

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΗΜ**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΦΟΡΕΩΝ  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΦΟΔΣΑ)  
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΕΡΓΟ:**

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ Β' ΦΑΣΗΣ ΚΑΙ  
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ (ΕΕΣ) ΤΟΥ  
ΧΥΤ ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**

**Ε.Π. «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»  
ΤΟ ΕΡΓΟ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ  
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΟΥΣ  
ΠΟΡΟΥΣ ΕΣΠΑ 2014-2020  
Κωδικός Πράξης/MIS (ΟΠΣ): 5067825**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:**

**6.450.000,00€ με ΦΠΑ  
(5.201.612,90€ πλέον ΦΠΑ 24%)**

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:**

**12/2021**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΗΜ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
ΜΑΡΤΙΟΣ 2021**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1.</b>	<b>ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b> .....	<b>3</b>
1.1	ΤΡΟΧΗΛΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ 25ΚG.....	3
1.2	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΡΕ 100 MRS 10, ΜΕ ΣΥΜΠΑΓΕΣ ΤΟΙΧΩΜΑ, ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-2 .....	3
1.2.1	<i>Αντικείμενο Εργασιών</i> .....	3
1.2.2	<i>Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματωμένων Υλικών</i> .....	4
1.2.3	<i>Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών</i> .....	5
1.2.4	<i>Τοποθέτηση Σωλήνων στο Όρυγμα</i> .....	5
1.2.5	<i>Σύνδεση Σωλήνων</i> .....	5
	1.2.5.1 Ηλεκτροσυγκόλληση .....	6
1.2.6	<i>Δοκιμές Στεγανότητας</i> .....	6
	1.2.6.1 Γενικά .....	6
	1.2.6.2 Προδοκιμασία .....	7
	1.2.6.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης .....	7
	1.2.6.4 Γενική δοκιμασία .....	7
1.2.7	<i>Πρωτόκολλο δοκιμασιών</i> .....	7
1.3	ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΤΥΠΟΥ ΣΥΡΤΟΥ, ΜΕ ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 16ΑΤΜ 80ΜΜ .....	8
1.4	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΤΥΠΟΥ ΣΥΡΤΟΥ, ΜΕ ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 10ΑΤΜ .....	8
1.5	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΕΑ ΕΠΙΤΟΙΧΗ Η ΧΩΝΕΥΤΗ .....	8
1.6	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ .....	8
1.7	ΖΕΥΓΟΣ ΦΛΑΝΤΖΩΝ ΜΕ ΛΑΙΜΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΣ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΟΝΟΜ. ΠΙΕΣΕΩΣ 10 ΑΤΜ .....	8
1.8	ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 60 Χ 60 Χ 75ΕΚ .....	8
1.9	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΦΟΡΗΤΟΣ .....	8
<b>2.</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ</b> .....	<b>9</b>
2.1	ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....	9
2.2	ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 60 Χ 60 Χ 75ΕΚ .....	9
2.3	ΣΩΛΗΝΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΕΥΘΥΣ 16ΜΜ.....	9
2.4	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ ΝΥΥ .....	9
2.5	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ .....	9
2.6	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ, ΤΟΙΧΟΥ Η ΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΕΛΛΕΙΨΟΕΙΔΗ ΚΩΔΩΝΑ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΚΤΗΡΑ (ΧΕΛΩΝΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΙΡ 44 ΣΤΕΓΑΝΟ ΒΑΚΕΛΙΤΟΥ .....	9
2.7	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΣΤΕΓΑΝΟ (ΙΡ55) ΠΛΗΡΕΣ, ΜΕ ΠΟΛΥΚΑΡΜΠΟΝΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ ΚΑΙ 2 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ 58W. 9	
2.8	ΚΙΒΩΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΠΙΛΛΑΡ) ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΧΜΧΠ 1,70 x 1,50 x 0,35 Μ .....	9
2.9	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ .....	10
2.9.1	<i>Πίνακες</i> .....	10
2.9.2	<i>Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος</i> .....	11
2.9.3	<i>Διακόπτες φορτίου τύπου ΡΑССО</i> .....	11
2.9.4	<i>Ραγοδιακόπτες φορτίου</i> .....	11
2.9.5	<i>Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες</i> .....	11
2.9.6	<i>Μικροαυτόματοι διακόπτες</i> .....	12
2.9.7	<i>Διακόπτες διαρροής</i> .....	13
2.9.8	<i>Αυτόματοι Θερμομαγνητικοί Διακόπτες Προστασίας Κινητήρων</i> .....	13
2.9.9	<i>Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ισχύος</i> .....	13
2.9.10	<i>Απαγωγείς υπερτάσεων</i> .....	14

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΗΜ

2.9.11	Ενδεικτικές λυχνίες.....	14
2.10	ΤΡΙΓΩΝΟ ΓΕΙΩΣΗΣ .....	14
2.11	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΑΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ .....	15
2.12	ΕΡΜΑΡΙΟ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ .....	16
<b>3.</b>	<b>ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΣ – ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ .....</b>	<b>17</b>
3.1	ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΟΥΛΕΝΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....	17
3.2	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (PLC) .....	17
3.2.1	Μονάδα Τροφοδοσίας (Power Supply ).....	17
3.2.2	Κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU .....	17
3.2.3	Κάρτα ψηφιακών εισόδων.....	19
3.2.4	Κάρτα ψηφιακών εξόδων .....	19
3.3	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ PROFIBUS .....	20
3.4	U.P.S. ....	20
3.5	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ (SCADA) .....	20
3.5.1	Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (HMI) .....	21
3.5.2	Γραφική Οθόνη .....	21
3.5.3	Παράθυρο Συμβάντων.....	22
3.5.4	Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών.....	23
3.5.5	Τρόποι Λειτουργίας .....	23
3.5.6	Γενικό Σχέδιο Εγκατάστασης Χ.Υ.Τ.....	23
3.5.7	Διαγράμματα .....	23
3.5.8	Αναφορές.....	23
3.5.9	Καταχώρηση πληροφοριών - Ιστορική/Στατιστική επεξεργασία.....	24
3.5.10	Προσωρινή Βάση Δεδομένων .....	24
3.5.11	Βάση Δεδομένων Συμβάντων .....	24
3.5.12	Μόνιμη Βάση Δεδομένων .....	24
3.5.13	Τηλεχειρισμός Συστήματος.....	25
3.5.14	Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών.....	25
3.6	ΚΑΛΩΔΙΟ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ RE-2Υ(s)Υ.....	26
3.7	ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ .....	26
<b>4.</b>	<b>ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΣ.....</b>	<b>26</b>
4.1	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΙΣΤΟΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	26
4.2	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ ΝΑΤΡΙΟΥ.....	26
4.3	ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ.....	26

Σημείωση: Όπου στα επιμέρους άρθρα υπάρχει αναφορά σε ΕΤΕΠ των οποίων έχει αρθεί με απόφαση η υποχρεωτική εφαρμογή, η σχετική αναφορά αντιστοιχίζεται με αναφορά στην αντίστοιχη ΠΕΤΕΠ.

## 1. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

### 1.1 ΤΡΟΧΗΛΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΞΗΡΗΣ ΣΚΟΝΗΣ 25KG

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-05-06-01:2009 “Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα”

Οι πυροσβεστήρες της σειράς Ρα πληρούνται με πυροσβεστική σκόνη τύπου ABCΕ και είναι κατάλληλοι προς χρήση για τις κατηγορίες πυρκαγιάς Α (επί στερεών καυσίμων), Β (επί υγρών καυσίμων), C (επί αερίων καυσίμων), Ε (παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος). Χρησιμοποιούν σαν κατασβεστικό υλικό διττανθρακικό νάτριο (NaHCO<sub>3</sub>) και σαν εκτοξευτικό μέσο CO<sub>2</sub>.

Οι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης θα πληρούνται με την προβλεπόμενη πυροσβεστική σκόνη, που πρέπει να είναι ανθυγροσκοπική, υψηλής κατασβεστικής ικανότητας και διηλεκτρικής αντοχής, μη διαβρωτική για στοιχεία μηχανών και εγκαταστάσεων, ακίνδυνη για τον άνθρωπο και κάθε ζωικό οργανισμό, θα παρουσιάζει δε μεγάλο βαθμό κοκκοποίησής. Ο τύπος, η κατασβεστική ικανότητα κάθε πυροσβεστήρα ως και υπό λοιπά στοιχεία (τίτλος επιχειρήσεως, οδηγίες λειτουργίας, συντηρήσεως κλπ.) θα είναι επιγεγραμμένα επί της προσόψεως αυτού, όπως προβλέπουν οι Εθνικές Ελληνικές προδιαγραφές.

Το κυρίως κυλινδρικό δοχείο, που περιέχει την ξηρή σκόνη θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα σύμφωνα με το πρότυπο NHS 19/72 και θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική υδραυλική πίεση 25 ατμ. και σε πίεση θραύσεως 75 ατμ. (NHS 19/71).

Στο άνω μέρος του κυλινδρικού δοχείου θα υπάρχει κατάλληλη χειρολαβή ισχυρώς προσαρμοσμένη επί του πυροσβεστήρα. Ο πυθμένας του δοχείου θα φέρει σιδηρά στεφάνη ή ειδική κατασκευή, για να μην εφάπτεται τούτο επί του εδάφους, στο ανώτερο δε μέρος αυτού θα υπάρχει οπή πληρώσεως με πώμα από επιχρωμιωθέντα ορείχαλκο, εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσεως.

Ο πυροσβεστήρας θα φέρεται επί τροχήλατου φορείου με πνευστούς ή συμπαγείς τροχούς για την εύκολη μεταφορά του.

Το χαλύβδινο φιαλίδιο, που περιέχει το σε αέρια κατάσταση διοξείδιο του άνθρακα, που απαιτείται για την εκτόξευση της σκόνης θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα προς τις Προδιαγραφές NHS (20/72).

Θα φέρει δε ειδική βαλβίδα τύπου στρόφιγγας με ασφάλεια υπερπίεσεως και ειδική διάταξη στεγανότητας.

Η περιεκτικότητα του φιαλιδίου σε διοξείδιο του άνθρακα θα είναι τέτοια ώστε να καλύπτει απολύτως μια πλήρη εκκένωση του πυροσβεστήρα. Το φιαλίδιο θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική πίεση 250 ATM.

Η εκτόξευση θα πραγματοποιείται μέσω ευκάμπτου -διακοπτόμενης εκτοξεύσεως- πλαστικού και άθραυστου ή μεταλλικού σωλήνα.

Οι συνδέσεις του ανωτέρω σωλήνα με το κυλινδρικό δοχείο του πυροσβεστήρα και το ακροφύσιο επιτυγχάνεται δια καταλλήλου μεταλλικού επιστομίου που φέρει περικόχλιο προσαρμογής - ρακόρ. Το μήκος εκτοξεύσεως της σκόνης κατά την λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον 6,5 μέτρα.

### 1.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ PE 100 MRS 10, ΜΕ ΣΥΜΠΑΓΕΣ ΤΟΙΧΩΜΑ, ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 12201-2

#### 1.2.1 Αντικείμενο Εργασιών

Οι εργασίες του παρόντος αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100. Θα είναι 16 bar (SDR 11) και με ελάχιστο πάχος τοιχώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Φ 50	4,6 mm
Φ 63	5,8 mm
Φ 75	6,8 mm
Φ 90	8,2 mm
Φ 110	10,0 mm
Φ 125	11,4 mm

### 1.2.2 Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματωμένων Υλικών

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 3ης γενιάς
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές. Προϊόντα από άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη-μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης. Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories - Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων,
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/στοιχεία στην Αγγλική. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary - Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools). Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμιση τους στο έργο προς τοποθέτηση.

### 1.2.3 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια). Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.
- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυση) της διαμέτρου.
- δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαξη).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαξη σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας. Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα. Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

### 1.2.4 Τοποθέτηση Σωλήνων στο Όρυγμα

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται. Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δε θα υπερβαίνει τις 30°.

### 1.2.5 Σύνδεση Σωλήνων

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους. Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση

(electrofusion welding). Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220 °C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

#### **1.2.5.1 Ηλεκτροσυγκόλληση**

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπироειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα. Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξειδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα). Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα. Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.). Για τη δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

### **1.2.6 Δοκιμές Στεγανότητας**

#### **1.2.6.1 Γενικά**

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνονται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία,
- κύρια δοκιμή υπό πίεση,
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών το μη επιχώμενο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Τυχόν εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις. Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 έως 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες. Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωση του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας + 1 lt και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η εκτέλεση της δοκιμασίας θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

#### 1.2.6.2 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

#### 1.2.6.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση. Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων. Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου. Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής.

#### 1.2.6.4 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου που υποβλήθηκαν σε κυρίως δοκιμασία πίεσης. Κατά τη φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν πίεσης (η πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την τμηματική επαναπλήρωση των ορυγμάτων, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής. Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πιέσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφηθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

#### 1.2.7 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και του Αναδόχου και θα αφορούν:

- Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή
- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πιέσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

**1.3 ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΤΥΠΟΥ ΣΥΡΤΟΥ, ΜΕ ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 16ΑΤΜ 80ΜΜ**

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00

**1.4 ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΤΥΠΟΥ ΣΥΡΤΟΥ, ΜΕ ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 10ΑΤΜ**

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-02

**1.5 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΕΑ ΕΠΙΤΟΙΧΗ Η ΧΩΝΕΥΤΗ**

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-05-01-01

**1.6 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ**

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-05-08-00

**1.7 ΖΕΥΓΟΣ ΦΛΑΝΤΖΩΝ ΜΕ ΛΑΙΜΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΣ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΟΝΟΜ. ΠΙΕΣΕΩΣ 10 ΑΤΜ**

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00

**1.8 ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 60 X 60 X75εκ**

Όλες οι δικλείδες και τα εξαρτήματα των εξωτερικών αγωγών καθώς και οι διακλαδώσεις του υπόγειου δικτύου πυρόσβεσης θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα, χωρίς πυθμένα, ελάχιστων εσωτερικών διαστάσεων 60x460cm και ελάχιστου πάχους τοιχώματος 10cm, από σκυρόδεμα από σπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 kg. τσιμέντου ανά m<sup>3</sup>.

Το ύψος του φρεατίου θα είναι περίπου 75cm.

Τα φρεάτια θα φέρουν ενσωματωμένο κάλυμμα ελάχιστων διαστάσεων 70x70cm από χυτοσίδηρο, αντοχής σε πίεση Β125.

**1.9 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΦΟΡΗΤΟΣ**

Γενικά, ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-05-06-01 «Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα».

Οι συγκεκριμένοι πυροσβεστήρες είναι κατάλληλοι προς χρήση για τις κατηγορίες πυρκαγιάς Β (επί υγρών καυσίμων), C (επί αερίων καυσίμων), E (παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος) και περιέχουν σαν κατασβεστικό υλικό υγρό διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub>.

Ο τύπος, η κατασβεστική ικανότητα κάθε πυροσβεστήρα ως και υπό λοιπά στοιχεία (τίτλος επιχειρήσεως, οδηγίες λειτουργίας, συντηρήσεως κλπ.) θα είναι επιγεγραμμένα επί της προσόψεως αυτού, όπως προβλέπουν οι Εθνικές Ελληνικές προδιαγραφές.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και θα φέρουν εύκαμπτο σωλήνα που θα καταλήγει σε χοάνη εκτόξευσης του κατασβεστικού μέσου. Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι υψηλής αντοχής (πίεση λειτουργίας 250 atm και πίεση θραύσης 750atm) και η χοάνη θα είναι πεπλατυσμένη από δυσθερμαγωγό και δυσηλεκτραγωγό υλικό.

Η χειρολαβή με το μοχλό ενεργοποίησης θα επιτρέπουν την ελεγχόμενη εκτόξευση του διοξειδίου του άνθρακα. Το μήκος εκτοξεύσεως κατά την λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον 2 μέτρα.

## 2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ

### 2.1 ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501--04-20-01-02:

### 2.2 ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 60 X 60 X7 5EK

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-08-06

Προκατασκευασμένα φρεάτια με χυτοσιδηρό στεγανό κάλυμμα 70x70 αντοχής Β125

### 2.3 ΣΩΛΗΝΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΕΥΘΥΣ 16ΜΜ

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-02

### 2.4 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ ΝΥΥ

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01

### 2.5 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ

Για τις ανάγκες παροχής ρεύματος θα τοποθετηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί και τριφασικοί βιομηχανικού τύπου στεγανοί. Οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν μέσα στους αντίστοιχους πίνακες διανομής. Θα είναι από πλαστικό υλικό 16Α/230 V και 25Α/400V αντίστοιχα στεγανότητας IP44.

### 2.6 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ, ΤΟΙΧΟΥ Η ΟΡΟΦΗΣ ΜΕ ΕΛΛΕΙΨΟΕΙΔΗ ΚΩΔΩΝΑ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΚΤΗΡΑ (ΧΕΛΩΝΑ) ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ IP 44 ΣΤΕΓΑΝΟ ΒΑΚΕΛΙΤΟΥ

Φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου με πλαστικό διαφανές κάλυμμα, κατάλληλο για απλούς λαμπτήρες ή λαμπτήρες οικονομίας E14 έως 60W.

### 2.7 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΣΤΕΓΑΝΟ (IP55) ΠΛΗΡΕΣ, ΜΕ ΠΟΛΥΚΑΡΜΠΟΝΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ ΚΑΙ 2 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ 58W.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου.

Θα φέρουν διαφανές κάλυμμα από πολυκαρμπονικό υλικό στεγανότητας IP55.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 220 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 18 W έως 65 W.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες STANDARD Φ 26 mm χωρίς Starter και πυκνωτή. Το συν φ πρέπει να είναι 0,95.

### 2.8 ΚΙΒΩΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΠΙΛΛΑΡ) ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥxΜxΠ 1,70 x 1,50 x 0,35 M

Μεταλλικό κιβώτιο τοποθέτησης ηλεκτρικού πίνακα διανομής.

Τα πύλλαρ θα είναι από λαμαρίνα γαλβανισμένη με δίριχτη σκεπή πάχους 2mm με δίφυλλη πόρτα με κλειδαριά. Τα πύλλαρ θα είναι σχεδιασμένα, ώστε να παρέχουν προστασία IP 55 κατά DIN 40050 και IEC 144, σε όλες τις επιφάνειες ακόμη και στον πυθμένα. Θα είναι βαμμένα με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση γκρι RAL7032.

Η τοποθέτηση τους γίνεται επί σκυροδέματος, διαφορετικά θα φέρουν ποδαρικά από γαλβανισμένη λαμαρίνα, ώστε να μην είναι σε επαφή με το έδαφος.

## 2.9 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τη μελέτη. Οι προδιαγραφές του επιμέρους ηλεκτρολογικού υλικού δίνονται ακολούθως

### 2.9.1 Πίνακες

Οι εξωτερικοί πίνακες θα είναι μεταλλικοί, στεγανοί, θα αποτελούνται από τυποποιημένα πεδία και θα φέρουν στο εμπρός τμήμα τους θύρες επίσκεψης με κλειδαριά. Θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοελάσματα διατομής C ή L και λαμαρίνα DKP πάχους 2mm. Θα είναι βαμμένοι με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση γκρι RAL7032. Θα προσφέρουν δε προστασία IP54 ή IP65 ανάλογα με τη χωροθέτηση τους κατά DIN 40050 και IEC 144.

Οι χωνευτοί πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοελάσματα διατομής C ή L και λαμαρίνα DKP πάχους 2mm. Θα είναι βαμμένοι με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση γκρι RAL7032. Θα προσφέρουν δε προστασία IP44 κατά DIN 40050 και IEC 144. Θα φέρουν στο εμπρός τμήμα τους θύρες επίσκεψης με κλειδαριά

Στο πάνω μέρος του πίνακα θα υπάρχει κατάλληλο σύστημα μπαρών για την συνεχή λειτουργία και υπό πλήρες φορτίο όλων των καταναλωτών του πίνακα καθώς και για τις μελλοντικές προσθήκες που θα μπορεί ο πίνακας να τροφοδοτήσει. Το σύστημα των μπαρών θα στηρίζεται σε κατάλληλους μονωτήρες μετά από μελέτη της μηχανικής και ηλεκτρικής καταπόνησής τους. Η τροφοδοσία των καταναλωτών με το σύστημα μπαρών θα γίνεται με καλώδια κατάλληλης διατομής για την συνεχή λειτουργία του αντίστοιχου καταναλωτή.

Για τις αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές η σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας τους θα γίνεται σε κατάλληλες κλέμμες στο κάτω μέρος του πίνακα, όπου θα βρίσκονται και οι κλεμμοσειρές για τα καλώδια αυτοματισμού (προς τα τοπικά χειριστήρια / αισθητήρια). Στις κλέμμες αυτές θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς των φάσεων και οι αγωγοί ουδετέρου (κλέμμα χρώματος μπλε) και γείωσης (κλέμμα χρώματος κιτρινοπράσινου) συνεχόμενα με τις κλέμμες των φάσεων, ενώ θα υπάρχει και κατάλληλη σήμανση των κυκλωμάτων.

Τέλος, στο κάτω μέρος των πινάκων και κατά μήκος του θα τοποθετηθεί ζυγός (μπάρα) γείωσης κατάλληλης διατομής όπου θα συνδεθούν όλοι οι αγωγοί γείωσης των καλωδίων τροφοδοσίας των καταναλωτών. Επίσης σε κάθε πίνακα θα τοποθετηθεί ζυγός ουδετέρου με πλήρη διατομή.

Για την διατήρηση της στεγανότητας των πινάκων η είσοδος των καλωδίων στους πίνακες θα γίνεται μέσω κατάλληλων στυπιοθλιπτών που θα παρέχουν προστασία με βαθμό τουλάχιστον IP65.

Έχουν προβλεφθεί στους πίνακες εφεδρικές αναχωρήσεις για μελλοντικές ανάγκες της εγκατάστασης, καθώς και εφεδρεία χώρου μέσα στους πίνακες.

Όλοι οι πίνακες θα συνοδεύονται από πλήρη φάκελο με σχέδια (μονογραμμικό και κυκλωμάτων μέτρησης) εις τριπλούν (3) και τεχνικά φυλλάδια του ηλεκτρολογικού υλικού

### 2.9.2 Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα τοποθετηθούν, στην είσοδο πινάκων κίνησης και φωτισμού με απαίτηση ρεύματος έντασης μεγαλύτερη από 63Α, εφοδιασμένοι με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μονώσεως 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Ικανότητα διακοπής τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα με τον κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE 0660/IEC 157.
- Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 6000-10000 χειρισμών σε φόρτιση AC1
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40°C
- Θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις
- Θα έχουν την δυνατότητα να εργαστούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσεως.
- Ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" - "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή επιφάνεια.

### 2.9.3 Διακόπτες φορτίου τύπου RACCO

Για την διακοπή των γραμμών εισόδου (γενικοί διακόπτες) στους πίνακες με ένταση ρεύματος από 40 Α έως 80 Α θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες φορτίου με περιστροφικό χειριστήριο τύπου Racco

Οι διακόπτες ισχύος αυτοί θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τετραπολικό για τις τριφασικές γραμμές
- Διπολικό για τις μονοφασικές γραμμές
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V

### 2.9.4 Ραγοδιακόπτες φορτίου

Για την διακοπή των κυκλωμάτων και ως γενικός διακόπτης πινάκων έως 40 Α θα χρησιμοποιηθούν ραγοδιακόπτες ως διακόπτες χειρισμού. Οι ραγοδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση στη ράγα πίνακα με μηχανικό μάνδαλο. Το κέλυφος του θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη και για την διάκριση του από τους μικροαυτόματους θα φέρει στη μετωπική πλευρά του το σύμβολο του αποζεύκτη και θα φέρει χειριστήριο διαφορετικού χρώματος από αυτό του μικροαυτόματου.,

### 2.9.5 Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες

Οι συντηκτικές ασφάλειες θα τοποθετηθούν σε σειρά μετά από τους διακόπτες φορτίου τύπου racco ή τους ραγοδιακόπτες φορτίου με στόχο την προστασία από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις.

Μια πλήρης σειρά αποτελείται από:

- Την βάση
- Την μήτρα
- Το δακτύλιο

- Το πώμα
- Το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500 V σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 49510 ως 49511 και 49352. Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα ή θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη με βίδες.

Βάση	Ένταση ρεύματος (A)	Φυσίγγιο (A)
E16 τύπου μινιόν	ως 25	6,10,16,20,25
E27	ως 25	6,10,16,20,25
E33	ως 63	35,50,63
R 1 ¼"	ως 100	80,100

Το φυσίγγιο τοποθετείται μέσα στη μήτρα η οποία είναι κατάλληλης διαμέτρου ώστε να μην είναι δυνατή η τοποθέτηση φυσιγγίου μεγαλύτερης διαμέτρου.

Τα συντηκτικά φυσίγγια είναι τάσεως 500V σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό αγωγό 500 V.

Τα φυσίγγια ανάλογα με το είδος του φορτίου που προστατεύουν θα είναι δύο τύπων :

Φυσίγγια ταχείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μικρής διάρκειας.

Φυσίγγια βραδείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μεγαλύτερης διάρκειας.

#### 2.9.6 Μικροαυτόματοι διακόπτες

Μικροαυτόματοι θα τοποθετηθούν στις γραμμές των πινάκων, για την προστασία τους από υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία και θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές των κανονισμών κατά VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι τύπου «B» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου «K» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων κατασκευής κατά IEC 947.2 και EN 60898. Θα έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V, ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6kA.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάστασή τους σε ράγα πίνακα.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπέρτασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Θα είναι μονοπολικοί 10 και 16 A για τα μονοφασικά κυκλώματα και τριπολικοί 10 και 16 A για τα τριφασικά κυκλώματα.

### 2.9.7 Διακόπτες διαρροής

Διακόπτες διαρροής (ηλεκτρονόμοι διαρροής) θα τοποθετηθούν σε σειρά με τους διακόπτες φορτίου και τις συντηκτικές ασφάλειες ως μέτρο προστασίας από ρεύματα διαρροής 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63A.

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 400/230V και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 VDE 0100 και IEC 1008 BS 4293,CEE 27.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν υπάρξει επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης RE καθορίζεται από την σχέση  $RE = \pm 24V / I_{\Delta N}$  ; όπου  $I_{\Delta N}$  είναι η ένταση διαρροής προς την γη.

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63 A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 30mA$  και ο χρόνος διακοπής του κυκλώματος  $t \leq 0,04 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 0,25 \text{ A}$

### 2.9.8 Αυτόματι Θερμομαγνητικοί Διακόπτες Προστασίας Κινητήρων

Αυτόματι θερμομαγνητικοί διακόπτες προστασίας κινητήρων θα τοποθετηθούν σε όλες τις γραμμές που τροφοδοτούν κινητήρες.

Οι διακόπτες αυτοί θα φέρουν με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μονώσεως 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.

Η ικανότητα διακοπής τους σε βραχυκύκλωμα θα είναι τουλάχιστον 16kA και θα φέρουν περιστροφικό χειριστήριο.

### 2.9.9 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ισχύος

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν για την εξυπηρέτηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας των μηχανημάτων και θα είναι κατάλληλοι για έλεγχο τριφασικών κινητήρων ισχύος έως 690V. Θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας από διατάξεις αυτοματισμού ή εμμέσως από βοηθητικά κυκλώματα. Για το λόγο αυτό θα φέρουν και βοηθητικές επαφές.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V

- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C

Οι διακόπτες αυτοί, ή αλλιώς ηλεκτρονόμοι ισχύος, θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν για ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

#### 2.9.10 Απαγωγείς υπερτάσεων

Απαγωγείς υπερτάσεων θα τοποθετηθούν στην είσοδο του γενικού πίνακα σε σειρά με τις υπόλοιπες διατάξεις προστασίας και σε κάθε πίνακα κτηρίου που φέρει αντικεραυνική προστασία με αλεξικέραυνο ή κλωβό Faraday. Σκοπός τους είναι η εκτροπή μεγάλων ρευμάτων, που μπορεί να δημιουργηθούν από βραχυκυκλώματα ή κεραυνοπληξίες, στην γείωση του πίνακα.

Θα αποτελούνται από τέσσερα στοιχεία (τριών φάσεων και ουδετέρου) και θα είναι κλάσεως I+I ονομαστικής εντάσεως τουλάχιστον 15 kA κατά EN 61643-11.

#### 2.9.11 Ενδεικτικές λυχνίες

Ενδεικτικές λυχνίες θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα/ων για την ένδειξη κατάστασης της γραμμής μετά από τις διατάξεις ασφαλείας καθώς και για την ένδειξη κατάστασης λειτουργίας διαφόρων διατάξεων αυτοματισμού. Θα έχουν διάμετρο 22mm.

Οι λυχνίες και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 204 και θα πληρούν τους κανονισμούς VDE.

Θα είναι βιδωτές έχουν τάση λειτουργίας 230V τύπου νήματος ισχύος 2w ονομαστικού ρεύματος 2A, μία για κάθε φάση για τριφασικά κυκλώματα.

Οι χρωματισμοί τους θα είναι ως εξής:

Κόκκινο:	κατάσταση όχι κανονική
Πράσινο ή άσπρο:	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία
Ενώ θα έχουν προστασία IP65 κατά DIN 40050	

#### 2.10 ΤΡΙΓΩΝΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

Τα ηλεκτρόδια γείωσης του τριγώνου θα είναι ράβδοι γείωσης χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι St/tZn (ΕΛΟΤ EN 50164-1,2) διαμέτρου Φ20 και μήκους 2.5m. Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους θα γίνεται μέσο ορειχάλκινων σωληνωτών συνδετήρων με κωνικές ή κοχλιωτές υποδοχές. Τα τρία ηλεκτρόδια θα συνδεθούν μεταξύ τους με αγωγό κατάλληλης διατομής σε βάθος 1m (ή ισοδύναμη

διατομής συμπαγή ράβδος ή ταινία). Οι τρεις ράβδοι γείωσης θα τοποθετηθούν σε διάταξη ισόπλευρου τριγώνου, με απόσταση 3m η μία από την άλλη.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον 120mm<sup>2</sup> και σε κάθε περίπτωση όχι μικρότερη από την διατομή του ουδέτερου του αγωγού της κύριας παροχής.

Στο ηλεκτρόδιο γείωσης στο οποίο συνδέεται ο κεντρικός αγωγός γείωσης, θα συνδεθεί μέσω μονωμένου καλωδίου κατάλληλης διατομής θυσιαζόμενο ανόδιο ψευδαργύρου για την προστασία του τριγώνου και το οποίο θα επιθεωρείται τακτικά. Το ανόδιο ψευδαργύρου θα είναι τοποθετημένο σε απόσταση 1.00m από το ηλεκτρόδιο γείωσης.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης, ο αγωγός γείωσης από ηλεκτρόδιο σε ηλεκτρόδιο, όπως και ο αγωγός σύνδεσης από το ηλεκτρόδιο στο ανόδιο, θα οδεύουν σε βάθος 60cm από την επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε χαντάκι βάθους 1.00m και πλάτους 0.50m. Επάνω από κάθε ηλεκτρόδιο και από το ανόδιο ψευδαργύρου θα υπάρχει κτιστό ή προκατασκευασμένο πλαστικό φρεάτιο 30x30cm με χυτοσιδηρό στεγανό κάλυμμα.

Το τρίγωνο γείωσης θα συνδεθεί με το αντίστοιχο υφιστάμενο δια μέσω του ζυγού γείωσης του πίνακα και του μετρητή ενέργειας αντίστοιχα.

#### 2.11 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΑΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Τριφασικός ρυθμιστής των στροφών ασύγχρονου ηλεκτροκινητήρα, των μηχανημάτων που περιγράφονται στην τεχνική έκθεση.

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Δυνατότητα διανυσματικού έλεγχου χωρίς encoder (Sensorless Vector Control)
- Αυτόματη αναγνώριση των παραμέτρων του κινητήρα (Autotuning)
- Υψηλή ροπή σε όλο το εύρος ρύθμισης των στροφών
  - ~ 400Hz συχνότητα εξόδου
  - ~ 15kHz συχνότητα διαμόρφωσης PWM για ομαλή και αθόρυβη λειτουργία
- Μεγάλη ανοχή στην διακύμανση τα τάσης τροφοδοσίας 380-480V (-15% ~ +10%)
- Ιστορικό σφαλμάτων για τα τελευταία 5 σφάλματα
- Διπολική, αναλογική είσοδο ρύθμισης συχνότητας 0~10Vdc / -10~+10Vdc/ 0-20mA
- Κέλυφος προστασίας IP20, NEMA1
- Αυτόματη ή χειροκίνητη αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές
- 8 ψηφιακές είσοδοι, πλήρως προγραμματιζόμενες, PNP ή NPN κατ' επιλογή.
- Ενσωματωμένη ηλεκτρονική μονάδα πέδησης (Dynamic Braking IGBT)
- Εμπλουτισμένη λειτουργία κλειστού βρόχου τύπου PID
- Ενσωματωμένη δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας RS485 (LS Bus / Modbus RTU)
- Ελεγχόμενος ανεμιστήρας ψύξης & σύστημα εύκολης αντικατάστασής του
- Δυνατότητα υπερφόρτισης έως 150% για 1 λεπτό.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -10°C έως 50 °C
- Υγρασία λειτουργίας έως και 90%
- Ενσωματωμένο χειριστήριο τοπικών ρυθμίσεων

Πιστοποίηση κατά

EN 61800,61100, 55011, 50178

## 2.12 ΕΡΜΑΡΙΟ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Η συστοιχία πυκνωτών κεντρικής αντιστάθμισης των εγκαταστάσεων θα επιτυγχάνει  $\cos\phi > 0.90$ . Η συστοιχία πυκνωτών θα επιτυγχάνει με αυτόματη ζεύξη των πυκνωτών, διαμέσου ηλεκτρονικού ρυθμιστή συντελεστή ισχύος. Οι πυκνωτές και το σύστημα αυτοματισμού θα τοποθετηθούν μέσα σ' ένα τυποποιημένο ερμάριο, διαστάσεων περίπου 1000x900x400mm (ύψος x πλάτος x βάθος).

Για την ομαλότερη λειτουργία της αντιστάθμισης επιλέγεται η βαθμιαία σύζευξη των πυκνωτών ώστε να εξασφαλίζεται υψηλός συντελεστής ισχύος για ευρεία γκάμα φορτίων τουλάχιστον 5 βημάτων.

Το σύστημα θα αποτελείται:

- α) από τον αυτόματο ρυθμιστή συντελεστή ισχύος.
- β) από ενδεικτικές λυχνίες πράσινου χρώματος.
- γ) από (1) προγραμματικό διακόπτη (5) θέσεων για αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία.
- δ) από (1) μεταγωγέα για "εκτός λειτουργίας" χειροκίνητα και αυτόματα.

Επίσης το σύστημα περιλαμβάνει τις απαιτούμενες ασφάλειες και τους αυτόματους ζεύξης (5) αναχωρήσεων πυκνωτών, καθώς και τους αντίστοιχους πυκνωτές. Οι πυκνωτές θα είναι συνδεσμολογημένοι σε (5) τριφασικές μονάδες ισχύος. Ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής συντελεστή ισχύος του συστήματος θα συνδεθεί με τον μετασχηματιστή έντασης του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης με καλώδιο κατάλληλης διατομής.

Οι ζυγοί του συστήματος θα συνδεθούν με τους κύριους ζυγούς του κεντρικού γενικού πίνακα με καλώδια κατάλληλης διατομής.

Ο ρυθμιστής της αέργου ισχύος θα είναι ηλεκτρονικός και θα δίνει εντολές ζεύξεως και αποζεύξεως πυκνωτών για βελτίωση του συντελεστού ισχύος. Το τμήμα μετρήσεως του ρυθμιστή μπαίνει σε τάση φάσεως S και T και σε ένταση φάσεως R. Το τμήμα των εντολών του οργάνου το οποίο αποτελείται από ηλεκτρονικά στοιχεία, το λιγότερο 5 συνολικά ηλεκτρονόμους, που αντιστοιχούν σε 5 τουλάχιστον εξόδους πυκνωτών. Ο ρυθμιστής θα διαθέτει την δυνατότητα, ώστε με κατάλληλη ρύθμιση να είναι δυνατή η εξάλειψη του κινδύνου δημιουργίας χωρητικού δικτύου.

Ο χρόνος εντολής του ρυθμιστή για ζεύξη ή απόζευξη των πυκνωτών πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 3 και 30sec, ανάλογα με το μέγεθος ζητήσεως πυκνωτών. Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου θα πρέπει να αποσυνδέονται αυτόματα όλες οι αναχωρήσεις πυκνωτών και να επανασυνδέονται αυτόματα κατά βαθμίδες και ανάλογα με την ζήτηση σε άεργο χωρητική ισχύ.

Οι πυκνωτές θα είναι τριφασικοί κυλινδρικοί μεταλλικού χάρτου, "αυτοθεραπευόμενοι" (σε τυχόν θέσεις υπερπηδήσεως επακολουθεί σβέση). Επίσης οι πυκνωτές θα προστατεύονται από μη επιτρεπτή υπερφόρτωση με ασφάλεια και θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -25 έως +55°C.

Οι θερμικές απώλειες δεν θα υπερβαίνουν το 1 W/KVAR.

### 3. ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΣ – ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

#### 3.1 ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501--04-20-01-02:

#### 3.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (PLC)

Κάθε προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής αποτελείται από:

- Ερμάριο αυτοματισμού
- PLC κατάλληλο για διασύνδεση με τα υφιστάμενα τμήματα τηλεελέγχου
- Το κατάλληλο προσαρμογέα για την διασύνδεση του PLC στο δίκτυο

Το ερμάριο θα είναι κατάλληλων διαστάσεων από πλαστικό πολυμερές υλικό με υψηλή στεγανότητα. Το PLC αποτελείται από

- Το πλαίσιο τοποθέτησης των καρτών (Din Rail mounting) όπου οι κάρτες θα τοποθετούνται απλά και βιδώνονται σταθερά. Στο πλαίσιο (RACK) τοποθετείται ο δίαυλος επικοινωνίας (bus) μεταξύ CPU , καρτών I/O και καρτών επικοινωνίας. Ο δίαυλος επικοινωνίας είναι υπό μορφή bus connectors πού θα είναι ενσωματωμένα στις κάρτες.
- Το κεντρικό πλαίσιο (CR) ,στο οποίο τοποθετείται το τροφοδοτικό , η CPU, κάρτες I/O, κάρτες επικοινωνίας και τα πλαίσια επέκτασης( ER) στα οποία τοποθετούνται επίσης κάρτες I/O και κάρτες επικοινωνίας. Τα πλαίσια μπορούν να τοποθετηθούν κατακόρυφα ή οριζόντια.

#### 3.2.1 Μονάδα Τροφοδοσίας (Power Supply )

Το τροφοδοτικό θα έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Τάση εισόδου ονομαστική : 230 VAC
- Τάση εισόδου επιτρεπόμενη : 200 -250VAC
- Ρεύμα εισόδου: 230V  $\geq 1,5$  A
- Συχνότητα γραμμής : 50HZ
- Τάση εξόδου 24VDC (απαραίτητη για την τροφοδοσία τής CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays
- Επιτρεπόμενη τάση εξόδου : 24VDC  $\pm 3\%$
- Ρεύμα εξόδου : Στα 24VDC ,  $\geq 5A$
- ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED υπαρξης 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας μεγαλύτερη από 20ms για τάση εισόδου  $V_{in} = 93/187$  V

#### 3.2.2 Κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU

Η CPU θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ενσωματωμένη RAM (χωρίς την προσθήκη επεκτάσεων)  $\geq 128$  Kbyte
- Εξωτερική ή εσωτερική Flash EPROM τύπου MMC (θα μπορεί να επεκταθεί μέχρι μεγέθους 8Mbyte) που επεκτείνει την ενσωματωμένη load memory.

Η μνήμη θα περιλαμβάνει όλα τα Block Λογικής, μπλοκ Δεδομένων και Δεδομένων παραμετροποίησης (16 Kbytes) που δεν θα χάνονται ούτε με το Reset της μνήμης. Με την Μεταγωγή της CPU από κατάσταση Stop - κατάσταση εκτέλεσης του προγράμματος μεταφέρονται από την Load μνήμη στην Working μνήμη μόνο τα κομμάτια των μπλοκ λογικής και δεδομένων που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματος. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα να φορτώνονται από την ενσωματωμένη RAM εργασίες στην μνήμη φορτώματος δεδομένα τουλάχιστον 4 Mbyte.

Η CPU εμπεριέχει ενδεικτικά Leds Status και σφαλμάτων.

Η CPU περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη (στον ειδικό diagnostic buffer) που δεν σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία γεγονότα που συνδέονται με

- Σφάλματα της CPU
- Σφάλματα συστήματος της CPU
- Σφάλματα περιφερειακών modules.
- Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN) -Stop.
- Προγραμματιστικά λάθη στο πρόγραμμα εφαρμογής.

Η διαγνωστική μνήμη θα μπορεί να διαβασθεί ON-LINE τοπικά με τον φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επίσης η CPU θα περιλαμβάνει Διαγνωστικό Alarm μπλοκ στο οποίο προγραμματίζοντας την Διεύθυνση μιας οποιασδήποτε κάρτας εισόδου / εξόδου λαμβάνονται διαγνωστικά bit για την κάρτα όπως

- Βλάβη κάρτας
- Εσωτερικό εξωτερικό σφάλμα
- Πρόβλημα σε κάποιο κανάλι της κάρτας
- Έλλειψη εξωτερικής τάσης
- Έλλειψη φίσσας καλωδίων, Bit που μπορούν συνολικά να ενημερώσουν τοπική λυχνία ή να μεταφερθούν μέσω του δικτύου των οπτικών ινών στους ΚΣ. Ειδικά στις κάρτες αναλογικών εισόδων αν στο στάδιο αρχικής παραμετροποίησης της κάρτας ενεργοποιηθεί ο χρήστης την ανίχνευση κομμένου καλωδίου τότε είτε με την ενεργοποίηση του διαγνωστικού Alarm μπλοκ είτε με την μη ενεργοποίηση του αλλά οπτικά σε εξωτερικό LED της κάρτας (System Fault) ειδοποιείται τοπικά ή remote το σύστημα για το κομμένο καλώδιο οποιοδήποτε αναλογικού οργάνου(4....20mA)

Επιπλέον η CPU :

- Θα έχει ενσωματωμένο ρολοι πραγματικού χρόνου
- Θα έχει ενσωματωμένους ωρομετρητές λειτουργίας
- Θα υποστηρίζει γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) CSF (Πύλες) STL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 1131-3 Part 3
- Θα υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμός με την ύπαρξη ειδικών μπλοκ οργάνωσης (OB) Block δεδομένων (DB, Block λειτουργία ( FC,FB), Block Λειτουργιών συστήματος (SFC, SFB) και Block δεδομένων συστήματος (SDB).

Θα υποστηρίζονται οι παρακάτω εντολές:

- Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)
- Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.
- Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές
- Εντολές παλμού.
- Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
- Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.
- Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)
- Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης
- Εντολές χρονικών και απαριθμητών
- Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.
- Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).
- Αριθμητικές πράξεις

### 3.2.3 Κάρτα ψηφιακών εισόδων

Η κάρτα ψηφιακών εισόδων (D.I) θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τάση εισόδου : Ονομαστική τιμή 24 VDC ή 230 V AC
- Περιοχή τάσης για το σήμα "1": 15-30 V DC ή 90-260 V AC,
- Περιοχή τάσης για το σήμα "0": 3 - 5V DC ή 0 – 40 V AC
- Μέγιστος χρόνος ανταπόκρισης: 1.5 -4.5 ms
- Ρεύμα εισόδου για σήμα "1": μέγιστο 7 mA

Επιπλέον θα έχει:

- Δυνατότητα συλλογής ψηφιακής πληροφορίας μέχρι 1000m με μπλενταρισμένο καλώδιο 600 m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο.
- Γαλβανική απομόνωση από το δίαυλο επικοινωνίας καρτών
- Ένδειξη της κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εισόδου με LED.
- Επιπρόσθετη φίσσα καλωδίωσης με Key πολικότητας

### 3.2.4 Κάρτα ψηφιακών εξόδων

Η κάρτα ψηφιακών εξόδων θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Γαλβανική απομόνωση
- Τάση τροφοδοσίας: 24V DC ή 230 V AC
- Τάση εξόδου για σήμα "1": 0.8V (24VCD) ή 8V (230ACD)
- Ρεύμα εξόδου για "1": Σε 60° , 0.5A
- Ελάχιστο ρεύμα για "1": Σε 60° 5mA
- Ρεύμα εξόδου για "0": Σε 60° , 0.5mA
- Συνολικό ρεύμα εξόδου ( ανά ομάδα εξόδων ) 2A
- Φορτίο Λαμπτήρα 5W
- Συχνότητα ζεύξεων επαφών

Ωμικών: 100HZ,

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΗΜ

Επαγωγικών: 0.5HZ,  
Φορτία ενδείξεως: 100HZ

- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εξόδου με LED
- Επιπρόσθετη φίσσα καλωδίων
- Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα
- Δυνατότητα αποστολής εντολής μέχρι 600m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο και 1000m με μπλενταρισμένο

### 3.3 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ PROFIBUS

Καλώδιο ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ συστημάτων αυτοματισμών και ελέγχου.

Αγωγοί : μονόκλωνοι απο χαλκό 0,64 mm (AWG 22). Μόνωση αγωγών απο αφρώδη μεμβράνη PE. 2 θωρακίσεις απο πολυεστερικό φύλλο πάνω απο δεσμίδα νήματος και πολυεστερικό φύλλο αλουμινίου. Συνολική θωράκιση με πλέγμα απο επικασσιτερωμένα χάλκινα σύρματα. Εξωτερικός μανδύας απο PUR.

Χαρακτηριστικά :

- Αντίσταση αγωγού : 84 Ω / km μέγιστη. 91
- Αντίσταση μόνωσης : 1 GΩ x km ελαχίστη.
- Αμοιβαία χωρητικότητα : 35 nF/km.
- Απόσβεση : - 9,6 kHz < 3 dB/km - 38,4 kHz < 5 dB/km - 4 kHz < 25 dB/km - 16 kHz < 52 dB/km

### 3.4 U.P.S.

Σε περίπτωση διακοπής της κανονικής ηλεκτροδότησης, το κεντρικό σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου θα περνάει αυτόματα στην λειτουργία από την εφεδρική τροφοδότηση, χωρίς διαταραχή λειτουργίας ή απώλεια πληροφοριών, μέσω «Συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής (UPS-Uninterrupted Power Supply)». Το όλο σύστημα μέσω συστοιχίας συσσωρευτών, θα επαρκεί για λειτουργία τουλάχιστον 10min.

Τα ελάχιστα χαρακτηριστικά του δίνονται:

Ισχύς:	1kVa
Αυτονομία	10min (70%) 15min (50%)
Τάση Εξόδου	Ημιτονοειδης
Ονομαστική Τάση	230/240 VAC±2%
Ονομαστική Συχνότητα:	50Hz

### 3.5 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ (SCADA)

Λογισμικό για έλεγχο, γραφική απεικόνιση και καταγραφή των επιτηρούμενων διατάξεων, κατάλληλο για περιβάλλον windows και επικοινωνία με βιομηχανικό δίκτυο PLC.

Το πακέτο λογισμικού θα πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να δύνανται να επικοινωνεί με μεγάλο αριθμό προγραμματιζόμενων ελεγκτών (PLC) διαφορετικού τύπου και κατασκευαστών.

- Αναβαθμίζεται εύκολα σε απεριόριστο αριθμό μεταβλητών, χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα.
- Είναι εύκολη η εκμάθησή του, ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.
- Διαθέτει On-Line βοήθεια (*on-line help*) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του "Mouse".
- Αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (*on-line configuration*).
- Διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κλπ. τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη.
- Διαθέτει γλώσσα εντολών (*command language*) ώστε να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- Διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (*real time and historical trending*).
- Είναι πολυδιεργασιακό (*multi-tasking*).
- Επικοινωνεί και ανταλλάσσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (*real time*).
- Διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.
- Διαχειρίζεται με απλό τρόπο τα σήματα κινδύνου (*alarms*).
- Διαθέτει ποικίλα επίπεδα πρόσβασης στο πρόγραμμα.
- Διαθέτει δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε μορφή hot / stand-by (*fault tulerant*).

### 3.5.1 Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (HMI)

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στον Η/Υ και θα καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης Δεδομένων (Προσωρινή Βάση Δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία)

### 3.5.2 Γραφική Οθόνη

Στις γραφικές οθόνες απεικόνισης του κάθε σταθμού ελέγχου, θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα ελεγχόμενα μηχανήματα, καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται από αυτά όπως π.χ.

1. Ύπαρξη επικοινωνίας με τον Τοπικό Σταθμό Ελέγχου
2. Διακοπή επικοινωνίας με τον Τοπικό Σταθμό Ελέγχου, αφού έχει προηγηθεί αναγνώριση.
3. Λειτουργία έστω και μιας τουλάχιστον αντλίας
4. Μη λειτουργία καμίας αντλίας
5. Βλάβη σε αντλία, όπως π.χ. χαμηλή ή υψηλή πίεση, βλάβη οργάνων, διακοπή της ΔΕΗ, βλάβη σε όλες τις αντλίες που λειτουργούν, νερό στο δάπεδο, κλπ.

6. Στάθμη του νερού δεξαμενής μεταξύ ορίων
7. Γεμάτη δεξαμενή
8. Βλάβη σε κάποια δεξαμενή, όπως π.χ. διακοπή της ΔΕΗ, υπερχειλίση, άδεια δεξαμενή κτλ.

Γενικά οι λειτουργικές αρχές τις οποίες θα ακολουθούν οι γραφικές οθόνες των επί μέρους υποσυστημάτων θα είναι:

Προβλέπεται ανά μία λογική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματικό μμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος.

Για κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- γραφικά σύμβολα όλων των τηλεελεγχόμενων-τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων
- κωδικοποιημένες ονομασίες μονάδων
- σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων ΤΣΥ)
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ).
- Σήμανση Τηλεχειρισμών

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λειτουργίας γραφικής οθόνης είναι η δυνατότητα καθορισμού παραθύρων που να παρέχεται από το SOFTWARE. Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία που καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσότερων του ενός τοπικών σταθμών ελέγχου με παράλληλη απεικόνιση πολλών παραθύρων.

### 3.5.3 Παράθυρο Συμβάντων

Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την υπηρεσία ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί.

Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς μόνο από μια θέση εργασίας.

Με τη χρήση κατάλληλης επιλογής θα μπορεί να γίνει εκχώρηση των δικαιωμάτων τηλεχειρισμών από ένα τομέα σε ένα άλλο. Η ενέργεια αυτή είναι διαβαθμισμένη και για να εκτελεστεί πρέπει ο χρήστης να είναι εξουσιοδοτημένος.

#### **3.5.4 Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών**

Στο Παράθυρο αυτό θα εμφανίζονται οι ψηφιακές και αναλογικές τιμές ενός Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάση τις απαιτήσεις σημάνσεων του αντίστοιχου τοπικού σταθμού.

#### **3.5.5 Τρόποι Λειτουργίας**

Ένας τοπικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει με διάφορους τρόπους.

Σ' ένα παράθυρο στο οποίο θα δηλώνονται οι τρόποι λειτουργίας του σταθμού, ο εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

#### **3.5.6 Γενικό Σχέδιο Εγκατάστασης Χ.Υ.Τ.**

Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω προβλέπεται μια αρχική εισαγωγική οθόνη που θα απεικονίζει το σύνολο του Χ.Υ.Τ. και της ΕΕΣ, με απεικόνιση των πολύ βασικών μεγεθών και σήμανση καταστάσεων συναγερμού, έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να έχει συνολική άποψη για το σύστημα. Από την οθόνη αυτή θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε ΤΣΕ και να μεταπηδά στην οθόνη του.

#### **3.5.7 Διαγράμματα**

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trends) τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν. Όλα τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων (κλίμακες, χρώματα, τύποι απεικόνισης) θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετρικά και σε κάθε περίπτωση να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη (εφόσον έχει εξουσιοδότηση) να τα μεταβάλλει. Θα υπάρχει, επίσης και ειδική οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται διαγράμματα από τα μεγέθη που έχουν αποθηκευτεί στην βάση δεδομένων με καθοριζόμενο από τον χρήστη το εύρος προς επεξεργασία, τον τύπο του διαγράμματος και τα δεδομένα που θα απεικονιστούν.

#### **3.5.8 Αναφορές**

Θα υποστηρίζονται τουλάχιστον οι παρακάτω έτοιμες αναφορές από το σύστημα.

1. Αναφορά ενεργών συναγερμών.
2. Αναφορά ιστορικού συναγερμών. Ο χρήστης ορίζει το ημερολογιακό εύρος προς επεξεργασία
3. Εκτύπωση οποιουδήποτε διαγράμματος από τα ήδη υπάρχοντα.
4. Αναλογικές τιμές οργάνων
5. Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων
6. Ώρες λειτουργίας κινητήρων

Θα παρέχεται η δυνατότητα ανάπτυξης και νέων αναφορών και ενσωμάτωσής τους στο υπάρχον σύστημα.

### 3.5.9 Καταχώρηση πληροφοριών - Ιστορική/Στατιστική επεξεργασία

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά στην περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Προσωρινή Βάση Δεδομένων
- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Η Βάση Δεδομένων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές).

### 3.5.10 Προσωρινή Βάση Δεδομένων

Στην προσωρινή Βάση Δεδομένων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες και τα συμβάντα της ημέρας, με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία. Η καταχώρηση γίνεται κατά ΤΣΕ και κατά κατηγορία:

- Η προσωρινή Βάση Δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου.
- Σε ημερήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε CD οι πληροφορίες του προηγούμενου 24ωρου, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατωθέντος 24ώρου καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.
- Τα CD/DVD του ημερήσιου αυτού BACK-UP ανακυκλώνονται σε εβδομαδιαία βάση.

### 3.5.11 Βάση Δεδομένων Συμβάντων

- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.
- Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μηνός.
- Σε μηνιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε CD/DVD τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατωθέντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.
- Τα CD/DVD του μηνιαίου αυτού BACK-UP αρχειοθετούνται και ανακυκλώνονται κάθε 24 μήνες.

### 3.5.12 Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας ανακαλούν τις συλλεχθείσες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται, προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα την μόνιμη Βάση Δεδομένων του Συστήματος :

- σε ημερήσια βάση
- με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως:

Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος.

Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει.

Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).

- Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητική ταινία/δίσκο οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατωθέντος έτους καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

### **3.5.13 Τηλεχειρισμός Συστήματος**

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού είναι δυνατή μέσα από μία διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον χειριστή σαν εξουσιοδοτημένο για Τηλεχειρισμούς, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι απενεργοποίησής της από τον χειριστή, ή παρέλευσης χρονικού διαστήματος χωρίς χειρισμό το οποίο είναι παράμετρος του συστήματος.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμού τοπικού σταθμού.
- Εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του τοπικού σταθμού επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδας γίνεται με τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.
- Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του τοπικού σταθμού αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο τοπικού σταθμού λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

### **3.5.14 Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών**

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, μέσω της οθόνης και του εκτυπωτή. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα Τοπικού Σταθμού Ελέγχου
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, οη, κλπ.
- Διαμορφωμένο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.

Συμπεριλαμβάνεται ο προγραμματισμός και η παραμετροποίηση του ώστε να ελέγχεται το σύνολο των επιτηρούμενων διατάξεων σύμφωνα με την τεχνική έκθεση και τις προδιαγραφές.

### **3.6 ΚΑΛΩΔΙΟ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ RE-2Y(s)Y**

Πολύκλωνο χάλκινο καλώδιο μετάδοσης σημάτων, με μόνωση από PE και μανδύα από PVC  
Φέρει ηλεκτροστατική θωράκιση από ταινία αλουμινίου για προστασία από παρεμβολές  
Πιστοποίηση κατά VDE0815.

### **3.7 ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ**

Σε κάθε ελεγχόμενο κινητήρα θα τοποθετηθεί στην πρόσοψη του πίνακα τροφοδοσίας τους διάταξη επιλογής τοπικού χειρισμού. (εκτός και αν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη)

Τα τοπικά χειριστήρια αποτελούνται από:

- 1 επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων
- “Local” θέση του συστήματος σε τοπικό χειρισμό
- “Remote” θέση του συστήματος σε τηλεχειρισμό και χειρισμό από τον ελεγκτή του
- “Off” κανένας χειρισμός.
- 1 διακόπτη start-stop
- 1 λυχνία ένδειξης λειτουργίας

Στη θέση “Local” η εκκίνηση και παύση του κινητήρα γίνεται με ζεύγος μπουτόν “start”-“stop” και ένδειξη τοπική στη λυχνία.

Στη θέση “remote” ο χειρισμός γίνεται από το δίκτυο τηλεελέγχου.

## **4. ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΣ**

### **4.1 ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΙΣΤΟΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-05-07-01-00 και 05-07-02-00

### **4.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΑ ΝΑΤΡΙΟΥ**

Γενικά ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-05-07-01-00 και 05-07-02-00

### **4.3 ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ**

Φωτοκύτταρο μέρας-νύχτας για τοποθέτηση επί ιστού ή τοίχου με ρύθμιση lux 5-50 max ικανότητας διακοπής φορτίου 10Α. Το φωτοκύτταρο θα είναι από πλαστικό υλικό στεγανότητας IP44

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΗΜ**

Θερμοκρασία λειτουργίας: -20~+40°

Υγρασία λειτουργίας: <93%RH

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
ΜΑΡΤΙΟΣ 2021**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

Για τη σύμπραξη  
«ΕΠΤΑ Α.Ε. – ENVIROPLAN Α.Ε.»

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**ΝΟΜΙΜΟΣ ΚΟΙΝΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ  
ΜΑΡΙΑ ΣΤΑΜΑΤΕΛΟΠΟΥΛΟΥ -  
ΜΠΟΥΡΚΑ**

**ΕΛΕΝΗ ΜΠΑΚΙΡΤΖΗ  
Διπλ. ΑΓΡΟΝΟΜΟΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ  
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, MSc**

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΤΑΤΣΗ  
Δρ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α'  
ΒΑΘΜΟΥ**