

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΠΟΛΗΣ

ΣΥΜΠΡΑΞΗ
ΓΡΑΦΕΙΩΝ
ΜΕΛΕΤΩΝ

ΓΙΑΚΟΜ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΦΑΝΑΡΑΣ Κ.-ΓΑΪΤΑΝΑΡΟΣ Π. & ΣΥΝ/ΤΕΣ Ε.Ε.),
ΓΡ. & Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ – Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.,
ΣΤΑΜΕΛΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ, ΜΠΑΛΑΤΣΑ ΙΩΑΝΝΑ,
ΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ, ΓΕΩΡΓΑΛΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

08

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

01

**ΔΙΚΤΥΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΛΕΒΙΔΙΟΥ**

04.2

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΡΓΩΝ

00	10	09	15	ΑΡΧΙΚΗ ΥΠΟΒΟΛΗ	ΓΓ-ΠΠ-ΘΤ	ΠΓ	08-01-04.2-00-DOC
ΕΚΔΟΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ			ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΝΤΑΞΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ	ΚΩΔ. ΕΓΓΡΑΦΟΥ

ΕΛΕΓΧΟΣ

ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Ε	ΕΥΡΗΜΑΤΑ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΑΕΕ	ΕΕ
<i>Ε= ΕΛΕΓΧΟΣ, ΑΕΕ= ΑΝΑΓΚΗ ΕΠΑΝΟΡΘΩΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΕΕ= ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΣ</i>				

Ο Ελεγκτής

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΓΕΝΙΚΑ	1
2	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)	2
3	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	3
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Α1: ΓΕΝΙΚΑ</i>	<i>4</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Μ1: ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ</i>	<i>9</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Μ2: ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ</i>	<i>13</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Μ3: ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ</i>	<i>14</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Μ4: ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ</i>	<i>16</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Η1: ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ</i>	<i>19</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Η2: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΙΣ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ</i>	<i>23</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Η3: ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΤΗΛΕΝΔΕΙΞΕΩΝ</i>	<i>26</i>
	<i>Σ.Τ.Π. ΗΜ – Η4: ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ</i>	<i>30</i>

1 ΓΕΝΙΚΑ

1. Αντικείμενο του παρόντος τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.
2. Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Στην παράγραφο 2 του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο. Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ (www.ggde.gr). Στην παράγραφο 3 του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΓΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)

Παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στις Η/Μ εγκαταστάσεις του παρόντος έργου. Στην τελευταία στήλη του κατωτέρω πίνακα παρουσιάζεται η αντιστοιχία της Συμπληρωματικής Τεχνικής Προδιαγραφής που συμπληρώνει την ισχύουσα ΕΤΕΠ.

A/A ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- " +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
	04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	4-05	<i>Πυρόσβεση</i>	
85	04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα	
	04-20	<i>Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων</i>	
92	04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	ΣΤΠ ΗΜ-Η2
93	04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	
94	04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων	
95	04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων	
96	04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας	ΣΤΠ ΗΜ-Η2 ΣΤΠ ΗΜ-Η4
	04-23	<i>Ηλεκτροστάσια -Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης</i>	
97	04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)	
	04-50	<i>Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας</i>	
98	04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	ΣΤΠ ΗΜ-Η2
99	04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	ΣΤΠ ΗΜ-Η2
	08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ	
	08-06	<i>Σωληνώσεις - Δίκτυα</i>	
204	08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	ΣΤΠ ΗΜ-Μ2
221	08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων	
	08-08	<i>Αντλιοστάσια</i>	
224	08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	ΣΤΠ ΗΜ-Μ1
225	08-08-02-00	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	ΣΤΠ ΗΜ-Μ1
228	08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων	

3 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Παρατίθεται οι συμπληρωματικοί όροι (Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές) των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) καθώς επίσης και τα αντικείμενα των υλικών και εργασιών που δεν καλύπτονται από αυτές.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
ΣΤΠ ΗΜ-Α1	ΓΕΝΙΚΑ	
ΣΤΠ ΗΜ-Μ1	ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ	08-08-01-00 08-08-02-00
ΣΤΠ ΗΜ-Μ2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	08-06-07-02 08-08-05-00
ΣΤΠ ΗΜ-Μ3	ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	08-07-02-01
ΣΤΠ ΗΜ-Μ4	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	
ΣΤΠ ΗΜ-Η1	ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	
ΣΤΠ ΗΜ-Η2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΙΣ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ	04-20-01-01 04-20-01-02 04-20-01-03 04-20-01-06 04-20-02-01 04-50-01-00 04-50-02-00
ΣΤΠ ΗΜ-Η3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΤΗΛΕ-ΝΔΕΙΞΕΩΝ	
ΣΤΠ ΗΜ-Η4	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	04-20-02-01

1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι παρούσες “Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΜ” συμπληρώνουν τις Εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ 1501 και αφορούν τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό για την εγκατάσταση των προβλεπόμενων αντλιοστασίων ακαθάρτων Α1 και Α2 του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης Οικισμού Λεβιδίου Δήμου Τρίπολης.

2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΙΣΧΥΟΥΝ

Για την κατασκευή, εγκατάσταση, τις δοκιμές των μηχανημάτων, τους έλεγχους ποιότητας και αντοχής των υλικών, θα ισχύσουν οι Εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ1501, οι οποίες όπου δεν υπάρχουν ή είναι ελλιπείς, θα συμπληρώνονται από τις διεθνείς προδιαγραφές ISO, τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN, VDE, τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASTM, AWWA, NEMA, ή τους Κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων.

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

Στην περίπτωση που θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ των συμβατικών και των συμπληρωματικών τεχνικών προδιαγραφών επικρατέστερες θα είναι οι Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΗΜ.

Επί πλέον για τον βασικό εξοπλισμό απαιτείται να διαθέτει το σήμα CE, δηλαδή τα συγκεκριμένα προϊόντα να συμμορφώνονται με την Οδηγία του Συμβουλίου επί της σύγκλισης των νόμων των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε σχέση με τα:

- Μηχανήματα (89/392/EEC).
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (89/336/EEC).
- Ηλεκτρικές συσκευές σχεδιασμένες για χρήση εντός ορισμένων ορίων ηλεκτρική τάσης (73/23/EEC).

Τα βασικά προϊόντα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από εργοστάσια που διαθέτουν ISO 9000.

3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

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

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού, θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από αυτές τις οδηγίες απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή του, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διαμονής, κλπ. θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται γι αυτό το λόγο καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό τη διεύθυνση διπλωματούχου μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, ο οποίος πρέπει να έχει πείρα σε κατασκευές παρόμοιων έργων.

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

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

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

Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και όπου απαιτείται (π.χ. αντλίες, κινητήρες, κλπ.) τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ειδών που θα προμηθευτούν, εκτός από αυτά που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα με οποιοδήποτε τρόπο λιπαινόμενα, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής, θα προστατεύονται σύμφωνα με τις Τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ / ΕΛΟΤ 1501 08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων).

Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα, αλλά περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

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

Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων δηλαδή τα αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες, ηλεκτρικοί πίνακες Χ.Τ. και αυτοματισμού, Η/Ζεύγος, μονάδα απόσμησης καθώς και κάθε άλλο είδος που ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσερεις σειρές τευχών οδηγιών εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως στην Ελληνική γλώσσα.

4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο Ανάδοχος που θα επιλεγεί πρέπει να υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μέσα σε ένα μήνα από την ανακήρυξή του τα εξής:

- α) Πλήρη και οριστικά τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού, τον οποίο θα εγκαταστήσει. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν όλα τα βασικά στοιχεία για τα υλικά και μηχανήματα που θα τοποθετηθούν, όπως επίσης και σχέδιο κατόψεων και τομών των εγκαταστάσεων με τα παραπάνω υλικά και μηχανήματα. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης (π.χ. ανοίγματα τοίχων και δαπέδων, βάσεις έδρασης μηχανημάτων κλπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να προσαρμοστούν στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Στα σχέδια της μελέτης δεν επιτρέπεται καμιά αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

β) Χρονικό διάγραμμα στο οποίο θα καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης για καθένα από τα βασικά μέρη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Ένα μήνα πριν από την δοκιμαστική έναρξη λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει οριστικά ηλεκτρολογικά σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία των πινάκων Χ.Τ., του συστήματος αυτοματισμού και των καλωδιώσεων διασυνδέσεώς τους.

Μέσα σ' ένα (1) μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει:

- α) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, με βάση την οριστική διαμόρφωση των εγκαταστάσεων.
- β) Σχέδια σε χαρτί των εγκαταστάσεων (κατόψεις, τομές αντλιοστασίων, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών κλπ.) όπως αυτές θα διαμορφωθούν τελικά, εις τετραπλούν καθώς και σε ηλεκτρονική μορφή.

5 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

5.1 Γενικά

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

- α) Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων.
- β) Δοκιμές επί τόπου των έργων που θα εκτελούνται σ' όλες τις εγκαταστημένες μονάδες και που θα αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.
- γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής που θα εκτελούνται σ' όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές.

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

Μετά την άρση αυτή η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

5.2 Δοκιμές στο εργοστάσιο

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής.

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

Ο Ανάδοχος πρέπει, κατά την διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή δοκιμής, να παράσχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθειες, όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, κινητήρια δύναμη, προσωπικό, όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ανεμπόδιστη, ομαλή και

ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

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

Διευκρινίζεται, ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή της εγκατάστασης που περιλαμβάνει τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων οι οποίες θα γίνουν ως κατωτέρω:

5.3 Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεστούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Εργοδότη, ή από τον αντιπρόσωπο αυτού, παρουσία του Αναδόχου.

Οι δοκιμές θα γίνουν για όλα τα μηχανήματα, συσκευές εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές, σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές. Ο Εργοδότης όμως μπορεί, εκτός από αυτές τις δοκιμές, να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει απαραίτητη.

Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση εκπληρώνει τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

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

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

5.4 Δοκιμές οριστική παραλαβής

Τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια πρέπει να προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας όπως και τα έξοδα για την τυχόν εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη.

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

6 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

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

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

Μεταξύ των δικαιολογητικών αυτών περιλαμβάνεται απαραίτητα, προκειμένου για τις αντλίες και κινητήρες, Η/Ζεύγος, σύστημα απόσμησης κλπ μηχανήματα, πρωτόκολλο εκτέλεσης δοκιμών παραλαβής στο εργοστάσιο.

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

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

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

Η επιμέτρηση των εργασιών θα γίνει αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες μονάδες για πλήρως εκτελεσθείσες εργασίες, όπως αυτές αναφέρονται στα οικεία άρθρα του Τιμολογίου και τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις παραπάνω μονάδες εργασίας και με τις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.

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

7 ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

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

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

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

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

Η ίδια ρύθμιση θα γίνεται και για την σύνδεση των εγκαταστάσεων με λοιπά απαιτούμενα δίκτυα Ο.Κ.Ω. (π.χ. τηλεφωνικό δίκτυο, δίκτυο κοινοτικής υδροδότησης κλπ.).

1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα «Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή ΗΜ» συμπληρώνει τις ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 (Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης) και ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 (Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης).

Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων. Τα στοιχεία αυτά θα καθοριστούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο.

Οι εγκαταστάσεις αντλήσεως πρέπει να μελετηθούν σύμφωνα με την αναγνωρισμένη πρακτική.

Οι διατάξεις ανυψώσεως πρέπει να έχουν υπολογισθεί για φορτίο ασφαλούς λειτουργίας μεγαλύτερο κατά 30% από το βαρύτερο επιμέρους εξάρτημα ή συγκρότημα που θα χρειαστεί να ανυψωθεί κατά τη συναρμολόγηση ή αποσυναρμολόγηση του συστήματος αντλήσεως ή του κινητήρα.

Δικλείδες διακοπής και αντεπιστροφής πρέπει να προβλέπονται σε όλες τις αντλίες, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν μελετηθεί έτσι ώστε να διευκολύνουν την συντήρηση με ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως ή εύκαμπτες συνδέσεις, για να είναι δυνατή η αφαίρεση των ειδικών εξαρτημάτων και των δικλίδων, θα υποστηρίζονται δε και θα τοποθετούνται κατάλληλα, ώστε να επιτρέπουν ασφαλή πρόσβαση σε όλα τα τμήματα της εγκαταστάσεως.

Οι αντλίες που προβλέπονται είναι ηλεκτροκίνητες κατάλληλες για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων. Οι κινητήρες αν δεν καθορίζονται διαφορετικά παρακάτω, πρέπει να έχουν μια συνεχή μέγιστη ισχύ, για οποιοδήποτε σημείο λειτουργίας των αντλιών, όχι μικρότερη του 110% της μέγιστης ισχύος που απαιτεί η αντλία στην περιοχή (πεδίο) λειτουργίας της, λαμβανομένης υπόψη και της ισχύος που θα απορροφάται κατά την μετάδοση της κινήσεως από τον κινητήρα στην αντλία.

Η μελέτη των αντλιών και ο τρόπος στηρίξεως των περιστρεφόμενων συστημάτων πρέπει να γίνεται έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται ότι καμία αντλία δεν θα λειτουργεί σε ταχύτητα γύρω στα 25% οποιασδήποτε πρώτης κρίσιμης ταχύτητας που θα μπορούσε να προκαλέσει καταστρεπτικούς κραδασμούς.

Οι αντλίες πρέπει να μελετούνται έτσι ώστε στο απαιτούμενο πεδίο λειτουργίας τους να παρέχουν μία χαρακτηριστική συνεχούς πτώσεως μανομετρικού-παροχής και όταν τοπικές συνθήκες προβλέπουν πτώση του μανομετρικού ύψους από την καθορισμένη τιμή λειτουργίας στο μηδέν ή προσεγγίζουσα το μηδέν, οι αντλίες πρέπει να έχουν χαρακτηριστικές καμπύλες ισχύος που να μη προκαλούν υπερφόρτιση.

Όλες οι αντλίες πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς δονήσεις, σε ολόκληρη την κλίμακα παροχών, και πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να μη κινδυνεύει να αποσυνδεθεί κανένα τμήμα τους λόγω αντίστροφης περιστροφής.

2 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ

2.1 Κανονισμοί - Προδιαγραφές

Κάθε υλικό, εργασία και δοκιμές πρέπει να ακολουθούν αναγνωρισμένες προδιαγραφές και κατά προτίμηση:

- Τις Ελληνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Τις Διεθνείς Προδιαγραφές IEC.
- Τις Γερμανικές Προδιαγραφές, DIN, VDE.
- Τις Αμερικανικές Προδιαγραφές NEMA, A.I.E.E., A.S.A., ANSI.
- Τις Βρετανικές Προδιαγραφές B.S.

2.2 Χαρακτηριστικά Λειτουργίας

Για την κίνηση κάθε αντλίας θα χρησιμοποιηθεί ένας ηλεκτροκινητήρας που θα τροφοδοτείται μέσω του πίνακα του αντλιοστασίου, ή γενικά της εγκατάστασης.

Ο κινητήρας θα είναι επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας του κινητήρα θα είναι τα παρακάτω:

α. Τάση ρεύματος

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα θα είναι 400V, θα μπορεί όμως να λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες στην ονομαστική του ισχύ με τάση μέχρι $\pm 10\%$ της ονομαστικής.

β. Ισχύς

Η ονομαστική ισχύς θα είναι τουλάχιστον 10% ανώτερη της μέγιστης απαιτούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας, για ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας της όπως αυτό απαιτείται. Ειδικά οι ηλεκτροκινητήρες που τροφοδοτούνται από μετατροπέα συχνότητας θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν χωρίς προβλήματα ψύξεως κλπ. και με τον μειωμένο αριθμό περιστροφών που απαιτείται.

γ. Στροφές

Ο κινητήρας θα έχει τον ίδιο αριθμό στροφών με την αντλία.

δ. Βαθμός αποδόσεως - Συντελεστής ισχύος

Ο βαθμός αποδόσεως και ο συντελεστής ισχύος υπό την ονομαστική τάση και συχνότητα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτεροι.

ε. Στοιχεία εκκινήσεως

Κατά την εκκίνηση ηλεκτροκινητήρων ισχύος $> 3KW$ πρέπει, σε συνδυασμό με την διάταξη εκκινήσεως, αφενός μεν η απορροφούμενη ένταση να μην υπερβαίνει το 250% της ονομαστικής, αφετέρου δε η αναπτυσσόμενη ροπή στρέψεως να είναι απόλυτα επαρκής για την ομαλή και ταχεία εκκίνηση του αντλητικού ζεύγους.

Για την εκκίνηση των αντλητικών συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εκκινητές με αστέρα - τρίγωνο.

3 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα πρέπει να είναι δυνατόν όπου απαιτείται να ανελκύνονται και να βυθίζονται μέσα στο θάλαμο αναρρόφησης ακολουθώντας οδηγούς (τροχιές) και να έχουν αυτόματη σύνδεση με τους σωλήνες εκκένωσης. Οι εγκαταστάσεις πρέπει να έχουν μελετηθεί έτσι ώστε να είναι δυνατόν οι αντλητικές μονάδες να ανελκύνονται και να επαναφέρονται στη

θέση τους χωρίς να υποχρεώνεται το προσωπικό να μπαίνει στα φρεάτια. Οι μονάδες πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργούν συνεχώς, με τους κινητήρες τους είτε τελείως βυθισμένους, είτε μερικώς βυθισμένους.

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, μονοκάναλες, ή ολιγοκάναλες, ικανές να αντλούν ανεπεξέργαστα λύματα χωρίς να φράζουν (ανενόχλητη δίοδος στερεών διαμέτρου 30 χστ. κατ' ελάχιστον).

Τα κελύφη των αντλιών θα είναι συνδεδεμένα με τα καλύμματα των κινητήρων, και το σύνολο θα εδράζεται σταθερά στη βάση έδρασης στο δάπεδο του αντλιοστασίου.

Τα κελύφη των αντλιών και τα τμήματα που έρχονται σε επαφή με το υγρό θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο.

Στις αντλίες με πτερωτές κλειστού τύπου θα πρέπει να υπάρχει ανανεούμενη πλάκα τριβής ή δακτύλιος τριβής στο κέλυφος στην πλευρά της αναρροφήσεως. Ο κοπτήρας ή τα τμήματα του συστήματος λειοτεμαχισμού θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Μεταξύ αντλίας και κινητήρα πρέπει να υπάρχουν μηχανικά στεγανοποιητικά μέσα που θα προστατεύονται από την είσοδο άμμου και άλλων στερεών υλικών με δευτερεύοντα μηχανικά στεγανωτικά. Τα μέσα αυτά θα λιπαίνονται και θα ψύχονται από το λάδι που βρίσκεται σε χώρο μεταξύ αντλίας και κινητήρα.

Οι πτερωτές πρέπει να είναι ανθεκτικής κατασκευής, από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα και να έχουν μελετηθεί για άντληση ιλύος ή λυμάτων με πτερύγια και διόδους που έχουν λειανθεί έτσι ώστε γλοιώδη υλικά και ίνες, να μην προσκολλώνται πάνω τους. Η πτερωτή θα είναι με ραχιαίο δίσκο και με βοηθητικά οπίσθια πτερύγια για να ελαττώνεται η πίεση στα μηχανικά στεγανοποιητικά μέσα και να αποτρέπεται η εισχώρηση στερεών και διαβρωτικών υλικών.

Δεν πρέπει να υπάρχουν οπές υδραυλικής ζυγοσταθμίσεως και η πτερωτή πρέπει να έχει ελεγχθεί και ζυγοσταθμισθεί στατικά και δυναμικά.

Οποιαδήποτε απαραίτητη μείωση της πτερωτής θα επιτυγχάνεται με "περιορισμό" μόνο των κύριων πτερύγων.

Οι πτερωτές θα προσαρμοσθούν στα άκρα των ατράκτων με σφήνες και θα ασφαλισθούν με περιμετρικά περικόχλια και κοχλίες ασφαλείας.

Οι άτρακτοι πρέπει να μην έρχονται καθόλου σε επαφή με το αντλούμενο υγρό.

Για τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών αυτών σημειώνονται ιδιαίτερα και επί πλέον τα εξής:

- Οι ηλεκτρικοί κινητήρες θα είναι κατακόρυφοι, επαγωγικοί, τριφασικοί για 400V, 50 περιόδων ανά δλ., με βραχυκυκλωμένο δρομέα με εκκίνηση με ομαλό εκκινητή (SOFT STARTER). Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι για 10 τουλάχιστον εκκινήσεις την ώρα.
- Οι άτρακτοι των κινητήρων θα έχουν μεγάλη διάμετρο, θα έχουν ελαφρές εσωτερικές τάσεις ώστε να εξασφαλίζεται η ακαμψία τους, και θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα υψηλής αντοχής, με στροφείς και αύλακες σφηνώσεως για την στερέωση της πτερωτής.
- Τα καλύμματα των κινητήρων θα είναι ανθεκτικά, με υποδοχές για την στερέωση των κελυφών των αντλιών.
- Οι κινητήρες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για υποβρύχια λειτουργία, προστασίας IP68.
- Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι πλήρως προστατευμένες από την υγρασία και ο κινητήρας θα περιέχει διάταξη ανιχνεύσεως της υγρασίας.

- Οι κινητήρες θα προστατεύονται από την υπερθέρμανση τυλιγμάτων και η θερμοκρασία θα ανιχνεύεται με ένα θερμίστορ για κάθε φάση.
- Οι διατάξεις στεγανοποιήσεως των ατράκτων μεταξύ αντλίας και κινητήρα θα πρέπει να χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα, βαπτισμένα σε λουτρό ελαίου, που θα χρησιμεύει για λίπανση και ψύξη των επιφανειών των στεγανοποιητικών μέσων.
- Τα κουτιά συνδεσμολογίας των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά και αδιάβροχα και όλα τα εξωτερικά στεγανοποιητικά παρεμβύσματα των καλωδίων θα πρέπει να αποτρέπουν την διείσδυση του υγρού για βάθος μέχρι και 10 μ.
- Όλοι οι ακροδέκτες θα πρέπει να έχουν καλά σημειωμένα πάνω τους τα στοιχεία αναγνωρίσεώς τους.
- Η φορά περιστροφής θα σημειώνεται σαφώς σε μία ορειχάλκινη πλάκα στερεωμένη πάνω στην μονάδα.
- Τα πλαίσια των κινητήρων θα περιλαμβάνουν σημεία αναρτήσεως για την ανύψωση του αντλητικού συγκροτήματος.

Οι αντλίες πριν από την άφιξή τους στο εργοτάξιο πρέπει να δοκιμαστούν σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Οι κατ' ελάχιστον δοκιμές που πρέπει να εκτελεσθούν είναι:

- α. Υδροστατική δοκιμή θαλάμων.
- β. Δοκιμές του μανομετρικού, βαθμού αποδόσεως και απορροφούμενης ισχύος σε συνάρτηση της παροχής. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα και ISO 2548 - CLASS C ή ισότιμα παρεμφερή, ανεγνωρισμένα διεθνώς, πρότυπα.

1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα προδιαγραφή αφ'ενός μεν συμπληρώνει την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 (Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές), την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων).

Γενικά τα υδραυλικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά ανθιστάμενα στην διάβρωση και προστατευμένα με εσωτερική αντιδιαθρωτική βαφή, κατάλληλη για πόσιμο νερό.

2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΘΥΡΙΔΕΣ

Στις θέσεις που απαιτείται θα τοποθετηθούν μεταλλικές θυρίδες επιτρέπουσες την απομόνωση ή επικοινωνία θαλάμων ή σωληνώσεων. Οι θυρίδες θα είναι μεταλλικές χειροκίνητες με σύρτη ανυψούμενο. Ο μηχανισμός θα είναι όπως προδιαγράφεται και για τις δικλείδες.

Το στέλεχος στροφείου θα είναι αποσπώμενο τύπου κλείδας ώστε να επιτυγχάνεται η προσαρμογή και ο χειρισμός από την στάθμη του διαμορφωμένου εδάφους. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτούνται ιδιαίτερα έργα ΠΜ εγκιβωτισμού του στροφείου, δεν παρεμποδίζεται η άνωθεν κυκλοφορία από τυχόν προεξοχές και διευκολύνεται ο χειρισμός όταν παραστεί ανάγκη.

Κάθε θυρίδα σε κανονική λειτουργία θα είναι είτε εντελώς ανοικτή (κανονική θέση) είτε εντελώς κλειστή και δεν θα χρησιμοποιείται για ρύθμιση παροχής με στραγγαλισμό της ροής. Φαινόμενα στραγγαλισμού μπορούν να εμφανιστούν μόνο κατά την διάρκεια των χειρισμών. Ο σύρτης θα ολισθαίνει σε κατάλληλα ευθυντήρια στοιχεία σε όλη την διαδρομή του.

Το πλαίσιο, ο σύρτης, ο μηχανισμός ανύψωσης, οι ευθυντήριοι ράβδοι κλπ. θα είναι από χυτοσιδηρό ή ανοξείδωτο χάλυβα και γενικά θα είναι από υλικά ανθεκτικά στο διαβρωτικό περιβάλλον των λυμάτων.

Η μορφή και οι διαστάσεις των θυρίδων θα είναι τέτοιες ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή τους.

3 ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Κάθε δικλείδα ή βαλβίδα θα συνοδεύεται από μία σειρά ανταλλακτικών των οποίων η αξία περιλαμβάνεται στην τιμή προσφοράς των εξαρτημάτων.

Τα ανταλλακτικά κατ' ελάχιστον θα είναι:

- Δακτύλιοι στεγανότητας δίσκου: τεμ. 1.
- Τριβείς βάρου (άξονα): σειρά 1.
- Πλήρες σετ δακτυλίων και στυπίων στεγανότητας: σειρά 1.

1 ΕΣΧΑΡΕΣ ΤΥΠΟΥ ΚΑΛΑΘΟΥ

Στο στόμιο εκβολής του αγωγού ακαθάρτων στο αντλιοστάσιο προβλέπεται η τοποθέτηση εσχάρας συγκρατήσεως φερτών υλών τύπου καλάθου. Η εσχάρα θα αποτελείται από κατακόρυφα στοιχεία και κυκλικά οριζόντια στηρίγματα από χαλύβδινες ταινίες, εσχάρωση βάσης και στήριγμα με αλυσίδα ανύψωσης για την συλλογή των εσχαρισμάτων. Η εσχάρα θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ. Προβλέπονται επίσης δύο κατακόρυφοι χαλύβδινοι ανοξειδωτοι ή γαλβανισμένοι αγωγοί ολίσθησης για την ανέλκυση και στήριξη εσχάρας. Η ταχύτητα διαμέσου των ράβδων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1μ/δλ. Η ανύψωση της εσχάρας θα είναι χειροκίνητη.

Πλήρες κατασκευαστικό σχέδιο της εσχάρας θα υποβληθεί στην Υπηρεσία για έγκριση.

2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

Για την ένδειξη της στάθμης νερού στο θάλαμο της δεξαμενής αναρροφήσεως και τους αυτοματισμούς λειτουργίας, προβλέπεται η τοποθέτηση διατάξεως μετρήσεως και ελέγχου της στάθμης ως εξής:

Σε κάθε θέση μετρήσεως τοποθετείται ένα στοιχείο αντιλήψεως στάθμης πιεζοηλεκτρικού ή υπερήχων ή άλλου κατάλληλου για ακάθαρτα τύπου. Το στοιχείο αυτό μεταδίδει το σήμα εξόδου του σε ειδικό μετατροπέα, του οποίου η έξοδος είναι συνεχές ρεύμα 4-20 mA, ανάλογα με τη στάθμη.

Το σήμα αυτό δρα επάνω στα όργανα ενδείξεως και στα όργανα ελέγχου λειτουργίας των αντλιών και σημάτων σταθμών.

Το όργανο ενδείξεως θα είναι διαστάσεων 96 x 96 χστ, ή ορθογωνικό 144 x 72 χστ.

Η συνολική ακρίβεια μετρήσεως θα είναι καλύτερη από 1%.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι αποδεδειγμένα κατάλληλο για την μέτρηση στάθμης σε δεξαμενές ανεπεξέργαστων λυμάτων πόλεως.

3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Θα γίνει ο εξαερισμός του χώρου δεξαμενής συγκέντρωσης λυμάτων του αντλιοστασίου, με την βοήθεια εξαεριστήρα. Το σύστημα απόσμησης αποτελείται κυρίως, από διάταξη απόσμησης (φίλτρο με χημικά ξηρού), φυγοκεντρικό ανεμιστήρα αναρρόφησης, τις χειροκίνητες δικλείδες αέρα (ντάμπερ) και τους αεραγωγούς προσαγωγής και απαγωγής του αέρα.

Οι αγωγοί οδήγησης του αέρα θα είναι κυκλικής διατομής ή ορθογωνικής διατομής με ταχύτητες 3 - 7 μ/δλ. Το υλικό κατασκευής τους θα είναι γαλβανισμένος χάλυβας πάχους τουλάχιστον 1,5 χλσ. ή από ειδικό πλαστικό κατάλληλου πάχους για αυξημένη μηχανική αντοχή. Οι οδεύσεις εντός εδάφους θα γίνονται με κυκλικούς αγωγούς από ειδικό πλαστικό. Από την δεξαμενή συγκέντρωσης μέχρι τον οικίσκο εγκατάστασης του συστήματος προβλέπονται σωληνώσεις αερισμού (PVC) Φ160-PN10 για την χρήση απόσμησης.

Προληπτική σωλήνωση (HDPE) Φ50-PN10 ώστε αν απαιτηθεί να γίνεται πρόσθετα έγχυση άλατος απόσμησης.

Ο αποσμητής θα φέρει δυνατότητα επεξεργασίας αέρα τουλάχιστον 200 μ³/ω και υψηλή συγκέντρωση σε H₂S (10 ppm).

Η λειτουργία του συστήματος απόσμησης θα γίνεται είτε χειροκίνητα κατά τις περιόδους συντήρησης του αντλιοστασίου, είτε αυτόματα κατά περιόδους που παρατηρείται μεγάλος χρόνος παραμονής λυμάτων σε αυτά (πχ νυχτερινές ώρες) με οδήγηση από το σύστημα αυτοματισμού μέσω χρονοδιακόπτη.

Κάθε κατακόρυφος αγωγός θα υπερβαίνει το ύψος του κτιρίου κατά τουλάχιστον 1μ. με κατάλληλη προστατευτική κατάληξη. Οι χειροκίνητες δικλείδες αέρα (ντάμπερ) θα ρυθμιστούν έτσι ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα στην λειτουργία του συστήματος ενώ θα πρέπει να εμποδίζεται η διοχέτευση οσμών προς το περιβάλλον κατά τις ώρες παύσης (αφορά ιδιαίτερα τον αγωγό παροχής νωπού).

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικού τύπου με κατάλληλα στόμια εισόδου-εξόδου. Η σύνδεση ανεμιστήρα - σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να μη μεταδίδονται κραδασμοί από την πλευρά του ανεμιστήρα στις σωληνώσεις.

Ο ανεμιστήρας θα αποδίδει τουλάχιστον 200 μ³/ω σε κατάλληλη στατική πίεση. Η στατική πίεση θα πρέπει να αντιμετωπίζει ευχερώς τις απώλειες των σωληνώσεων και την πτώση πίεσης σε φίλτρο “ξηρού τύπου” που θα τοποθετηθεί.

Ο ανεμιστήρας θα κινείται από ηλεκτροκινητήρα μονοφασικό ή τριφασικό, αντiekρηκτικού τύπου, προστασίας τουλάχιστον IP 54 με τη βοήθεια τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων. Οι στροφές του ανεμιστήρα δεν θα υπερβαίνουν τις 3.000 ανά πρώτο λεπτό.

1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους:

- α. Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΥΑ 80255/ ΦΕΚ Β 59/11-4-1955 και ΕΛΟΤ HD 384.
- β. Ισχύοντες Κανονισμοί και όροι της ΔΕΗ.
- γ. VDE/DIN standards.
- δ. Ισχύοντες κανονισμοί χωρών Ε.Ε. και ΗΠΑ για υλικά προερχόμενα από χώρες του εξωτερικού με την προϋπόθεση ότι θα είναι ισοδύναμοι η αυστηρότεροι από τους Γερμανικούς κανονισμούς.

2 ΓΕΝΙΚΑ

Για την περίπτωση που θα διακοπεί από τη ΔΕΗ η ηλεκτρική τροφοδότηση, προβλέπεται σε κάθε αντλιοστάσιο ένα αυτόνομο σταθερής τοποθετήσεως ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνδεδεμένο αυτόματα στο γενικό ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσεως μόλις εμφανισθεί η διακοπή και αποσυνδεδεμένο επίσης αυτόματα με την επαναφορά της κύριας ηλεκτρικής τροφοδοτήσεως (ΔΕΗ).

Το Η/Ζ της εγκατάστασης εννοείται πλήρως εγκατεστημένο με το συγκρότημα, κινητήρα - γεννήτρια - ψυγείο, τον ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου, τους συσσωρευτές, το δοχείο ημερήσιας κατανάλωσης καυσίμου και τις λοιπές απαιτούμενες βοηθητικές διατάξεις, όπως θεμελίωση και βάση έδρασης, αντικραδασμικές διατάξεις, σωληνώσεις καυσίμου, νερού ψύξης κλπ.

Το Η/Ζ απαρτίζεται από τον κινητήρα Diesel και την τριφασική ηλεκτρογεννήτρια. Τα δύο αυτά τμήματα θα είναι συζευγμένα (μέσω ελαστικού συνδέσμου). Ο σύνδεσμος θα μεταφέρει την ροπή στρέψης ομαλά και σταθερά. Το πλήρες συγκρότημα Η/Ζ θα εδράζεται σε ισχυρά μεταλλική βάση και θα φέρει ενσωματωμένο κιβώτιο συνδέσεων (TERMINAL BOX) με τους ακροδέκτες των καλωδίων.

Κάθε Η/Ζ θα συνοδεύεται από σειρά εργαλείων, βιβλία λειτουργίας, επισκευής και ανταλλακτικών και με ανταλλακτικά για 1.000 ώρες λειτουργίας.

2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Η/Ζ - ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα είναι ισχύος τουλάχιστον 20 KVA για το αντλιοστάσιο Α1 και 30 KVA για το αντλιοστάσιο Α2 για την παραγωγή τριφασικού ρεύματος με ουδέτερο 230/400V, 50 περιόδων. Το ζεύγος θα είναι οπωσδήποτε κατάλληλο για την εκκίνηση και λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων.

Σαν συνθήκες λειτουργίας ορίζονται οι συνθήκες κλειστού χώρου, σε υψόμετρο 100 μ.υ.θ., θερμοκρασία περιβάλλοντος -5°C μέχρι 40°C και υγρασία 70%.

3 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΝΤΗΖΕΛ

Ο κινητήρας θα είναι εσωτερικής καύσεως Ντήζελ, τετράχρονος πολυκύλινδρος και στροφών κανονικής λειτουργίας, το πολύ 1.500 ανά λεπτό. Η ισχύς του κινητήρα θα είναι τέτοια ώστε με

τις πιο πάνω αναφερόμενες συνθήκες λειτουργίας να μπορεί να λειτουργεί συνεχώς κινώντας, με επαρκές περιθώριο ισχύος, τριφασική γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος καθαρής ικανότητας, όπως ορίζεται παραπάνω, μετρούμενη στους ακροδέκτες της γεννήτριας.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι φυσικής αναπνοής ή με υπερπλήρωση και ψύξεως με ψυγείο ύδατος μέσω φυγοκεντρικής αντλίας.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι κατάλληλος για καύση πετρελαίου ντήζελ, που διατίθεται στην Ελληνική αγορά.

Ο κινητήρας θα είναι του τύπου με βεβιασμένη κυκλοφορία ελαίου λιπάνσεως και θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστον από:

- πλήρες σύστημα ψύξεως,
- πλήρες σύστημα τροφοδοτήσεως αέρος (φίλτρα κλπ.),
- πλήρες σύστημα λιπάνσεως,
- πλήρες σύστημα ηλεκτρικής εκκινήσεως,
- πλήρες σύστημα απαγωγής καυσαερίων με ειδικούς σιγαστήρες χαμηλού θορύβου (RESIDENTIAL SILENCERS),
- πλήρες σύστημα ρυθμίσεως στροφών,
- πλήρες σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσεως ελαίου και υπερθερμάνσεως,
- όργανα ενδείξεως (μανόμετρο πίεσεως ελαίου λιπάνσεως, θερμόμετρο ύδατος ψύξεως κλπ.),
- πλήρες σύστημα τροφοδοτήσεως καυσίμου με δεξαμενή καυσίμου χωρητικότητας για συνεχή 18ωρη λειτουργία.

4 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Θα είναι κατάλληλης ισχύος, σύγχρονος, αυτοδιεγειρόμενη, τριφασική, τάσεως 220/380V, 50 περιόδων, κλάσεως μονώσεως Β ή F και προστασίας IP 21 τουλάχιστον.

Η γεννήτρια θα συνδέεται με τον κινητήρα με ελαστικό σύνδεσμο. Το όλο συγκρότημα με τον κινητήρα θα στηρίζεται σε ενιαία χαλύβδινη βάση, η οποία θα εδράζεται επί του δαπέδου μέσω αντιδονητικών στηριγμάτων.

5 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο πίνακας ελέγχου και προστασίας θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβοέλασμα πάχους 2 χστ. τουλάχιστον με επιμελή εμφάνιση. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα όργανα τα οποία κρίνονται απαραίτητα από τον κατασκευαστή για την ικανοποιητική και με ασφάλεια αυτόματη λειτουργία του ζεύγους και κατ' ελάχιστον σε συνδυασμό με τον πίνακα χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου τα εξής:

- α. Έναν αυτόματο τετραπολικό διακόπτη (τηλεδιακόπτη) διπλής ενέργειας ή σύστημα τηλεδιακοπών απλής ενέργειας αλληλομανδαλομένο (INTERLOCK) με δυνατότητα παρεμβολής της γεννήτριας στην κατανάλωση αυτόματα ή χειροκίνητα με πιεστικά κουμπιά και αποζεύξεως του φορτίου από τη ΔΕΗ σε περίπτωση ελλείψεως τάσεως, με χρονική καθυστέρηση κατά μέγιστο 30δλ και αποζεύξεως του φορτίου από τη γεννήτρια και ζεύξεως του φορτίου προς ΔΕΗ κατά την επάνοδο της κανονικής τάσεως με χρονική καθυστέρηση 30δλ περίπου από της επαναφοράς της τάσεως.

- β. Τρία (3) αμπερόμετρα ή ένα αμπερόμετρο με μεταγωγέα αμπερομέτρου.
- γ. Ένα (1) βολτόμετρο 0-500V με μεταγωγέα βολτομέτρου επτά θέσεων.
- δ. Ένα ποτενσιόμετρο ρυθμίσεως της ονομαστικής τιμής της τάσεως.
- ε. Ένα συχνόμετρο κλίμακας 45 - 53 HZ.
- στ. Έναν αυτόματο ρυθμιστή τάσεως, ικανό να διατηρεί την τάση σταθερή εντός της περιοχής $\pm 2,5\%$ της ονομαστικής με οποιαδήποτε μεταβολή φορτίου 0-100% με σύγχρονη μεταβολή του συντελεστή ισχύος 0,80 - 1,00 και της συχνότητας $\pm 5\%$.
- ζ. Διάταξη αυτόματης εκκίνησης - στάσης της μονάδας.
- η. Συστοιχία συσσωρευτών για την εκκίνηση του πετρελαιοκινητήρα και διάταξη αυτόματης φόρτισης.
- θ. Σύστημα προστασίας για την αυτόματη κράτηση της μονάδας με σύγχρονη οπτική και ακουστική σήμανση για τις περιπτώσεις πίεσεως ελαίου λιπάνσεως, υψηλής θερμοκρασίας νερού ψύξεως, ελλείψεως καυσίμου, υπερφορτίσεως γεννήτριας, μειώσεως τάσεως και αποτυχίας αυτόματης εκκινήσεως της μονάδας.
Ειδικά τόσο η ένδειξη βλάβης όσο και η ένδειξη αποτυχίας αυτόματης εκκινήσεως θα τηλεμεταδίδεται, όπως αναφέρεται και στη σχετική Προδιαγραφή αυτοματισμού.
- ι. Μεταγωγικό διακόπτη με ενδείξεις ΕΚΤΟΣ (Λειτουργίας) - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ - ΑΥΤΟΜΑΤΗ.

1 ΓΕΝΙΚΑ

Θα είναι στεγανοί, τύπου ερμαρίου, εσωτερικού χώρου, μέσα στους οποίους θα βρίσκονται τα ηλεκτρολογικά όργανα άφιξης από την ΔΕΗ, σύνδεσης ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και τροφοδότησης, κανονικής λειτουργίας και εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων, καθώς και τα όργανα προστασίας, ενδείξεων και ηλεκτροφωτισμού.

2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΜΑΡΙΟΥ

Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς για κλάση 1000V. Θα είναι κλειστού τύπου, μεταλλικά από φύλλα χαλυβδοελάσματος 1,5 χλσ. τουλάχιστον.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα εντός αυτών ηλεκτρολογικά υλικά και όργανα να είναι από μπροστά εύκολα προσπελάσιμα. Στην εμπρόσθια επιφάνεια θα είναι τοποθετημένα τα όργανα ενδείξεως, τα κουμπιά χειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες. Για κάθε κουμπί χειρισμού θα υπάρχει πινακίδα που θα καθορίζει τη σημασία του. Εξωτερικά και εσωτερικά όλες οι μεταλλικές επιφάνειες θα επιχρισθούν με διπλή αντισκωριακή βαφή και επιπλέον εξωτερικά με ελαιόχρωμα.

3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Μέσα στο ερμάριο θα βρίσκονται κατάλληλα τοποθετημένα και ενσυρματωμένα κατ' ελάχιστο τα εξής:

3.1 Ροηφόροι ράβδοι (Μπάρες)

Θα είναι τέσσερεις, από χαλκό, με επαρκείς διαστάσεις.

3.2 Γραμμή εισόδου πίνακα

Θα περιλαμβάνει τα εξής:

- α. Σύστημα με αυτόματο τριπολικό και τετραπολικό διακόπτη ισχύος, με μοτέρ τηλεχειρισμού ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια, τάσεως 500V με ρυθμιζόμενα θερμικά και ρυθμιζόμενα ή σταθερά μαγνητικά στοιχεία προστασίας. Οι αυτόματοι αυτοί θα είναι αλληλομανδαλομένοι και θα ελέγχονται από τον πίνακα Ελέγχου του Η/Ζεύγους, σύμφωνα με το σχέδιο της μελέτης.
- β. Τριπολικό και τετραπολικό διακόπτη φορτίου ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια, τάσεως 500V.
- γ. Τρία αμπερόμετρα για κάθε τροφοδότηση (ΔΕΗ – Η/Ζ) τετράγωνα διαστάσεων κατ' ελάχιστον 96x96 χστ. τύπου κινητού σιδήρου, κλάσεως 1,5 κατάλληλης περιοχής ενδείξεως για σύνδεση μέσω κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως.
- δ. Βολτόμετρο σε κάθε τροφοδότηση (ΔΕΗ – Η/Ζ) τετράγωνο διαστάσεων κατ' ελάχιστον 96x96 χστ. τύπου κινητού σιδήρου, κλάσεως 1,5 περιοχής ενδείξεως 0-500V.
- ε. Μεταγωγέας επτά θέσεων για κάθε βολτόμετρο.
- στ. Μετασχηματιστές εντάσεως για την τροφοδότηση των αμπερομέτρων.

3.3 Γραμμές τροφοδότησης αντλητικών μονάδων

Για κάθε αντλητική μονάδα προβλέπεται χωριστή γραμμή με τα εξής όργανα:

- α. Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος, ονομαστικής έντασης κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τα σχέδια, με κατάλληλο μοχλό χειρισμού και ένδειξη της θέσης, για τάση λειτουργίας τουλάχιστον 660V-AC. Ο διακόπτης θα είναι με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
- β. Αυτόματος διακόπτης αέρα (ρελέ), τριπολικός, κλάσης 1000V, κατάλληλης έντασης και συμμετρικής ισχύος διακοπής. Ο αυτόματος διακόπτης θα εκλεγεί για κατηγορία χρήσεως AC3 κατά VDE 660 ή IEC 158-1 και μάλιστα για τουλάχιστον 1.000.000 χειρισμούς. Ο διακόπτης θα απομονώνει και επανασυνδέει τον εκκινητή αυτόματα.
- γ. Διάταξη εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων του αντλιοστασίου με εκκινητή ομαλής εκκίνησης (SOFT STARTER). Ο εκκινητής θα τίθεται εκτός, στην κανονική λειτουργία, με την βοήθεια αυτόματου διακόπτη αέρα, όμοιου με αυτόν που αναφέρεται αμέσως προηγούμενα.

Η διάταξη εκκίνησης θα πρέπει:

- Να εξασφαλίζει ομαλή και ασφαλή εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος, με συνεχή αύξηση στροφών, χωρίς διακοπή στην τροφοδοσία με τάση του στάτη, ώστε η εκκίνηση να μην εμφανίζει αιχμές έντασης ρεύματος και κρουστικές καταπονήσεις.
 - Να περιορίζει την απορροφούμενη από το δίκτυο ένταση ρεύματος σε τιμές που δεν υπερβαίνουν το 250% της ονομαστικής του κινητήρα σε όλη τη διάρκεια της εκκίνησης.
 - Να εξασφαλίζει τον ίδιο αριθμό εκκινήσεων όπως καθορίζεται και για τους ηλεκτροκινητήρες, δηλαδή τουλάχιστον 10 (δέκα) εκκινήσεις την ώρα.
 - Να αποτελεί σύστημα που να μπορεί να εκτελέσει μεγάλο αριθμό εκκινήσεων χωρίς να παρουσιάζει φθορές ή βλάβες.
 - Να διαθέτει την δυνατότητα προγραμματιζόμενης ελεγχόμενης επιβράδυνσης για την αντιμετώπιση φαινομένων υδραυλικού πλήγματος κατά την στάση των αντλιών.
- δ. Ηλεκτρονόμος που να συνδέεται με τα θερμοστοιχεία των τυλιγμάτων του κινητήρα και να προκαλεί στάση του κινητήρα και σήμανση σε περίπτωση υπερθερμάνσεως.
 - ε. Επιλογικός διακόπτης τριών θέσεων "αυτόματα - στάση - χειροκίνητα".
 - στ. Ένα αμπερόμετρο τετράγωνο διαστάσεων κατ' ελάχιστο 96x96 χστ. τύπου κινητού σιδήρου κλάσεως 1,5 περιοχής ενδείξεως όπως στα σχέδια
 - ζ. Ένα μετασχηματιστή έντασης κατάλληλης σχέσεως μετασχηματιστού για τη σύνδεση του αμπερομέτρου.
 - η. Μετρητής ωρών λειτουργίας. (Μπορεί και να παραληφθεί εφ' όσον περιλαμβάνεται στον Ομαλό Εκκινητή).

Σε όλες τις περιπτώσεις τριφασικών ηλεκτροκινητήρων θα υπάρχει, τουλάχιστον, σύστημα αυτόματης απόξευξης και διακοπής της λειτουργίας για την προστασία από υπερεντάσεις (θερμικά), βραχυκύκλωμα και έλλειψης τάσεως και στις τρεις φάσεις. Η θερμική προστασία θα είναι δυνατόν να ρυθμίζεται.

3.4 Πεδίο βοηθητικών καταναλώσεων

Το πεδίο αυτό περιλαμβάνει τις αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των διαφόρων βοηθητικών καταναλώσεων του οικίσκου βοηθητικού εξοπλισμού αντλιοστασίου. Η γενική γραμμή τροφοδοτήσεως βοηθητικών καταναλώσεων από τους κυρίως ζυγούς θα φέρει τριφασικό διακόπτη 20A και τρεις ασφάλειες 16A, οι δε μερικές αναχωρήσεις βασικά είναι:

- Δύο μονοφασικές γραμμές τροφοδότησης φωτισμού και ρευματοδοτών, σύμφωνα με τα σχέδια.
- Μονοφασική γραμμή για τον αυτοματισμό και τα όργανα, γραμμή 42V και εφεδρική γραμμή.
- Μονοφασική ή τριφασική γραμμή για τον εξαεριστήρα.

4 ΕΚΚΙΝΗΤΗΣ ΟΜΑΛΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (SOFT STARTER)

4.1 Γενικά

Ο εκκινητής ομαλής εκκίνησης θα πρέπει να είναι μονάδα υψηλής τεχνολογικής σχεδίασης για αξιόπιστη εκκίνηση επαγωγικού ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα που κινεί αντλία. Αυτό πρέπει να γίνεται με τον καλύτερο δυνατό συνδυασμό ροπής και μειωμένου ρεύματος σε συνάρτηση με τον χρόνο εκκίνησης. Η σύνδεση της μονάδας θα γίνεται απ' ευθείας στην γραμμή τροφοδοτήσεως του κινητήρα και θα τίθεται εκτός (By pass) στην κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ οι διατάξεις προστασίας θα παραμένουν σε ισχύ.

Η μονάδα θα εκκινεί τον ηλεκτροκινητήρα με σταδιακά αυξανόμενη συνεχώς και χωρίς διακοπή τάση ώστε ο κινητήρας να φθάσει το κανονικό σημείο λειτουργίας του, προοδευτικά ομαλά και με το ελάχιστο ρεύμα εκκίνησης. Αυτό θα πρέπει να γίνεται μέσα σε εύλογο χρόνο ώστε να μην καταπονείται ηλεκτρικά ο κινητήρας, ούτε να δημιουργούνται φαινόμενα υδραυλικού πλήγματος.

Εκτός από την ομαλή εκκίνηση η διάταξη θα έχει δυνατότητα, κατ' επιλογήν, να ελέγχει την στάση του αντλητικού συγκροτήματος, ώστε η επιβράδυνση να είναι ομαλή και προγραμματιζόμενη χωρίς την δημιουργία φαινομένων υδραυλικού πλήγματος λόγω στάσεως των συγκροτημάτων.

Τέλος η μονάδα θα διαθέτει αξιόπιστες διατάξεις για την προστασία τόσο του ηλεκτροκινητήρα όσο και της ίδιας της μονάδας. Οι επιπρόσθετες διατάξεις ασφαλείας, εφ' όσον απαιτούνται περιλαμβάνονται στην τιμή της μονάδας του εκκινητή.

4.2 Περιγραφή συστήματος - Προστασίες

Ο προοδευτικός ή ομαλός εκκινητής θα τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα με μειωμένη τάση με την παρεμβολή κατάλληλης γέφυρας θυρίστορς (THYRISTORS). Θα διαθέτει μικροεπεξεργαστή ο οποίος θα ελέγχει και βελτιστοποιεί διαρκώς τις βασικές παραμέτρους του εκκινητή κατόπιν επικοινωνίας με τον ηλεκτροκινητήρα.

Ο εκκινητής θα είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε σε συνδυασμό με την κατασκευή του όλου πεδίου τροφοδοτήσεως του ηλεκτροκινητήρα να εργάζεται απρόσκοπτα με τις παρακάτω συνθήκες:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 50⁰ C τουλάχιστον.
- Ρεύμα εκκίνησης : Μέχρι το πενταπλάσιο του ονομαστικού τουλάχιστον.
- Χρόνος εκκίνησης : Μέχρι 30 δλ.

- Αριθμός εκκινήσεων : Μέχρι 10 ανά ώρα τουλάχιστον.

Η διάταξη εκκίνησης θα παρέχει της εξής δυνατότητες κατ' ελάχιστον:

- α. Ρύθμιση του ονομαστικού ρεύματος.
- β. Ρύθμιση του μέγιστου ρεύματος εκκίνησης.
- γ. Ρύθμιση του χρόνου εκκίνησης.
- δ. Ρύθμιση της αρχικής ροπής εκκίνησης.
- ε. Ρύθμιση της ροπής και του χρόνου στάσης.
- στ. Επιλογή μορφής στάσης (ελεγχόμενη με ρύθμιση του χρόνου ή ελεύθερη στάση).
- ζ. Ανάγνωση των ενδείξεων και αναγνώριση σφαλμάτων.
- η. Έλεγχος της κατάστασης της διάταξης εκκίνησης και προστασία από υπερθέρμανση, σφάλμα ή κακή λειτουργία.
- θ. Διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα σε περίπτωση:
 - Υπερέντασης.
 - Έλλειψης τάσης.
 - Μη σωστής αλληλουχίας φάσεων.

Ο εκκινητής θα περιλαμβάνει τις κατάλληλες βοηθητικές διατάξεις για την σύνδεση των εξωτερικών αισθητηρίων προστασίας του αντλητικού συγκροτήματος και την διακοπή της λειτουργίας του που περιγράφονται στις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

Σ.Τ.Π. ΗΜ – Η2: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΙΣ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις για τις Η/Μ εγκαταστάσεις φωτισμού – προστασίας από τις ατμοσφαιρικές εκκενώσεις – και γειώσεων που απαιτούνται στα έργα των αντλιοστασίων και συμπληρώνει τις Εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-01 (Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-02 (Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-03 (Εσχάρες και σκάλες καλωδίων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-06 (Πλαστικά κανάλια καλωδίων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-02-01 (Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας)

2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο οικίσκος βοηθητικού εξοπλισμού αντλιοστασίου (οικίσκος ΗΖ) θα εφοδιαστεί με δίκτυο φωτισμού που θα λειτουργεί με το εναλλασσόμενο ρεύμα 220V, 50 περιόδων 3 φάσεων του αντλιοστασίου.

Τα δίκτυα φωτισμού θα τροφοδοτούνται από τον γενικό πίνακα, σύμφωνα με τα σχέδια.

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

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, χωρίς γείωση για τα 42V, με γείωση τύπου ΣΟΥΚΟ για τα 220V.

Άπαντα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα, 50 περιόδων.

Κάθε φωτιστικό σώμα νοείται πλήρως εγκατεστημένο με όλα τα εξαρτήματά του, δηλαδή στελέχη αναρτήσεως, καλύμματα, ανταυγαστήρες, λαμπτήρες, λυχνολαβές κλπ. και ειδικά για τα σώματα φθορισμού με τους αναγκαίους μετασχηματιστές κλπ.

Για τον εσωτερικό φωτισμό του αντλιοστασίου θα χρησιμοποιηθούν, βασικά, φωτιστικά φθορισμού οροφής με σκιάδιο και δύο λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος 40W και χρωματικής απόχρωσης Νο830.

Με την εγκατάσταση φωτισμού θα παραδοθεί ένα στεγανό κινητό φωτιστικό σώμα με λαμπτήρα 60W, 42V με μετασχηματιστή επί πίνακα και 30 μ καλώδιο ΝΜΗ.

3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΙΣ

Για την προστασία του οικίσκου εγκατάστασης βοηθητικού εξοπλισμού αντλιοστασίου προβλέπεται η κατασκευή εγκαταστάσεως αλεξικεραυνών. Αυτή θα αποτελείται από το σύστημα συλλογής κεραυνών, τους αγωγούς καθόδου και τη γείωση.

Γενικά η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί σύμφωνα προς τις απαιτήσεις των Γερμανικών Κανονισμών AUSSCHUSS FUER BLITZABLEITERBAU.

Το σύστημα συλλογής κεραυνών θα αποτελείται βασικά από χαλύβδινο αγωγό διαμέτρου 10 χλσ. (δηλαδή διατομής 75 τ.χ.) θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) σε πάχος 350 gr/m², κατά μήκος των πλευρών της οροφής του κτιρίου σε διάταξη κλωβού faraday. Ο αγωγός θα

στερεώνεται με μεταλλικά στηρίγματα από γαλβανισμένο σίδηρο τοποθετημένο σε απόσταση μισού έως ένα μέτρο το ένα από το άλλο.

Στις τέσσερις γωνίες του κτιρίου, εντός του σιδηρού οπλισμού κολώνας, θα τοποθετηθεί αγωγός καθόδου από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαμέτρου 8 χλσ. και θα συνδέεται αγωγή προς το σύστημα συλλογής και θα στερεώνεται με ειδικά μεταλλικά στηρίγματα. Κάθε αγωγός καθόδου θα καταλήγει - συνδέεται αγωγή με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Γενικά όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι ειδικά για τις εγκαταστάσεις των αλεξικεραύλων, αρίστης ποιότητας και σύμφωνα προς τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Όλα τα σιδηρά εξαρτήματα θα είναι γαλβανισμένα.

4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

4.1 Γενικά

Θα κατασκευαστεί ένα πλήρες και ασφαλές σύστημα γειώσεων. Η γείωση θα είναι θεμελιακή (σύμφωνα με ΦΕΚ 1525/Β/15/31-12-73) και θα γίνει με την εφαρμογή δακτυλίου γεφύρωσης, περιμετρικά του οικίσκου, θεμελιακής γείωσης αποτελούμενη από ταινία 30 x 3,5 mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn). Η ταινία θα στερεώνεται με στηρίγματα ορθοστάτη ανά 1 μ (έως 2 μ) και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης ή διασταύρωσης της ταινίας θα τοποθετείται στήριγμα σε απόσταση έως 0,5 μ από την συμβολή.

Επί της θεμελιακής γείωσης θα καταλήγουν με ειδικούς συνδέσμους οι αγωγοί καθόδου του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας όπως και ο αγωγός γείωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης (αγωγός χαλκού πολύκλωνος 70 τ.χ.)

Οι υδρορροές του κτιρίου θα συνδεθούν μέσω κατάλληλων συνδέσμων (περιλαίμιο – αγωγό St/tZn Φ8 - Σύνδεσμο) με το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας.

Στα σημεία γεφύρωσης χαλύβδινου αγωγού με χάλκινο τοποθετείται κατάλληλος διμεταλλικός σύνδεσμος.

Ο χαλύβδινος αγωγός St/tZn κατά την έξοδο από την εντοιχισμένη εγκατάσταση, για την αποφυγή διάβρωσης, τυλίγεται με αντιδιαβρωτική ταινία πλάτους 50 χστ, περίπου 35 εκ πριν την έξοδο από το σκυρόδεμα (εντός αυτού) και περίπου 35εκ μετά την έξοδο (στον αέρα).

Θα αφεθεί τουλάχιστον μία αναμονή για κύρια ισοδυναμική σύνδεση εντός ή εκτός του κτιρίου και θα γίνει με την εφαρμογή ισοδυναμικού ζυγού, είτε με διμεταλλικό σύνδεσμο, είτε σε υποδοχέα από ανοξείδωτο χάλυβα ανάλογα με την χρήση. Πρόσθετα θα αφεθεί αναμονή αγωγού πολύκλωνου χάλκινου διατομής 70 τχ, σε σύνδεση με την θεμελιακή γείωση, εντός φρεατίου διαστάσεων 25x25x25, για την χρήση ηλεκτροδίων γειώσεως.

Για την μελέτη θα ληφθούν υπόψη με την αναγραφόμενη σειρά προτεραιότητας:

- α. Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD384 – Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις .
- β. Ηλεκτρικές Προδιαγραφές ΔΕΗ.
- γ. Η παρούσα Προδιαγραφή.

Όπου οι παραπάνω κανονισμοί είναι ανεπαρκείς θα γίνει χρήση των Γερμανικών Κανονισμών VDE, DIN.

Η τιμή της ενιαίας γείωσης δεν θα υπερβαίνει το 1,0 Ω. Η μέτρηση θα γίνεται με διακριβωμένο φορέα ή μηχανικό ο οποίος θα εκδίδει σχετική βεβαίωση.

Σε περίπτωση μη επίτευξης τιμής μικρότερης του 1,0 Ω, προστίθεται κατάλληλος αριθμός ηλεκτροδίων γείωσης.

4.2 Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης (όταν απαιτηθούν) προβλέπονται τύπου Copperweld, ραβδοειδή, μήκους 1,50 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με επικάλυψη στρώματος ηλεκτρολυτικού χαλκού, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δύο υλικών.

Η κεφαλή της ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυσή του στο έδαφος.

Το κάθε ηλεκτρόδια θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος, μέσω ειδικού τεμαχίου από χαλκό ή ορείχαλκο.

Η έμπηξη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας.

Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο κτιστό ή από σκυρόδεμα διαστάσεων 250 x 250 χστ με χυτοσιδερένιο κάλυμμα.

Σε περίπτωση εδάφους με υψηλή ειδική αντίσταση και εφ' όσον θα κριθεί αναγκαίο από την Επίβλεψη, η αγωγιμότητα του εδάφους θα βελτιωθεί με εκσκαφή δακτυλιοειδούς τάφρου γύρω από κάθε ηλεκτρόδιο και με πλήρωση της τάφρου με καρβουνόσκονη.

Εάν απαιτηθούν περισσότερα ηλεκτρόδια γείωσης για την επίτευξη της απαιτούμενης αντίστασης γείωσης, θα επιζητηθεί μία ελάχιστη μεταξύ των ηλεκτροδίων απόσταση, ίση προς το διπλάσιο του ενεργού μήκους ενός μεμονωμένου ηλεκτροδίου. Εξ' άλλου, η τιμή της αντιστάσεως θα μπορεί να βελτιωθεί με την επαύξηση του μήκους των ηλεκτροδίων.

4.3 Λοιπά στοιχεία γειώσεων

Όλοι οι γυμνοί αγωγοί μέσα στο έδαφος θα είναι επικασσιτερωμένοι. Διέλευση αγωγού από οικοδομικά στοιχεία επιτρέπεται μόνο σε πλαστικό σωλήνα PVC διαμέτρου 40 mm, 6 atm. Όταν απαιτείται η μηχανική προστασία αγωγού θα χρησιμοποιηθεί όμοια πλαστικός σωλήνας PVC. Συνδέσεις αγωγού γείωσης μέσα σε σωληνώσεις απαγορεύονται.

Επί του δικτύου γείωσης θα συνδεθούν τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης, όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και τα μεταλλικά στοιχεία (χαλύβδινοι αγωγοί, μεταλλικά ικριώματα, εσχάρες καλωδίων, μεταλλικές θύρες, μεταλλικά κιγκλιδώματα κλπ). Για τη σύνδεση των μεταλλικών μερών θα χρησιμοποιηθεί χάλκινος πολύκλωνος επικασσιτερωμένος αγωγός και λυόμενοι μεταλλικοί σύνδεσμοι ανθεκτικοί σε ηλεκτρολυτική διάβρωση και κατάλληλης διατομής.

Οι αγωγοί συνδέσεως των τμημάτων που θα γειωθούν με τον ζυγό του γενικού πίνακα ή των ακροδεκτών γειώσεως του πίνακα φωτισμού, θα είναι ενσωματωμένοι μέσα στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα γίνεται αυτόματα χωρίς την παρουσία χειριστών για χειρισμούς λειτουργίας, όπως αναλυτικά παρακάτω περιγράφεται.

Τα αντλητικά συγκροτήματα του αντλιοστασίου θα λειτουργούν (εκκίνηση - στάση) με βάση τη στάθμη στην δεξαμενή αναρρόφησης. Στη δεξαμενή αυτή θα ανιχνεύονται οι στάθμες εκκίνησης και στάσης σε συνδυασμό με τη διάταξη μέτρησης της στάθμης στο θάλαμο αυτής.

Η στάθμη στάσης θα είναι διατεταγμένη στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής ενώ η στάθμη εκκίνησης τοποθετείται στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Εκτός από τα πιο πάνω ζεύγη εκκίνησης-στάσης, στη δεξαμενή προβλέπεται η ανίχνευση κατωτάτης στάθμης καθώς και η ανίχνευση για τη σήμανση ανωτάτης στάθμης. Οι σημάσεις αυτές θα είναι φωτεινές και ηχητικές.

Βασικός σκοπός του συστήματος είναι να μπορεί να εξασφαλίζει την ομαλή, διοχέτευση των ακαθάρτων που εισέρχονται στην δεξαμενή συγκεντρώσεως με λειτουργία και στάση των αντλιών όπως περιγράφεται παραπάνω.

2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.1 Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων πρέπει αφενός μεν να επιτρέπει τον αυτοματισμό των αντλητικών συγκροτημάτων, αφετέρου δε να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία κάθε αντλητικής εγκατάστασης και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες η συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα αποτελείται ή συνεργάζεται με τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- α. Διάταξη μετρήσεως της στάθμης νερού στο θάλαμο της δεξαμενής συγκεντρώσεως λυμάτων για την ρύθμιση της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων και διάταξη μετρήσεως παροχής.
- β. Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή.
- γ. Πίνακα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων στον οποίο θα καταλήγουν οι εντολές και οι σημάσεις, θα βρίσκεται ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, τα όργανα ενδείξεων και σημάτων κλπ.

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

Η αποκατάσταση λειτουργίας μιας μονάδας μετά από δράση διατάξεως προστασίας - ασφάλειας θα γίνεται μόνο μετά από παρέμβαση του προσωπικού.

Οι σημάσεις του πίνακα θα είναι οπτικές. Επιπλέον οι σημάσεις βλάβης θα είναι και ηχητικές. Η ηχητική σήμανση θα είναι ενιαία για όλον τον πίνακα και θα λειτουργεί ταυτόχρονα με τις φωτεινές σημάσεις και θα διακόπτεται αυτόματα μετά από κάποιο (ρυθμιζόμενο) χρονικό διάστημα ή χειροκίνητα με πλήκτρο, ενώ θα παραμένει η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη μέχρι να αρθεί το αίτιο που προκάλεσε την ανωμαλία.

2.2 Λειτουργικές απαιτήσεις αντλιοστασίου

- (1) Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου.
- (2) Έλεγχος λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων του πίνακα.
- (3) Εκκίνηση και στάση των αντλητικών συγκροτημάτων ανάλογα με την στάθμη στην δεξαμενή λυμάτων κατά τα διαλαμβανόμενα στην προηγούμενη παράγραφο 1. Απαγόρευση ταυτόχρονης εκκίνησης περισσοτέρων της μιας αντλιών σε οποιαδήποτε περίπτωση.
- (4) Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας που τυχόν δεν λειτουργεί με την εφεδρική και αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των κυρίως αντλιών, δηλαδή κάθε εντολή στάσεως θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκινήσεως θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία.
- (5) Επιλογή “αυτόματου” ή “χειροκίνητου” τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών, H/Z και συστήματος απόσπησης μέσω μεταγωγέων τριών θέσεων “αυτόματα” - “στάση” - “χειροκίνητα”, με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:
 - α. Στη θέση “στάση” του μεταγωγέα, ο αυτόματος διακόπτης εκκίνησης της μονάδας παραμένει ανοικτός.
 - β. Στη θέση “αυτόματα” ο αυτόματος ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας.

Στην περίπτωση αυτή μόλις δοθεί εντολή από το σύστημα αυτοματισμού κλείνει ο διακόπτης και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα επιτυγχάνεται κανονικά από το σύστημα ελέγχου λειτουργίας (π.χ. στάθμης) και σε έκτακτη περίπτωση από τα συστήματα προστασίας.
 - γ. Στη θέση λειτουργία “χειροκίνητα” το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη, και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα.
- (6) Σήμανση “λειτουργία” κάθε μιας αντλίας και H/Z.
- (7) Σήμανση “βλάβη” κάθε μιας αντλίας και H/Z, σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκινήσεως “αυτόματα” ή “χειροκίνητα” και η μονάδα δεν μπήκε σε λειτουργία.
- (8) Σήμανση υπερθερμάνσεως ή ανίχνευσης υγρασίας κάθε ενός κινητήρα αντλίας.
- (9) Καταγραφή ωρών λειτουργίας κάθε συγκροτήματος, απορροφούμενης ισχύος και καταναλισκόμενης ενέργειας κάθε αντλιοστασίου.
- (10) Μέτρηση και ένδειξη στάθμης νερού στους θαλάμους της δεξαμενής με σήμανση ανωτάτης και κατωτάτης στάθμης.

Από τις παραπάνω ενδείξεις-σημάνσεις θα μπορούν να τηλεμεταδίδονται οι υπ' αριθμ. (3), (5), (6), (7), (8), (9), και (10) με την βοήθεια καλωδίωσης τηλεμετάδοσης και MODEM στο Κέντρο Ελέγχου των προβλεπόμενων με τα νέα έργα Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, απ όπου θα γίνεται η παρακολούθηση της λειτουργίας τους.

3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

3.1 Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές

Ο αυτοματισμός λειτουργίας και ελέγχου θα στηρίζεται βασικά σε πλήρη μονάδα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC) δυναμένου να αντιμετωπίσει και την παρακολούθηση από Κέντρο Ελέγχου. Θα περιλαμβάνεται το απαιτούμενο λογισμικό και κατάλληλη βάση δεδομένων για ελάχιστη καταχώρηση ενός μηνός (30 ημερών).

Ο Ελεγκτής αυτός θα είναι ηλεκτρονική μονάδα προγραμματιζόμενη (PROGRAMMABLE CONTROLLER), ώστε να επιτελεί κατ' ελάχιστον και με ευχέρεια τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους.

Το σύνολο θα αποτελείται από περισσότερα εναλλάξιμα στοιχεία - κάρτες (MODULES).

Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα στοιχείο-κάρτα τροφοδοτήσεως για είσοδο 220V, 50Hz με απόκλιση $\pm 10\%$ τουλάχιστον, μία κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εισόδων, καρτών ψηφιακών εξόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών για το σύνολο των αντλητικών συγκροτημάτων.

Θα πρέπει επίσης να διαθέτει δύο πόρτες επικοινωνίας RS 232C και τουλάχιστον δύο πόρτες επικοινωνίας ETHERNET. Μία πόρτα επικοινωνίας θα χρησιμεύει για την επικοινωνία με το Κέντρο Ελέγχου μέσω μετατροπέα (MODEM), η δε άλλη για την τοπική χρήση (σύνδεση υπολογιστή, εκτυπωτή κλπ.).

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας θα περιλαμβάνει μνήμη RAM διπλάσια από την αναγκαία για τις αναφερόμενες στην παρούσα προδιαγραφή εργασίες. Επίσης θα διαθέτει μνήμη EPROM ή EEPROM για την αποθήκευση του προγράμματος.

Ο Ελεγκτής θα διαθέτει όλες τις απαιτούμενες μονάδες εισόδων-εξόδων.

Οι μονάδες ψηφιακών εισόδων/εξόδων θα είναι εξοπλισμένες με LED ενδεικτικά της κατάστασης λειτουργίας τους. Τα κυκλώματα εισόδου θα είναι με γαλβανική απομόνωση.

Οι Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές των αντλιοστασίων θα πρέπει να είναι διεθνώς αναγνωρισμένου οίκου, που να έχει αντιπροσωπεία με ισχυρή υποστήριξη στην Ελλάδα (service, ανταλλακτικά κλπ.) θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 45°C και σχετική υγρασία 90%.

3.2 Πίνακας αυτοματισμού και σημάτων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων προβλέπεται στο αντλιοστάσιο ειδικός πίνακας αυτοματισμού-ελέγχου και σημάτων.

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι μεταλλικός, με αρκετά μεγάλες διαστάσεις, κλειστός από όλες τις πλευρές αλλά με δυνατότητα εύκολης επισκέψεως του εσωτερικού του.

Κάθε πίνακας ελέγχου νοείται ότι περιλαμβάνει όλους τους αναγκαίους προγραμματιζόμενους ελεγκτές (με μονάδες τροφοδοσίας, επεξεργασίας, μονάδες εισόδων-εξόδων, κλπ.) όλα τα κυκλώματα ελέγχου, τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάτων, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες κλπ., ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου, όπως περιγράφεται στα προηγούμενα άρθρα.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία, θα υπάρχει μία μαύρη πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημάνσεις θα μπορούν να διακόπτονται αυτόματα ή με ένα πλήκτρο, ενώ ταυτόχρονα όμως θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα με τις οποίες προβλέπεται η σύνδεση εξωτερικών οργάνων θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό του οργάνου.

Μαζί με τον πίνακα, εκτός από τα σχέδια συνδεσμολογίας, θα παραδοθεί και αναλυτικός κατάλογος των υλικών που περιλαμβάνει (είδος, τύπος, μέγεθος, οίκος κατασκευής κλπ.), ώστε να διευκολυνθεί το έργο της συντήρησης από πλευράς εξευρέσεως ανταλλακτικών.

3.3 Σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής – συστοιχίας συσσωρευτών (UPS)

Για τις περιπτώσεις διακοπής της ηλεκτροδότησης δικτύου, προβλέπεται σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτροδότησης των μονάδων και υποσυστημάτων αυτοματισμού (κεντρικού ελεγκτή, αισθητηρίων μέτρησης, στοιχείων εκτέλεσης εντολών, φωτεινών ενδείξεων κλπ), με συστοιχία συσσωρευτών (μπαταρίας/ων), UPS. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η απρόσκοπτη λειτουργία του αυτοματισμού:

- για έγκαιρη ενημέρωση του Κέντρου Ελέγχου (εδώ προβλέπεται εντός των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων Λεβιδίου) με σχετικές αναφορές κατάστασης λειτουργίας ή σημάτων σφάλματος και κίνδυνου
- για τοπική εποπτεία και διάγνωση
- για αυτόματη επανένταξη σε πλήρη και κανονική λειτουργία όλων των μηχανημάτων με ηλεκτροδότηση είτε από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, είτε για την επαναφορά στο δημόσιο δίκτυο

Το σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής θα πρέπει να είναι ικανό να υποστηρίζει όλες τις μονάδες και υποσυστήματα αυτοματισμού για τουλάχιστον 20 λεπτά της ώρας και θα πρέπει να είναι σύμφωνο με την τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00 «Σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)».

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συγκεντρώσει τα φορτία των μονάδων και συστημάτων αυτοματισμού (τα οποία έχει προεπιλέξει) και να υπολογίσει επακριβώς το συνολικό φορτίο που θα ενταχθεί στο σύστημα. Το σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS) που θα επιλεγεί (Watt / KVA) θα πρέπει να υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία με όλα τα ως άνω αιτιολογικά στοιχεία.

1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή συμπληρώνει βασικά την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας» και προδιαγράφει τα εύκαμπτα καλώδια των υποβρυχίων αντλιών καθώς και την καλωδίωση τηλεμετάδοσης δεδομένων.

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

Οι διατομές των αγωγών θα είναι κατ' ελάχιστον οι αναφερόμενες στα συμβατικά σχέδια. Σε όλες τις περιπτώσεις που δεν αναγράφονται διαστάσεις στα σχέδια για αγωγούς χαμηλής τάσεως, η διατομή των θα οριστεί από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι απόλυτα επαρκείς για το ρεύμα που τους διαρρέει σύμφωνα με αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01.

2 ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας και προστασίας υποβρυχίων βυθιζομένων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές ώστε να εκτείνονται από τον κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής.

Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και τελείως επενδεδυμένους με εύκαμπτη μόνωση κατάλληλη για υποβρύχια χρήση.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως σε κάποιο σημείο στο αντλιοστάσιο. Τα καλώδια χαμηλής ισχύος θα αποσυνδέονται με σύστημα ρευματοδότη (μπρίζας) - ρευματολήπτη (φίς), ενώ τα καλώδια μεγαλύτερης ισχύος με σύστημα κουτιού αποσυνδέσεως.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι κατάλληλα υπολογισμένες και θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις αποσυνδέσεως από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κλπ.

Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος/προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος/προστασίας της αντλίας.

3 ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΗΛΕΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την μετάδοση δεδομένων (λειτουργικών και στοιχείων) από τα αντλιοστάσια A1 και A2 μέχρι τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων Λεβιδίου θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο σύστημα ζεύξης. Για την λειτουργία αυτή προβλέπεται, αμέσως με την εγκατάσταση της σωληνώσεως μεταφοράς ακαθάρτων, να τοποθετηθεί κατά μήκος των αγωγών και στο ίδιο χαντάκι κατάλληλο ινοοπτικό καλώδιο (καλώδιο οπτικών ινών).

Το καλώδιο θα είναι 12 οπτικών ινών, θα είναι αντιπρωκτικής προστασίας, κατάλληλα ενισχυμένο για υπαίθρια εγκατάσταση. Το καλώδιο θα τοποθετηθεί μέσα σε σωλήνα από πολυαιθυλένιο ονομαστικής διαμέτρου DN 50 (PN 10). Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική προστασία θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι γαλβανισμένοι σωλήνες διαμέτρου 11/2" τουλάχιστον με κατάλληλη στήριξη. Θα χρησιμοποιηθούν, ανάλογα με την μέθοδο εγκατάστασης, φρεάτια έλξης ανά περίπου 200 – 500 μ. με μέγιστη απόσταση 1000 μ. και υποχρεωτικά σε κάθε απότομη αλλαγή κατεύθυνσης.

Η κατασκευή και οι ιδιότητες του ινοοπτικού καλωδίου πρέπει να ακολουθούν αναγνωρισμένες διεθνείς προδιαγραφές και κατά προτίμηση ISO – EN - ANSI – VDE κλπ.

Το καλώδιο θα είναι ανθυγρά του τύπου 9/125 δηλαδή με διάμετρο περιβλήματος (GLADDING) 125 μm.

Η εξασθένηση θα είναι μικρότερη από 0,4 dB/Km στην περιοχή μήκους κύματος 1300 nm. Θα είναι βασικού μήκους 2 χλμ και κάθε σύνδεση (μούφα) κατά μήκος του καλωδίου θα έχει εξασθένηση το πολύ 0,1 - 0,5 dB.

Η θερμοκρασία για τοποθέτηση και λειτουργία του καλωδίου θα πρέπει να περιέχει το πεδίο από -10°C μέχρι 50°C.

Η ελαχίστη ακτίνα κάμψεως τοποθετημένου καλωδίου θα πρέπει να είναι μικρότερη των 200mm, ενώ η επιτρεπόμενη δύναμη έλξης δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 1.500 N.

Η αντιπρωκτική προστασία του καλωδίου θα είναι εγγυημένη και θα γίνεται με μη μεταλλική επένδυση (π.χ. YARN GLASS TYPE).

Για να μην προκληθούν μόνιμες παραμορφώσεις στην εξασθένηση (ATTENUATION) του καλωδίου κατά την τοποθέτηση, αυτή θα πρέπει να γίνεται με ειδικό μηχάνημα. Η έλξη θα γίνεται επίσης με μηχανικό τρόπο και θα ελέγχεται συνεχώς η εφαρμοζόμενη ελκτική δύναμη η οποία θα πρέπει να είναι, με ασφάλεια, μικρότερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη.

Ενδιάμεσα σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα επισκέψιμα φρεάτια το πολύ ανά 2 χλμ κομβικά στοιχεία ινοοπτικού καλωδίου προστασίας IP68 επίσης ευφήμως γνωστού οίκου για τέτοια εξαρτήματα. Τα κομβικά στοιχεία θα δέχονται τρεις (3) τουλάχιστον διακλαδώσεις.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω κατά μήκος της διαδρομής των καλωδίων, ανάλογα με την μέθοδο εγκατάστασης, θα χρησιμοποιηθούν φρεάτια έλξης ανά περίπου 200 - 500 μ. με μέγιστη απόσταση 1000 μ. καθώς επίσης στα σημεία σύνδεσης, διακλάδωσης ή αλλαγής της κατεύθυνσης θα κατασκευασθούν κατάλληλα φρεάτια, τα οποία θα επιτρέπουν την έλξη, την διακλάδωση ή τη σύνδεση των καλωδίων.

Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από μπετόν πάχους 10 εκ, τουλάχιστον, θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις 50 x 50 εκ. και συνηθισμένο βάθος από 30 μέχρι 70 εκ. Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα 200 χγρ. τσιμέντου πάχους 10 εκ. Τα φρεάτια θα φέρουν χυτοσιδηρά καλύμματα, κατάλληλης κατηγορίας αντοχής.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), πίεσεως λειτουργίας 10 ατμ. Φ50 χλσ.

Τα φρεάτια, οι μούφες σύνδεσης και τα στοιχεία διακλάδωσης, όπως και οι κατανεμητές - τερματικά κλπ. δεν θα πληρωθούν ιδιαίτερα, αλλά νοούνται ανηγμένα στην τιμή της ανά μέτρο καλωδίωσης.