικών συγκροτημάτων θα οδεύουν εντός του οικίσκου του υποσταθμού σε αεριζόμενες σχάρας πλήρως καλυμμένη και θα εξέρχονται εκτός αυτού προς το αντλητικό συγκρότημα εντός πλαστικών σωληνώσεων.

Ολόκληρη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση (πίνακες, καλωδιώσεις, διακόπτες, ρευματοδότες, φωτιστικά κλπ) θα είναι στεγανού τύπου, κλάσεως IP55. Στη θύρα του πίνακα θα υπάρχει διακόπτης τριών θέσεων με τις ενδείξεις: αυτόματη λειτουργία - διακοπή λειτουργίας – χειροκίνητη λειτουργία.

Επιπλέον στο χώρο του κάθε οικίσκου του υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος και του πιεστικού αντλιοστασίου και εντός αυτού, σε σημεία που θα υποδειχθούν από τον Επιβλέποντα Μηχανικό, θα εγκατασταθούν:

- ένα (1) φωτιστικό σώμα στεγανό τύπου 2x24W για λάμπες LED T8 Μονής Τροφοδοσίας
- δύο (2) στεγανοί διακόπτες ένας για τον εσωτερικό φωτισμό και ένας για τον εξωτερικό φωτισμό
- επίτοιχος ρευματολήπτης 1 x 16 A (θηλυκό) μονοφασικός 230 V με IP44.

Εκτός του χώρου των παραπάνω και επί της οροφής αυτού θα τοποθετηθούν δύο φωτιστικά τύπου οδικού φωτισμού με λαμπτήρες led τύπου CREE LED 80 Watt 230v Ψυχρό Λευκό GloboStar 50021 στερεωμένα επί ιστού Φ11/2". Ο κανονικός φωτισμός θα τίθεται σε λειτουργία αυτόματα μέσω χρονοδιακόπτη εικοσιτετραώρου. Θα προβλεφθούν επιπλέον κατάλληλο χειριστήριο για τις ανάγκες δοκιμής των κυκλωμάτων φωτισμού αλλά και για την θέση σε λειτουργία ή την διακοπή λειτουργίας του φωτισμού χειροκίνητα.

Επίσης θα περιλαμβάνονται όλα τα υλικά (καλώδια, πλαστικοί σωλήνες, κανάλια, κουτιά διακλάδωσης κλπ) και μικροϋλικά που είναι απαραίτητα για την εγκατάσταση των ως άνω.

Στα πλαίσια του εν θέματι έργου ο υφιστάμενος ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος του κάθε αντλιοστασίου, θα αντικατασταθεί από επιδαπέδιους πίνακες θα είναι ελεύθεραςεδράσεως τύπου πεδίων διαστάσεων 800 mm X 2000 mm X 600 mm προστασίας IP 55 με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο αντίστοιχο τεύχος. Το πάχος της λαμαρίνας των καθέτων τοιχωμάτων του και οι πόρτες θα είναι 2 mm. Το πάχος της λαμαρίνας οροφής 1,5 mm ενώ οι βίδες, οι πείροι και οι μεντεσέδες θα είναι χρωμιωμένοι.

Οι πίνακες ελευθέρως εδράσεως θα διαθέτουν υπερυψωμένη ανοικτή βάση εφ' όσον τα καλώδια εισέρχονται από κάτω. Οι πίνακες θα είναι βαμμένοι με πολυεστερική βαφή δύο (2) συστατικών ή βαφή πούδρας φούρνου κατά RAL 7032.

Μόνο ο διακόπτης εισόδου θα μπορεί να χειρίζεται με κλειστή την πόρτα του πίνακα (εξωτερικό χειριστήριο). Οι υπόλοιποι διακόπτες καλύπτονται από μετωπική πλάκα εσωτερικά του πίνακα που επιτρέπει τη δυνατότητα του χειρισμού και των ρυθμίσεων μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων. Οι διακόπτες στηρίζονται σε κατάλληλα διάτρητα ελάσματα ή γωνιές πίσω από τη μετωπική πλάκα.

Σε περίπτωση που η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 40 °C τότε είναι απαραίτητο να διαχωριστεί το τμήμα του πίνακα που περιλαμβάνει τον εξοπλισμό προστασίας και διακοπής με στόχο η θερμοκρασία στο εσωτερικό του να μην ξεπεράσει τους 55 °C.

Εάν η εσωτερική θερμοκρασία των πινάκων είναι μεγαλύτερη από 55 °C, θα πρέπει να μελετηθεί η χρήση συστημάτων ψύξης εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα που είναι η πιο απλή λύση. Ένα τέτοιο σύστημα αποτελείται από έναν ανεμιστήρα με φίλτρο για την παρακράτηση σωματιδίων καθώς και από γρίλιες εισόδου και εξόδου του αέρα. Ο ανεμιστήρας τοποθετείται πάντοτε στην κάτω πλευρά του πίνακα και προσάγει νωπό αέρα στο εσωτερικό του πεδίου. Ο αέρας αυτός εξάγεται από την άνω πλευρά μειώνοντας την εσωτερική θερμοκρασία του πίνακα. Επιπλέον η υπερπίεση που δημιουργείται από τη βεβιασμένη είσοδο του αέρα στο πεδίο, εμποδίζει την εισαγωγή σκόνης και σωματιδίων από χαραμάδες ή άλλα παρόμοια σημεία εισόδου. Η τροφοδοσία του ανεμιστήρα μπορεί να ελέγχεται από ένα θερμοστάτη ο οποίος θα είναι τοποθετημένος στο πάνω μέρος του πεδίου. Με αυτό τον τρόπο εξαναγκασμένης ψύξης μπορεί να εξασφαλιστεί βαθμός προστασίας έως και IP 55.

Κανένα ενεργό μέρος ή καλώδιο δεν είναι προσιτό χωρίς την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας. Τα καλώδια στερεώνονται σε κατάλληλο προφίλ μέχρι την έξοδο τους από τον πίνακα. Καλώδια μέχρι 35 τ.χ καταλήγουν σε κλέμμες με αρίθμηση. Καλώδια άνω των 35 τ.χ εκκινούν κατ' ευθείαν από τις μπάρες των διακοπτικών στοιχείων. Ο πίνακας θα φέρει επίσης κατάλληλες θυρίδες εξαερισμού.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Πεδίο τροφοδότησης αντλητικών μονάδων γεωτρήσεων MGA1 & MGA2

Προβλέπεται ένα πεδίο τροφοδότησης όπως προαναφέρθηκε ανά αντλητικό συγκρότημα. Η αναχώρηση για τροφοδότηση της κάθε αντλητικής μονάδας θα είναι εφοδιασμένη με τα ακόλουθα όργανα:

1. Τριπολικός διακόπτης ισχύος, ενδεικτικού τύπου T5N400R400 με ρυθμιζόμενη ηλεκτρονική προστασία (PR221DS LS/I), από υπερένταση L(I1) και βραχυκύκλωμα με δυνατότητα επιλογής, χρονικής καθυστέρησης S(I2) ή στιγμιαίο I(I 3) ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια.
2. Τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης γραμμής, ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια
3. Τρεις ασφάλειες υπερταχείας ονομαστικής εντάσεως όπως στα σχέδια
4. Τριπολικός ομαλός εκκινητής (softstarter)

Σύνδεση εκκινητή ομαλής εκκίνησης (soft starter) με το αντλητικό συγκρότημα.

Η σύνδεση αυτή θα γίνει με καλώδιο J1VV-R (NYY) 1X70 mm². Η διέλευση του καλωδίου (ένα καλώδιο, ανά φάση) θα γίνει υπόγεια μέσω εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα εσωτερικής διατομής Φ60. Η γείωση του αντλητικού συγκροτήματος θα γίνει με καλώδιο NYA 1X35 mm².

Κατασκευή κυκλώματος ισχύος και πλήρης καλωδίωσης αυτοματισμού λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος

Η εκκίνηση και η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος θα πραγματοποιείται με έναν εκκινητή ομαλής εκκίνησης (soft starter) με συνδεσμολογία του εκκινητή στη γραμμή, ισχύος ίσης των 110 KW και έντασης μέγιστου ρεύματος των 215 A με ενσωματωμένο ρελέ by-pass. Ενδεικτικός τύπος για τον soft starter: PSTX 215-600-70 της ABB. Το βοηθητικό κύκλωμα του ομαλού εκκινητή θα είναι τελείως ανεξάρτητο του κυκλώματος ισχύος, ενώ θα προσαρμόζεται στα 230 ή 400 V.

Ο ομαλός εκκινητής θα δέχεται ρύθμιση είτε μέσω μονάδων ελέγχου (μπουτόν, διακόπτες επιλογής κ.ο.κ.) που θα συνδέονται άμεσα στη μονάδα ή θα προέρχονται από εξωτερικά ρελέ. Θα εγκατασταθεί τηλεχειριζόμενος διακόπτης γραμμής για την επίτευξη γαλβανικής απομόνωσης καθώς και τηκτική ασφάλεια ημιαγωγών (υπερταχείας) τύπου Bussman για πλήρη

προστασία του εξοπλισμού και του προσωπικού. Ενδεικτικός τύπος τηλεχειριζόμενου διακόπτη γραμμής AF265-40-00.

Ο ομαλός εκκινητής θα προστατεύεται τόσο από τηκτές ασφάλειες υπερταχείας διακοπής 630A (ενδεικτικός τύπος ασφαλειών τήξεως Bussmann 170M5812-630A IEC Type 2) με βάση ασφαλειών bussmann 170H3004 όσο και από απαγωγούς υπερτάσεων κλάσης T3 (και ο ουδέτερος). Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα είναι:

α.) τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 $V_c=440V$, $I_{max}=10\text{ kA}$ (8/20 μs) με οπτική επαφή (ενδεικτικός τύπος ΕΛΕΜΚΟ 68 44 112) οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου (3 τεμ)

β.) διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 N-PE (ενδεικτικός τύπος ΕΛΕΜΚΟ 68

44 118) ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. (1 τεμ). Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόγχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Ο ανάδοχος, πριν την προμήθεια του soft starter, θα προσκομίσει προς έγκριση στην υπηρεσία, τα χαρακτηριστικά του soft starter καθώς και την πιστοποίηση της προμηθεύτριας εταιρείας η οποία θα δίνει εγγύηση για τον ομαλό εκκινητή για τουλάχιστον 18 μήνες. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση του προγραμματισμού και των κατάλληλων ρυθμίσεων του ομαλού εκκινητή για την λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Κατά την παράδοση του soft starter στο χώρο του αντλιοστασίου θα προσκομίζεται στην υπηρεσία εγχειρίδιο χειρισμού και αναγραφόμενες τις συγκεκριμένες ρυθμίσεις λειτουργίας του.

Η εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος δύναται να γίνεται τοπικά (local control) μέσω χειριστηρίου του ομαλού εκκινητή ή του PC που μπορεί να είναι συνδεδεμένο πάνω σε αυτό ή εξωτερικά (external control) μέσω απομακρυσμένου χειριστηρίου (start – stop), μονάδας εξόδου από PLC ή κάρτας επικοινωνίας βιομηχανικού δικτύου.

Η αυτόματη λειτουργία του θα ελέγχεται από ρελέ στάθμης.

Η χειροκίνητη λειτουργία θα παρακάμπτει το ρελέ στάθμης.

Πεδίο βοηθητικών καταναλώσεων

Το πεδίο θα περιλαμβάνει τις αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των διαφόρων βοηθητικών καταναλώσεων των αντλιοστασίων και του οικίσκου του υποσταθμού. Η δομή του πίνακα θα φέρει γενικό διακόπτη ισχύος. Οι υπόλοιπες αναχωρήσεις θα είναι:

1. Αυτόματος διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας (TMD) με ρυθμιζόμενα θερμικά (I_1) και σταθερά στιγμιαία μαγνητικά (I_3) - ενδεικτικού τύπου ΧΤ1Β160R63.
2. Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσεως
3. Ρελέ διαρροής 4x63A 30mA.
4. Τρεις (3) μονοφασικές γραμμές τροφοδότησης εσωτερικού φωτισμού για τα διάφορα διαμερίσματα του οικίσκου, η οποία θα περιλαμβάνει κάθε μία μικροαυτόματο 10 A.
5. Δύο (2) μονοφασικές γραμμές τροφοδότησης εξωτερικού φωτισμού, η οποία θα περιλαμβάνει κάθε μία μικροαυτόματο 10 A.
6. Χρονοδιακόπτης 24ωρου φορτίου 16 A με 72 ώρες αυτονομία για τον έλεγχο του εξωτερικού φωτισμού του οικίσκου του αντλιοστασίου.
7. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής έντασης 40 A (AC1) / 22 A (AC3), ενδεικτικού τύπου ESB 40 για τον έλεγχο του εξωτερικού φωτισμού.
8. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης γραμμής ρευματοδοτών εντός του χώρου του χώρου της χαμηλής τάσης του οικίσκου του υποσταθμού, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 16 A.
9. Τριφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδοτών βιομηχανικού τύπου εντός του χώρου του χώρου της χαμηλής τάσης του οικίσκου του υποσταθμού, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικό ραγοδιακόπτη 3X32 A και τρεις μικροαυτόματους 32 A.
10. Τριφασική γραμμή τροφοδότησης ρευματοδοτών βιομηχανικού τύπου εντός του χώρου του χώρου της χαμηλής τάσης του οικίσκου του υποσταθμού, η οποία θα περιλαμβάνει τριπολικό ραγοδιακόπτη 3X25 A και τρεις μικροαυτόματους 16 A.
11. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης του πολυοργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 10 A.
12. Τέσσερεις (4) μονοφασικές αναχωρήσεις τροφοδότησης των πηνίων των μικρορελέ του κυκλώματος αυτοματισμού οι οποίες θα περιλαμβάνουν μικροαυτομάτους 10A.
13. Δύο (2) μονοφασικές αναχωρήσεις τροφοδότησης άλλων βοηθητικών κυκλωμάτων οι οποίες θα περιλαμβάνουν μικροαυτόματο 10A.
14. Δύο (2) μονοφασικές αναχωρήσεις τροφοδότησης των βοηθητικών κυκλωμάτων μέσω μετασχηματιστή απομόνωσης και μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης 24 VAC οι οποίες θα περιλαμβάνουν μικροαυτόματο 10A.
15. Τρεις (3) μονοφασικές αναχωρήσεις τροφοδότησης του συστήματος πυρασφάλειας (μελλοντικό), CCTV και Ασφαλείας 10A η κάθε μία.

16. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης του συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού 16 Α.
17. Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης πρίζας σούκο 16Α εντός του πίνακα.
18. Τρεις μικροαυτόματους διακόπτες 1Χ63 Α 10 ΚΑ για την τροφοδοσία του πίνακα των οικίσκων των γεωτρήσεων και του αντλιοστασίου.

ΓΕΙΩΣΕΙΣ & ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στον οικίσκο του κάθε αντλιοστασίου (τεμ. 3) καθώς και στον οικίσκο του υποσταθμού, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση (στην οποία καταλήγει και το ΣΑΠ – σύστημα αντικεραυνικής προστασίας), θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας.

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του ουδετέρου κόμβου του Μ/Τ.

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου του Μ/Τ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφηκαν ανωτέρω, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου. Ο αγωγός γείωσης είναι J1VV (NYY) 120 mm². Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους θα γίνει με αγωγό χάλκινο- πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 70 mm².

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας.

Για τη γείωση επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα. Εκτός από την θεμελιακή γείωση εγκαθίστανται και 4 κατακόρυφα ηλεκτρόδια στις γωνίες της θεμελίωσης ενεργού μήκους $L_v = 1,5 \mu$.

Γειώσεις λειτουργίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Η γείωση του ουδετέρου του Μ/Τ, γίνεται σε τρίγωνο που θα κατασκευασθεί, το οποίο αποτελείται από τρία (3) ηλεκτρόδια γείωσης χαλύβδινα ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα St/e-Cu 250 μm Φ17Χ3000mm, σε φρεάτια 20Χ20cm με πλευρικές αποστάσεις 6m, συνδεδεμένα με δύο αγωγούς χαλκού Cu 120mm². Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα συνδεθούν μεταξύ τους με

αγωγό χαλκού Cu 70mm². Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του οικίσκου του υποσταθμού. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου του Μ/Τ χρησιμοποιείται αγωγός ΝΥΥ (J1VV) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

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

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

Θεμελιακή γείωση

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί με επιψευδαργυρωμένη χαλύβδινη ταινία (St/t-Zn) 40X4 mm, η οποία θα εγκιβωτισθεί στην βάση θεμελίωσης του κτιρίου, σύμφωνα με την μελέτη.

Εάν αυτό είναι αδύνατον, τότε θα μελετηθεί και θα κατασκευασθεί περιμετρική θεμελιακή γείωση του κτιρίου με αγωγό χαλκού Cu 70mm² θαμμένο στο έδαφος.

Η Θεμελιακή γείωση θα πληροί τις εξής δύο απαιτήσεις:

- Μικρή αντίσταση διάβασης, μικρότερη ή ίση από 2 Ω.
- Καλές και αντιδιαβρωτικά προστατευμένες ενώσεις, ώστε η τιμή της αντίστασης να μην μεταβάλλεται με τις καιρικές συνθήκες.

Ισοδυναμική προστασία

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

- ισοδυναμικό ζυγό (ισοδυναμική γέφυρα)

- καλωδιώσεις διασύνδεσης της γέφυρας με τα μεταλλικά μέρη όλων των εγκαταστάσεων των αντλιοστασίων και του οικίσκου του υποσταθμού.
- σύνδεση της γέφυρας με τη γείωση της αντικεραυνικής προστασίας μέσω σπινθηριστή.

Οι καλωδιώσεις διασύνδεσης των μεταλλικών μερών του οικίσκου του Μ/Τ αλλά και των αντλιοστασίων με τον ισοδυναμικό ζυγό κατασκευάζονται με καλώδια NYG 1x 16 mm².

Σύμφωνα με τις παρ. 542 & 543 του προτύπου HD384, για κύρια παροχική γραμμή 16 τ.χλστ. με αγωγό προστασίας 16 τ.χλστ. προκύπτει αγωγός γείωσης 16 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής.

Στην παρ. 547 του προτύπου HD384 καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 10 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (16 τ.χλστ.). Για δε τους αγωγούς των δευτερευουσών ισοδυναμικών συνδέσεων ισχύει σε κάθε περίπτωση η απαίτηση του προτύπου :

«Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης, που συνδέει δύο εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη, πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από την μικρότερη διατομή αγωγού προστασίας, που συνδέεται σε αυτά τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη.

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης που συνδέει ένα εκτεθειμένο αγώγιμο μέρος προς ένα ξένο αγώγιμο στοιχείο πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από το ήμισυ της διατομής του αντίστοιχου αγωγού προστασίας με ελάχιστο όριο το οριζόμενο στην παράγραφο 543.1.3.»

Συνοπτική Περιγραφή Αλεξικεραύνου – Γειώσεων Αντικεραυνικής Προστασίας οικίσκων και αντλιοστασίων

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

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

Η ακίδα Franklin διατομής 3 cm και μήκους 1 μ., στηρίζεται σε ανοξείδωτη σιδηροσωλήνα 1 ¼". Η ακίδα του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 3 μ. από τη οροφή του κτιρίου. Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί συνδέονται με τις αναμονές των κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι εκτός σκυροδέματος απαγωγοί είναι χαλύβδινοι ανοξείδωτοι, διατομής Φ8 χλστ.

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

Ακίδα Franklin

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 1/4". Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη. Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του αντλιοστασίου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος, όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκατεστημένων κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι απαγωγοί είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ8 χλστ.

Το αλεξικέραυνο θα πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικά τα οποία θα αποδεικνύουν ότι :

α) Ελέγχθηκε το όριο αντοχής της τάσης μόνωσης των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων

της κεφαλής με δύο διαφορετικούς τύπους δοκιμών :

- δοκιμή με τάση εφαρμογής τουλάχιστον 24kV και ακόλουθο Ρεύμα τουλάχιστον 500A
- δοκιμή με ρεύμα εφαρμογής τουλάχιστον 10kA σε κυματομορφή 8/20μs και ακόλουθη τάση τουλάχιστον 24kV

β) Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές λειτουργίας της γεννήτριας σημάτων του αλεξικέραυνου, με την επιβολή συνεχούς τάσης από πηγή υψηλής εσωτερικής σύνθετης αντίστασης, αντιπροσωπευτικής του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας της καταιγίδας.

Χαλύβδινος ανοξείδωτος εξωτερικός απαγωγός διατομής Φ8 χλστ.

Οι εξωτερικοί απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι ανοξείδωτοι, διαμέτρου Φ8 χλστ. Θα στηρίζονται επί της τοιχοποιίας του οικίσκου του αντλιοστασίου με κατάλληλα στηρίγματα ανά 0,5 μ. το πολύ.

Ταινία γείωσης χαλύβδινη διατομής 40χλστ. Χ 4 χλστ.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2 μ. Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του αντλιοστασίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης. Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

Για το διασκορπισμό του κεραυνικού ρεύματος στο έδαφος σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα, θα κατασκευαστεί σύστημα γείωσης με τιμή αντίστασης μικρότερης των 2 Ω. Στην περίπτωση μας, θα κατασκευαστούν δύο συστήματα γείωσης (ένα για κάθε κάθοδο) με τιμή αντίστασης μικρότερης των 2 Ω. Στις περιπτώσεις που η ειδική αντίσταση του εδάφους είναι μεγάλη και αν δεν επιτευχθεί η επιθυμητή αντίσταση από το προβλεπόμενο μήκος γειωτή η γείωση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Προτύπου ENV 61024-1, στο οποίο προβλέπεται μήκος γειωτή εξαρτώμενο από την ειδική αντίσταση του εδάφους και της απαιτούμενης στάθμης προστασίας που έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας.

Για την προστασία του γειωτή από φθορές που πιθανό να υποστεί κατά τη διάρκεια των εκσκαφές για την εγκατάσταση άλλων υπόγειων εγκαταστάσεων, θα τοποθετηθούν ειδικές πινακίδες σήμανσης ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 00 152.

Ηλεκτρόδια γείωσης προστασίας

Η γείωση προστασίας γίνεται σε τρίγωνο, το οποίο αποτελείται από τρία (3) ηλεκτρόδια γείωσης χαλύβδινα ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα St/e-Cu 250 μm Φ17Χ3000mm, σε φρεάτια 20Χ20cm με πλευρικές αποστάσεις 3m. Το τρίγωνο γείωσης θα συνδεθεί με αγωγό χαλκού Cu 70mm² με την ισοδυναμική γέφυρα της εγκατάστασης. Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα συνδεθούν μεταξύ τους με αγωγό χαλκού Cu 70mm². Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 χλστ. και μήκους 1500 χλστ., θερμά ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8'' στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Γενικά στοιχεία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν. Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία) και στις γραμμές σημάτων των αισθητήρων στάθμης και ροής.

Πρωτεύουσα προστασία

Ο υπολογισμός της στάθμης προστασίας μίας αντικεραυνικής εγκατάστασης, γίνεται με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305. Στην προκειμένη περίπτωση η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV.

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

Στην μελετώμενη κατασκευή, για ασφάλεια θεωρείται ότι δεν υπάρχουν άλλα αγωγίμα δίκτυα, και πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Συνεπώς στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 80 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs. Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,3 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (ομαλοί εκκινητές, μετρητικές διατάξεις, PLC, μόντεμ/ρούτερ κ.λ.π.).

Δευτερεύουσα προστασία

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας.

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

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

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών σημάτων

Απαγωγείς υπερτάσεων τοποθετούνται επίσης στις γραμμές αναλογικών σημάτων (από τα όργανα πεδίου).

ΠΙΛΛΑΡ ΣΤΕΓΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΤΩΝ 750 m³

Προκειμένου να λειτουργήσει ο ηλεκτρολογικός – ηλεκτρονικός εξοπλισμός στη εν λόγω δεξαμενή θα πρέπει να ηλεκτροδοτηθεί η εγκατάσταση. Προτείνεται η τροφοδότηση του από το γενικό ηλεκτρικό πίνακα του κοντινότερου αντλιοστασίου. Η σύνδεση αυτή θα γίνει με καλώδιο μονοφασικής τροφοδότησης J1VV-R (NYY) 3X10 mm². Τα καλώδια θα αναγράφουν πάνω στον μανδύα τον τύπο του καλωδίου καθώς και τον κατασκευαστή. Η διέλευση του καλωδίου θα γίνει υπόγεια μέσω πλαστικού σωλήνα πολυαιθυλενίου διέλευσης ηλεκτρικών καλωδίων διπλού τοιχώματος, δομημένου εξωτερικά και λείου εσωτερικά, εξωτερικής διατομής Φ63 ενδεικτικού τύπου POLYECO CAVIDOTTO.

Δεδομένης της μεγάλης απόστασης περί των 1000 μέτρων, η διαδρομή που θα ακολουθηθεί θα είναι αυτή της διαδρομής του κεντρικού καταθλητικού αγωγού της άρδευσης. Θα γίνει εκσκαφή χάνδακα για την τοποθέτηση του καλωδίου πλάτους οφρύος ορύγματος μικρότερου των 40 cm και σε βάθος μέχρι 0,70 m ενώ σε αποστάσεις ανά 20 περίπου μέτρων θα τοποθετηθούν προκατασκευασμένα πλαστικά φρεάτια έλξης και επιθεώρησης του καλωδίου.

Πλησίον της δεξαμενής νερού και στη θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη θα εγκατασταθεί Pillar για την τοποθέτηση των δύο ηλεκτρολογικών πινάκων. Το εσωτερικό του θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους από τους οποίους ο ένας στα

αριστερά, διαστάσεων τουλάχιστον 0,50 x 1,20 x 0,40 m ΜΧΥΧΠ)), θα προορίζεται για την στέγαση του ηλεκτρολογικού πίνακα και ο άλλος, διαστάσεων 0,70 x 1,20 x 0,40 m ΜΧΥΧΠ), για τον πίνακα αυτοματισμού.

Το πύλλαρ θα περιέχει στο αριστερό μέρος τον ηλεκτρολογικό πίνακα ο οποίος θα είναι στεγανός IP65 με ύψος 600mm, πλάτος: 400mm και βάθος: 200mm. Το κιβώτιο αυτό έχει πάχος σώματος 1,2mm, πόρτας 1,5mm & πλάκας στήριξης 2mm, ο οποίος με τη σειρά θα περιέχει τα ακόλουθα:

- Ρελέ διαφυγής (ενδεικτικού τύπου F202A-63/0.03), ενιαίο με γενικό μικροαυτόματο διακόπτη 1X63 A (ενδεικτικού τύπου S201M-C63)
- Μικροαυτόματο διακόπτη 16 A για την πρίζα σούκου.
- Πρίζα σούκο 16A.
- Μικροαυτόματο διακόπτη 10 A για τον φωτισμό της δεξαμενής.
- Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής έντασης 40 A (AC1) / 22 A (AC3), ενδεικτικού τύπου ESB 40.
- Χρονοδιακόπτης 24ωρου φορτίου 16 A με 72 ώρες αυτονομία για τον έλεγχο του εξωτερικού φωτισμού της δεξαμενής.
- Μικροαυτόματο διακόπτη 16 A για την τροφοδοσία του τοπικού σταθμού ελέγχου ΤΣΕ μέσω UPS.

Το πύλλαρ θα περιέχει στο δεξιό μέρος τον πίνακα ο οποίος θα είναι στεγανός IP65 με ύψος 600mm, πλάτος: 400mm και βάθος: 200mm. Το κιβώτιο αυτό έχει πάχος σώματος 1,2mm, πόρτας 1,5mm & πλάκας στήριξης 2mm, ο οποίος με τη σειρά θα περιέχει τα ακόλουθα:

- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6A τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10A τροφοδοσίας της μονάδας τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή- επικοινωνίας (GPRS modem)
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) τύπου DC UPS σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού
- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου και το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) με ενσωματωμένο modem GPRS για την επικοινωνία των PLC με απομακρυσμένο υπολογιστή μέσω διαδικτύου και cloud based εφαρμογής.

- DC UPS τύπου ράγας για την αδιάλειπτη τροφοδοσία του εξοπλισμού, το οποίο θα τοποθετείται ακριβώς κάτω από το PLC και θα φέρει δίπλα του τις αναγκαίες συστοιχίες συσσωρευτών, ικανό να στηρίξει την τροφοδοσία του εξοπλισμού του πίνακα για τουλάχιστον μία ώρα.
- Αντικεραυνικά για την προστασία έναντι υπερτάσεων, όπως ακολούθως:
- Τροφοδοσία: πρωτεύουσα προστασία Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο) Απαγωγοί υπερτάσεων Κλάσης T2 - Pluggable (με αποσπώμενα φυσίγγια) – ενδεικτικού τύπου OVR T2 80-275s P QS.
- Γραμμές 4-20 mA: για προστασία των γραμμών δεδομένων Κλάσης T2 - Pluggable (με αποσπώμενα φυσίγγια) ενδεικτικού τύπου OVR TC 24 V P
- Εγκατάσταση του transmitter του οργάνου μέτρησης στάθμης.

Στο κάτω μέρος του κιβωτίου θα τοποθετηθούν οι κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων.

- Γενικός μικροαυτόματος
- Ρελέ ισχύος για το κύκλωμα φωτισμού
- Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α) Η είσοδος για την ηλεκτρική τροφοδότηση θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα ή πολύκλινα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις μπάρες με ακροδέκτες ή στις κλέμενες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με ακροδέκτες των αντίστοιχων καλωδίων.

Επί της οροφής της δεξαμενής θα τοποθετηθεί ένα φωτιστικό τύπου οδικού φωτισμού με λαμπτήρες led τύπου CREE LED 80 Watt 230v Ψυχρό Λευκό GloboStar 50021 στερεωμένα επί ιστού Φ11/2". Ο εν λόγω φωτισμός θα τίθεται σε λειτουργία αυτόματα μέσω χρονοδιακόπτη εικοσιτετραώρου. Θα προβλεφθούν επιπλέον κατάλληλο χειριστήριο για τις ανάγκες δοκιμής του κυκλώματος φωτισμού αλλά και για την θέση σε λειτουργία ή την διακοπή λειτουργίας του φωτισμού χειροκίνητα.

Επίσης θα περιλαμβάνονται όλα τα υλικά (καλώδια, πλαστικοί σωλήνες, κανάλια, κουτιά διακλάδωσης κλπ) και μικροϋλικά που είναι απαραίτητα για την εγκατάσταση των ως άνω.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Η λειτουργία και των δύο αντλητικών συγκροτημάτων γίνεται με βάση τη στάθμη νερού στη δεξαμενή των 750 m³ που θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη. Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου στάθμης. Το σύστημα αυτό δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα δύο υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα.

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού είναι να εξασφαλίζει την συνεχή παροχή νερού στο δίκτυο άρδευσης ιδιαίτερα κατά την κρίσιμη περίοδο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών.

Εκτός από αυτό, το σύστημα πρέπει να έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών ροής, πίεσης και στάθμης (όπως με λεπτομέρειες περιγράφεται στα επόμενα) και να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας. Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία (ή συνεργάζεται με αυτά):

1. Πίνακα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάσεις των διατάξεων αυτών. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία των δύο αντλιοστασίων και κατ' επέκταση του δικτύου άρδευσης.
2. Διάταξη ελέγχου της στάθμης στη δεξαμενή νερού.
3. Προστασία λειτουργία των αντλιών των γεωτρήσεων εν ξηρώ με την επιτήρηση της λειτουργίας των ροομέτρων.
4. Πηνίο έλλειψης τάσης στην τροφοδότηση από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού

Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων εξασφαλίζει την επιτήρηση των δύο αντλιοστασίων μέσα από ένα τοπικό σύστημα ελέγχου (ΤΣΕ) που εγκαθίσταται σε κάθε ένα από τα αντλιοστάσια καθώς και ενός τρίτου στη δεξαμενή νερού και την τηλεπαρακολούθηση και τηλεέλεγχός των από απομακρυσμένο υπολογιστή.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικό Σύστημα Ελέγχου – ΤΣΕ) ανά αντλιοστάσιο και ενός τρίτου στη δεξαμενή νερού, και ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με τον απομακρυσμένο υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων, πρέπει να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των δύο αντλιοστασίων και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Για την εκπλήρωση του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες που αναφέρονται στη συνέχεια και επιπλέον τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον οίκο κατασκευής του συστήματος.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- εκείνες που αφορούν το κάθε αντλιοστάσιο
- εκείνες που αφορούν κάθε υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα χωριστά και
- εκείνες που αφορούν τη δεξαμενή νερού.

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

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου και το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) με ενσωματωμένο modem GPRS για την επικοινωνία των PLC με απομακρυσμένο υπολογιστή μέσω διαδικτύου και cloud based εφαρμογής.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (π.χ. σταθμήμετρα, ροόμετρα κ.λ.π.) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

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

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ (ΤΟΠΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ)

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

- Γενικό μικροαυτόματο διακόπτη 3Χ63 Α 10 ΚΑ(ενδεικτικού τύπου S203M-C63).

- Τρεις ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσεως.
- Ρελέ διαφυγής (ενδεικτικού τύπου F204A-63/0.03) Προστασία και έλεγχος κυκλωμάτων έναντι διαρροής προς γη εναλλασσόμενου ημιτονοειδούς ρεύματος που περιέχει και συνιστώσες συνεχούς.
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο) Απαγωγοί υπερτάσεων Κλάσης T2 - Pluggable (με αποσπώμενα φυσίγγια) – ενδεικτικού τύπου OVR T2 80-275s P QS, και των αναλογικών σημάτων (4-20 mA ενδεικτικού τύπου OVR TC 24 V P.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6A τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC για τη μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) τύπου DC UPS.
- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης με ασφάλεια ράγας 10A τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (GPRS modem + router).
- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης με ασφάλεια ράγας 10A τροφοδοσίας της μονάδας του ροομέτρου.
- Απαγωγοί υπερτάσεων Κλάσης T2 – Pluggable (με αποσπώμενα φυσίγγια), των αναλογικών σημάτων (4-20 mA ενδεικτικού τύπου OVR TC 24 V P) για την έξοδο του ροομέτρου.
- Μονοφασική γραμμή τροφοδότησης γραμμής ρευματοδοτών εντός του χώρου του πίνακα, η οποία θα περιλαμβάνει μικροαυτόματο 16 A.
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) τύπου DC UPS όπως αναλύεται πιο κάτω σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Τροφοδοτικό Switching λειτουργίας των κυκλωμάτων CCTV και ασφαλείας ενδεικτικού τύπου PULSAR PSUPS20A12E με μπαταρία ενδεικτικού τύπου SMF24MS500 Cheetah Εκκίνησης & Βαθείας Εκφόρτισης 12V / 65Ah.
- Βυσματωτά ρελέ τυπωμένου κυκλώματος ενδεικτικού τύπου CR-P 24 V AC, 2CO 8 A / 230 V AC-12 για την συλλογή ή την ενεργοποίηση των σημάτων από ή προς του PLC.
- Κλέμμες αυτοματισμού.
- Κεντρική μονάδα PLC.
- Οθόνη αφής (touch panel) για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών.
- Μονοφασικό ρευματοδότη 16A.
- Αντίσταση θέρμανσης.

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ – ΕΞΟΔΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων των ΤΣΕ με τη μορφή πίνακα στον οποίο φαίνονται οι σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό σταθμό ελέγχου και τα αντίστοιχα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται σε κάθε τοπικό σταθμό, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC.

Στον πίνακα που ακολουθεί, έχει χρησιμοποιηθεί για την δήλωση των εισόδων και εξόδων στο PLC, η εξής σημειολογία:

DI	DO	AI	AO	PU	TP	PB	TCP
----	----	----	----	----	----	----	-----

DI: Ψηφιακή είσοδος

DO: Ψηφιακή έξοδος

AI: Αναλογική είσοδος

AO: Αναλογική έξοδος

PU: Pulse Counter

TP: Touch Panel Τοπικών χειρισμών και εποπτείας Τοπικού Προγραμματιστή

PB: Profibus/ Modbus θύρα για σύνδεση με δίκτυο

TCP: θύρα TCP/IP για σύνδεση με Τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό ή τοπικό Δίκτυο

Είναι προτιμητέο εισοδοί/έξοδοι όπου είναι εφικτό να οδηγούνται στο τοπικό PLC μέσω του τοπικού βιομηχανικού δικτύου (τύπου PROFIBUS ή MODBUS)

Σημ.: Το σύνολο των αναλογικών σημάτων εισόδου για κάθε PLC θα είναι είτε 4 – 20 mA είτε 0 – 10 V και θα συνδεθούν στην καρτα τύπου AI εκτός των οργάνων που διασυνδέονται μέσω βιομηχανικού Δικτύου μεταφοράς δεδομένων(PB)

ΤΣΕ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Τύπος εγκατάστασης: Γεώτρηση

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ PLC:

DI	DO	AI	AO	PU	TP	PB	TCP
34	9	2	0	2	0	1	

Περιγραφή (PB): Σύνδεση οργάνου με το PLC μέσω Βιομηχανικού Δικτύου	DI	DO	AI	AO	Αποστολή ψηφιακών σημάτων στο ΚΣΕ	Αποστολή αναλογικών σημάτων στο ΚΣΕ	Λήψη τηλεχειρισμών από τον ΚΣΕ	Λήψη παραμέτρων από τον ΚΣΕ
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Γενικά								
Θέση γενικού διακόπτη	1				1			
Θέση γενικού διακόπτη βανών (μελλοντικό)	1				1			
Επιβεβαίωση τοπικού αυτοματισμού (TA)		1						
Εντολή ΤΣΕ		1					1	
Οπτική Ένδειξη TA	1				1			
Οπτική Ένδειξη TA	1				1			
Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας		1					1	
Ενεργοποίηση Πυρανίχνευσης	1				1			
Ανιχνευτής κίνησης, ρελε Εισόδου	1				1			
Ύπαρξη τάσης	1				1			
Διακοπή Ηλεκτρικής Παροχής	1				1			
Χαμηλή Τάση Μπαταρίας UPS	1				1			
Βλάβη UPS	1				1			
II. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ								
1. Πίεση στην αναρρόφηση & στην κατάθλιψη								
Μέτρηση			1			1		
Άνω/Κάτω Όριο	2				2			
Βλάβη οργάνου	2				2			
2. Καταναλισκόμενη Ισχύς (PB)								
3 x V						3		
3x Amp						3		
3.συνφ (PB)						1		
III. ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ								
1.Αυτόματη/Χειροκίνητη	1	1			1		1	
2.Λειτουργία	1				1			
3.Βλάβη	1				1			
4.Εκτός δυνατότητας λειτουργία		1			1			
5. Start - stop		2					2	
6.Ξηρά λειτουργία ή χαμηλή παροχή	1				1			
7. Θερμίστορ	1				1			

8. Θερμικό κινητήρα	1				1			
9. Δικλείδα κατάθλιψης								
i Θέση Auto/Manual	1	1			1		1	
ii Θέση σε λειτουργία		1					1	
iii Θέση λειτουργίας	1				1			
iv Βλάβη	1				1			
10. Υπαρξη τάσης								
i Φάση Α	1				1			
ii Φάση Β	1				1			
iii Φάση Γ	1				1			
11. Ρεύμα Φάσης Α	1				1			
12. Ρεύμα Φάσης Β	1				1			
13. Ρεύμα Φάσης Γ	1				1			
14. Ενδείκτης Ροής								
i. ON/OFF	1				1			
ii. Βλάβη οργάνου	1				1			
15. Ώρες Λειτουργίας						1		
16. Αριθμός κινήσεων						1		
17. Υπαρξη τάσης σε βοηθητικά κυκλώματα					1			
18. Τελευταία εκκίνηση						1		
19. Τελευταίο διάστημα λειτουργίας						1		
20. Θύρα σύνδεσης του PLC με Soft Starter					✓	✓	✓	✓
IV. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ								
Παροχή Αναλογική Μέτρηση m3/ώρα			1			1		
TOTALIZER						1		
MAX Οριζόμενου Χρονικού Διαστήματος							1	
MIN Οριζόμενου Χρονικού Διαστήματος							1	
MEAN Οριζόμενου Χρονικού Διαστήματος							1	
Χρονικό Διάστημα (παράμετρος)								1
ALARM HI - LO	2							
Βλάβη οργάνου	1							

ΤΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ
Τύπος εγκατάστασης: Δεξαμενή
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ PLC:

DI	DO	AI	AO	PU	TP	PB	TCP
12	3	1	0	0	0	0	

Περιγραφή (PB): Σύνδεση οργάνου με το PLC μέσω Βιομηχανικού Δικτύου	DI	DO	AI	AO	Αποστολή ψηφιακών σημάτων στο ΚΣΕ	Αποστολή αναλογικών σημάτων στο ΚΣΕ	Λήψη τηλεχειρισμών από τον ΚΣΕ	Λήψη παραμέτρων από τον ΚΣΕ
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ								
Γενικά								
Θέση γενικού διακόπτη	1				1			
Θέση γενικού διακόπτη βανών (μελλοντικό)	1				1			
Επιβεβαίωση τοπικού αυτοματισμού (TA)		1						
Εντολή ΤΣΕ		1					1	
Οπτική Ένδειξη TA	1				1			
Οπτική Ένδειξη TA	1				1			
Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας		1					1	
Ενεργοποίηση πλημμύρας	1				1			
Ανιχνευτής κίνησης, ρελε Εισόδου	1				1			
Ύπαρξη τάσης	1				1			
Διακοπή Ηλεκτρικής Παροχής	1				1			
Χαμηλή Τάση Μπαταρίας UPS	1				1			
Βλάβη UPS	1				1			
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ								
Μέτρηση			1			1		
HI - LO	1				1			
Βλάβη	1				1			

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ CCTV ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Στο κάθε αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί σύστημα ασφαλείας (συναγερμός ελέγχου πρόσβασης) για την αποφυγή της πρόσβασης (εξωτερική κάλυψη) ανεπιθύμητων προσώπων και της πιθανότητας να υποστούν οι εγκαταστάσεις κλοπές, βανδαλισμούς ή δολιοφθορές. Η εγκατάσταση κατάλληλου συστήματος ασφαλείας περιλαμβάνει εγκατάσταση εξωτερικών περιμετρικών ανιχνευτών δέσμης (beams), ανιχνευτή κίνησης εντός του χώρου του αντλιοστασίου, διπολική επαφή στην πόρτα εισόδου, καλωδιώσεις, πίνακα και ηλεκτρολόγιο

και εξωτερική φαροσειρήνα. Το σύστημα θα έχει δυνατότητα τηλεφωνικής κλήσης ή αποστολής μηνυμάτων σε ενδεχόμενη παραβίαση του Α/Σ.

Επίσης ενισχυτικά του παραπάνω συστήματος θα εγκατασταθεί περιμετρικό σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης το οποίο θα βρίσκεται σε αλληλεπίδραση με το περιμετρικό σύστημα ασφαλείας αισθητήρων. Το σύστημα θα μπορεί να μεταδώσει σε πραγματικό χρόνο εικόνα εσωτερικά ή εξωτερικά από τον χώρο των αντλιοστασίων.

Επίσης τα παραπάνω συστήματα λειτουργούν ευεργετικά και στην προστασία των μετασχηματιστών του δικτύου του ΔΕΔΔΗΕ δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις αυτές βρίσκονται εντός των χώρων των αντλιοστασίων. Οι επιμέρους προδιαγραφές των άνω συστημάτων αναπτύσσονται στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Προτείνουμε σ' αυτό το έργο την κατασκευή ενός νέου αντλιοστασίου σε δημόσιο χώρο μεταξύ των ήδη διανοιγμένων γεωτρήσεων MGA1 και MAG2. Το αντλιοστάσιο, θα δέχεται τις εισροές των δύο γεωτρήσεων μέσω κατάλληλης δεξαμενής νερού των 750 m³, θα καταθλίβει το νερό στον υπάρχον ωθητικό αγωγό του υφισταμένου δικτύου άρδευσης.

Η θέση αυτή θεωρείται η πιο ενδεδειγμένη διότι εξυπηρετεί τις εγκαταστάσεις του αντλιοστασίου χωρίς πρόσθετες παρεμβάσεις (νέες διανοίξεις δρόμων ή εκτεταμένες παρεμβάσεις στο βουνό

Η δεξαμενή θα είναι κυκλικής διατομής ενιαίας μορφής και ελεύθερης επιφάνειας. Η δεξαμενή θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και δομικό χάλυβα B500c ενώ το μπετόν καθαριότητας θα είναι ποιότητας C12/15.

Το έργο που περιγράφεται εδώ περιλαμβάνει:

A) Την κατασκευή δεξαμενής εξωτερικής διαμέτρου 16 μέτρων και ύψους 4,6 μέτρων, θα είναι βυθισμένη εν μέρει στο έδαφος (προεξέχει τμήμα 2,60 m από την επιφάνεια του διαμορφωμένου εδάφους), ενιαίας μορφής και ελεύθερης επιφάνειας. Το πάχος του δαπέδου της είναι 35 εκατοστών και των περιμετρικών τοιχίων της 35 εκατοστών. Η δεξαμενή θα εδράζεται σε μια στρώση από μπετόν καθαριότητας πάχους 10 εκ. και θα είναι εφοδιασμένη:

➤ με τους δύο αγωγούς πλήρωσης (για το γέμισμά της) από τις δύο γεωτρήσεις,

- αισθητήριο στάθμης σε κατάλληλη τοποθέτηση για τον έλεγχο των γεωτρήσεων και της προστασίας των αντλιοστασίων από τη ξηρή λειτουργία των αντλιών
- (4) χαλύβδινοι αγωγοί τροφοδοσίας ισάριθμων αντλητικών συγκροτημάτων τροφοδοσίας DN 125 οι οποίοι θα καταλήγουν σε χαλύβδινες φλάντζες συγκόλλησης για την τοποθέτηση των χυτοσιδηρών συρταρωτών δικλίδων απομόνωσης του εκάστοτε αντλιοστασίου. Οι θέσεις των αγωγών θα καθοριστούν από την επίβλεψη του έργου.
- καθώς και χαλύβδινο αγωγό DN 125 ο οποίος θα καταλήγει σε χαλύβδινη φλάντζα συγκόλλησης για την τοποθέτηση της αντίστοιχης χυτοσιδηρής συρταρωτής δικλίδας για την εκκένωση της δεξαμενής και το περιοδικό καθαρισμό της. Η θέση του αγωγού θα καθοριστεί από την επίβλεψη του έργου.

Για την καλύτερη στεγάνωσή της εσωτερικά, θα γίνει επάλειψη με πλαστοελαστική προστατευτική βαφή. Για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό της, θα τοποθετηθεί απλή μεταλλική κλίμακα (σκάλα) από δομικό χάλυβα, κατάλληλα στερεωμένη στο χείλος της δεξαμενής και στο δάπεδο της δεξαμενής.

Β) Θάλαμος Αντλιοστασίων - Δικλίδων

Ο θάλαμος αντλιοστασίων - δικλίδων προβλέπεται να κατασκευαστεί δυτικώς της νέας δεξαμενής με εσωτερικές διαστάσεις 6,70m x 4,00m x (3,55-4,40)m. Ο φέρων οργανισμός θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, B500c. Περιλαμβάνει πλάκα πυθμένα πάχους 20 cm και οροφής 20 cm, με έξι (6) κολώνες διαστάσεων 35cm x 35cm, όπως παρουσιάζεται στα τεχνικά σχέδια της μελέτης. Επί του θαλάμου, κατασκευάζεται περιμετρικό στηθαίο ύψους 0,40 m και πάχους 0,20 m από σκυρόδεμα C16/20. Επί της οροφής τοποθετείται κατάλληλη μόνωση με υλικό roofmate πάχους 6 cm, σκυρόδεμα ρύσεως, ασφαυτόπανο και στη συνέχεια κατασκευάζεται βιομηχανικό δάπεδο με υστερόχυτο σκυρόδεμα ελαχίστου πάχους 5 cm.

Η τοιχοποιία του θαλάμου δικλίδων θα αποτελείται επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25. Στη βόρεια πλευρά του θαλάμου προβλέπεται ισόγεια είσοδος με τοποθέτηση θύρας αλουμινίου (δίφυλλης, ύψους 2,20 m και πλάτους 1,50 m) και σειρά κουφωμάτων (υαλοστασίων) από ανοδιωμένο αλουμίνιο, βάρους έως 12 kg/m, ενδεικτικών διαστάσεων 100cm x 100cm.

Στο θάλαμο θα εγκατασταθούν:

- Τα (4) αντλητικά συγκροτήματα (αντλίας – κινητήρας)
- Στο κάθε αντλητικό συγκρότημα αντιστοιχεί μία δικλείδα απομόνωσης στην αναρρόφηση και μία στην κατάθλιψη των αντλητικών.

- Μια (1) βαλβίδα αντεπιστροφής ονομαστικής διαμέτρου DN100 και ονομαστικής πίεσης PN25 στην κατάθλιψη κάθε αντλητικού συγκροτήματος.
- Ένας (1) μετρητής πίεσης στην τροφοδότηση (συλλέκτης κατάθλιψης) του αντλιοστασίου,
- Μία (1) ηλεκτροκίνητη δικλείδα πεταλούδα στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό για την διακοπή της παροχής νερού και κατ' επέκταση της συνεχής λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων στο σύστημα άρδευσης σε περίπτωση απότομης πτώσης πίεσης (διαρροή νερού από σπασμένη σωλήνα ή ξεχασμένη ανοικτή παροχή νερού στο πεδίο του καταναλωτή).
- Την κατασκευή πλήρους υδραυλικής εγκατάστασης με τις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα για την σύνδεση κάθε μιας αντλίας σε κοινό συλλέκτη DN350 και δι' αυτού στον καταθλιπτικό αγωγό. Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινες σωλήνες βαρέως τύπου (sch40) ηλεκτροσυγκολλητοί με χαλύβδινα ειδικά τεμάχια (φλάντζες, καμπύλες συστολές, ταφ κλπ), βίδες, στηρίγματα και λοιπά μικροϋλικά. Οι δικλείδες και βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι χυτοσιδηρές, φλανζωτές, ελαστικής έμφραξης και ολικής ροής και θα βρίσκονται όλες εντός του θαλάμου ελέγχου. Προβλέπεται επίσης διακλάδωση εκκένωσης του καταθλιπτικού αγωγού με δικλείδα καθώς και διακλάδωση με δικλείδα. Ο χώρος του θαλάμου αντλιοστασίου - δικλείδων είναι επαρκής για το χειρισμό συντήρηση και αντικατάσταση των αντλιών, των κινητήρων, των δικλείδων, των ειδικών τεμαχίων και των λοιπών συσκευών και σωληνώσεων.

Γ) Ηλεκτρολογική εγκατάσταση φωτισμού δεξαμενής και περιβάλλοντος χώρου

Το αντλιοστάσιο θα εφοδιασθεί με πλήρες δίκτυο φωτισμού που θα λειτουργεί με το εναλλασσόμενο ρεύμα 230 V, 50 Hz του ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τις αναφερόμενες Τεχνικές Προδιαγραφές και Πρότυπα. Η όλη εγκατάσταση θα πληροί τους κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του ΕΛΟΤ και της ΔΕΗ.

Το δίκτυο φωτισμού θα τροφοδοτείται από τις αντίστοιχες αναχωρήσεις του ηλεκτρικού πίνακα διανομής.

Όλοι οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι στεγανοί προστασίας IP55, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση, ονομαστικής έντασης 10 A και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5 m από το δάπεδο.

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι διπολικοί, στεγανοί προστασίας IP 55, ονομαστικής έντασης 10 A κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,60 m από το δάπεδο.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 230V, 50 Hz. Κάθε φωτιστικό σώμα θα πιστοποιείται εγκατεστημένο με όλα τα εξαρτήματά του, δηλαδή βάση, ανακλαστήρα, λαμπτήρα, λυχνιολαβές κ.λπ.

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν στις θέσεις που δείχνονται στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στον πίνακα φωτιστικών σωμάτων των σχεδίων αυτών.

Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθοι τύποι φωτιστικών σωμάτων :

- για τον εσωτερικό φωτισμό τέσσερα (4) φωτιστικά σώματα LED με δύο λαμπτήρες 36 W βιομηχανικού τύπου «σκαφάκι» με λευκό ανακλαστήρα τοποθετημένα στην οροφή.
- για τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου θα τοποθετηθεί επάνω από την είσοδο ένα (1) φωτιστικό σώμα υπαίθριο, στεγανό, εξωτερικού χώρου με βραχίονα και λαμπτήρα τύπου LED 120 W κατάλληλο για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο, με κέλυφος από κράμα αλουμινίου, ανταυγαστήρα και προστατευτικό πλαστικό κάλυμμα. Ο βραχίονας θα είναι καμπυλωτός από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 2". Η αφή και σβέση αυτού θα επιτυγχάνεται αυτόματα μέσω χρονοδιακόπτη που θα δίνει την εντολή για την αποσύνδεση ή σύνδεση του κυκλώματος τροφοδοτήσεως του φωτιστικού. Η συσκευή θα τοποθετηθεί στον εξωτερικό τοίχο του αντλιοστασίου.

Δ) Την κατασκευή δύο (2) υπόγειων αγωγού μεταφοράς του νερού (μία ανά γεώτρηση) από πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100 (3ης γενιάς), ονομαστικής πίεσης 16 atm. Η ονομαστική πίεση των σωλήνων δεν πρέπει να συγχέεται με την κλάση του υλικού (PE 100). Η διάμετρος του αγωγού θα είναι Φ200 mm – 8", μήκους περί τα 100μ (50 μέτρα από την γεώτρηση MGA2 και 50 μέτρα από την γεώτρηση MGA1), για την τροφοδοσία της δεξαμενής και από τις δύο γεωτρήσεις.

Ε) Την κατασκευή του κεντρικού καταθλιπτικού αγωγού του δικτύου άρδευσης από πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100 (3ης γενιάς), ονομαστικής πίεσης 16 atm.

ΣΤ) Την κατασκευή δικτύου ισχυρών και ασθενών ρευμάτων του αντλιοστασίου και της δεξαμενής και ειδικότερα:

- Η τροφοδότηση του θαλάμου του αντλιοστασίου με δίκτυο φωτισμού. Η τροφοδότηση του θα γίνει από τον πίνακα του οικίσκου του υποσταθμού με καλώδια NYΥ. Η σύνδεση αυτή

θα γίνει με καλώδιο J1VV-R (NYY) 3X10 mm². Η διέλευση των καλωδίων θα γίνει υπόγεια μέσω πλαστικού σωλήνα πολυαιθυλενίου διέλευσης ηλεκτρικών καλωδίων διπλού τοιχώματος, δομημένου εξωτερικά και λείου εσωτερικά, εξωτερικής διατομής Φ63 ενδεικτικού τύπου POLYECO CAVIDOTTO.

- Η τροφοδότηση του θαλάμου του αντλιοστασίου με δίκτυο συναγερμού και ασφαλείας. Η τροφοδότηση του θα γίνει από τον πίνακα του οικίσκου του υποσταθμού με τα κατάλληλα καλώδια. Η διέλευση των καλωδίων θα γίνει υπόγεια μέσω πλαστικού σωλήνα πολυαιθυλενίου διέλευσης ηλεκτρικών καλωδίων διπλού τοιχώματος, δομημένου εξωτερικά και λείου εσωτερικά, εξωτερικής διατομής Φ63 ενδεικτικού τύπου POLYECO CAVIDOTTO.

Η εκσκαφή χάνδακα, για την τοποθέτηση των καλωδίων είναι πλάτους οφρύος ορύγματος μικρότερου των 100 cm και σε βάθος μέχρι 0,70 m ενώ σε αποστάσεις ανά 20 περίπου μέτρων θα τοποθετηθούν προκατασκευασμένα πλαστικά φρεάτια έλξης και επιθεώρησης των καλωδίων.

Οι εκσκαφές ορυγμάτων τοποθέτησης σωλήνων περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες εργασίες για την, με κατάλληλα μέσα και μεθόδους, αφαίρεση των υποκείμενων της επιφάνειας του εδάφους συστατικών υλών αυτού για το σχηματισμό της προβλεπόμενης διατομής ορυγμάτων τοποθέτησης των σωλήνων, οποιωνδήποτε διαστάσεων και σχήματος.

Τα βάθη διάνοιξης των ορυγμάτων φαίνονται στις κατά μήκος τομές της Μελέτης και τα τυπικά πλάτη στο σχέδιο τυπικών διατομών. Οι παρειές των ορυγμάτων θα είναι κατ' αρχήν κατακόρυφες, εκτός αν λόγω γαιωδών εδαφών χαλαρής σύστασης ή για λόγους ασφαλείας απαιτηθεί αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων με ξυλοζεύγματα.

Μετά την εκσκαφή των ορυγμάτων θα επακολουθήσει η μόρφωση του πυθμένα τους με εργαλεία χειρός, έτσι ώστε να γίνει επίπεδος και να παίρνει την κλίση που φαίνεται στην μηκοτομή.

Εάν κατά την εκσκαφή των ορυγμάτων ο Ανάδοχος υπερβεί τα οριζόμενα βάθη από την μηκοτομή, οφείλει χωρίς άλλη αποζημίωση να τα αποκαταστήσει στα προβλεπόμενα από τη μελέτη, ώστε οι τελικές στάθμες του πυθμένα του ορύγματος να μη διαφέρουν των οριζόμενων στη μηκοτομή.

Μετά την κατά τμήματα αποπεράτωση της εκσκαφής των ορυγμάτων θα επακολουθήσει έλεγχος από την Υπηρεσία των διαστάσεων και των υψομέτρων του πυθμένα. Περιλαμβάνεται η μετακίνηση των προϊόντων εκσκαφής σε χώρους συγκέντρωσης και επεξεργασίας για χρήση, η φορτοεκφόρτωση και η μετακίνηση των προϊόντων εκσκαφής για περαιτέρω διάθεση ή

οριστική απομάκρυνση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα παρακάτω και η μόρφωση των πρανών των ορυγμάτων σε έδαφος πάσης φύσεως και με παρουσία ή όχι νερού.

Περιλαμβάνεται επίσης η διευθέτηση της ροής και η απομάκρυνση νερών. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παράσχει όλη την απαιτούμενη εργασία, μηχανήματα, εφόδια και υλικά, είτε για τη διευθέτηση της ροής των επιφανειών νερών προς απομάκρυνση τους από τα ορύγματα, κατασκευάζοντας προς τούτο όλα τα αναγκαία έργα εκτροπής τους, είτε και για τη στεγανοποίηση των ορυγμάτων και την απομάκρυνση των υπογείων νερών με κατάλληλα μέσα (αντλίες, well-points, κλπ), υποχρεούμενος στη διατήρηση του ελέγχου των νερών καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής των ορυγμάτων και την επανόρθωση και αποκατάσταση μετά ταύτα της προηγούμενης κατάστασης, εφόσον δεν ήθελε διαταχθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Ο σχεδιασμός και η εκτέλεση των εργασιών θα γίνει με ευθύνη του Αναδόχου κατά τους κανόνες της πρόσφατης τεχνικής και κατά τρόπο που να

παρέχουν πλήρη ασφάλεια για τους εργαζόμενους και για το εν εκτελέσει έργο γενικότερα, και να επιτρέπουν σε κάθε στιγμή την επιθεώρησή τους, επί πλέον δε να αφήνουν ευρύ περιθώριο για την κατασκευή του μόνιμου έργου.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα χρησιμοποιηθούν για την επίχωση των ορυγμάτων τοποθέτησης των σωληνώσεων, μετακινούμενα όπου απαιτείται, είτε απ' ευθείας στη θέση κατασκευής των επιχώσεων είτε σε εγκεκριμένους χώρους προσωρινής απόθεσης για μεταγενέστερη χρήση. Τα πλεονάζοντα προϊόντα των εκσκαφών και αυτά που θα χαρακτηρισθούν ακατάλληλα για την κατασκευή επιχώσεων, θα μεταφέρονται και θα διαστρώνονται κατά τρόπο ικανοποιητικό, σε θέσεις που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Η) Την αποκατάσταση και περίφραξη του χώρου περιμετρικά του αντλιοστασίου. Θα καθαιρεθούν μεμονωμένα στοιχεία σκυροδέματος της παλαιάς εγκατάστασης και θα ισοπεδωθεί ο χώρος πέριξ του αντλιοστασίου και μέχρι τα όρια του οικοπέδου. Στα όρια θα κατασκευασθεί περίφραξη τεχνικών έργων ύψους 2 Μ από δικτυωτό γαλβανισμένο συρματόπλεγμα στηριζόμενο σε πακτωμένους πασσάλους από οπλισμένο σκυρόδεμα ανά αποστάσεις 2,0 m. Σε υποδειχθησόμενη θέση της περίφραξης θα εγκατασταθεί δίφυλλη ανοιγόμενη μεταλλική καγκελόπορτα συνολικού πλάτους 3,50 m στηριζόμενη σε δύο κίονες οπλισμένου σκυροδέματος διατομής 0,25X0,25 m και ύψους 1,50 m από το έδαφος. Η πόρτα θα διαθέτει κλειδαριά και άγκιστρα για λουκέτο.

ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Γενικά

Όσον αφορά το είδος των αντλιών προτείνονται κοινές οριζόντιες πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες που προσφέρουν χαμηλό αρχικό κόστος και ευκολότερη συντήρηση αλλά κυρίως για τη συγκεκριμένη περίπτωση μικρό χρόνο παράδοσης. Στη συνέχεια θα διαπιστώσουμε την ανάγκη τροφοδότησης των κινητήρων των αντλιών μέσω ρυθμιστών στροφών (frequency converters ή inverters), γεγονός που επιβάλλει τα ακόλουθα ειδικά χαρακτηριστικά στα αντλητικά συγκροτήματα:

- Οι αντλίες πρέπει να έχουν μηχανικούς στυπιοθλίπτες για να μην υπάρχει πρόβλημα ψύξης σε χαμηλές στροφές.
- Οι κινητήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με θερμίστορς για να προληφθεί υπερθέρμανση σε περίπτωση μακράς λειτουργίας με χαμηλό αριθμό στροφών.

και τα ακόλουθα πλεονεκτήματα.

Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας

Με την μεταβολή των στροφών του κινητήρα ανάλογα με τις ζητούμενες αποδόσεις μειώνεται κατακόρυφα η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας με άμεση επίδραση στο κόστος λειτουργίας.

Χαμηλότερο συνολικό λειτουργικό κόστος

Οι ηλεκτραντλίες με μονάδες μετατροπών συχνότητας ACQ580 ελαχιστοποιούν την μηχανική πίεση πάνω στα τμήματα της αντλίας και του δικτύου διανομής και εξαλείφουν το υδραυλικό πλήγμα στο δίκτυο κατά την παύση λειτουργίας της αντλίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι συντηρήσεις να είναι λιγότερο συχνές και οι αποδόσεις να είναι σταθερές ακόμα και μετά από πολλά χρόνια. Επιπλέον η απουσία πιεστικών δοχείων σημαίνει ότι πλέον δεν υπάρχει ανάγκη αντικατάστασης μεμβρανών ή συντήρηση και επισκευή του ηλεκτρικού πίνακα και του κομπρεσέρ αέρα (εφόσον υπάρχει). Με πιο σύνθετους υπολογισμούς οι οποίοι περιλαμβάνουν περισσότερες παραμέτρους (συχνότητα συντήρησης βασικών τμημάτων ενός πιεστικού συγκροτήματος, πιθανότητα παρουσίας έκτακτης βλάβης, μείωση της απόδοσης σε σχέση με τον χρόνο, κ.α.) συμπεραίνουμε ότι η συνολική εξοικονόμηση σε όλο το κύκλο ζωής του συγκροτήματος ξεπερνά το 70% σε σχέση με ένα συγκρότημα χωρίς μονάδα

μετατροπένων συχνότητας ACQ580 (ειδικά όταν ο ετήσιος χρόνος λειτουργίας του συγκροτήματος είναι πάνω από 4.000 ώρες).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το αντλητικό συγκρότημα αποτελείται από τέσσερις όμοιες αντλίες νερού ικανότητας παροχής 150 m³/h σε μανομετρικό ύψος 70 m και ασύγχρονο αερόψυκτο τετραπολικό ηλεκτροκινητήρα, ισχύος 55 KW, ενδεικτικού τύπου ETA 100-50/3 που εδράζονται σε ενιαία μεταλλική βάση, συζευγμένα μέσω ελαστικού συνδέσμου (κόμπλερ). Η αντλία θα είναι φυγοκεντρική, διβάθμια, οριζοντίου άξονα, σχεδιασμένη σύμφωνα με το ISO5199. Ο βαθμός απόδοσης στο σημείο λειτουργίας της θα είναι τουλάχιστον 72% και οι ανοχές στην καμπύλη λειτουργίας της σύμφωνα με το ISO 9906:2012. Θα φέρει φλάντζες PN16 με διαστάσεις σύμφωνα με το EN 1092-2. Η κατασκευή της θα είναι τέτοια που θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση των στρεφόμενων μερών της - για επιθεώρηση και συντήρηση - χωρίς την αποσύνδεση των σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης. Το κέλυφος της αντλίας θα είναι κατασκευασμένο από φαιό χυτοσίδηρο EN-GJL-250 (GG25) και η πτερωτή από φαιό χυτοσίδηρο EN-GJL-200 (GG20). Η στεγανοποίηση στο σημείο όπου ο άξονας διαπερνά το κέλυφος της αντλίας θα γίνεται με ψυχόμενο μηχανικό στυπιοθλίπτη (Mechanical Seal), κατάλληλο για λειτουργία στις συγκεκριμένες συνθήκες της εγκατάστασης. Τα υλικά τριβής του (πρόσωπα σταθερό και κινητό) θα είναι κατάλληλα για θερμοκρασίες υγρού 0ο - 120ο C, πιέσεων 16 bar και κατασκευασμένα από υλικό carbon / silicon carbide.

Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Τα στόμια κάθε αντλίας θα είναι διατεταγμένα όπως καθορίζεται στα εγκεκριμένα σχέδια, ήτοι το μεν στόμιο αναρρόφησης θα είναι οριζόντιο στην μία πλευρά της αντλίας, το δε στόμιο κατάθλιψης θα είναι κατακόρυφο στην επάνω πλευρά της αντλίας. Στο κατώτερο τμήμα του το κέλυφος θα έχει ενσωματωμένα πέλματα για την ασφαλή και στερεή στήριξη της αντλίας στη βάση της.

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα επιστόμια, υποδοχές, κρουνοί, μανόμετρα και γενικά βοηθητικά εξαρτήματα αναγκαία για τη λειτουργία της. Ειδικά στην πλευρά κατάθλιψης κάθε αντλίας θα συνδεθεί ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου 4" με κλίμακα 0-20 bar εφοδιασμένο με κρουνό απομόνωσης και εξαέρωσης, η αξία του οποίου περιλαμβάνεται στην τιμή του αντλητικού συγκροτήματος.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα τριφασικός (3 X 380 – 420 V / 660 – 725 V, 50Hz), 1450 στροφών, 55 KW, οριζόντιας έδρασης (B3) κλάσης μόνωσης F και βαθμού προστασίας IP 55. Θα φέρει ένσφαιρους τριβείς και κατάλληλους γρασαδόρους για την κανονική λίπανση με γράσο. Η ενεργειακή του κλάση θα είναι τουλάχιστον IE3 και ο συντελεστής ισχύος του τουλάχιστον 0,95. Οι θερμίστορες θετικού συντελεστή θερμοκρασίας (PTC) θα συμμορφώνονται με το πρότυπο DIN 44082.

Η κοινή μεταλλική βάση θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτροσυγκολλημένες χαλύβδινες δοκούς μορφοσιδήρου με αντιδιαβρωτική προστασία και τελική οικολογική βαφή. Η μετάδοση ισχύος θα γίνεται με εύκαμπτο σύνδεσμο (κόμπλερ) ενδεικτικού τύπου FLENDER Flexible Couplings –N-EUPEX.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αντικείμενο του έργου είναι η αναβάθμιση της ηλεκτρικής παροχής η οποία συνίσταται στην κατάργηση των δύο ανεξάρτητων ηλεκτρικών παροχών χαμηλής τάσης Νο7 των υφισταμένων γεωτρήσεων, η οποίες απέχουν μεταξύ τους περί τα 85 μέτρα και η χορήγηση εκ μέρους του ΔΕΔΔΗΕ παροχής Α1 στη μέση τάση. Αυτό συνεπάγεται ότι το σύνολο των αντλητικών εγκαταστάσεων (υποβρύχιες αντλίες & πιεστικό αντλητικό συγκρότημα) θα υποστηρίζεται από έναν νέο υποσταθμό Μ/Τ – Χ/Τ ισχύος 630 KVA, ο οποίος θα εγκατασταθεί σε προκατασκευασμένο οικίσκο σε παρακείμενο χώρο. Με τον τρόπο αυτό σταματά και η μάστιγα της επαναλαμβανόμενης καταστροφής – κλοπής των υπαίθριων τριφασικών Μετασχηματιστών (Μ/Σ) Διανομής του ΔΕΔΔΗΕ οι οποίοι έχουν κλαπεί επανειλημμένως και δημιουργούν μεγάλα προβλήματα κατά τη λειτουργία της περιόδου άρδευσης.

Η επιλογή του προκατασκευασμένου οικίσκου προκρίνεται λόγω των κάτωθι πλεονεκτημάτων:

- Ελαχιστοποίηση των επιτόπιων ηλεκτρολογικών εργασιών και του κόστους εγκατάστασης
- Ελάχιστη προετοιμασία σημείου εγκατάστασης (κόστος εργασιών πολιτικού μηχανικού χωρίς απρόβλεπτες δαπάνες)
- Απαλλαγή από χρονοβόρες διαδικασίες της συμβατικής κατασκευής (ξυλότυποι, σοβάτισμα).
- Επιτάχυνση της ολοκλήρωσης του έργου
- Επιμήκυνση τη διάρκεια ζωής των ζωτικών εξαρτημάτων σε ελεγχόμενο περιβάλλον
- Μέγιστη αρχιτεκτονική ευελιξία .
- Εργοστασιακή Ποιότητα, ISO 9001:2008

- Άριστη στεγανότητα της κατασκευής –καθοριστική στα Η/Μ κτίρια
- Μηδενικό κόστος συντήρησης.
- Φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία - μειωμένα απορρίμματα στον χώρο του εργοταξίου

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ: 31-12-2018



Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ: 31-12-2018

ΒΑΡΟΥΕΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Πολιτικός Δομικών Έργων
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
MSc Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

ΣΤΑΜΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ