

06					
05					
04/14.03.18	Ι. ΜΑΚΑΤΣΩΡΗΣ Σ. ΛΙΒΑΔΑΣ	Φ. ΜΠΑΡΟΥΤΑΚΗΣ Φ. ΑΛΥΣΑΝΔΡΑΤΟΣ	Σ. ΚΛΑΔΟΠΟΥΛΟΥ	Ι. ΜΑΚΑΤΣΩΡΗΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
03/19.05.17	Ι. ΜΑΚΑΤΣΩΡΗΣ Σ. ΛΙΒΑΔΑΣ	Φ. ΜΠΑΡΟΥΤΑΚΗΣ Π. ΚΩΤΟΥΛΑΣ	Σ. ΚΛΑΔΟΠΟΥΛΟΥ Κ. ΚΟΝΤΗ	Ι. ΜΑΚΑΤΣΩΡΗΣ	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
02/04.03.11	Α. ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΥ Σ. ΛΙΒΑΔΑΣ	Δ. ΔΑΜΟΥΛΑΚΗΣ Α. ΓΙΑΛΚΕΤΣΗ	Σ. ΚΛΑΔΟΠΟΥΛΟΥ	Σ. ΛΙΒΑΔΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
01/17.09.10	Α. ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΥ Σ. ΛΙΒΑΔΑΣ	Δ. ΔΑΜΟΥΛΑΚΗΣ Α. ΓΙΑΛΚΕΤΣΗ	Σ. ΚΛΑΔΟΠΟΥΛΟΥ	Σ. ΛΙΒΑΔΑΣ	ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
ΕΚΔΟΣΗ/ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ



Το παρόν συνοδεύει την
 Απόφαση της ΔΠΑΝΣΜ με αριθ. πρωτ.:
 49054/8/50452/
 456/14.11.2018



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ - Δ/ΝΣΗ ΕΡΓΩΝ
 ΕΡΓΟ _____

**ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ
 ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ - ΜΟΥΣΕΙΑΚΟ ΧΩΡΟ**

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ _____ ΜΑΡΤΙΟΣ 2018

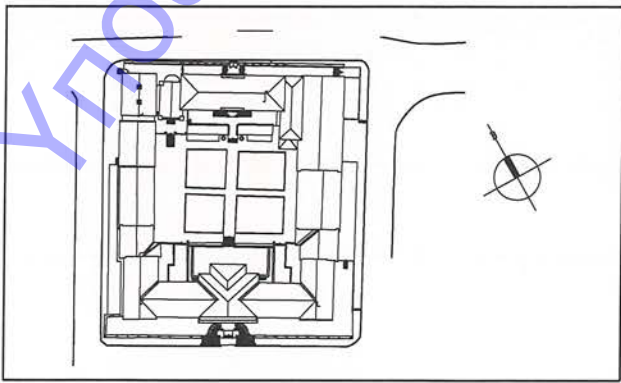
ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ
05354

- ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ
- ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ • ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΕΝΤΟΥΡΑΚΗΣ
 - ΕΙΔΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ • ΒΕΤΑΠΛΑΝ Α.Ε.Μ.
 - ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ • ΔΟΜΗ Α.Ε.
 - Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ • TEAM M-H Α.Ε.
- ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ 1, 10676 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ. 210-7250196, FAX: 210-7239568

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

T-04



ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

TEAM M-H
 ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
 ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

ΖΩΝΑΡΑ 10 • ΑΘΗΝΑ Τ.Κ. 114 72
 ΑΡ. ΦΑΚ.: 677355
 ΑΦΜ: 095185811 • ΔΟΥ ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
 ΤΗΛ.: 210 644 6644 • FAX: 210 644 1060

ΣΤΑΥΡΟΣ ΓΡ. ΛΙΒΑΔΑΣ
 ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ-ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
 ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ
 ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΡΟΦΗ: 18020
 ΖΩΝΑΡΑ 10 • ΑΘΗΝΑ 114 72 • ΤΗΛ.: 210 6446644
 ΑΦΜ: 010173609 • ΔΟΥ: Γ' ΑΘΗΝΩΝ

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 7250A61276603ABEE44A175C18D9C3A5	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	4
1.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ -ΟΡΙΣΜΟΙ	4
1.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ	4
1.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ.....	5
1.4 ΥΛΙΚΑ	5
1.4.1 Γενικά.....	5
1.4.2 Ποιότητα υλικών και εξοπλισμού-παραγγελίες	6
1.4.3 Διαδικασία έγκρισης υλικών	7
1.4.4 Δείγματα	7
1.5 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	8
1.6 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΕΣ.....	9
1.7 ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	9
1.8 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ (SHOP DRAWINGS).....	9
1.9 ΤΕΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ-ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	10
1.10 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ- ΑΔΕΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ.....	11
1.11 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΔΟΤΗ.....	12
1.12 ΑΡΧΕΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	12
1.13 ΕΡΓΑΛΕΙΑ	12
1.14 ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	13
2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ	14
2.1 ΓΕΝΙΚΑ	14
2.1.1. Κλίμακες, πλατφόρμες κλπ.....	14
2.1.2. Οπές σε τοίχους και φέροντα στοιχεία	14
2.1.3. Βάσεις μηχανημάτων.....	14
2.1.4 Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων και δονήσεων.....	15
2.1.5. Κατασκευές από μορφοσίδηρο.....	17
2.1.6 Προστασία και καθαρισμός.....	17
2.1.7 Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή μεταλλικών επιφανειών	18
2.1.8 Σύνδεση ανόμοιων μετάλλων.....	26
2.1.9 Λίπανση	26
2.1.10 Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές	27
2.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	30
2.3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΡΕΥΣΤΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	35
2.3.1 Σωληνώσεις δικτύων	35
2.3.2 Σύνδεση σιδηροσωλήνων με κοχλιωτά εξαρτήματα και φλάντζες.....	38
2.3.3 Συνδέσεις σιδηροσωλήνων με διαιρούμενους συνδέσμους (couplings).....	38
2.3.4 Εξαρτήματα δικτύων	42
2.3.5 Δικλείδες απομόνωσης.....	43
2.3.6 Μανόμετρα.....	43
2.3.7 Θερμόμετρα	43
2.3.8 Αντιμετώπιση διαστολών, συστολών και κραδασμών στα δίκτυα	43
2.3.9 Διέλευση σωλήνων από οικοδομικές κατασκευές.....	44
2.3.10 Αναρτήσεις, στηρίγματα και αγκύρια	45
2.3.11 Μονώσεις	52
2.3.12 Τοποθέτηση οργάνων.....	53
2.3.13 Τοποθέτηση σωλήνων σε χαντάκια.....	53
2.3.14 Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης.....	54
2.4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	55
2.4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	55
2.4.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	56
2.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	62
2.5.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	62



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 423334



7250A61276603ABEE44A175C18D5C3A5

Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



2.5.2. Υλικά.....	62
2.5.3. Εκτέλεση Εργασιών.....	64
2.5.4. Φωτισμός Περιβάλλοντος Χώρου.....	70
2.5.5. Υποσταθμός.....	74
2.5.6. Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.....	75
2.5.7. Κινητήρες - κοντρόλ - συρματώσεις.....	75
2.5.8. Πίνακες.....	76
2.5.9. Μετασχηματιστές.....	77
2.5.10. Ροηφόρες ράβδοι (busbars).....	77
2.6 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	77
2.6.1 Γενικά.....	77
2.6.2 Συλλεκτήριο σύστημα.....	79
2.6.3 Αγωγοί καθόδου.....	80
2.6.4 Σύστημα γείωσης.....	81
2.6.5 Ισοδυναμικές συνδέσεις.....	81
2.7 ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ.....	82
2.7.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	82
2.7.2. Υλικά.....	83
2.7.3. Εκτέλεση Εργασιών.....	83
2.8 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	84
2.8.1. Υλικά κατασκευής αεραγωγών - Γενικά.....	84
2.8.2. Κατασκευή αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα.....	84
2.8.3. Ανάρτηση αεραγωγών.....	91
2.8.4. Μόνωση αεραγωγών.....	96
2.9 ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	96
2.9.1. Γενικές Απαιτήσεις αντισεισμικής στήριξης Αεραγωγών.....	96
2.9.2. Γενικές Απαιτήσεις Αντισεισμικής Στήριξης Σωλήνων.....	97
2.9.3. Αντισεισμική προστασία δικτύων πυρόσβεσης.....	98
3. ΔΟΚΙΜΕΣ-ΕΛΕΓΧΟΙ-ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	103
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	103
3.1.1 Αντικείμενο.....	103
3.1.2 Ειδικές Υποχρεώσεις αναδόχου.....	103
3.1.3 Κατηγορίες δοκιμών.....	104
3.1.4 Πρωτόκολλα δοκιμών.....	105
3.1.5 Όργανα μετρήσεων.....	106
3.1.6 Έλεγχος στάθμης θαρούθου.....	106
3.1.7 Γενική παρατήρηση.....	107
3.1.8 Ρυθμίσεις-αυτόματοι έλεγχοι.....	107
3.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ.....	108
3.3 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	108
3.4 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	109
3.4.1 Γενικά.....	109
3.4.2 Δοκιμές λειτουργίας.....	110
3.5 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	111
3.5.1 Συστήματα πυρόσβεσης με νερό.....	111
3.5.2 Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης.....	113
3.5.3 Πυρανίχνευση.....	113
3.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	114
3.6.1 Γενικά.....	114
3.6.2 Οπτικός έλεγχος.....	115
3.6.3 Δοκιμές.....	115
3.6.4 Δοκιμές ισοδυναμικής προστασίας.....	115
3.6.5 Δοκιμές Πινάκων Μέσης Τάσης 20KV.....	115
3.6.6 Δοκιμές Γενικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης Υποσταθμού, Πινάκων τύπου πεδίου και Πινάκων με Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος ή Ασφάλεια 630A και άνω.....	116



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 7250A61276603ABEE44A175C18D5C3A5	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



7250A61276603ABEE44A175C18D5C3A5

3.6.7 Δοκιμές Πινάκων Χαμηλής Τάσης (230/400V EP) με Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος ή Ασφάλεια μικρότερη από 630A.....	117
3.6.8 Δοκιμές Μετασηματιστών.....	117
3.6.9 Δοκιμές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.....	118
3.6.10 Δοκιμές UPS.....	119
3.6.11 Γενική Δοκιμή λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.....	119
3.7 ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ.....	120
3.7.1 Γενικά.....	120
3.7.2 Τηλεφωνική εγκατάσταση.....	120
3.7.3 Μεγαφωνικό Σύστημα.....	121
3.7.4 Δίκτυο R-TV-SAT.....	121
3.7.5 Κεντρικό σύστημα ελέγχου.....	121
3.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	121
3.8.1 Γενικά.....	122
3.8.2 Οπτική επιθεώρηση.....	122
3.8.3 Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών.....	123
3.8.4 Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων.....	124
3.8.5 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα.....	125
3.8.6 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού.....	127
3.8.7 Δοκιμές συστημάτων οργάνων αυτοματισμού.....	128
3.8.8 Δοκιμές ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων.....	128
3.8.9 Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων.....	129



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 Z2SDA61276603ABEE44A175C18D9C3A5	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ -ΟΡΙΣΜΟΙ

Το παρόν τεύχος Προδιαγραφών Εργασιών, αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του έργου.

Με το τεύχος αυτό καθορίζονται τα εξής:

Οι γενικοί όροι που ισχύουν για το έργο.

Οι εργασίες και ο τρόπος κατασκευής των εγκ/σεων στο έργο.

Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων.

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής. Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών του παρόντος τεύχους Προδιαγραφών Εργασιών παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων.

Σημειώνεται ότι στο παρόν τεύχος ενδέχεται να περιγράφονται τρόποι εκτέλεσης εργασιών ακόμα και πλέον των απαιτούμενων για το συγκεκριμένο έργο. Το είδος των εργασιών που απαιτούνται για το συγκεκριμένο έργο καθορίζεται επακριβώς στην Τεχνική Περιγραφή, στα Σχέδια και στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη.

1.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

1. Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους όρους του παρόντος τεύχους Προδιαγραφών Εργασιών, της Τεχνικής Περιγραφής, των Προδιαγραφών μηχανημάτων και υλικών, των εγκεκριμένων σχεδίων, καθώς και όλων των συμβατικών στοιχείων της εργολαβίας.

2. Όπου σημειώνονται ΕΛΟΤ, DIN ή όποιων άλλων οργανισμών, αυτοί αναφέρονται σε αριθμούς σχετικών προδιαγραφών, προτύπων κλπ, και πρέπει να ακολουθούνται με συνέπεια.

3. Πιστοποίηση έργου-Διαδικασίες Δοκιμών.

Η λειτουργική παραλαβή (commissioning) του έργου και η εκτέλεση της διαδικασίας των απαιτούμενων δοκιμών επί τόπου του έργου θα γίνει από ανεξάρτητο φορέα, ειδικευμένο και πιστοποιημένο γι αυτού του είδους τις εργασίες.

Ο Ανάδοχος θα γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία, το αργότερο σε διάστημα τριών μηνών από την υπογραφή της σύμβασης το φορέα αυτό.

Η δαπάνη του commissioning του έργου βαρύνει τον Ανάδοχο η δε τιμή του είναι ανηγμένη στις τιμές μονάδος του έργου.

Ο ανάδοχος οφείλει να συνοδεύει κάθε προσκομιζόμενο στο έργο υλικό ή μηχάνημα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου αποδόσεως από τον κατασκευαστή. Εάν τυχόν δεν προσκομίζονται, μετά από αίτηση της επίβλεψης, θα μπορεί η επίβλεψη να μην





πιστοποιεί για πληρωμή τα αντίστοιχα είδη, μέχρι την άφιξη των σχετικών πιστοποιητικών.

Τα πιστοποιητικά δοκιμών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές (Αντλίες θερμότητας κλπ), πρέπει να προέρχονται από τον κατασκευαστή και θα συνοδεύουν τα μηχανήματα.

4. Η επίβλεψη έχει το δικαίωμα να διατάξει τον ανάδοχο να απομακρύνει από το εργοτάξιο, το πολύ σε πέντε (5) ημέρες, κάθε είδος που δεν ανταποκρίνεται προς τους όρους της σύμβασης. Εάν ο ανάδοχος δεν συμμορφωθεί, η επίβλεψη μπορεί να πραγματοποιήσει τις απομακρύνσεις με δικά της μέσα και να χρεώσει αντίστοιχα τον εργολάβο.

5. Υλικά, σχέδια και γενικά όλες οι εγκαταστάσεις του έργου που υπόκεινται στον έλεγχο και την αποδοχή δημόσιας αρχής, πρέπει να επιθεωρούνται από τις αρμόδιες αρχές. Ο εργολάβος πρέπει αφ' ενός να ταξινομήσει τις απαιτήσεις για τέτοιες επιθεωρήσεις έγκαιρα και αφ' ετέρου να εξασφαλίσει όλες τις επιθεωρήσεις, δοκιμές, αποδοχές καθώς και τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, επιβαρυνόμενος με το σχετικό κόστος.

6. Ο Ανάδοχος με βάση τα υλικά πινάκων που θα επιλέξει οφείλει να εκπονήσει μελέτη επιλογικής προστασίας σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές της μελέτης.

1.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1. Ο ανάδοχος θα εξασφαλίσει όλο το εργατικό προσωπικό, θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα υλικά τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την ικανοποιητική κατασκευή και ολοκλήρωση του έργου.

Είναι επίσης υποχρεωμένος να εξασφαλίσει την επάνδρωση του Έργου με το αναγκαίο εξειδικευμένο τεχνικό και επιστημονικό προσωπικό (μηχανικούς ΑΕΙ-ΤΕΙ, εργοδηγούς, σχεδιαστές, κλπ) για την άρτια διεύθυνση και καθοδήγηση όλων των φάσεων κατασκευής του.

2. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνεργασθεί με τους Οργανισμούς παροχетеύσεων π.χ. ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΔΕΥΑΠ κλπ., προσαρμοζόμενος στις τυχόν απαιτήσεις τους.

Είναι επίσης υποχρεωμένος να συνεργασθεί με τυχόν άλλους εργολάβους που θα εκτελέσουν για λογαριασμό του ιδιοκτήτη άλλες εργολαβίες στο χώρο του εργοταξίου, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα ως προς τον συντονισμό των διαφόρων εργολαβιών.

1.4 ΥΛΙΚΑ

1.4.1 Γενικά

(α) Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων Η/Μ υλικών, συσκευών και μηχανημάτων, καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.



- (β) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.
- (γ) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

1.4.2 Ποιότητα υλικών και εξοπλισμού-παραγγελίες

Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούρια., να φέρουν τη σήμανση «CE» και να συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας “CE”.

Ρητά επισημαίνεται ότι υλικά χρησιμοποιημένα ή κατεστραμμένα απορρίπτονται από τον εργοδότη.

Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

Ο εκπρόσωπος του εργοδότη διατηρεί το δικαίωμα να μην εγκρίνει και να απορρίψει οποιοδήποτε υλικό, προτεινόμενο ή εγκατεστημένο, το οποίο δεν πληρεί αυτές τις ποιοτικές προδιαγραφές. Ο εργολάβος πρέπει να απομακρύνει και να αντικαταστήσει με δικά του έξοδα κάθε υλικό το οποίο δεν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές.

Όπου απαιτούνται δύο ή περισσότερα υλικά της ίδιας κατηγορίας του εξοπλισμού, θα είναι προϊόντα ενός κατασκευαστή και τα συνιστώμενα μέρη τους θα είναι επίσης του ίδιου κατασκευαστή, ό,που αυτό είναι δυνατό.

Όσα υλικά προέρχονται από το εξωτερικό θα είναι αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως, εφόσον δεν υπάρχουν αντίστοιχοι ελληνικοί ή ευρωπαϊκοί κανονισμοί.

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη και με τις ειδικές εντολές της επίβλεψης σχετικά με την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα κλπ. απαλλαγμένα από κάθε ελάττωμα που μπορεί να ελαττώσει την αντοχή ή εμφάνισή τους και θα πρέπει να έχουν υποστεί τους προβλεπόμενους από τους κανονισμούς ελέγχους και δοκιμές.

Κάθε κύρια μονάδα εξοπλισμού πρέπει να έχει τον αριθμό σειράς μαζί με το όνομα και τη διεύθυνση του κατασκευαστή, μόνιμα χαραγμένα σε εμφανές σημείο.

Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να λειτουργεί μέσα στις κανονικά αποδεκτές ανοχές ορίων ακριβείας, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή ή από τους αντίστοιχους κανονισμούς.

Όλος ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σχεδιασμένες για συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C και σχετική υγρασία 40%.



Όπου για ειδικές περιπτώσεις εγκαταστάσεων, η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να είναι υψηλότερη των 45οC, οι κινητήρες θα είναι σχεδιασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 55οC.

1.4.3 Διαδικασία έγκρισης υλικών

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, πριν την εγκατάσταση οποιουδήποτε υλικού στο έργο, να υποβάλλει στην επίβλεψη λεπτομερή πίνακα με τα πλήρη κατασκευαστικά στοιχεία για κάθε είδος υλικού, έτσι ώστε να μπορεί η επίβλεψη πριν από την παραγγελία, να το συγκρίνει με το προδιαγραφόμενο και να το εγκρίνει ή απορρίψει. Οι πληροφορίες που θα περιλαμβάνονται στην υποβολή κάθε υλικού θα είναι κατ' ελάχιστον οι εξής:

Στοιχεία προτεινόμενου υλικού (είδος υλικού, χρήση-περιοχή χρήσης και εγκατάστασης, κατασκευαστής, τύπος, αντιπρόσωπος, κλπ)

Τεχνική Προδιαγραφή Υλικού

Κανονισμοί-Πρότυπα

Τεχνικά στοιχεία (ιδιότητες, χαρακτηριστικά, ισχύεις, παροχές, αποδόσεις λειτουργίας, ρύθμισης, βάρη κλπ)

Αποκλίσεις από τις Συμβατικές Απαιτήσεις (εάν υπάρχουν)

Συνημμένα τεχνικά φυλλάδια με απεικονίσεις, σχέδια, φωτογραφίες υλικού ή τμήματος του εξοπλισμού

Αναγκαίες δοκιμές του κατασκευαστή

Συνημμένα πιστοποιητικά εργοστασίου (δοκιμές, κλπ)

Δείγματα

Ειδικότερα, προς της παραγγελίας Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων, Ανεμιστήρων, Ρυθμιστών Παροχής ή Διακοπής της ροής αέρα ή ρευστών, αντλιών, Αναθερμαντικών, Ηχοαποσβεστήρων και λοιπών συσκευών και μηχανημάτων των οποίων τα τεχνικά χαρακτηριστικά (παροχές, πιέσεις, ισχύεις κ.λ.π.) ενδέχεται να αλλάξουν λόγω τροποποιήσεων μεταξύ των υπολοίπων δεδομένων της μελέτης και των δεδομένων της κατασκευής, υποχρεούται να επανυποβάλλει υπολογισμούς των μεγεθών και επιλογής τους, με βάση τα δεδομένα που ισχύουν κατά την κατασκευή και τα λοιπά χαρακτηριστικά του προτιθέμενου να παραγγείλει εξοπλισμού.

Οποιαδήποτε έγκριση υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών δεν απαλλάσσει (με κανένα τρόπο) τον Ανάδοχο από τις ευθύνες του, εάν βρεθεί κατά την κατασκευή κάποιο είδος που δεν ανταποκρίνεται στον προορισμό του.

1.4.4 Δείγματα

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειριστά κατ' επιλογή του Αναδόχου.



1.5 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα Ο.Κ.Ω. κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.
2. Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε οποιαδήποτε δημόσια υποδομή εντός του οικοπέδου πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.
3. Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.
4. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί την εργασία του με κάθε προσοχή και καλαισθησία και να συμμορφώνεται προς τις γενικές αρχιτεκτονικές και κατασκευαστικές συνθήκες, για να επιτύχει την απαιτούμενη συμμετρία γραμμών, σωληνώσεων, αεραγωγών, καλωδίων, να αποφεύγει και αντιπαρέχεται κάθε εμπόδιο και να συμμορφώνεται πάντα προς τις οδηγίες της επίβλεψης.
5. Ο Ανάδοχος κατά τη διάρκεια τυχόν εκσκαφών και πριν από τις επιχώσεις οφείλει, εφόσον απαιτούνται από τα σχέδια της μελέτης, να κατασκευάσει τάφρους, δεξαμενές, χανδάκια, φρεάτια, κανάλια, υποστρώματα μπετόν για βάσεις, καλωδιώσεις, τσιμεντοσωλήνες, δεξαμενές νερού και λοιπά εργα υποδομής για να αποφευχθεί η εκ νέου εκσκαφή για τμήματα, που έχουν ήδη επιχωθεί.
Ο Ανάδοχος οφείλει, πριν αρχίσει η κατασκευή οδοστρωμάτων και η διαμόρφωση χώρων πρασίνου, να επιχώσει τα διάφορα χαντάκια.
6. Ο Ανάδοχος οφείλει να φροντίζει έγκαιρα για τη μεταφορά και τοποθέτηση μέσα στο κτίριο του εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων, το μέγεθος των οποίων δεν επιτρέπει τη διέλευσή του από τα συνήθη ανοίγματα της οικοδομής (πόρτες, παράθυρα, κλιμακοστάσια κλπ). Οφείλει επίσης να μεριμνήσει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού αυτού πριν από την κατασκευή των σχετικών τοιχοποιιών κλπ. Εάν δεν μεταφερθεί έγκαιρα ο εξοπλισμός αυτός, ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να εκτελέσει αδαπάνως για τον εργοδότη όλες τις σχετικές εργασίες που θα απαιτηθούν για την αποξήλωση και επανακατασκευή οικοδομικών και λοιπών στοιχείων ή εγκαταστάσεων της οικοδομής, για να μεταφέρει και τοποθετήσει τον εξοπλισμό αυτόν.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντονίζει την εκτέλεση των εργασιών, εγκαταστάσεων με την πορεία των οικοδομικών κλπ εργασιών σε όλα τα στάδια του





έργου, ώστε να προβαίνει έγκαιρα στην κατασκευή των τμημάτων εκείνων του έργου, που σε διαφορετική περίπτωση θα οδηγούσαν σε αποζηλώσεις κλπ.

1.6 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΕΣ

Στα σχέδια της μελέτης εφαρμογής των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων φαίνονται οι θέσεις των υπόγειων και αναρτημένων εγκαταστάσεων και οι θέσεις των σωληνώσεων και αεραγωγών και θα καθορίζονται και αναγράφονται τα υψόμετρα στην κάτω στάθμη των δικτύων και η απαιτούμενη απόσταση των σωληνώσεων και του εξοπλισμού από άλλες εγκαταστάσεις.

Κατά την πρόοδο των εργασιών, ο Εργολάβος θα ελέγξει όλες τις διαστάσεις στο χώρο του κτιρίου και τις καθορισμένες γραμμές και στάθμες που επηρεάζουν όλες τις κατευθύνσεις και τον εξοπλισμό και θα διορθώσει τις γραμμές, κλίσεις, στάθμες και κλίσεις των σωλήνων, εξαρτημάτων και του εξοπλισμού. Ο Εργολάβος θα είναι πλήρως υπεύθυνος για την ορθότητα των γραμμών και των σταθμών των καθορισμένων κατ' αυτό τον τρόπο για τις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες.

1.7 ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο Εργολάβος οφείλει οποτεδήποτε διαπιστώσει από την εξέλιξη του έργου, την οριστικοποίηση των μεγεθών σχετικά με τα τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη μηχανημάτων, τρόπος σύνδεσης με τα δίκτυα, ιδιαίτερες απαιτήσεις προμηθευτών μηχανημάτων και εξοπλισμού) ή τυχόν συγκέντρωση τεχνικών στοιχείων από το εκτελούμενο έργο (π.χ. στάθμη υπογείων υδάτων, διαφοροποίηση στοιχείων σχετικά με σύνδεση με οργανισμούς κοινής ωφέλειας κλπ.) ότι έχει επέλθει μεταβολή στα δεδομένα που ελήφθησαν για την εκπόνηση των μελετών που εφαρμόζονται στο έργο:

Να ενημερώσει τον εργοδότη για την έκταση και το είδος της επελεύσεως μεταβολής στα δεδομένα και τις συνέπειές τους.

Να μελετήσει τις επιπτώσεις της μεταβολής στη μελέτη του έργου και να επανασυντάξει τη μελέτη σε όση έκταση τούτο είναι αναγκαίο.

Να υποβάλλει την τροποποιημένη μελέτη στον εργοδότη για έλεγχο και έγκριση.

Να εκτελέσει τις όποιες αποφάσεις ο εργοδότης του κοινοποιήσει σχετικά με την νέα κατάσταση.

1.8 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ (SHOP DRAWINGS)

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να συντάσσει κατασκευαστικά σχέδια για όσα τμήματα της εγκατάστασης επιβάλλεται τοπική τροποποίηση της μελέτης, που οφείλεται σε οικοδομικές τροποποιήσεις ή στη μορφολογία και τις διαστάσεις συσκευών, ή τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά των επιλεγχομένων τελικά συσκευών, ή σε άλλους απρόβλεπτους, αλλά δικαιολογημένους λόγους.



Τα κατασκευαστικά σχέδια θα είναι κατάλληλης κλίμακας, θα αποδίδουν με ακρίβεια την προτεινόμενη κατασκευή και τις επί μέρους διαστάσεις του εξοπλισμού που τυχόν θα εγκατασταθεί και θα συνοδεύονται από όλα τα αναγκαία στοιχεία για την πλήρη περιγραφή των εγκαταστάσεων (περιγραφή, προδιαγραφές και πλήρη χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που θα δείχνουν τις κύριες διαστάσεις, ικανότητες, καμπύλες, πτώση πίεσης και απαιτήσεις, στοιχεία μηχανημάτων, κλπ).

Ακόμη, όπου απαιτείται θα συνοδεύονται από prospectus του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί όπου θα εμφανίζονται τα γεωμετρικά στοιχεία, ο τρόπος σύνδεσης με τα δίκτυα τροφοδότησης, βάρη, τρόπος ανάρτησης και στήριξης, αποδόσεις και λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά. Κάθε σχέδιο του κατασκευαστή θα φέρει πινακίδα με ενδεικτικό αριθμό και σημείωση για ποιά τμήμα του έργου αφορά και ποιά σχέδια της μελέτης τροποποιεί ή συμπληρώνει.

Τα σχέδια αυτά θα υποβάλλονται έγκαιρα στην επίβλεψη για έγκριση, χωρίς αυτή η έγκριση να απαλλάσσει τον εργολάβο από την υποχρέωση να τηρεί τους γενικούς όρους της μελέτης και από την συνολική ευθύνη της καλής εκτέλεσης του έργου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

1.9 ΤΕΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ-ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων «Όπως κατασκευάστηκαν» (as built) και να τα υποβάλλει στον Εργοδότη.

Τα σχέδια αυτά θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, διαγράμματα και γενικά όλα τα στοιχεία που επιτρέπουν σε κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ειδικά με το έργο να ενημερώνεται εύκολα για το πώς και τι επακριβώς έχει κατασκευασθεί. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι επί των σχεδίων αυτών θα φαίνονται το σύνολο των δικτύων, οι ακριβείς τους διαστάσεις και θέσεις σε σχέση με τα οικοδομικά στοιχεία. Επίσης θα απεικονίζεται κάθε εξάρτημα, διακλάδωση, όργανο διακοπής κλπ, σε τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός οιοδήποτε στοιχείου των εγκαταστάσεων. Τα σχέδια θα αντιστοιχούν ένα προς ένα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής ή όσα εκπόνησε ο εργολάβος και μετά τον έλεγχο εγκρίθηκαν από την Επίβλεψη για κατασκευή.

2. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων, γραμμένες απαραίτητα σε κατανοητή ελληνική γλώσσα.

Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες σε τεύχη με αύξοντα αριθμό εντύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανοητή λογικά σε κεφάλαια, αντίστοιχα προς τα διάφορα τμήματα των εγκαταστάσεων και θα τις καλύπτει πλήρως.

Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανομένων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς





κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά κα).

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα.

Τεχνική Περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.

Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.

Κατάλογο κατασκευαστών κάθε μηχανήματος με υπογραμμίσεις και μαρκάρισμα για την αναγνώριση του συγκεκριμένου μοντέλου, τμήματος ή μονάδας.

Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος που θα καταγράφει πλήρως τον τρόπο και την ακολουθία των διαδικασιών λειτουργίας, εκκίνησης και στάσης, συμπεριλαμβανομένων μανδαλώσεων με άλλα συστήματα.

Διαγράμματα ελέγχου, διαγράμματα καλωδιώσεων και σχηματικά διαγράμματα ροής αέρα και σωληνώσεων.

Οδηγίες συντήρησης για κάθε τεμάχιο του εξοπλισμού, με περιγραφή των διαδικασιών, περιοδικών επιθεωρήσεων (ημερήσιες, εβδομαδιαίες, μηνιαίες, ετήσιες), προληπτικής συντήρησης, συμπεριλαμβανομένων των υποδείξεων για χρήση συγκεκριμένων καυσίμων, λιπαντικών και καθαριστικών.

Κατάλογο ανταλλακτικών συμπεριλαμβανομένων των επεξηγηματικών καταλόγων των κατασκευαστών που θα δείχνουν την πλήρη περιγραφή των επί μέρους υλικών, μαζί με τους αντίστοιχους αριθμούς υλικών.

Κατάλογο των προτεινόμενων ανταλλακτικών για δύο έτη λειτουργίας.

Όλες τις πληροφορίες για τους εγκατεστημένους ηλεκτρικούς πίνακες (ελεγχόμενα κυκλώματα, διαγράμματα, κλπ).

1.10 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ- ΑΔΕΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προχωρεί έγκαιρα στις επιβαλλόμενες ενέργειες προς όλες τις αρμόδιες κρατικές αρχές π.χ. ΔΕΗ, ΟΤΕ, Νομαρχία, Πυροσβεστική Υπηρεσία κλπ. για όσες εγκαταστάσεις προβλέπεται τούτο από την ισχύουσα νομοθεσία, με σκοπό τη λήψη:

Πιστοποιητικού ελέγχου εκτελεσθεισών εγκαταστάσεων (π.χ. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, πυροσβεστικά δίκτυα κλπ)

Ηλεκτροδότηση και Τηλεφωνοδότηση του έργου

Επίσης οφείλει να έρθει σε συνεννόηση με τον Δήμο για τον τρόπο Διαχείρισης των Απορριμμάτων και για την ποιότητα των Ακαθάρτων υδάτων που δέχεται ο Δήμος στο δίκτυό του (εφόσον κατασκευασθεί δίκτυο κατά την φάση κατασκευής του έργου θα καταργηθεί και ο προβλεπόμενος βόθρος. Τις απαιτήσεις του Δήμου οφείλει να τις λάβει υπόψη του στις αντίστοιχες εγκαταστάσεις.

Εάν από τη χρήση του κτιρίου παράγονται ειδικά απόβλητα (π.χ. ραδιενεργά) ή απορρίμματα τα οποία λόγω της φύσης τους δεν είναι δεκτά ή δεν επιτρέπεται να παραληφθούν από το δημόσιο δίκτυο αποκομιδής, αλλά από ειδικούς φορείς (π.χ.



Δημόκριτος κ.λ.π.), ο Ανάδοχος οφείλει σε συνεννόηση με την Επίβλεψη, να έρθει σε επαφή με τους σχετικούς αρμόδιους φορείς και να προωθήσει τις απαιτούμενες διαδικασίες ώστε να εξασφαλιστεί έγκαιρα η σχετική αδειοδότηση.
Για όλες αυτές τις ενέργειες η υπηρεσία επίβλεψης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή ιδιοκτήτη.

1.11 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΔΟΤΗ

1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό για να εκπαιδεύσει το αρμόδιο προσωπικό που θα ορίσει ο εργοδότης, στο χειρισμό και την συντήρηση όλων των εγκαταστάσεων.
2. Όσπου να εκπαιδευθεί το προσωπικό του εργοδότη, Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λειτουργεί τις εγκαταστάσεις με δικό του προσωπικό. Μετά την εκπαίδευση, τη λειτουργία των εγκαταστάσεων θα αναλάβει ο εργοδότης.
3. Ανεξαρτήτως των ανωτέρω ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος καθ'όλη τη διάρκεια του χρόνου εγγύησης (κατά την οποία έχει την ευθύνη καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων) να παρέχει τις οποιεσδήποτε πληροφορίες ή διευκρινήσεις του ζητηθούν από τον εργοδότη, σε σχέση με τη λειτουργία αυτών των εγκαταστάσεων.

1.12 ΑΡΧΕΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο Ανάδοχος οφείλει καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου να συγκεντρώνει τα απαραίτητα στοιχεία ώστε μετά την ολοκλήρωση να παραδώσει στον εργοδότη πλήρες αρχείο του Έργου που θα περιλαμβάνει:

Το σύνολο των σχεδίων της μελέτης (ό,πως κατασκευάσθηκε)
Άδειες λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων
Πρωτόκολλα μετρήσεων, δοκιμών και ελέγχων όπως περιγράφονται παρακάτω)
Πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή για το σύνολο του εξοπλισμού που θα εγκαταστήσει στο έργο.
Οδηγίες συντήρησης, πίνακες ανταλλακτικών κλπ. για τον εξοπλισμό, όπου απαιτείται.
Πλήρες αρχείο της αλληλογραφίας, πρακτικά συσκέψεων κλπ. που έλαβαν χώρα κατά την εκτέλεση του έργου.

1.13 ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει ένα πλήρες σετ ειδικών εργαλείων όπως υποδεικνύονται από τους κατασκευαστές του κύριου εξοπλισμού, για τη συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Τα εργαλεία θα αναρτηθούν στον πίνακα εργαλείων στο χώρο των αντλιών θερμότητας στο υπόγειο του κτιρίου.





1.14 ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

ΙΣΧΥΟΥΝ ΤΑ ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΣΤΟΥΣ ΓΕΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ.

1.15 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς του Αναδόχου.

Ο τρόπος επιμέτρησης καθορίζεται στους Γενικούς Όρους του Τιμολογίου. Οι παρακάτω διευκρινίσεις είναι συμπληρωματικές αυτών και σε περίπτωση ασυμφωνίας υπερισχύουν τα αναγραφόμενα στο Τιμολόγιο.

Επιπρόσθετα σε όσα αναφέρονται στις επιμέρους εγκαταστάσεις και κατηγορίες εργασιών της παρούσας, ισχύουν και τα ακόλουθα:

Στην τιμή των σωλήνων των διαφόρων εγκαταστάσεων περιλαμβάνονται (εκτός αν αναφέρονται σε ιδιαίτερο άρθρο του Περιγραφικού Τιμολογίου)- και δεν πληρώνονται ιδιαίτερος - τα κάτωθι:

- α. Οι σιδηροκατασκευές στήριξης και τα στηρίγματα (απλά ή ομαδικά).
- β. Η βαφή, σήμανση με δακτυλίους και τα χιτώνια διέλευσης από τοίχους ή οροφές
- γ. Όλα τα ειδικά τεμάχια όπως φλάντζες, ρακόρ, μούφες, κ.λ.π.

Στην τιμή των μονώσεων των σωλήνων περιλαμβάνονται και οι μονώσεις των ειδικών τεμαχίων και οργάνων (π.χ. φλαντζών, δικλείδων, κυκλοφορητών κ.λ.π.) και δεν επιμετρώνται ιδιαίτερος.

Στις τιμές των πυραυλιχενυτών και των κομβίων συναγερού θεωρείται ότι περιλαμβάνεται και το αναλογούν τμήμα της τερματικής αντίστασης της ζώνης (για συμβατικά συστήματα).

Οι τιμές των λαμπτήρων νοείται ότι περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές των φωτιστικών σωμάτων.



2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

2.1.1. Κλίμακες, πλατφόρμες κλπ.

Ο εργολάβος θα εγκαταστήσει μόνιμες κλίμακες, πλατφόρμες και άλλα μέσα πρόσβασης, για να εξασφαλίζει εύκολη και απρόσκοπτη πρόσβαση, όπου απαιτείται, για την επιθεώρηση, έλεγχο, επιδιόρθωση και συντήρηση όλων των μερών του εξοπλισμού και των εξαρτημάτων που εγκαθίστανται στα πλαίσια αυτής της εργολαβίας. Θα κατασκευαστούν επίσης, όπου απαιτούνται, μεταλλικές κατασκευές (γραδελάδες) στους μηχανολογικούς κατακόρυφους αγωγούς εγκαταστάσεων (shafts) για τους ίδιους ακριβώς λόγους.

2.1.2. Οπές σε τοίχους και φέροντα στοιχεία

Κατά τη φάση της κατασκευής των ενισχύσεων της λιθοδομής ο Ανάδοχος οφείλει να προβλέψει όλες τις αναγκαίες τρύπες. Στις νέες κατασκευές από σκυρόδεμα ο Ανάδοχος οφείλει να προβλέψει τόσο τις αναγκαίες οπές όσο και τα ενσωματούμενα.

Αφού χρησιμοποιηθούν τα ανοίγματα που έχουν αφεθεί σε τοίχους, δοκούς, πλάκες κλπ. για διέλευση εγκαταστάσεων (σωληνώσεις, εσχάρες καλωδίων, αεραγωγοί κλπ.) ο εργολάβος οφείλει να κλείσει και σφραγίσει το τυχόν εναπομείναν κενό μέρος του ανοίγματος. Τα υλικά και οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να γνωστοποιηθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Ιδιαίτερη επιμέλεια πρέπει να καταβληθεί ώστε η θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων να μην προκαλεί βλάβη στην υπόλοιπη κατασκευή και ιδιαίτερα να μην εξασθενεί τον φέροντα οργανισμό.

Η επαναπλήρωση των οπών ή η συμπλήρωση σε τυχόν αφεθέν πλεονάζον κενό θα γίνεται με υλικό που συνεργάζεται με την υπόλοιπη κατασκευή, είναι πυράντοχο (όπου αυτό απαιτείται) και δεν δημιουργεί φθορά (διαβρώσεις κλπ) στις κατασκευές.

ΕΠΙΣΗΣ κατά τη φάση της σκυροδέτησης των υπογείων έργων (δεξαμενές, δάπεδα κ.λ.π.) ο ανάδοχος οφείλει να ενσωματώσει όλα τα αναγκαία στοιχεία. Κάθε ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΟΥ ΕΠΡΕΠΕ ΝΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΘΕΙ ΚΑΙ ΔΕΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΘΗΚΕ θα τοποθετείται εκ των υστέρων χωρίς οποιαδήποτε επιπρόσθετη αμοιβή.

Η τιμολόγηση των οπών θα γίνει σύμφωνα με άρθρα που προβλέπονται στα Τεύχη των Οικοδομικών.

2.1.3. Βάσεις μηχανημάτων

Όλα τα μηχανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έχουν γενικά αντικραδασμική βάση.





Γενικά, όσα μηχανήματα εδράζονται σε μπετόν, αυτό θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 20εκ., με παρεμβολή ελαστικού πέλματος τύπου sylomer πάχους 50mm, εκτός αν ο προμηθευτής του μηχανήματος ή η μελέτη ηχοπροστασίας συνιστά άλλη κατασκευή.

Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. αντλίες, ψύκτες, πύργοι ψύξης, κ.λ.π) επιβάλλεται να τοποθετούνται στις θέσεις στερεώσεως κατάλληλα ελαστικά πέματα και δακτύλιοι ή ό,τι άλλο προβλέπεται στη μελέτη ηχοπροστασίας, έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό.

Ο Εργολάβος οφείλει σε κάθε περίπτωση να λάβει κάθε απαιτούμενο μέτρο και να προβεί σε όλες τις αναγκαίες κατασκευές και διαμορφώσεις ώστε να πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου από τα μηχανήματα στον φέροντα οργανισμό και στους χώρους του κτιρίου.

Σε περίπτωση ανάρτησης μηχανημάτων, εφόσον θα κατασκευάζεται βάση με σκελετό από μορφοσίδηρο, η στήριξη των συσκευών επ' αυτής θα γίνεται επίσης με παρεμβολή αντιδονητικών παρεμβυσμάτων, ή ό,τι άλλο ορίζει η μελέτη ηχοπροστασίας.

Η δαπάνη του αντιδονητικού εξοπλισμού συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του, εκτός αν ο προϋπολογισμός του έργου δηλώνει διαφορετικά.

2.1.4 Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων και δονήσεων

Γενικά

Γενική αρχή για την αντιμετώπιση του θορύβου και των δονήσεων στο έργο είναι ότι αφ' ενός θα εγκαθίστανται μηχανήματα που όταν λειτουργούν, παράγουν κατά το δυνατόν τον ελάχιστο θόρυβο και αφ' ετέρου ότι θα καταβάλλεται κάθε δυνατή, κατασκευαστικά, προσπάθεια, να περιορίζεται ο θόρυβος στην πηγή του, δηλαδή να αποφεύγεται η διασπορά του και επίσης να αποφεύγεται η μετάδοση δονήσεων στο κτίριο.

Οι προσπάθειες καταβάλλονται σε δύο κατευθύνσεις:

1. Με κατάλληλες κατασκευές και εξαρτήματα θα περιορίζεται η διάδοση θορύβων στο κτίριο
2. Με κατάλληλες κατασκευές θα διακόπτεται η οποιαδήποτε συνέχεια και θα περιορίζονται οι όποιες ταλαντώσεις προκαλούν τα μηχανήματα από τη λειτουργία τους.

Γενικά θα τηρηθούν με σχολαστικότητα όλα τα υλικά, λεπτομέρειες κατασκευής κ.λ.π. στοιχεία της μελέτης ηχοπροστασίας. Πέραν των όσων τυχόν αναφέρει η μελέτη ηχοπροστασίας και για όσα θέματα δεν καλύπτονται από αυτήν θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω αναφερόμενα.



Μείωση μεταφερόμενου θορύβου από αεραγωγούς

Οι ηχοαποσβεστήρες θα ελαττώνουν τη στάθμη του παραγόμενου ήχου από τους ανεμιστήρες στα προδιαγραφόμενα επίπεδα, ανάλογα με τους χώρους που εξυπηρετούν. Ο ηχοαποσβεστήρας θα έχει επαρκή αντοχή και συνοχή ώστε να αντιστέκεται στη διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν δημιουργεί σκόνη. Η ηχητική πλήρωση θα είναι άοσμη και απρόσβλητη από υγρασία και σήψη. Οι προσκολλητικές ουσίες θα είναι κατάλληλες για το υλικό απορρόφησης του ήχου και δεν θα είναι εύφλεκτες.

Το περίβλημα του ηχοαποσβεστήρα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού χάλυβα, που παράγονται από ειδικευμένη εταιρεία. Τα εσωτερικά χωρίσματα (splitters) θα κατασκευάζονται από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, με αεροδυναμικά σχηματισμένες τις μπροστά και τις πίσω άκρες. Κάθε χώρισμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια). Η ηχητική πλήρωση θα είναι αδρανής, μη καύσιμη, μη υγροσκοπική και απρόσβλητη σε παράσιτα, από ορυκτό μαλλί ή υαλοβάμβακα και θα είναι στεγανοποιημένη και προστατευμένη από την εναπόθεση σωματιδίων με μία αδιαπέραστη μεμβράνη.

Έλεγχος δονήσεων

α. Γενικά

Όλα τα μηχανήματα που θα εγκατασταθούν στο έργο επιλέγονται, ώστε να μην προκαλούν υπερβολικές δονήσεις. Γενικά τα μεγάλα μηχανήματα τοποθετούνται όπως παραπάνω, στην παράγραφο περί «βάσεων μηχανημάτων» χωρίς να επιτρέπουν την δόνηση των μηχανών.

Θα επιλεγούν εξοπλισμοί με ελάχιστες δυνάμεις μη ζυγοσταθμισμένες.

Όλα τα μέρη των εξοπλισμών θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις επιτρεπόμενες ανοχές πριν εξαχθούν από το εργοστάσιο κατασκευής.

β. Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

Όπου οι εξοπλισμοί είναι τοποθετημένοι σε υποστηρίγματα ή άγκιστρα στήριξης δονητικής μόνωσης, θα χρησιμοποιούνται εύκαμπτες συνδέσεις, έτσι ώστε οι ταλαντώσεις των εξοπλισμών να μην μεταδίδονται στα κατασκευαστικά μέρη του κτιρίου.

Κατασκευαστικές Απαιτήσεις

α. Αντλίες

Για αντλίες στηριγμένες στον τοίχο χρειάζεται ελαστική στήριξη με κατάλληλο εξάρτημα.

Για αντλίες δαπέδου ανάλογα με την συχνότητα περιστροφής προβλέπεται:

α. Ελαστική έδραση με πέλματα sylomer πάχους τουλάχιστον 50mm.

β. Έδραση με ελατήρια από μάζα βισκόζης τα οποία πατάνε σε χαλύβδινη πλάκα πάχους 20mm. Μεταξύ των πλακών και του δαπέδου του χώρου εγκατάστασης τοποθετείται Sylomer με πάχος 50mm. Ο τύπος του sylomer εξαρτάται από το βάρος και το κέντρο βάρους της εγκατάστασης.





Πριν και μετά από κάθε αντλία τοποθετούνται εύκαμπτα τμήματα σωληνώσεων.

β. Αντλίες θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας εδράζονται επί βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 20cm με παρεμβολή κατάλληλου αντικραδασμικού υλικού τύπου sylomer με πάχος 50 mm.

γ. Κεντρικές Κλιματιστικές Συσκευές, Ανεμιστήρες

Το πλαίσιο του ανεμιστήρα και του κινητήρα εδράζεται σε μεταλλικά ελατήρια. Κάτω από τις μονάδες τοποθετούνται δύσκαμπτα μεταλλικά πλαίσια. Ανάμεσα στα πλαίσια και την επιφάνεια στήριξης τοποθετούνται λωρίδες από ελαστικό υλικό τύπου sylomer με πάχος 50mm και πλάτος 120mm. Ο τύπος του ελαστικού υλικού επιλέγεται ανάλογα με το φορτίο και την θέση του κέντρου βάρους της μονάδας.

δ. Η/Ζ

Το Η/Ζ τοποθετείται σε ελατήρια με μάζα βισκόζης. Τα ελατήρια τοποθετούνται σε χαλύβδινη πλάκα με πάχος 20mm και ελαστικό υπόστρωμα τύπου sylomer με πάχος 50mm. Ο τύπος των ελατηρίων, όπως και του ελαστικού υποστρώματος επιλέγεται ανάλογα με το βάρος και το κέντρο βάρους από την προμηθεύτρια εταιρεία των ελατηρίων.

2.1.5. Κατασκευές από μορφοσίδηρο

Οι συνδέσεις των κατασκευών από μορφοσίδηρο θα γίνονται βιδωτές ή ηλεκτροσυγκολλητές.

Το είδος και η διατομή του χρησιμοποιούμενου μορφοσίδηρου καθώς και οι τρόποι σύνδεσης θα ανταποκρίνονται στις εκάστοτε απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

Όλες οι κατασκευές από μορφοσίδηρο θα επιχρίωνται με δύο στρώσεις μίνιου, αφού καθαριστούν με επιμέλεια και θα βαφούν στην συνέχεια.

2.1.6 Προστασία και καθαρισμός

Ο Εργολάβος θα προστατεύει όλο τον εξοπλισμό, σωληνώσεις, εξαρτήματα, δίκτυα αεραγωγών, αντλίες, κινητήρες, κλπ., από ακαθαρσίες, σκόνη και προσβολή από χημικές ουσίες ή νερό.

Η αποθήκευση των υλικών που εισέρχονται στο έργο, μέχρι την χρησιμοποίησή τους, θα γίνεται σε καθορισμένους χώρους για αυτή τη χρήση. Για την τοποθέτηση των υλικών (πχ σωλήνες) θα λαμβάνονται υπόψη και οι οδηγίες των κατασκευαστών τους.

Μηχανήματα, εξοπλισμός ή δίκτυα που θα καταστραφούν ή θα καταστούν ακατάλληλα για λειτουργία, λόγω αμέλειας του εργολάβου πριν την τελική παραλαβή από τον



εργοδότη, θα αποκαθίστανται στην αρχική τους κατάσταση ή θα αντικαθίστανται με έξοδα του Εργολάβου.

Όλοι οι ηλεκτρικοί κινητήρες και γενικά ο εξοπλισμός, που καθίσταται ακατάλληλος για λειτουργία λόγω υγρασίας ή άλλων αιτιών, θα πρέπει να καθαρίζεται προσεκτικά, να στεγνώνεται και να επισκευάζεται σε βαθμό που να ικανοποιεί τον εκπρόσωπο του εργοδότη, με έξοδα του εργολάβου.

Οι εσωτερικές επιφάνειες όλων των σωληνώσεων και αεραγωγών θα παραμένουν πάντοτε καθαρές και θα είναι απαλλαγμένες από γρέζια και ρινίσματα. Οι σωληνώσεις θα καθαρίζονται με κτύπημα και τίναγμα ή σφουγγάρισμα ή με συνδυασμό αυτών των μεθόδων. Στις γραμμές θα διοχετευθεί πεπιεσμένος αέρας $7,0 \text{ kg/cm}^2$ μετά την εγκατάστασή τους, αλλά δεν θα πρέπει να εναπόκειται στη διοχέτευση αέρα η απομάκρυνση πλεοναζόντων ποσοτήτων ξένων ουσιών. Κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων της εργασίας αυτής, τα στοιχεία θα απομονώνονται από όλες τις διατάξεις ελέγχου. Όταν όλα τα ίχνη λιπαντικού, σκουριάς, αλάτων και ακαθαρσιών απομακρυνθούν, τα στοιχεία θα επανατοποθετηθούν και τα φίλτρα θα καθαρισθούν. Το σύστημα θα λειτουργήσει κατόπιν μια περίοδο 5 ημερών, μετά το τέλος της οποίας τα φίλτρα θα καθαρισθούν εκ νέου. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής τα ανοικτά άκρα των σωληνώσεων, τα εξαρτήματα και οι βαλβίδες θα προστατευθούν κατάλληλα για να προληφθεί η εισχώρηση ξένων ουσιών.

Οι σωληνώσεις νερού χρήσης (κρύο, ζεστό και επιστροφή ζεστού) και το σύστημα πυρόσβεσης θα αποστειρωθούν.

Όλοι οι αεραγωγοί θα καθαρισθούν τελείως από ακαθαρσίες και άλλα υλικά, και θα ελεγχθούν οπτικά πριν την ενεργοποίηση του δικτύου. Για τον καθαρισμό της σκόνης θα χρησιμοποιηθεί ηλεκτρική απορροφητική σκούπα.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα καταβάλλεται ιδιαίτερη επιμέλεια ώστε τυχόν οικοδομικές εργασίες που εκτελούνται πλησίον κατασκευασμένων τμημάτων των εγκαταστάσεων να μην προκαλούν φθορά, ρύπανση ή ζημιές. Σε κάθε δε περίπτωση η αποκατάσταση των ζημιών και ο καθαρισμός πρέπει να είναι άμεσος. Σε όσες περιπτώσεις, κατά την κρίση της επίβλεψης, κατασκευασμένα τμήματα των εγκαταστάσεων πρέπει να καλυφθούν για προστασία, ο εργολάβος οφείλει να μεριμνήσει για την προστατευτική κάλυψή τους όσο διαρκούν οι σχετικές εργασίες.

Μετά την τελική συμπλήρωση των εργασιών και πριν από την τελική επιθεώρηση, όλα τα εξαρτήματα, συσκευές, μηχανήματα, κλπ. θα καθαρισθούν επαρκώς και θα παραδοθούν σε άριστη κατάσταση έτοιμα για χρήση. Όλα τα άχρηστα υλικά θα απομακρυνθούν από το χώρο των εργασιών.

2.1.7 Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή μεταλλικών επιφανειών

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών και την εφαρμογή των προστατευτικών επιστρώσεων ή των συστημάτων βαφής για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών μηχανημάτων και Η/Μ συστημάτων και εξοπλισμού, ιδιαιτέρως των υδραυλικών συστημάτων. Η παρούσα



Προδιαγραφή ισχύει, εφ' όσον δεν προβλέπονται ιδιαίτερες απαιτήσεις για κάθε επιμέρους εξοπλισμό.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία όλων των μεταλλικών μερών. Όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα προστασίας θα παρέχουν ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R13 σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4628/3.

Εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά, η προετοιμασία της επιφάνειας καθώς και η βαφή των διαφόρων στρώσεων θα γίνει στο εργοστάσιο του προμηθευτή σε στεγασμένο χώρο με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος και υγρασίας σύμφωνα με το DIN EN ISO 12944-1 έως DIN EN ISO 12944-8 ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν μόνο βαφές αποκατάστασης, καθώς και βαφές σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική γραπτή έγκριση από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκεφθεί και να ελέγξει τους χώρους στο εργοστάσιο, όπου γίνονται οι εργασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας και ο Ανάδοχος οφείλει να διευκολύνει τους εκπροσώπους της Υπηρεσίας στον παραπάνω έλεγχο. Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία, με δαπάνες της, μπορεί να προβεί σε όποιους ελέγχους κρίνει σκόπιμο, ώστε να επιβεβαιώσει ότι οι σχετικές εργασίες γίνονται σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές.

Στην περίπτωση, που η εφαρμοζόμενη αντιδιαβρωτική προστασία δεν είναι σύμφωνη με τις παρούσες προδιαγραφές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβεί στις όποιες αποκαταστάσεις απαιτούνται και να καταβάλλει στην Υπηρεσία την αντίστοιχη δαπάνη των δοκιμών και ελέγχων.

Κατηγορίες αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των μεταλλικών επιφανειών, μηχανολογικού εξοπλισμού και λοιπών κατασκευών, θα πρέπει να ικανοποιεί και τις απαιτήσεις της EN 12255 (WASTEWATER TREATMENT PLANTS) και να εξασφαλίζει ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R13, σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 4628.

Παρακάτω και στις επιμέρους Προδιαγραφές δίνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας ανάλογα με τις κατηγορίες των μεταλλικών επιφανειών. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εναλλακτικά συστήματα, που να εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμη αντιδιαβρωτική προστασία του εξοπλισμού και των λοιπών κατασκευών.

Διακρίνονται οι παρακάτω κατηγορίες επιφανειών:

- Κατηγορία Α.** Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, μη εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία
- Κατηγορία Β.** Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία
- Κατηγορία Γ.** Επιφάνειες κάτω από την στάθμη υγρού ή επιφάνειες που διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής



Όλες οι επιστρώσεις για την αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών επιφανειών, δηλαδή υπόστρωμα (αστάρι), πρώτο χέρι καθώς επίσης και οι τελικές στρώσεις πρέπει να είναι μεταξύ τους συμβατές. Η τελικά διαμορφωμένη επιφάνεια πρέπει να είναι συνεχής, χωρίς πόρους και να αντέχει σε φυσική ή χημική αποσύνθεση στο περιβάλλον στο οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Μόνον γαλβανισμένες εν θερμώ, καθώς επίσης και ανοξειδώτες επιφάνειες θα έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει στις περιπτώσεις που απαιτούνται διαδοχικές στρώσεις, το υλικό κάθε στρώσης ("χειριού") να έχει χαρακτηριστικό και ξεχωριστό χρώμα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα άμεσης αναγνώρισης.

Κατηγορία 01.1

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Α
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μ) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μ)

Κατηγορία 01.2

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Α
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μ) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μ)

Κατηγορία 02.1

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Β
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου





#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
		<p>δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΕΣ 75 μ)</p> <p>Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΕΣ 150 μ)</p> <p>Μία στρώση με πολουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΕΣ 50 μ)</p>

Κατηγορία 02.2

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Β
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
4	Προστασία	<p>Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΕΣ 50 μ)</p> <p>Δύο στρώσεις με πολουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΕΣ 50 μ)</p>

Κατηγορία 03.1

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Γ
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
4	Προστασία	<p>Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΕΣ 75 μ)</p> <p>Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΕΣ 200 μ)</p>

Κατηγορία 03.2

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Γ



3	Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
4	Προστασίας	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΕΣ 50 μ) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΕΣ 200 μ)

Υλικά

Τα υλικά βαφής πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Υλικά βαφής που δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν θα γίνουν δεκτά και καμία εργασία στην οποία θα χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά υλικά δεν θα εκτελεστεί, αν δεν έχει δοθεί προηγούμενη σχετική έγκριση. Τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται θα πρέπει, όπου αυτό είναι εφικτό, να προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο, με εμπειρία στην κατασκευή υλικών προστασίας για βιομηχανικές εφαρμογές.

Εκτέλεση Εργασιών

-Καθαρισμός με αμμοβολή

Στις επιφάνειες, που πρόκειται να καθαριστούν με αμμοβολή πρέπει να αφαιρούνται όλα τα λάδια, λίπη και οι άλλες ακάθαρτες ύλες με ένα κατάλληλο καθαριστικό γαλάκτωμα που θα ανανεώνεται τακτικά. Τα τυχόν ελαττώματα στην επιφάνεια, που είναι πιθανό να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα βαφής (διαβρώσεις, ρωγμές, επιφανειακές απολεπίσεις κτλ.) πρέπει να εξαλείφονται.

Οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με αμμοβολή σύμφωνα με το BS 4232 (2η ποιότητα) ή SIS 055900, Sa 2,5-3. Το χρησιμοποιούμενο υλικό θα είναι από καμινεύματα νικελίου κοκκομετρικής σύνθεσης από 0,3 - 2,5 mm με το 60% περίπου στο 1 mm, πλυμένη με max ποσοστό υγρασίας 1%, ή ρινίσματα σκληρού σιδήρου σύμφωνα με το BS 2451, κατά προτίμηση με όμοιες διαστάσεις σωματιδίων, ώστε να διέρχονται από κόσκινο Νο 30 (άνοιγμα 0,50 mm) και να συγκρατούνται από κόσκινο Νο 36 (άνοιγμα 0,42 mm).

Ο καθαρισμός με αμμοβολή πρέπει να πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5°C και η σχετική υγρασία μικρότερη από 85%.

Μετά τον καθαρισμό με αμμοβολή, η σκόνη και τα ρινίσματα θα αφαιρούνται από τις επιφάνειες, κατά προτίμηση με αναρρόφηση. Τα άκρα των εισερχουσών γωνιών και των ακμών που δεν θα κοπούν ή δεν θα συγκολληθούν μετά την αμμοβολή πρέπει να καθαρίζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια.

Τυχόν επιφανειακά ελαττώματα που φανερώνονται μετά την αμμοβολή και που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν εστία διάβρωσης κάτω από το προστατευτικό υπόστρωμα που θα επακολουθήσει (αλλά που δεν αποτελούν για άλλο λόγο αιτία απόρριψης του αντικειμένου), θα σημειώνονται καθαρά και θα καθαρίζονται ξανά με αμμοβολή ώστε να αποκτήσουν την απαιτούμενη υφή.



Το αστάρι θα πρέπει να διαστρωθεί το πολύ μέσα σε τέσσερις ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να επέλθει νέα οξείδωση πριν από το αστάριωμα.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες αφυγραντικές συσκευές ώστε οι καθαρισμένες με αμμοβολή επιφάνειες να παραμείνουν άθικτες μέχρι να βαφούν και να εξασφαλιστούν οι απαραίτητες συνθήκες για την σκλήρυνση των επιστρώσεων.

-Μεταλλικές επιστρώσεις

Οι μεταλλικές επιστρώσεις (γαλβάνισμα, επιψευδαργύρωση κτλ.) θα γίνονται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής περιλαμβανομένων και τυχόν εργασιών διάτρησης, συγκόλλησης, λείανσης ξεφλουδίσματος, ξακρίσματος, λιμαρίσματος, σφράγισης, κοπής και κάμψης, και μετά την αφαίρεση των επιφανειακών ελαττωμάτων. Οι ταπωμένες οπές θα ανοίγονται πριν από την βαφή.

Όλα τα μπουλόνια, περιλαμβανομένων και των προεντεταμένων κοχλιών, τα παξιμάδια και οι ροδέλες, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

Οποιαδήποτε φθορά σε επιστρώσεις ψευδαργύρου, κατά την φάση της ανέγερσης του εξοπλισμού πρέπει να επιδιορθώνεται επί τόπου με κατάλληλη σύνθεση ψυχρού γαλβανισμού αφού η επιφάνεια καθαριστεί μέχρι λευκό μέταλλο με μηχανικά μέσα και μέχρις ότου εξασφαλιστεί ότι το πάχος της επίστρωσης που θα επιτευχθεί θα είναι τουλάχιστον ίσο με το απαιτούμενο. Για τις επιφάνειες που πρόκειται να γαλβανιστούν εν ψυχρώ πρέπει να υπάρχει γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας.

- (1) **Γαλβάνισμα εν θερμώ.** Το γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ EN ISO 1460 και την ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Το πάχος επικάλυψης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 65μ (450 gr/m^2), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Το γαλβάνισμα θα γίνεται μόνο μετά από αποσκωρίαση, εκτός εάν στις ιδιαίτερες Προδιαγραφές αναφέρεται άλλη προεπεξεργασία, ώστε να έχουν απομακρυνθεί όλες οι σκουριές και τα οξείδια εξέλασης (καλαμίνα).
- (2) **Μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό.** Οι μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό θα γίνονται σύμφωνα με το BS 2569-2 και θα εφαρμόζονται σε μεταλλικές κατασκευές που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή όχι νωρίτερα από δύο ώρες και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει η επιφάνεια να εμφανίζει σημάδια νέας οξείδωσης.

-Βαφή μεταλλικών επιφανειών

Τα χρώματα πρέπει να παραδίδονται από την αποθήκη έτοιμα προς χρήση και η τυχόν προσθήκη αραιωτικών θα γίνεται στην αποθήκη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σε κάθε περίπτωση δεν επιτρέπεται η προσθήκη διαλυτικού να ξεπερνά το 10% κ.ό. Το χρώμα πρέπει να ανακατεύεται καλά πριν από την χρήση και κατά την διάρκεια της χρήσης του. Οι βαφές δύο συστατικών θα αναμιγνύονται με μηχανικό αναμικτήρα.

Οι εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 10°C , η θερμοκρασία της επιφάνειας που πρόκειται να βαφεί 3°C μεγαλύτερη από το σημείου δρόσου (Dew point) και όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη από 90 %.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι εντελώς καθαρές και χωρίς σκουριά ή καλαμίνα, λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, σκόνη κτλ. Όλες οι γαλβανισμένες επιφάνειες πρέπει επιπλέον να τρίβονται ελαφρά με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) πριν ασταρωθούν και



βαφούν. Οι επιφάνειες πριν την βαφή τους πρέπει να είναι στεγνές και να παραμένουν χωρίς υγρασία μέχρις ότου ξεραθεί η στρώση ή σκληρυνθεί αρκετά, ώστε να αποφευχθούν επιβλαβείς επιπτώσεις στην μελλοντική εμφάνιση ή στην ικανοποιητική προστατευτική ιδιότητα της βαφής.

Τα εργαλεία βαφής πρέπει να διατηρούνται καθαρά και οι επιφάνειες να είναι καθαρές και χωρίς σκόνες κατά την διάρκεια της βαφής. Οι βαφές δεν πρέπει να πραγματοποιούνται κοντά σε άλλες εργασίες που είναι δυνατό να δημιουργούν σκόνη. Οι στρώσεις πρέπει να έχουν ομοιόμορφο χρώμα, και να μην εμφανίζουν ίχνη από πινελιές, τρεξίματα, ή άλλα ελαττώματα.

Η κάθε στρώση πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει όσο χρόνο απαιτεί η προδιαγραφή του κατασκευαστή, θα τρίβεται και θα καθαρίζεται, εάν απαιτείται, πριν από το πέραςμα του επόμενου χεριού.

Θα πρέπει να παρασχεθεί κάθε προληπτικό μέτρο για την προστασία να φρεσκοβαμμένων επιφανειών από φθορές που μπορούν να προέλθουν από οποιαδήποτε αιτία, περιλαμβανομένης και της σκόνης που παρασύρει ο αέρας. Οι προφυλάξεις θα περιλαμβάνουν προειδοποιητικά σήματα, φράγματα και καλύμματα.

-Αστάρωμα

Το αστάρωμα πρέπει να γίνεται όσο πιο σύντομα είναι δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εργασίας προετοιμασίας της επιφάνειας.

Πλάκες, διατομές χάλυβα, ακμές, γωνίες, σχισμές, ή οπές, που θα παραμείνουν σαν τμήματα του έργου (μηχανήματος) μετά την κατασκευή του και οι οποίες δεν θα αποτελέσουν τμήμα μιας συγκολλημένης σύνδεσης ή εσωτερικές επιφάνειες ενός ερμητικά κλειστού κενού, πρέπει να βαφούν με πινέλο τοπικά (σε λουρίδα) με πρόσθετο στρώμα εποξειδικού ασταριού, εκτός από το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στην φάση της κατασκευής (συγκόλλησης), προκειμένου να εξασφαλισθεί η συνέχεια της προστασίας του χάλυβα στην περιοχή αυτών των ακμών κτλ. Το τοπικό (σε λουρίδα) στρώμα θα έχει διαφορετικό χρώμα από το προηγούμενο και τα επόμενα στρώματα.

-Εφαρμογή των προστατευτικών συστημάτων βαφής.

Οι βαφές θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, στα πάχη που έχουν προδιαγραφεί, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις απαιτήσεις για τα χρονικά διαστήματα που πρέπει να παρεμβάλλονται μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων.

Τόσο η προετοιμασία της επιφάνειας, καθώς και η βαφή των μεταλλικών επιφανειών θα γίνεται στο εργοστάσιο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν βαφές μόνο σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία χρωματισμού επί τόπου το έργο επιπλέον των ανωτέρων οι επιφάνειες που πρόκειται να βαφτούν πρέπει πλυθούν καλά με καθαρό νερό για να φύγουν όλα τα ίχνη αλάτων και όλες οι ακάθαρτες ύλες. Τα είδη και τα εξαρτήματα που πρόκειται να αποσταλούν στο έργο πρέπει να συγκεντρώνονται σε κατάλληλες ομάδες και να συσκευάζονται σε κιβώτια, ώστε να εξασφαλιστεί ότι η προστατευτική επεξεργασία που έγινε πριν από την αποστολή δεν θα καταστραφεί κατά την μεταφορά του έργου.

Επεξεργασία συγκολλήσεων



Μετά την λείανση των συγκολλημένων επιφανειών, πρέπει να απομακρύνονται από την μεταλλική επιφάνεια τα πιτσιλίσματα, τα υπολείμματα της συγκόλλησης και όλα τα υλικά που έχουν επικαθίσει και οι επιβλαβείς προσμίξεις, και οι συγκολλήσεις και όλες οι άλλες μεταλλικές επιφάνειες που έχουν προβληθεί ή έχουν υποστεί φθορά από την συγκόλληση θα καθαρίζονται με αμμοβολή.

Το αστάρι πρέπει να διαστρώνεται στις επιφάνειες που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει η διάστρωση των υπολοίπων προστατευτικών στρώσεων, ώστε να εξασφαλιστεί προστασία στην περιοχή της ραφής και στις κατεστραμμένες περιοχές στον ίδιο βαθμό με την υπόλοιπη μεταλλική επιφάνεια. Κάθε στρώση θα πρέπει να καλύπτει την αντίστοιχη υπάρχουσα στρώση κατά 50 mm και από τις δύο μεριές της ραφής.

Επισκευή φθορών των συστημάτων βαφής

Οι βαμμένες επιφάνειες μεταλλικών κατασκευών, που κατά την ανέγερση υπέστησαν φθορά, θα τρίβονται με μηχανικά μέσα, ώστε να εμφανιστεί το πλήρες γυμνό μέταλλο (whitemetal) και οι άκρες του υγιούς χρώματος. Στην συνέχεια οι επιφάνειες αυτές θα βάφονται επί τόπου με αστάρι και προστατευτικές στρώσεις βαφής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Η κάθε στρώση νέας βαφής πρέπει να υπερκαλύπτει την υφιστάμενη τουλάχιστον κατά 50 mm.

Οι βαμμένες επιφάνειες που έχει στάξει υλικό συγκόλλησης, ή έχει πέσει σκυρόδεμα ή έχει κολλήσει άλλο υλικό, θα καθαρίζονται ή θα πλένονται ώστε να απαλλαγούν από τα προσκολλημένα υλικά αμέσως, και κάθε επισκευή ή αποκατάσταση της φθαρμένης επιφάνειας στην αρχική της μορφή θα γίνεται πριν χρωματιστεί ξανά η επιφάνεια.

Για την επισκευή φθαρμένων εποξειδικών επιστρώσεων θα χρησιμοποιείται κατάλληλο υλικό επισκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες που έχουν υποστεί φθορές του χρώματος, πριν ξαναχρωματισθούν, θα προετοιμάζονται πλήρως, θα καθαρίζονται και θα στεγνώνονται καλά.

-Προστασία εγκιβωτισμένων τεμαχίων

Οι επιφάνειες των μεταλλικών κατασκευών πάνω στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα πρέπει να λειανθούν με συρματόβουρτσα ώστε να αφαιρεθεί όλη η χαλαρή σκουριά και η καλαμίνα. Κατά την φάση της σκυροδέτησης οι μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χρώματα, λίπος, λάδια, ακάθαρτες ύλες κτλ.

-Αποδοχή χρωματισμών

Όλες οι τελικές επιστρώσεις θα έχουν αποχρώσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, επιπλέον δε οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται, εξ ολοκλήρου με το κατάλληλο κωδικό χρώμα.

Για την αποδοχή του συστήματος χρωματισμού θα πρέπει το ΠΞΣ να είναι κατά μέσο όρο τουλάχιστον όσο προβλέπεται από την προδιαγραφή.

Εκτός αυτού οι μετρήσεις κάτω του Μ.Ο. δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 20% του συνολικού αριθμού μετρήσεων ενώ ουδεμία μέτρηση επιτρέπεται να αποκλίνει, προς τα κάτω περισσότερο από το 20% του προδιαγραφόμενου Μ.Ο.



Σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ανωτέρω, θα πρέπει να επακολουθήσει επαναβαφή του συνόλου, σύμφωνα με τις Οδηγίες της Υπηρεσίας.

2.1.8 Σύνδεση ανόμοιων μετάλλων

Συνδέσεις μεταξύ σωλήνων, εξαρτημάτων, αναρτήρων και εξοπλισμού εν γένει από διαφορετικά μέταλλα, θα μονώνονται έναντι απ'ευθείας επαφής με χρήση κατάλληλου μονωτικού υλικού.

Για την περίπτωση όπου χαλκοσωλήνες έρχονται απ'ευθείας σε επαφή με μαλακό κάλυβα, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλες ενώσεις ή σύνδεσμοι από διμεταλλικό.

Πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να εξασφαλισθεί ότι ο κατάλληλος σύνδεσμος χρησιμοποιείται, με συνδετικούς δακτύλιους μόνωσης, και ότι κάθε δυνατή προφύλαξη έχει ληφθεί έναντι δημιουργίας ηλεκτρολυτικής αντίδρασης.

Ο εργολάβος θα ελέγξει κάθε σημείο των μονωτικών συνδέσμων και μονωτικών αναρτήρων με ωμόμετρο, ώστε να εξασφαλίσει την καλύτερη μόνωση και απομόνωση του συστήματος. Ο έλεγχος αυτός θα παρακολουθηθεί και από την επίβλεψη.

2.1.9 Λίπανση

Μετά την εγκατάσταση των συστημάτων σωληνώσεων και του εξοπλισμού και πριν από την έναρξη λειτουργίας, όλοι οι κινητήρες και όλος ο εξοπλισμός που χρειάζεται λίπανση και προμηθεύτηκε ή εγκαταστάθηκε από τον εργολάβο, θα λιπανθεί κατάλληλα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.



2.1.10 Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές

Γενικά

Όλες οι σωληνώσεις και οι αεραγωγοί θα έχουν για αναγνώρισή τους έγχρωμες ταινίες χρωματικού κώδικα από κατάλληλο υλικό, με αντίσταση στη θερμότητα και τους υδρατμούς. Βαφή με ψεκασμό δεν γίνεται αποδεκτή.

Όλες οι μονάδες εξοπλισμού, όπως λέβητες, δεξαμενές, δοχεία, θερμαντήρες, διανεμητές, βαλβίδες, συσκευές, κλπ θα έχουν σαφή σήμανση που θα δείχνει τη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας.

Τα συστήματα των σωλίνων κυκλοφορίας ρευστού θα αναγνωρίζονται με μαύρα βέλη διεύθυνσης από PVC σε λευκές ταινίες μήκους 150mm.

Οι σωληνώσεις, μονωμένες ή όχι, μέσα στα μηχανοστάσια θα σημειθούν σε διαστήματα 6 m και σε όλες τις βαλβίδες, στους συνδέσμους T και στις απολήξεις. Η σήμανση θα αποτελείται από έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 65mm για τον χαρακτηρισμό του ρευστού που διέρχεται από τους σωλίνες σύμφωνα με τα παραπάνω. Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6m θα υπάρχει τουλάχιστον μία ένδειξη. Τα χαρακτηριστικά χρώματα των δακτυλίων αυτών θα είναι ως ακολούθως:

Σωληνώσεις προσαγωγής
ζεστού νερού θερμάνσεως:

Χρώμα κόκκινο (διπλός δακτύλιος)

Σωληνώσεις επιστροφής
ζεστού νερού θερμάνσεως:

Χρώμα κόκκινο (απλός δακτύλιος)

Σωληνώσεις κρύου νερού
καταναλώσεως:

Χρώμα κυανούν (απλός δακτύλιος)

Σωληνώσεις προσαγωγής
ζεστού νερού καταναλώσεως:

Χρώμα πορτοκαλόχρουν (διπλός δακτύλιος)

Σωληνώσεις επιστροφής
ζεστού νερού καταναλώσεως:

Χρώμα πορτοκαλόχρουν (απλός δακτύλιος)

Σωληνώσεις πετρελαίου:

Χρώμα μαύρο (απλός δακτύλιος)

Σωληνώσεις προσαγωγής
ψυχρού νερού κλιματισμού:

Χρώμα πράσινο (διπλός δακτύλιος)

Σωληνώσεις επιστροφής
ψυχρού νερού κλιματισμού:

Χρώμα πράσινο (απλός δακτύλιος)

Οι γραμμές σωληνώσεων στους διαδρόμους, ή σε ψευδοδάπεδα θα σημειθούν όπως παραπάνω, αλλά σε μέγιστα διαστήματα των 15μ.



Όλες οι σωληνώσεις μετά τον χρωματισμό τους ή πάνω στην τελική τους επιφάνεια θα έχουν βέλη από PVC σε λευκές ταινίες μήκους 150mm, κατά διαστήματα, με τη φορά της ροής του περιεχόμενου ρευστού. Το μέγεθος του βέλους θα ανταποκρίνεται στην εξωτερική διάμετρο του σωλήνα (μετά τη μόνωση), θα είναι ισομεγέθες (με στάμπα), και ευκρινούς χρώματος, σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού.

Σήμανση και βέλος διεύθυνσης θα τοποθετηθούν σε κάθε γραμμή που διέρχεται μέσω τοίχου ή δαπέδου από κάθε πλευρά του τοίχου ή του δαπέδου.

Η σήμανση του δικτύου είναι αποδεκτό να γίνει και σύμφωνα με τη Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2481/86.

Σωληνώσεις εντός shafts θα φέρουν μία σήμανση ανά επίπεδο του κατακόρυφου shaft, σε ύψος ορατό από τη θυρίδα επίσκεψης.

Η τιμή των δακτυλίων σήμανσης περιλαμβάνεται στην τιμή του αντίστοιχου σωλήνα.

Πινακίδες σήμανσης

Οι πινακίδες σήμανσης θα εγκατασταθούν δίπλα στα αντίστοιχα μηχανήματα και συσκευές και θα αναγράφουν τους απαιτούμενους χειρισμούς για τη λειτουργία, τη συχνότητα επεμβάσεων για συντήρηση, τα συνιστώμενα υλικά συντήρησης και τους τυχόν κινδύνους που επιφυλάσσουν τα μηχανήματα για το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης.

Οι πινακίδες σήμανσης θα είναι στα Ελληνικά και πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης.

Οι πινακίδες θα φέρουν μηχανικά χαραγμένα γράμματα με ελάχιστο ύψος 15 mm. Προβλέπονται πινακίδες εξηλασμένες πλαστικές, με μαύρα γράμματα σε άσπρο φόντο. Οι πινακίδες θα αναρτηθούν στα περιβλήματα όλων των μονάδων του εξοπλισμού, σε κατάλληλα σημεία, με τουλάχιστον τέσσερις επιχρωμιωμένους ορειχάλκινους κοχλίες.

Οι πινακίδες εξαρτημάτων ανηρτημένων στους σωλήνες, όπως βαλβίδες, κλπ., θα προσαρμοσθούν σε μη σιδηρές ταινίες που θα περικλείουν το δίκτυο σωληνώσεων ή τη μόνωση του εξοπλισμού, στερεωμένες ασφαλώς με ορειχάλκινους κοχλίες και περικόχλια.

Θα τοποθετηθούν μεταλλικές πινακίδες (κονκάρδες) αναγνώρισης βανών σε όλα τα δίκτυα, με αντίστοιχη αναγραφή των στοιχείων τους στα σχέδια "ως κατεσκευάστη".

Η ονομασία της πινακίδας θα είναι κατά μήκος του σωλήνα σε θέση που να μπορεί να διαβασθεί εύκολα. Κοντά στις χρωματισμένες ετικέτες θα τοποθετηθούν τα βέλη διεύθυνσης της ροής.

Σε όλους τους κινητήρες θα τοποθετηθούν εξελασμένες πλαστικές πινακίδες σήμανσης. Η σήμανση θα είναι συμβατή με τα σχηματικά διαγράμματα και τα διαγράμματα καλωδιώσεων.

Θα υποβληθεί πίνακας σημάνσεων στα ελληνικά για έγκριση.

Επιβλαβείς αναθυμιάσεις θα επισημαίνονται με λέξεις και η αναγνωριστική πινακίδα κινδύνου θα έχει αναγνωριστικό βασικό χρώμα σε συμφωνία με τα BS 1710:1975.



Θέσεις σημάτων

Μηχανοστάσια και λεβητοστάσια:

- Στη σύνδεση κατάθλιψης των αντλιών
- Στις συνδέσεις του εξοπλισμού
- Στις εισόδους και εξόδους των μηχανοστασίων και του λεβητοστασίου

Αεραγωγοί και διάδρομοι εγκαταστάσεων:

- Στην είσοδο και στην έξοδο του αεραγωγού και στις αλλαγές διεύθυνσης από 90° και πάνω
- Σε ενδιάμεσα διαστήματα 10 m περίπου

Σε διαδρόμους (εντός των ψευδοροφών) ή ψευδοδάπεδα:

- Σε σημεία που τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
- Κοντά σε βαλβίδες απομόνωσης
- Στην είσοδο και έξοδο των διαδρόμων

Διάστημα: Όπου η απόσταση μεταξύ των σημείων εισόδου και εξόδου είναι μεγαλύτερη των 20 m, τότε θα τοποθετηθούν ενδιάμεσες σημάσεις

Σε χώρους πάνω από ψευδοροφές

- Στην είσοδο του χώρου
- Στην έξοδο του χώρου

Σε διαδρόμους πάνω από ψευδοροφές

- Σε σημεία όπου τοποθετούνται πάνελς επιθεώρησης
- Στην είσοδο και την έξοδο του διαδρόμου

Στα φρεάτια (shafts) των εγκαταστάσεων

- Σε όλα τα επίπεδα πρόσβασης στο shaft

Διαγράμματα

Προβλέπονται διαγράμματα τέτοια ώστε να δίνουν επαρκή πληροφόρηση για την ικνοθέτηση και τοποθέτηση διαδρομών εγκαταστάσεων, οργάνων ελέγχου και βαλβίδων.

Γενικά, η σήμανση θα αποτελείται από :

- Χρώματα, όπως υποδεικνύεται
- Βέλη για την κατεύθυνση ροής
- Επεξηγηματικό κείμενο
- Υπόμνημα που θα δείχνει τον κώδικα χρωμάτων και τις συντμήσεις θα εγκατασταθεί στο γραφείο συντήρησης

Ετικέτες βαλβίδων

Όλες οι βαλβίδες θα σήμανθούν με μεταλλικές πινακίδες, για όλες τις γραμμές ψυχρού νερού και κρύου νερού χρήσης που θα προσαρτηθούν στον χειροστρόφαλο με πλαστικό δέσιμο επαρκούς αντοχής.



Οι βαλβίδες των γραμμών ζεστού νερού, τυχόν ατμού, συμπυκνωμάτων και πετρελαίου, καθώς και οι βαλβίδες όλων των άλλων εγκαταστάσεων θα σημανθούν με κυκλικές ορειχάλκινες πινακίδες, προσαρμοσμένες στα χειροστρόφαλα με μεταλλικές αλυσίδες. Η διάμετρος των ετικετών θα είναι τουλάχιστον 50 mm.

Οι ετικέτες των βαλβίδων για το σύστημα πυρόσβεσης θα είναι διαμέτρου 75 mm, ορειχάλκινες, στις οποίες θα χαραχθούν οι καθορισμένοι αριθμοί, ύψους 50mm.

2.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Αντιμετώπιση συνάντησης Αγωγών Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας σε λειτουργία.

ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΘΕΤΟΥΜΕ ΔΕΝ ΕΝΤΟΠΙΣΘΗΚΕ ΤΕΤΟΙΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ. ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΧΕΙ ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΦΘΕΙ ΩΣ ΟΔΗΓΟΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΚΑΤΙ ΑΝΑΚΑΛΥΦΘΕΙ ΕΚ ΤΩΝ ΥΣΤΕΡΩΝ.

Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης αγωγών κοινής ωφέλειας σε λειτουργία, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πάσης φύσεως εκσκαφών.
- (β) Ως «αγωγοί» γενικά ορίζονται οι κατά τη διενέργεια των εκσκαφών συναντώμενοι αγωγοί εταιρειών ή/και οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και οι συναντώμενοι αρδευτικοί αύλακες (υπερκείμενοι της επιφανείας του εδάφους ή σκαφτοί με ή χωρίς επένδυση).
- (γ) Ως «αγωγοί σε λειτουργία» ορίζονται οι αγωγοί που προβλέπεται να διατηρηθούν ή που κατά τη διάρκεια των εκσκαφών βρίσκονται σε λειτουργία. Η έκφραση «σε λειτουργία» δεν αναιρείται από τυχόν προσωρινή θέση εκτός λειτουργίας του αγωγού.
- (δ) Ως «μετατοπιζόμενοι αγωγοί» ορίζονται οι κατασκευαζόμενοι σε άλλη θέση, οπότε το εμπύκτον στις περιοχές τμήμα τους εγκαταλείπεται, όπως επίσης και οι υπάρχοντες αγωγοί που χρήζουν ανακατασκευής, λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών.
- (ε) Ως «γνωστοί αγωγοί» ορίζονται οι αγωγοί για τους οποίους έχουν συνταχθεί σχετικές μελέτες της επιρροής των κατασκευαζόμενων έργων και υπάρχει πρόβλεψη αποκατάστασης της λειτουργίας τους ή και επαύξησης των δυνατοτήτων τους για να ανταποκριθούν σε αυξημένες σημερινές ή/και μελλοντικές ανάγκες.
- (στ) Ως «άγνωστοι αγωγοί» νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους δεν έχουν συνταχθεί οι ως άνω μελέτες αποκατάστασης της λειτουργίας τους.





Εκτέλεση εργασιών

Προκαταρκτικές εργασίες

- (α) Για κάθε συναντώμενο αγωγό («γνωστό» ή «άγνωστο»), που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου ή γειτνιάζει με αυτές, ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνη του υποχρεούται:

Να διακριβώσει τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση

Να διακριβώσει τη λειτουργία του αγωγού

Να προτείνει για κάθε «άγνωστο αγωγό» τη διατήρηση ή τη μετατόπιση του

Να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.)

Να έρθει σε σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο ΟΚΩ για όλα τα παραπάνω και να ενημερώσει έγκαιρα γι' αυτά την Υπηρεσία

- (β) Για κάθε «άγνωστο αγωγό» όπως επίσης και για κάθε «γνωστό αγωγό», στα πλαίσια της αξιολόγησης της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με το οικείο ΟΚΩ και την Υπηρεσία, απόφαση ως προς την τύχη του. Η απόφαση αυτή εναλλακτικά μπορεί να είναι:

Να διατηρηθεί σε «λειτουργία» καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου των εκσκαφών και λοιπών κατασκευών χωρίς να μετατοπισθεί, ή με μικρή μετατόπιση, εφόσον αυτό είναι δυνατό

Να διατηρηθεί «σε λειτουργία» χωρίς μετατόπιση, ή με μικρή μετατόπιση, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών με μικρές μόνον διακοπές της λειτουργίας του.

Να μετατοπισθεί, δηλαδή να κατασκευαστεί σε άλλη θέση, οπότε το εμπύπτον στις περιοχές εκσκαφών τμήμα του θα εγκαταλειφθεί.

Να ανακατασκευασθεί λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών του χαρακτηριστικών

- (γ) Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εργασιών του Αναδόχου πρέπει να είναι έγκαιρα γνωστό και αποδεκτό από τον οικείο ΟΚΩ.

Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών

- (α) Για τους μετατοπιζόμενους αγωγούς ΟΚΩ, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, επί πλέον των υποχρεώσεών του, που περιγράφονται σε προηγούμενη παράγραφο, περιλαμβάνονται:

Η σύνταξη (με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου) πλήρους μελέτης μετατόπισης τόσο των «αγνώστων αγωγών» όσο και των «γνωστών αγωγών», εφόσον προκύψουν νέα στοιχεία από την διαπιστωθείσα επί τόπου πραγματική



κατάσταση, που επιβάλλουν αναπροσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης. Η υποχρέωση σύνταξης της ως άνω αναπροσαρμογής της μελέτης «γνωστών αγωγών» περιλαμβάνει, εφόσον είναι αναγκαίο, και τυχόν τμήματα του μετατοπιζόμενου αγωγού πέραν των γεωγραφικών ορίων της συμβατικής αρχής και πέρατος του «γνωστού αγωγού».

Επισημαίνεται ότι η παραπάνω μελέτη εκπονείται με πλήρη συνεννόηση και συνεργασία με τον αρμόδιο ΟΚΩ και υπόκειται στην έγκρισή του, καθώς και στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Η κατασκευή «γνωστών και αγνώστων αγωγών» στη νέα θέση τους, μαζί με τις συνδέσεις τους, υπό την (πρόσθετη) επίβλεψη και οδηγίες των υπηρεσιών του οικείου ΟΚΩ. Στις εργασίες της παρούσας παραγράφου περιλαμβάνονται και τα τυχόν αναγκαία «προσωρινά έργα» για την εξασφάλιση της λειτουργίας των υπαρχόντων αγωγών, κατά τη διάρκεια σύνδεσης των μετατοπιζόμενων «γνωστών και αγνώστων αγωγών» με τους υπάρχοντες αγωγούς, όπως επίσης και τα έργα αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης του μετατοπιζόμενου αγωγού, (επανεπίχωση, αποκατάσταση υπάρχοντος οδοστρώματος-πεζοδρομίων κτλ.).

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Αν τυχόν προκύψει αλλαγή του μήκους των «προσωρινών έργων», σε σχέση με την υπάρχουσα μελέτη «γνωστών αγωγών», τότε και οι επί πλέον εργασίες των «προσωρινών έργων» και των έργων αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης κατατάσσονται στις εργασίες των «αγνώστων αγωγών».

Για ορισμένους «γνωστούς αγωγούς» των οποίων τα μετατοπιζόμενα τμήματα εκτείνονται σε μεγάλα μήκη εκτός της κυρίας ζώνης κατασκευής των έργων της εργολαβίας, είναι δυνατόν να έχουν προσδιοριστεί ως «όρια έργου» που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, κάποια ενδιάμεσα σημεία του μετατοπιζόμενου τμήματος του «γνωστού αγωγού». Στην περίπτωση αυτή, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η κατασκευή του μεταξύ των ορίων τμήματος του «γνωστού αγωγού», ενώ τα εκτός των «ορίων έργου» τμήματα, θα αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου, ο οποίος μπορεί να προωθήσει την κατασκευή τους με οποιονδήποτε τρόπο κρίνει σκόπιμο, αναλαμβάνοντας παράλληλα την υποχρέωση να ολοκληρώσει έγκαιρα την κατασκευή των σχετικών τμημάτων, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει έγκαιρα και ο μετατοπιζόμενος «γνωστός αγωγός».

Στην παραπάνω περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει εγκαίρως την μελέτη μετατόπισης για όλο το τμήμα του αγωγού, περιλαμβανομένων των τμημάτων που ευρίσκονται έξω από τα «όρια του έργου» μέχρι τα σημεία σύνδεσης με τον υπάρχοντα αγωγό, προκειμένου να είναι δυνατή η κατασκευή του υπόλοιπου έργου από τυχόν άλλη(ες) εργολαβία(ες).

Οι εργασίες κατασκευής των παραλλαγών των «αγνώστων αγωγών» θα γίνονται από τον Ανάδοχο. Όμως, ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε κατάτμηση των εργασιών των παραλλαγών σημαντικών «αγνώστων αγωγών» και να εκτελέσει τμήμα τους, που δεν εμπίπτει στην



κύρια ζώνη των έργων της εργολαβίας, με άλλη(ες) εργολαβία(ες), εφόσον αυτή η κατάτμηση δεν δημιουργεί καθυστέρηση στην ολοκλήρωση των εργασιών του έργου.

- (β) Ο μετατοπιζόμενος ή ανακατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να έχει:

Χαρακτηριστικά που να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον ίδια με τα χαρακτηριστικά του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτά.

Λειτουργικότητα που να ανταποκρίνεται στην λειτουργικότητα του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», λειτουργικότητα κατ' ελάχιστον ίδια με τη λειτουργικότητα του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένη λειτουργικότητα σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτή.

- (γ) Οι συνδέσεις του νέου (μετατοπισμένου) αγωγού στα άκρα του θα γίνονται με άκρα επιμέλεια και, εφόσον απαιτείται, με την παρεμβολή φρεατίου επίσκεψης. Όταν δεν παρεμβάλλονται φρεάτια επίσκεψης οι συνδέσεις θα επισημαίνονται.
- (δ) Η γενική υποχρέωση του Αναδόχου να παραδίδει στην Υπηρεσία σχέδια «ως κατασκευάσθη» επεκτείνεται και στην περίπτωση των αγωγών ΟΚΩ αυτών.
- (ε) Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίσουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού. Στην περίπτωση που η εκτέλεση εργασιών και στην περιοχή του τμήματος του αγωγού που θα αχρηστευθεί είναι απαραίτητη λόγω χρονοδιαγράμματος, πρέπει να τηρηθούν όλα τα μέτρα ασφαλείας που περιγράφονται στο ΣΑΥ- ΦΑΥ.
- (στ) Αφού τεθεί σε λειτουργία ο μετατοπισθείς αγωγός, θα γίνουν οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του αχρηστευθέντος πλέον τμήματος. Για τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), καθώς και τους πάσης φύσεως σωλήνες υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην μετά πάσης προσοχής, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά τους, απόληψη των εντός της εκσκαφής τμημάτων και παράδοση τους στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Για τους αγωγούς ομβρίων και λυμάτων δεν απαιτείται ιδιαίτερη πρόνοια, ωστόσο, αν είναι δυνατή η απόληψη χρήσιμου υλικού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει σχετική προσπάθεια. Το απολαμβανόμενο χρήσιμο υλικό θα μεταφέρεται και παραδίδεται στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία

- (α) Οι εκσκαφές στην περιοχή αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία θα γίνονται με άκρα προσοχή, με πολύ ελαφρά μηχανήματα, ακόμα και με τα χέρια, όταν υπάρχουν



κίνδυνοι για τους αγωγούς και υπό τις οδηγίες τόσο της Υπηρεσίας όσο και του οικείου ΟΚΩ.

- (β) Οι τυχόν αποκαλυπτόμενοι και αιωρούμενοι οχετοί, που θα έχουν ανάγκη υποστήριξης ή αντιστήριξης, θα υποστηρίζονται και αντιστηρίζονται με κατάλληλα υποστηρίγματα (ξύλινα, σιδερένια, από σκυρόδεμα κλπ) κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια τους και η ομαλή λειτουργία τους, τόσο κατά την διάρκεια της κατασκευής όσο και μελλοντικά, μετά την τυχόν επαναπλήρωση του σκάμματος. Όπου απαιτείται, με πρωτοβουλία του Αναδόχου ή κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται ειδική μελέτη υποστήριξης και αντιστήριξης των αγωγών.
- (γ) Κατά την επανεπίκωση του σκάμματος στην περιοχή των αγωγών ΟΚΩ θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα:
- για την ασφαλή έδραση των αγωγών
 - για την επανεπίκωση του σκάμματος των αγωγών
- (δ) Θα κατασκευασθούν επίσης τα κατά περίπτωση απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά έργα, όπως π.χ. προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα ή με πλάκα σκυροδέματος κτλ.
- (ε) Εάν απαιτηθεί πλάγια μετακίνηση εύκαμπτων αγωγών ΟΚΩ, αυτή θα γίνεται με τη μέγιστη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη των αγωγών αυτών.
- (στ) Εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ), κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για τη λήψη των σχετικών αδειών. Η Υπηρεσία θα βοηθήσει τον Ανάδοχο με σχετική ενέργεια της αλλά δεν αναλαμβάνει ουδεμία ευθύνη αν θα γίνει ή όχι αυτή η διακοπή, ποια θα είναι η διάρκεια της, ποια ώρα της ημέρας ή της νύχτας κλπ. Επομένως, ο Ανάδοχος, κατά τη μόρφωση της προσφοράς του, θα πρέπει να θεωρήσει ότι κατά την κατασκευή όλοι οι συναντώμενοι αγωγοί θα βρίσκονται σε λειτουργία.
- (ζ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται ή προβλέπεται από την μελέτη η κάλυψη υπαρχόντων και διατηρουμένων στην θέση τους αγωγών ΟΚΩ με κατασκευές σκυροδέματος, με αποτέλεσμα να γίνεται δυσχερής η μελλοντική δυνατότητα επίσκεψης των αγωγών και οι νέες εργασίες πλησιάζουν σε απόσταση μικρότερη από 0,50 m από την προσκείμενη πλευρική παρειά ή 1,00 m από την άνω παρειά του υπάρχοντος υπόγειου αγωγού ή μικρότερη από 2,00 m από την προσκείμενη πλευρά αρδευτικού αύλακα, τότε θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Γίνεται εκσκαφή με ελαφρά μηχανικά μέσα ή/και με τα χέρια, και αποκαλύπτεται ο αγωγός έως το βάθος που προσδιορίζεται στη μελέτη. Αν δεν προσδιορίζεται στην μελέτη, οι σωληνωτοί αγωγοί αποκαλύπτονται ως το μισό βάθος τους και οι θολωτοί ή ωοειδείς οχετοί ως τη στάθμη της γενέσεως του θόλου.

Επιθεωρείται ο αγωγός που αποκαλύφθηκε, ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν υπέστη ζημιές ή, αν έχει υποστεί, ότι αυτές θα επιδιορθώνονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου

Επανεπιχόνεται με προσοχή και χρήση μόνο ελαφρών μηχανικών μέσων, ώστε να διαμορφωθεί σκάμμα με το γεωμετρικό σχήμα του προς κατασκευή του



έργου, πριν από την εκσκαφή επιθεωρήσεων. Η επανεπίχωση αυτή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με χρήση ξυλοτύπων.

Σε περίπτωση που μεταβιβάζονται πρόσθετα μεγάλα φορτία από τις νέες κατασκευές, π.χ. βάθρα γεφυρών, υψηλά επιχώματα, τότε, πάνω από τη ζώνη του αγωγού, η επανεπίχωση θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ελαστικότητα κάτω από την κατασκευή από σκυρόδεμα, για να αποφευχθεί η μεταφορά φορτίων από την υπερκείμενη κατασκευή στον υποκείμενο αγωγό. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα πλησιάζει σε πολύ μικρή απόσταση στον υποκείμενο ή περιβαλλόμενο αγωγό, τότε θα πρέπει να πληρώνεται η μεσολάβηση κατάλληλων αγωγών μεταξύ του σκυροδέματος και του αγωγού, με την οποία θα εξασφαλίζεται ότι δεν μεταφέρονται τα προαναφερθέντα μεγάλα φορτία στον αγωγό, π.χ. να χρησιμοποιείται στρώση διογκωμένης πολυστερίνης κατάλληλου πάχους κτλ.

Σε περίπτωση που πρόκειται περί μόνιμης εκσκαφής και απαιτείται αντιστήριξη του αγωγού ή αρδευτικού αύλακα, η μόνιμη αντιστήριξη θα κατασκευάζεται κατά την πρόοδο των εκσκαφών.

2.3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΡΕΥΣΤΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ

2.3.1 Σωληνώσεις δικτύων

Όλες οι σωληνώσεις θα είναι κατάλληλες για τον τύπο και τη λειτουργία του συγκεκριμένου δικτύου.

Θα είναι της καλύτερης ποιότητας και η εγκατάστασή τους θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές.

Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν όπως υποδεικνύεται στα σχέδια, ή όπως απαιτείται, ώστε να προκύψει μία σωστή εγκατάσταση.

Οι σωλήνες θα επεξεργάζονται και θα αποθηκεύονται όπως υποδεικνύεται από τους κατασκευαστές. Ο εργολάβος θα τις επιθεωρήσει προσεκτικά προτού τις εγκαταστήσει και θα απορρίψει αυτές που είναι ελαττωματικές.

Οι σωληνώσεις που είναι θαμμένες στο έδαφος κοντά στο κτίριο πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα.

Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να κοπούν με ακρίβεια και να τοποθετηθούν έτσι ώστε να μην δέχονται άλλες εξωτερικές δυνάμεις ή ταλαντώσεις.

Πρέπει να ληφθεί πρόνοια για την απορρόφηση όλων των διαστολών και συστολών, χωρίς αδικαιολόγητη επιμήκυνση και ένταση σε κανένα τμήμα του συστήματος.

Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να θαφτούν, να εγκιβωτισθούν ή να μονωθούν πριν επιθεωρηθούν, δοκιμασθούν και εγκριθούν.



Οι σωληνώσεις κατά τη διαδρομή τους κατά μήκος υποστρωμάτων ή τοίχων πρέπει να οδεύουν παράλληλα και όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς την τελειωμένη επιφάνεια.

Συνδέσεις δεν πρέπει να γίνονται στα σημεία διέλευσης των σωλήνων από τοίχους, δάπεδα ή οροφές.

Όλες οι σωληνώσεις, τα εξαρτήματα κλπ θα πρέπει να είναι απαλλαγμένες από διάβρωση, σκουριά ή αποφράξεις.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, όλα τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων θα πρέπει να κλείνονται, ώστε να αποφευχθεί ή είσοδος σκόνης ή ακαθαρσιών σ' αυτές. Τα ελεύθερα άκρα πρέπει να κλείνονται αποτελεσματικά με τάπες, πώματα ή τυφλές φλάντζες, εκτός από το διάστημα κατά το οποίο γίνεται εργασία σ' αυτές. Δεν επιτρέπεται η χρήση ξύλινων πωμάτων, πασσάλων ή στουπιών.

Όπου είναι αναγκαίο, οι σωληνώσεις θα έχουν την αναγκαία κλίση, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση και ο αερισμός τους. Προβλέπονται επίσης αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού σε όλα τα υψηλά σημεία των σωληνώσεων και βαλβίδες αποστράγγισης για την πλήρη αποστράγγιση κάθε τμήματος σωληνώσεως μεταξύ βαλβίδων διακοπής.

Οι κλίσεις του οριζόντιου δικτύου (κλειστών δικτύων όπως θερμάνσεως) καθορίζονται σε 0,5% έως 1% περίπου. Αυτές δεν είναι αναγκαίο να ανέρχονται ή να κατέρχονται συνεχώς, αλλά εκλέγονται εναλλάξ ανερχόμενες ή κατερχόμενες με μοναδική προσπάθεια η συμβολή μιας ανόδου και μιας καθόδου να γίνεται κοντά στην βάση μιας στήλης ή θερμαντικού σώματος για διαφυγή των φυσαλίδων αέρα. Βαλβίδες ή ενώσεις δεν πρέπει να τοποθετηθούν σε σημεία μη προσιτά μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης.

Ενώσεις ή φλάντζες προβλέπονται σε κάθε πλευρά, κάθε μονάδας του εξοπλισμού, ή σε άλλες θέσεις όπου αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού, ή ειδικών συσκευών μπορεί να απαιτηθεί.

Ενώσεις (ρακόρ ή φλαντζωτοί σύνδεσμοι) θα εγκατασταθούν κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 40μ. που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγηση ή αντικατάσταση τμημάτων σωληνώσεων.

Προβλέπεται κατάλληλη δικλείδα σε όλες τις γραμμές διακλαδώσεων από συλλέκτες και σε κάθε κύρια γραμμή διακλάδωσης, όπου απαιτείται η τμηματοποίηση του συστήματος.

Το σύστημα σωληνώσεων θα έχει χρωματική σήμανση.

Ειδικότερα ανάλογα με το είδος του υλικού των σωληνώσεων θα ακολουθηθούν και τα εξής:

Μαύροι χαλυβδοσωλήνες με ραφή

Οι μαύροι χαλυβδοσωλήνες με ραφή συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων μέχρι και 2".



Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση των αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ κλπ). Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων, για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας των δικτύων, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα κοχλιωτά, με ειδικά εξαρτήματα μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Η χρήση των σωλήνων Για διαμέτρους έως και 2'' οι αλλαγές διεύθυνσης μπορούν να γίνονται και με εν ψυχρώ κάμψη με χρήση κουρμπαδόρου, αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οποιασδήποτε μορφής, και με ακτίνα καμπυλότητας ίση ή μεγαλύτερη των τεσσάρων διαμέτρων του σωλήνα. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα δε θα παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του. Όπου ανυπέρβλητα εμπόδια επιβάλλουν ακτίνα καμπυλότητας μικρότερη των τεσσάρων διαμέτρων, θα χρησιμοποιηθεί προκατασκευασμένο εξάρτημα γωνία ή καμπύλη. Στις αλλαγές διατομής, συνίσταται η χρήση έκκεντρων συστολών με το πάνω μέρος της διαμορφούμενης σωλήνωσης σε ευθεία.

Μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων άνω των 2'' και με μικρότερες διαμέτρους σε δίκτυα με μεγάλες πιέσεις (άνω των 16 atm).

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση των αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (ταυ κλπ). Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας των δικτύων θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με προκατασκευασμένες χαλύβδινες γωνίες ή καμπύλες μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας.

Σε περίπτωση που απαιτείται πολύ μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας (ακτίνας ίσης ή μεγαλύτερης των τεσσάρων διαμέτρων του σωλήνα) ή για μικρές αξονικές εκτροπές, είναι δυνατή η εν ψυχρώ κάμψη με χρήση κουρμπαδόρου για σωλήνες διαμέτρου μέχρι 2'', αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οποιασδήποτε μορφής. Στις αλλαγές διατομής, συνίσταται η χρήση έκκεντρων συστολών με το πάνω μέρος της διαμορφούμενης σωλήνωσης σε ευθεία.

Για τη σύνδεση των σωλήνων με συγκόλληση όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα θα έχουν περιμετρικά εντορμία με απότμηση 45°, για την επίτευξη σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι τη ρίζα της. Οι ενώσεις των τεμαχίων θα γίνονται με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συγκόλλησης βολταϊκού τόξου (ηλεκτροσυγκόλληση), ή με γυμνό μεταλλικό ηλεκτρόδιο συγκόλλησης βολταϊκού τόξου σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου (αργονοκόλληση) ή με συγκόλληση τήξης μετάλλου (χωρίς ηλεκτρόδιο).

Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ή χωρίς ραφή

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση των αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά γαλβανισμένα εξαρτήματα (ταυ κλπ). Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων, για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας των δικτύων, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα κοχλιωτά, με ειδικά γαλβανισμένα εξαρτήματα μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Για μικρές διαμέτρους έως και 2'', οι αλλαγές διεύθυνσης μπορούν να γίνονται και με εν ψυχρώ κάμψη με χρήση κουρμπαδόρου, αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οποιασδήποτε μορφής, και με ακτίνα καμπυλότητας ίση ή μεγαλύτερη των τεσσάρων διαμέτρων του σωλήνα. Οποσδήποτε



με την κάμψη του σωλήνα δε θα παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του. Όπου ανυπέρβλητα εμπόδια επιβάλλουν ακτίνα καμπυλότητας μικρότερη των τεσσάρων διαμέτρων, θα χρησιμοποιηθεί προκατασκευασμένο εξάρτημα γωνία ή καμπύλη. Στις αλλαγές διατομής, συνίσταται η χρήση έκκεντρων συστολών με το πάνω μέρος της διαμορφούμενης σωλήνωσης σε ευθεία. Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες).

2.3.2 Σύνδεση σιδηροσωλήνων με κοχλιωτά εξαρτήματα και φλάντζες

Όλα τα τμήματα που απαρτίζουν μέρος του δικτύου πριν την κοχλιοτόμηση θα κοπούν με κόπτη σωληνώσεων. Θα χρησιμοποιηθεί αρκετό λάδι κοπής κατά την διάρκεια της διαδικασίας κοπής για να διατηρηθεί το σπείρωμα ψυχρό και οι άκρες καθαρές.

Οι σιδηροσωλήνες μέχρι διαμέτρου 2" θα συνδεθούν με κοχλιωτά εξαρτήματα. Σωλήνες διαμέτρου 2 1/2" ή μεγαλύτερες μπορούν να συνδεθούν με φλάντζες ή διαιρούμενους συνδέσμους.

Οι κοχλιωτοί σύνδεσμοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς κανονισμούς ή τους ισοδύναμους κανονισμούς ISO, κατασκευασμένοι με στεγανωτική ταινία σπειρώματος (teflon) ή κάναβη.

Τα αρσενικά και τα θηλυκά σπειρώματα πρέπει να καθαρίζονται με συρμάτινη βούρτσα.

Συνδετική ουσία θα χρησιμοποιηθεί μόνο στα αρσενικά σπειρώματα και πρέπει να ληφθεί πρόνοια για αποφυγή εισχώρησης της ουσίας στις σωληνώσεις ή στα εξαρτήματα.

Οι σωληνώσεις και οι σύνδεσμοι θα ευθυγραμμισθούν και θα συσφιχθούν με το χέρι, κατόπιν δε θα συστραφούν με κλειδί (μερικά ή ατελή σπειρώματα θα αφεθούν εκτεθειμένα). Τα πλεονάζοντα σπειρώματα θα καθαρισθούν με συρμάτινη βούρτσα για να απομακρύνουν τα συνδετικά (στεγανωτικά) υλικά που έχουν απομείνει. Στην περίπτωση της χρήσης κάναβης αυτή, πριν τη σύσφιξη των κοχλιωτών εξαρτημάτων, θα βάφεται με μίνιο.

Όπου φλάντζες σύνδεσης ενώνονται με φλάντζες ή με επίπεδη μετωπική επιφάνεια, οι συνδέουσες φλάντζες θα έχουν επίσης επίπεδη μετωπική επιφάνεια.

Σε φλαντζωτές συνδέσεις επίπεδης μετωπικής επιφάνειας θα χρησιμοποιηθεί παρέμβυσμα σε ολόκληρη την μετωπική επιφάνεια.

2.3.3 Συνδέσεις σιδηροσωλήνων με διαιρούμενους συνδέσμους (couplings)

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων πυρόσβεσης και των σωληνώσεων κλιματισμού, θα γίνει με σύστημα λυομένων συνδέσμων (couplings) θα γίνει με συνδέσμους ευφήμως γνωστού εργοστασίου στο αντικείμενο αυτό (π.χ. Victaulic, Grinnell).





Για τη διαμόρφωση του δικτύου οι χαλυβδοσωλήνες, πριν την τοποθέτησή τους στο δίκτυο, θα αυλακώνονται στα άκρα τους, με αύλακες μορφής roll-grooved, σε ειδικό προς τούτο μηχάνημα, προκειμένου να συνδεθούν μεταξύ τους και με τα διάφορα εξαρτήματα, μέσω ειδικών συνδέσμων με ελαστικά παρεμβύσματα, με εξασφάλιση στεγανότητας μέσω σύσφιξης διμερών σφικτήρων. Το μέγεθος και η κατασκευή των αυλάκων θα συμφωνούν τόσο με τα εξαρτήματα, όσο και με τις οδηγίες του κατασκευαστή των συνδέσμων.

Οι διαιρούμενοι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από μαλακό χυτοσίδηρο (ductile iron) ή ελατό σίδηρο κατάλληλοι για τις πιέσεις λειτουργίας των δικτύων που εξυπηρετούν.

Οι σύνδεσμοι θα συνοδεύονται από αντίστοιχο στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM, κατάλληλο για την πίεση και τις θερμοκρασίες του δικτύου.

Οι σύνδεσμοι θα φέρουν επιφανειακή προστασία από χρώμα ανάλογο με το διατιθέμενο από τον κατασκευαστή για την standard παραγωγή του (όχι γαλβάνισμα).

Τα υλικά για σύστημα αυλακωτό κατασκευάζονται σύμφωνα με ISO 9001.

Σύνδεση αυλακοτομημένων σωλήνων.

Οι σωλήνες πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευάστριας των διαιρούμενων συνδέσμων εταιρίας οι οποίες θα ικανοποιούν την ANSI / AWWA C-606, και ειδικά για την εγκατάσταση πυρόσβεσης και τις αντίστοιχες των UL, FM και NFPA.

Οι χαλυβδοσωλήνες πριν την τοποθέτησή τους στο δίκτυο θα αυλακώνονται με αύλακες μορφής (roll grooved) προκειμένου να συνδεθούν μεταξύ τους και με τα διάφορα εξαρτήματα μέσω των διαιρούμενων συνδέσμων.

Η κατασκευή της αυλάκωσης στα άκρα των σωλήνων θα γίνει σε ειδικό προς τούτο μηχάνημα, που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο.

Η διαμόρφωση του αύλακα στο μηχάνημα γίνεται εν ψυχρώ, με μηχανική παραμόρφωση του άκρου του σωλήνα, από ειδικούς κυλίνδρους, καθώς αυτός περιστρέφεται.

Μετά την διαμόρφωση του αύλακα, οι σωλήνες θα καθαρίζονται από ανωμαλίες, εξογκώματα και υπολείμματα από την αυλακοτόμηση, ιδιαίτερα στο τμήμα τους από το άκρο έως τον αύλακα, ώστε να εξασφαλίζεται στεγανή και ασφαλής συναρμογή του στεγανοποιητικού δακτυλίου.

Στη συνέχεια εφαρμόζεται πάνω στους συνδεόμενους σωλήνες ο στεγανοποιητικός δακτύλιος, αφού πρώτα περαστεί με ειδικό λιπαντικό της σύστασης του κατασκευαστή των συνδέσμων ώστε να είναι βέλτιστη η προσαρμογή του πάνω στους σωλήνες.

Σε επόμενη φάση εφαρμόζεται ο διαιρούμενος σύνδεσμος πάνω στους σωλήνες και στη συνέχεια γίνεται σύσφιξη των παξιμαδιών.



7250A61276603ABEE44A175C18D5C3A5

Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ
ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ-ΜΟΥΣΕΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Η ανάρτηση του σωλήνα μπορεί να γίνει πριν ή μετά τη σύνδεσή του με τα όμορα τμήματα του δικτύου ανάλογα με το μήκος και την ιδιαίτερη διαμόρφωση αυτού.

Προκειμένου να γίνει χρήση των συνδέσμων με διαμορφωμένη έξοδο ("κλέφτες") θα πρέπει επί του σωλήνα να διανοιχθεί οπή, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και με κατάλληλο εργαλείο διάνοιξης οπών.

Σχετικά με τη διαδικασία κατασκευής μετά την διάνοιξη της οπής (καθαρισμός, επάλειψη λιπαντικού, τοποθέτηση συνδέσμου) ισχύουν όσα αναφέρονται στις συνδέσεις σωλήνων.





ΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΥΛΑΚΩΝ

ΟΝΟΜ/ΚΗ ΔΙΑΜ. (in)	ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ. (mm)	ΑΝΟΧΗ (mm)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΧΕΙΛΟΥΣ ΑΥΛΑΚΑ ΑΠΟ ΑΚΡΟΣΩΛΗ ΝΑ* (mm)	ΠΛΑΤΟΣ ΑΥΛΑΚΑ * (mm)	ΔΙΑΜ. ΑΥΛΑΚΑ (ΑΝΟΧΗ) (mm)	ΒΑΘΟΣ ΑΥΛΑΚΑ* (mm)	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠ. ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧ/ΤΟΣ (mm)
2 ½"	73,00	±0.74	15.88	8.74	69.09 (-0.46)	1.98	2.11
3"	88,90	-0.79 +0.89	15.88	8.74	84.94 (-0.46)	1.98	2.11
4"	114,30	-0.79 +1.14	15.88	8.74	110.08 (-0.51)	2.11	2.11
5"	141,30	-0.79 +1.42	15.88	8.74	137.03 (-0.56)	2.13	2.77
6"	168,30	-0.79 +1.60	15.88	8.74	163.96 (-0.56)	2.16	2.77
8"	219,10	-0.79 +1.60	19.05	11.91	214.40 (-0.64)	2.34	2.77
10"	273,10	-0.79 +1.60	19.05	11.91	268.28 (-0.69)	2.39	3.40

- ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΝΟΧΗ ±0.76mm

Χρησιμοποιείται ένα μηχάνημα για διάνοιξη οπών σε μια προκαθορισμένη θέση, στην κεντρική γραμμή της σωλήνας και σε μέγεθος τέτοιο ώστε να υποδέχεται την τοποθέτηση του κολλάρου παροχής (Μηχανικό Ταφ).



2.3.4 Εξαρτήματα δικτύων

Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλα για χρήση και λειτουργία στο συγκεκριμένο δίκτυο σωληνώσεων όπου θα ενσωματωθούν. Θα είναι αρίστης ποιότητας και η εγκατάστασή τους θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές και τους κανονισμούς.

Τα εξαρτήματα θα αποθηκεύονται και θα χρησιμοποιούνται όπως υποδεικνύεται από τον κατασκευαστή τους. Ο εργολάβος πρέπει να τα επιθεωρεί προσεκτικά προτού τα εγκαταστήσει και να απομακρύνει κάθε ελαττωματικό κομμάτι.

Εξαρτήματα των θα χρησιμοποιηθούν γενικά στις διακλαδώσεις. Εν τούτοις, θα επιτρέπονται απ'ευθείας συγκολλήσεις σωλήνων διακλαδώσεων προς τις κύριες σωληνώσεις, όπου οι διακλαδώσεις έχουν διατομές διαφέρουσες τουλάχιστον κατά 2 τάξεις μεγέθους από τις κύριες γραμμές. Στην περίπτωση αυτή, η διακλάδωση θα ενώνεται με καμπύλη μεγάλης ακτίνας ώστε να σχηματίζει εύκολη είσοδο για τα υγρά.

Σωληνώσεις διαφορετικών διαμέτρων θα ενώνονται με ομοκεντρικά συστολικά εξαρτήματα.

Όπου είναι αναγκαίο (στο οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων), θα χρησιμοποιηθούν έκκεντρα συστολικά εξαρτήματα, ώστε να διευκολύνουν την αποστράγγιση και τον εξαερισμό του συστήματος.

Όταν χρησιμοποιούνται έκκεντρα συστολικά εξαρτήματα για τη σύνδεση γραμμών υγρών, το εξάρτημα πρέπει να εγκαθίσταται με τέτοιο τρόπο ώστε η κορυφή των δύο γραμμών να είναι σε συνεχές επίπεδο.

Οι συνδέσεις πρέπει να είναι κωνικού τύπου.

Μονωτικοί (στεγανωτικοί) δακτύλιοι δεν είναι αποδεκτοί σε κανένα τμήμα του έργου.

Αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με εξαρτήματα, εκτός από καμπύλωση (κουρμπάρισμα) που θα επιτρέπεται για σωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες, με την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιείται κουρμπαδόρος σωληνώσεων και θα σχηματίζονται μεγάλου τόξου καμπύλες. Η ακτίνα καμπυλότητας μετρούμενη στον άξονα του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερη από το εξαπλάσιο της διαμέτρου του σωλήνα. Δεν θα γίνουν αποδεκτές στρεβλώσεις στις καμπές των σωλήνων, τσακίσματα ή άλλες κακοτεχνίες.

Φλάντζες ολίσθησης ή συγκολλημένου λαιμού μπορούν γενικά να χρησιμοποιηθούν εκτός από όπου δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια. Τα εξαρτήματα των χαλκοσωλήνων θα είναι συγκολλημένα ή με άκρα κασσιτεροκολλημένα με συμπίεση, σπειροειδή ή φλάντζωτά άκρα σύμφωνα με τα DIN. Όπου χρησιμοποιούνται φλάντζες ολίσθησης θα είναι συγκολλημένες κατά μήκος της εσωτερικής και της εξωτερικής πλευράς της φλάντζας.



2.3.5 Δικλείδες απομόνωσης

Η σύνδεση των μηχανημάτων και του εξοπλισμού γίνεται πάντοτε με την παρεμβολή βανών αναλόγου διατομής προς τη διάμετρο του δικτύου που συνδέεται με το μηχάνημα.

Βάνες παρεμβάλλονται στα δίκτυα, όπου οι ανάγκες χειρισμών ή απομόνωση μέρους του δικτύου απαιτούν τούτο.

Γενικά, βαλβίδες 2" ή μικρότερες θα είναι κοχλιωτές. Βαλβίδες 2 1/2" και μεγαλύτερες θα είναι φλαντζωτές.

Όλες οι βαλβίδες θα είναι σφαιρικές.

2.3.6 Μανόμετρα

1. Θα προμηθευτούν και εγκατασταθούν μανόμετρα στην είσοδο και στην έξοδο όλων των αντλιών και του υπόλοιπου εξοπλισμού, όπου μπορεί να συμβεί μία αλλαγή πίεσης. Η κλίμακα των δεικτών θα είναι ανάλογη με τις προβλεπόμενες πιέσεις. Όλα τα μανόμετρα θα εφοδιασθούν με βαλβίδες που θα επιτρέπουν την εναλλαγή ή την αντικατάσταση.
2. Όλα τα μανόμετρα θα εξοπλισθούν με βελονοειδή βαλβίδα. Μανόμετρα που θα εγκατασταθούν σε δίκτυα όπου οι πιέσεις είναι παλμικές ή κρουστικού χαρακτήρα θα είναι τύπου γλυκόλης.
3. Όλα τα μανόμετρα θα είναι αναγνώσιμα από το επίπεδο εργασίας.

2.3.7 Θερμόμετρα

Προμήθεια και εγκατάσταση θερμομέτρων θα γίνει σε όλα τα σημεία όπου συμβαίνει αλλαγή θερμοκρασίας. Οι περιοχές μέτρησης θα είναι ανάλογες με τις θερμοκρασίες που προβλέπονται κατά την λειτουργία.

Τα θερμομέτρα θα είναι αναγνώσιμα από το επίπεδο εργασίας.

Όλα τα θερμομέτρα θα εξοπλισθούν με διαχωριζόμενες φωλές και υποδοχές θερμομέτρων, με μέταλλο κατάλληλο για τη λειτουργία αυτή.

2.3.8 Αντιμετώπιση διαστολών, συστολών και κραδασμών στα δίκτυα

Η διαστολή του δικτύου σωληνώσεων πρέπει να απορροφηθεί με την πρόβλεψη εγκατάστασης διαστολικών ευθύγραμμου ή γωνιακού τύπου, ή με τον σχηματισμό βρόγχων, διακλαδώσεων ή καμπυλών σε μακρινές ευθείες διαδρομές σωληνώσεων. Όλες οι σωληνώσεις διακλαδώσεων θα είναι ελεύθερες να εκτελέσουν θερμική κίνηση και δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν σημεία αγκύρωσης (fix points).



Τα προβλεπόμενα σημεία αγκύρωσης και η κατασκευαστική τους διαμόρφωση θα είναι τέτοια ώστε η διαστολή ή η συστολή να παραλαμβάνεται στα διαστολικά, στους βρόγχους, στις διακλαδώσεις ή στις καμπύλες που προβλέπονται. Όλα τα σημεία αγκύρωσης θα μελετηθούν, ώστε να αντέχουν στις μέγιστες καταπονήσεις που θα αναπτυχθούν μέσα στο σύστημα των σωληνώσεων.

Τα διαστολικά, ευθύγραμμου ή γωνιακού τύπου τοποθετούνται όπου είναι απαραίτητα και θα περιλαμβάνουν χαλύβδινα κοχλιωτά ή φλαντζωτά άκρα, με πτυχώσεις (bellows) από ανοξείδωτο χάλυβα και όλους τους απαραίτητους αρθρωτούς ή διπλής εξάρτησης συνδέσμους. Οι σύνδεσμοι εκτόνωσης τύπου bellows θα χρησιμοποιηθούν σαν ολοκληρωμένο τμήμα του σύνθετου συστήματος αγκυρίων/οδηγών/ διαστολικών, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η κίνηση των σωλήνων και η εξασκούμενη πίεση στα σημεία αγκύρωσης.

Προβλέπεται επίσης να εγκατασταθούν εύκαμπτες συνδέσεις σε όσα σημεία είναι αναγκαίο για να ελαχιστοποιηθεί η μετάδοση του θορύβου και των κραδασμών από το δίκτυο προς τους διάφορους χώρους του κτιρίου. Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα έχουν φλαντζωτά άκρα που θα στερεώνονται μεταξύ κοχλιωτών φλαντζών από μαλακό χάλυβα ώστε να εξασφαλίζεται σωστή και ικανοποιητική τοποθέτηση. Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα είναι κατάλληλες για τις συνθήκες λειτουργίας του αντίστοιχου τμήματος.

Ο εργολάβος θα είναι υπεύθυνος να προβλέψει κάθε πρόσθετους συνδέσμους και/ή εύκαμπτες συνδέσεις που θα απαιτηθούν για να ασφαλισουν την σωστή λειτουργία της εγκατάστασης.

2.3.9 Διέλευση σωλήνων από οικοδομικές κατασκευές

Ο εργολάβος θα σχεδιάσει και θα προγραμματίσει εργασία πριν από την κατασκευή των αντίστοιχων πλακών και των τοίχων όπου είναι εφικτό και θα εγκαταστήσει έγκαιρα όλα τα inserts and sleeves που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ο εργολάβος θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει χιτώνια σωλήνων για όλους τους σωλήνες που διέρχονται μέσω τοίχων, δαπέδων, χωρισμάτων οροφών κλπ. Τα χιτώνια θα έχουν αρκετό μήκος, ώστε να εκταθούν σε όλο το πάχος της κατασκευής σε ισόπεδα άκρα με το τελείωμα κάθε πλευράς, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά. Η εσωτερική διάμετρος του χιτωνίου θα είναι 1/2'' μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

Τα χιτώνια σωλήνων διαμέσου τοιχοποιίας ή κατασκευών τοίχων από σκυρόδεμα, χωρισμάτων ή οροφών, θα είναι σωλήνες από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm.

Το κενό μεταξύ χιτωνίου και σωλήνα θα πληρώνεται με στεγανωτική μαστίχη.

Τα χιτώνια των εξωτερικών τοίχων θα είναι αρκετά μεγάλα ώστε να επιτρέπουν στεγανοποίηση του κενού για γέμισμα (σουλάτσο) με κατάλληλη για την θερμοκρασία του διερχόμενου ρευστού μαστίχη.



Το κενό για σωλήνες που διέρχονται μέσω χιτωνίων κατά την είσοδό τους στα μηχανοστάσια ή διέρχονται από ένα πυροδιαμέρισμα σε ένα άλλο, θα συμπληρώνεται με κατάλληλο πυράντοχο υλικό.

Όπου οι σωληνώσεις διέρχονται από υγρές περιοχές, τα χιτώνια θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες.

Τα χιτώνια δαπέδου θα τοποθετούνται πριν από το ριζισμό της πλάκας (αν προβλέπεται) και θα εκτείνονται 25χλσ. πάνω από το δάπεδο για να εμποδίσουν το νερό από πλύσιμο και σφουγγάρισμα να στάξει στην οροφή του κάτω ορόφου.

Τα χιτώνια για γυμνούς (αμόνωτους) σωλήνες θα είναι μεγαλύτερα κατά 2 μεγέθη από τους διερχόμενους σωλήνες.

Τα χιτώνια για μονωμένους σωλήνες θα είναι αρκετά μεγάλα για να καλύψουν το πλήρες πάχος της μόνωσης του σωλήνα με επαρκές περιθώριο για διαστολή και συστολή.

Τα χιτώνια δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν στηρίγματα και σε όλες τις περιπτώσεις οι σωλήνες θα είναι ανεξάρτητοι από τα χιτώνια.

Κατά τη διέλευση σωλήνων δια των σημείων όπου διέρχεται αρμός του κτιρίου κάθε δομικό στοιχείο (τοίχος, δοκός κλπ.) θα έχει ξεχωριστό χιτώνιο.

2.3.10 Αναρτήσεις, στηρίγματα και αγκύρια

Τα δίκτυα σωληνώσεων σε ομάδες ή μεμονωμένα θα στηρίζονται σε οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

Ο εργολάβος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα αναγκαία στηρίγματα, οδηγούς (guide points) και αγκύρια (fix points) για τις σωληνώσεις, αεραγωγούς και άλλα συστήματα ή εξοπλισμό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και την μελέτη.

Ρητά διευκρινίζεται ότι τα σημεία από τα οποία διέρχονται οι σωλήνες διαμέσου τοίχων ή δαπέδων και οι συνδέσεις στις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, τους θερμοπομπούς, κλπ., δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να θεωρηθούν ως σημεία στήριξης των σωλήνων.

Το μέγεθος κάθε στηρίγματος θα είναι τέτοιο ώστε να στηρίζει όχι λιγότερο από 1 1/2 φορά το ολικό βάρος του σωλήνα και του νερού που μεταφέρει, που αντιστοιχεί στο στηριζόμενο δι' αυτού τμήμα του δικτύου.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηριχθούν κατάλληλα στη βάση ή όπως δείχνεται για να φέρουν όλο το βάρος του σωλήνα. Θα οδηγούνται δε με εγκεκριμένα στηρίγματα (clamps) σωλήνων και κολάρων που σε καμία περίπτωση όμως δεν μπορεί να γίνει δεκτό ότι αναλαμβάνουν μέρος του βάρους του σωλήνα.



Διακλαδώσεις από κατακόρυφες σωληνώσεις δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν στήριγμα για την κατακόρυφη σωλήνωση.

Οι οριζόντιες οδεύσεις μεμονωμένων σωλήνων θα αναρτώνται από την οροφή με σιδηρές ράβδους (ντίζες) και περιλαίμιο (κολάρο).

Οι οριζόντιες οδεύσεις περισσότερων του ενός σωλήνων θα στηρίζονται σε οριζόντια σιδηροδοκό η οποία θα αναρτάται από την οροφή ράβδους (ντίζες), από τα δύο άκρα της η και ενδιάμεσα, σε περίπτωση μεγάλου μήκους. Η απόσταση των στηριγμάτων μεταξύ τους, θα είναι τέτοια ώστε να μην δημιουργείται βέλος κάμψης στους σωλήνες, είναι ανάλογη της διαμέτρου των σωλήνων και καθορίζεται με βάση το μέγεθος του μικρότερου σωλήνα (βλέπε επόμενο πίνακα).

Ειδικά για τα Μηχανοστάσια Κλιματισμού, η στήριξη των Η/Μ Δικτύων θα γίνει επί σιδηροκατασκευής σχήματος Π, η οποία θα οδεύει κατά μήκος των μηχανοστασίων και πάνω της θα στηρίζονται όλα τα Η/Μ δίκτυα. Για την κατασκευή της πραγματοποιήθηκε Σχετική Στατική Μελέτη

Όλα τα στηρίγματα και τα αγκύρια θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο χάλυβα.

Σε εξωτερικές ή σε εσωτερικές συνθήκες μεγάλης υγρασίας, όλες οι αναρτήσεις και τα στηρίγματα θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την κατασκευή και σε περίπτωση που η γαλβανισμένη επιφάνεια καταστραφεί κατά την εγκατάσταση, η όλη επιφάνεια θα ξυσθεί με σύρμα και βαφεί με 2 στρώσεις εγκεκριμένου εμπλουτισμένου μινιού.

Στηρίγματα, ράβδοι και αναρτήσεις θα είναι γαλβανισμένα όταν χρησιμοποιούνται σε δίκτυο από γαλβανισμένους σωλήνες.

Εκτός από τις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται σαν σημεία πακτώσεως ή στηρίγματα για κατακόρυφες σωλήνες, τα στηρίγματα των σωλήνων θα εγκατασταθούν με σκοπό να επιτρέψουν την ελεύθερη κίνηση λόγω διαστολών και συστολών του αντίστοιχου σωλήνα.

Στηρίγματα επίσης θα τοποθετηθούν δίπλα στις ενώσεις, αλλαγές διευθύνσεων και διακλαδώσεις.

Οι επί μέρους σωλήνες διατάσσονται έτσι ώστε να μπορούν να ολισθαίνουν ελεύθερα επί του στηρίγματος.

Όλα τα στηρίγματα για μονωμένους σωλήνες θα τοποθετηθούν έτσι, ώστε το χαλύβδινο στήριγμα να μην έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια του σωλήνα (βλέπε λεπτομέρεια).

Οδηγοί σωλήνων θα τοποθετηθούν όπου χρειάζονται για να εξασφαλίσουν ευθυγράμμιση των σωλήνων και να εμποδίσουν κάμψεις σε μεγάλες διαδρομές.

Βραχίονες και στηρίγματα προσαρμοσμένα σε μη τσιμεντένιους τοίχους θα στερεωθούν με εκτονούμενα βύσματα ή άλλα κατάλληλα στηρίγματα.

Η στερέωση των ράβδων και των στηριγμάτων γενικά στο σκυρόδεμα θα γίνεται με μεταλλικά ανοξείδωτα βίσματα εκτονούμενα εντός της οπής. Θα επιδιώκεται, όπου αυτό





είναι δυνατό, η τοποθέτηση των βισμάτων να γίνεται σε σημεία και κατά τρόπο ώστε η καταπόνηση των κοχλίων να γίνεται σε διάτμηση και όχι σε εφελκυσμό.

Σωλήνες που διαπερνούν κατά την πορεία τους οικοδομικά στοιχεία (Δάπεδα, Οροφές, Τοίχοι) περιβάλλονται σε εκείνο το σημείο απο μεταλλικό χιτώνιο όπως περιγράφηκε αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Εύλινα πάματα δεν θα χρησιμοποιηθούν.

Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων (σε μέτρα)

Όνομαστική Διάμετρος Σωλήνα	Χαλυβδοσωλήνας			Χαλκοσωλήνας		
	Οριζόντια με μόνωση	Οριζόντια χωρίς μόνωση m	Κατα- κόρυφη m	Οριζόντια με μόνωση	Οριζόντια χωρίς μόνωση m	Κατα- κόρυφη m
10	1,7	1,8	2,2	1,0	1,2	2
15	2,0	1,8	2,2	1,4	1,2	2
20	2,4	2,4	3,0	1,4	1,4	4
25	2,4	2,4	3,0	1,5	1,7	7
32	2,7	2,7	3,3	1,5	1,7	9
40	2,7	3,0	3,7	1,8	2,0	2
50	2,9	3,0	3,7	1,8	2,0	2
65	3,2	3,6	4,5	1,8	2,0	2
80	3,2	3,6	4,8	2,2	2,4	6
100	3,6	3,9	4,8	2,5	2,7	9
125	3,9	4,2	5,2			
150	4,2	4,2	5,2			
200	4,2	4,5	5,6			
250	4,5	5,1	6,3			
300	5,0	5,9	7,3			

2.3.10.1 Στήριξη δικτύων πυρόσβεσης

Ειδικότερα για τα δίκτυα πυρόσβεσης θα ισχύσουν τα ακόλουθα:

α. Γενικά

Η στήριξη των δικτύων πυρόσβεσης θα είναι σύμφωνη με τα προτεινόμενα από τους NFPA 13,14,15,16.

Οι αναρτήσεις των δικτύων συνίστανται από δύο επιμέρους τμήματα, ήτοι:

Το κάτω μέρος της ανάρτησης που περιλαμβάνει τον αναρτήρα (στήριξη) του σωλήνα και τη ράβδο ανάρτησης.



Το άνω μέρος της ανάρτησης που περιλαμβάνει τα εκτονούμενα αγκύρια ή ενσωματούμενα (τα οποία μπορούν να αντικαταστήσουν τα εκτονούμενα) για τη στήριξη του δικτύου στον φέροντα οργανισμό και τα λοιπά δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Όλα τα μέρη που συνθέτουν την ανάρτηση του δικτύου και που προσαρμόζονται απ' ευθείας στους σωλήνες ή στην κατασκευή του κτιρίου θα είναι πιστοποιημένα γι' αυτό το σκοπό. Όλα τα τμήματα των αναρτήσεων είναι σιδηρά. Οι αναρτήσεις θα μπορούν να φέρουν το φορτίο του σωλήνα γεμάτου με νερό και επιπλέον φορτίο 250 lb (114 kg).

Οι οριζόντιες σωλήνες αναρτώνται από τα στοιχεία κατασκευής του κτιρίου μεμονωμένα.

Η στερέωση των ράβδων (ντιζών) και των στηριγμάτων γενικώς στο σκυρόδεμα, θα γίνεται με γαλβανισμένα μεταλλικά εκτονούμενα αγκύρια μεγέθους και διατομής αναλόγου με τα φορτία που πρόκειται να φέρουν.

Η τοποθέτηση των αγκυρίων είναι προτιμητέο να γίνεται σε σημεία και κατά τρόπο ώστε, η καταπόνηση των κοχλιών να γίνεται σε διάτμηση και όχι σε εφεκλυσμό (ανάρτηση από δοκούς κ.λ.π.).

Όπου αυτό δεν είναι δυνατό λόγω του μικρού αριθμού δοκών, η ανάρτηση των στηριγμάτων γίνεται από τις πλάκες οροφής των διαφόρων χώρων.

Οι κατακόρυφοι σωλήνες θα στηρίζονται εν γένει στα δάπεδα ή τις οροφές με κατάλληλα σιδηρά στηρίγματα από γωνιές ή profiles επαρκούς διατομής, για να φέρουν το βάρος της σωληνώσεως.

Σωλήνες ή αναρτήσεις του δικτύου sprinklers δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για στήριξη στοιχείων άλλων εγκαταστάσεων, δεδομένου ότι οι κανόνες που καλύπτουν την ανάρτηση έχουν λάβει υπ' όψη το βάρος του σωλήνα και επιπρόσθετα το επιπλέον φορτίο ως συντελεστή ασφαλείας και όχι το βάρος άλλων στοιχείων).

Τα μέρη που συνθέτουν τη στήριξη των σωλήνων (ήτοι ράβδοι-ντιζες, περικόχλια, ροδέλες, clamps και βιομηχανοποιημένες τραβέρσες-profiles) θα είναι γαλβανισμένα. Τα ιδιοκατασκευαζόμενα μέρη θα φέρουν δυο στρώσεις αντισκωριακής προστασίας.

β. Στοιχεία ανάρτησης.

Αποδεκτοί τύποι των στοιχείων ανάρτησης θα είναι αυτοί που προτείνονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο αντισεισμικής προστασίας του NFPA13.

Ειδικότερα όσον αφορά τους αναρτήρες για οριζόντια δίκτυα οι χρησιμοποιούμενοι τύποι είναι οι αναρτήρες τύπου λωρίδας (Loop Hangers), οι αναρτήρες τύπου clevis και οι αναρτήρες διαιρούμενου τύπου.

Για τα άλλα στοιχεία ανάρτησης θα έχουμε:

- Ράβδοι ανάρτησης.

Οι σιδηρές ράβδοι (ντιζες) ανάρτησης των οριζόντιων σωλήνων θα έχουν ελάχιστη διάμετρο, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:



ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΩΝ ΡΑΒΔΩΝ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ			
Όνομαστική Διάμετρος Σωλήνα (in)	1- 4	5- 8	10
Διάμετρος Ράβδου (in)	3/8	1/2	5/8
Διάμετρος Ράβδου (mm)	9,5	12,7	15,9

- Εκτονούμενα αγκύρια.

Η τοποθέτηση των αγκυρίων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε η καταπόνηση των κοχλιών να γίνεται σε διάτμηση (πχ με ανάρτηση από δοκούς).

Όπου αυτό δεν είναι δυνατό τα εκτονούμενα αγκύρια μπορούν να εγκαθίστανται σε κατακόρυφη θέση με τις εξής προϋποθέσεις :

- Όταν χρησιμοποιείται σκυρόδεμα από χαλικοκονίασμα και για σωλήνες έως 4".
- Όταν γίνεται συνδυασμός στήριξης, δηλαδή όταν εναλλάσσεται στήριξη με εκτονούμενα αγκύρια κατακόρυφα και στήριξη στα πλευρά των δοκών ή σε άλλα τμήματα της κατασκευής, όπως δοκίδες ή δικτύωματα.
- Όταν τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις όχι άνω των 3m για διαμέτρους άνω των 4".

Οι οπές των εκτονούμενων αγκυρίων, όταν αυτά τοποθετούνται στα πλευρά των δοκών, θα γίνονται πάνω από το μέσον της δοκού ή τουλάχιστον πάνω από τον οπλισμό της κάτω πλευράς της.

Οι οπές για τα εκτονούμενα αγκύρια σε κατακόρυφη θέση θα γίνονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη επαφή του βύσματος καθ' όλη την περιφέρειά του. Το βάθος της οπής δεν θα είναι λιγότερο από το προδιαγραφόμενο για τον τύπο του βύσματος που θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Εκτονούμενα αγκύρια ή ενσωματούμενα (τα οποία μπορούν να αντικαταστήσουν τα εκτονούμενα αγκύρια) πρέπει να έχουν τουλάχιστον τις αντοχές του παρακάτω πίνακα :

ΑΝΤΟΧΕΣ ΑΓΚΥΡΙΩΝ ΓΙΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΧΡΗΣΗ		
Μέγεθος Αγκυρίου in (mm)	Αντοχή σε διάτμηση Lb (kg)	Αντοχή σε εφελκυσμό Lb (kg)
3/8 (9.5)	675 (307)	615 (280)
1/2 (12.7)	1130 (514)	1040 (473)
5/8 (15.9)	1580 (718)	1535 (698)
3/4 (19.1)	2270 (1032)	2020 (918)
7/8 (22.2)	5060 (2300)	3705 (1684)



- Άγκιστρα μορφής U (U-Hooks).

Η ράβδος του αγκίστρου μορφής U-Hook θα έχει ελάχιστη διάμετρο, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Όνομαστική Διάμετρος (in)	1- 2	2 1/2- 6	8
Διάμετρος Ράβδου (in)	5/16	3/8	1/2
Διάμετρος Ράβδου (mm)	7,9	9,5	12,7

Για άλλα στοιχεία ανάρτησης πλην αυτών που αναφέρονται εδώ, συστήνονται τα προτεινόμενα στο κεφάλαιο αντισεισμικής προστασίας του NFPA13.

γ. Εγκατάσταση των αναρτήρων του δικτύου sprinklers.

Το δίκτυο των sprinklers θα αναρτάται ανεξάρτητα από τις αναρτήσεις των ψευδοροφών.

Το δίκτυο θα στηρίζεται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου, η οποία πρέπει να στηρίζει τους σωλήνες συνυπολογιζόμενου του βάρους του περιεχόμενου νερού και ενός πρόσθετου βάρους 114kg σε κάθε σημείο στήριξης.

Όταν αγωγός sprinkler εγκαθίσταται κάτω από δίκτυο αεραγωγών τότε μπορεί να στηριχθεί στην στήριξη των αεραγωγών με την προϋπόθεση ότι αυτή η στήριξη θα είναι ικανή να αντέξει και τα δύο φορτία των αεραγωγών και του δικτύου sprinkler συνυπολογιζόμενου του πρόσθετου βάρους των 114kg.

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων για χαλυβδοσωλήνες θα είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ Α
ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ

Όνομαστική Διάμετρος (in)	3 / 4	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	4-8
Απόσταση Στηριγμάτων (mm)	N/A	3650	3650	4570	4570	4570	4570	4570

δ. Τοποθέτηση αναρτήσεων σε κλάδους (Branch Lines)

Θα υπάρχει τουλάχιστον ένα στήριγμα για κάθε τμήμα κλάδου μεταξύ sprinklers, χωρίς να παραβιάζονται οι αποστάσεις του πίνακα Α. Εξαίρεση από αυτόν τον κανόνα θα γίνεται όταν τα sprinklers είναι τοποθετημένα σε απόσταση λιγότερη των 1,8m μεταξύ τους. Τότε θα επιτρέπεται μέγιστη απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων 3,7m. Επίσης δεν απαιτείται ανάρτηση για τμήματα κλάδων που εκκινούν από κορμούς αγωγούς και είναι μικρότερα από 1,8m, εκτός από τον τελευταίο κλάδο μονόπλευρου



συστήματος ή εκτός από όπου έχει παραληφθεί ενδιάμεση στήριξη σε σωλήνα διανομής (cross main).

Η απόσταση μεταξύ ανάρτησης και του άξονα ενός upright sprinkler δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 76mm. Το αστήρικτο μήκος μεταξύ του τελευταίου sprinkler και του τελευταίου στηρίγματος σε ένα κλάδο δεν θα είναι μεγαλύτερο από 0,9m για 1", 1,2m για 1 ¼" και 1,5m για 1 ½" και άνω.

Όπου αυτά τα όρια ξεπερνιούνται ο σωλήνας πρέπει να προεκτείνεται πέραν του τελευταίου sprinkler και να στηρίζεται με ένα πρόσθετο στηρίγμα.

Ο κανόνας αυτός δεν ισχύει για δίκτυα με sprinklers τύπου pendant και πίεση σε αυτά άνω των 6,9bar. Σε μια τέτοια περίπτωση για το τελευταίο sprinkler η ανάρτηση θα είναι τέτοιου τύπου που να εμποδίζει προς τα άνω την κίνηση του σωλήνα (πχ με αναρτήρα τύπου clevis) και το αστήρικτο μήκος μεταξύ του τελευταίου sprinkler και του τελευταίου στηρίγματος σε ένα κλάδο δεν θα είναι μεγαλύτερο από 305mm, ειδάλλως προεκτείνεται ο σωλήνας και μπαίνει πρόσθετη ανάρτηση.

Το συνολικό οριζόντιο μήκος ενός αστήρικτου βραχίονα (spring up) ή σωλήνα προς ένα sprinkler δεν θα ξεπερνά τα 610mm. Η τοποθέτηση των αναρτήρων σε κλάδους θα είναι σύμφωνη με τα προτεινόμενα στο κεφάλαιο αντισεισμικής προστασίας του NFPA13.

ε. Τοποθέτηση αναρτήσεων σε κύριους αγωγούς (Cross and Feed Mains).

Οι αναρτήσεις των κυρίων αγωγών θα τοποθετούνται στη μικρότερη απόσταση μεταξύ αυτής του πίνακα Α και αυτής μεταξύ κλάδων.

στ. Στήριξη κατακόρυφων σωλήνων (Risers).

Τα Risers πρέπει να στηρίζονται με σφικτήρες σωλήνων (pipe clamps) από κατακόρυφα οικοδομικά στοιχεία ή με αναρτήσεις τοποθετημένες στις οριζόντιες συνδέσεις των risers προς οριζόντια δίκτυα εντός απόστασης 610mm από τον άξονα του riser.

Σε πολυώροφα κτίρια, στηρίγματα ενός riser τοποθετούνται στο χαμηλότερο επίπεδο, εναλλάξ σε κάθε επίπεδο προς τα πάνω, πάνω και κάτω από κάθε οριζόντια μετάθεση (offset) και στην κορυφή του.

Όταν ένα riser στηρίζεται στο έδαφος, το στηρίγμα αυτό αποτελεί το πρώτο επίπεδο στήριξης του.

Όταν ένα riser έχει οριζόντια μετάθεση (offset) ή δεν ανεβαίνει από το έδαφος, το πρώτο επίπεδο πάνω από το offset αποτελεί το πρώτο επίπεδο στήριξης του.

Η απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των risers σε κατακόρυφα shafts ή σε μεγάλου ύψους περιοχές δεν πρέπει να ξεπερνά τα 7,6m.

Ειδικότερα για τη στήριξη των δικτύων σωληνώσεων συστημάτων κατάσβεσης με αέριο κατασβεστικό μέσο θα ληφθούν υπόψη τα προτεινόμενα στον NFPA 2001 και NFPA12.



2.3.11 Μονώσεις

Η μόνωση θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας της μόνωσης. Οι σωληνώσεις μονώνονται, όπου αυτό απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.

Το υλικό της μόνωσης θα είναι καινούριο, αρίστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη περίπτωση.

Το υλικό της θερμικής μόνωσης θα είναι απαλλαγμένο από αμίαντο. Ακόμη πρέπει να είναι απαλλαγμένο από απαράδεκτες οσμές στη θερμοκρασία στην οποία θα χρησιμοποιηθεί και να μην αλλοιώνεται κάτω από τις συγκεκριμένες συνθήκες χρήσης ή σαν αποτέλεσμα επαφής με υγρασία προερχόμενη από συμπυκνώματα. Τέλος πρέπει να είναι κατάλληλο να εφαρμοσθεί στις συγκεκριμένες επιφάνειες, χωρίς να παθαίνει διάβρωση στις συνθήκες του εργοταξίου.

Καμία επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στα δίκτυα σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από τον εκπρόσωπο του εργοδότη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Η εργασία θα είναι πρώτης ποιότητας από κάθε άποψη. Θα ακολουθηθούν δε πιστά οι υποδείξεις του κατασκευαστή σχετικά με τη μέθοδο τοποθέτησης και στερέωσης του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί.

Ολη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Ολη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μεταξύ τους σταθερά.

Επίσης η μόνωση πρέπει να συνεχίζεται αδιατάρακτα στις θέσεις στήριξης σωληνώσεων, αεραγωγών κλπ.

Ολα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά.

Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Η θερμική μόνωση στο ύπαιθρο θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου, ελάχιστου πάχους 0,6χλσ, ασφαλισμένο είτε με περτσίνια, είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.



Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες της μόνωσης που φαίνονται τραχείς, ανώμαλες ή ελαττωματικές, θα απομακρυνθούν και θα αντικατασταθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της επίβλεψης.

2.3.12 Τοποθέτηση οργάνων

α. Γενικά

Η τοποθέτηση οργάνων προβλέπεται για όλα τα συστήματα, όπως περιγράφεται παρακάτω, ή σε επί μέρους τμήματα συστημάτων, ή οπουδήποτε αλλού που φαίνεται στα σχέδια.

Γενικά λέβητες και ψυκτικά μηχανήματα θα είναι συμπληρωμένα με ολοκληρωμένους πίνακες ελέγχου ενσωματωμένους με τα απαιτούμενα όργανα.

β. Όργανα

- Θερμόμετρα

Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου οριζόντιου ή κάθετου στελέχους. Ο υδράργυρος σε μεταλλικό περίβλημα θα είναι σχεδιασμένος για μετρήσεις θερμοκρασίας σε +10C σε όλο το πλάτος των διαβαθμίσεων της κλίμακας.

- Μετρητές πίεσης

Οι μετρητές πίεσης που προσαρμόζονται σε εγκαταστάσεις και σωληνώσεις θα φέρουν πλάκα ένδειξης σε bar από 0 έως όχι λιγότερο από 1 1/2 φορά και όχι περισσότερο από τη διπλάσια της κανονικής πίεσης σε λειτουργία. Όταν προσαρμόζονται σε δοχεία πίεσης οι μετρητές θα έχουν πίνακες ενδείξεων με διάμετρο όχι μικρότερη από 100χλστ με περίβλημα από στιλβωμένο ορείχαλκο ή επιχρωμιωμένο μαλακό χάλυβα. Σε όλες τις θέσεις, οι πίνακες ενδείξεων των μετρητών θα έχουν διάμετρο όχι μικρότερη από 100χλστ και το περίβλημα θα είναι από στιλβωμένο ορείχαλκο, επιχρωμιωμένο μαλακό χάλυβα ή από εγκεκριμένο σμαλτωμένο μέταλλο.

Μετρητές πίεσης θα προσαρμόζονται με κρουνούς μανομέτρου που έχουν ένα μοχλό χειρολαβής.

Μετρητές που χρησιμοποιούνται μόνο για να δείξουν το μανομετρικό ύψος ή στατικά πιεζομετρικό ύψος των συστημάτων θα είναι όπως παραπάνω, αλλά θα είναι διαβαθμισμένοι σε bar και μέτρα ύδατος με ρυθμιζόμενο κόκκινο δείκτη.

2.3.13 Τοποθέτηση σωλήνων σε χαντάκια

Για την τοποθέτηση σωληνώσεων σε χαντάκια στο έδαφος θα προηγηθεί η διάνοιξη των αναγκαίων τάφρων και η επιμελής μόρφωση του πυθμένα τους πριν την τοποθέτηση των σωλήνων. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνει σύμφωνα με τα ΔΙΝ 4033. Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν από τον εργολάβο σε ένα στρώμα άμμου από κοκκώδες υλικό σε πάχος 100 χλστ. Το κοκκώδες υλικό θα είναι απαλλαγμένο από



πηλό, λάσπη ή χώμα. Επί πλέον, ο εργολάβος θα επαναπληρώσει το χαντάκι μετά την τοποθέτηση των σωλήνων μέχρι ενός σημείου 100χλσ πάνω από το σωλήνα με κοκκώδες υλικό (άμμο), τοποθετημένο προσεκτικά για να καλυφθούν πλήρως όλα τα κενά κάτω και γύρω από τον σωλήνα και προσεκτικά πατημένο σε στρώματα.

Η επαναπλήρωση του χαντακιού πάνω από την άμμο μέχρι το επίπεδο του εδάφους θα εκτελεσθεί από τον εργολάβο σε στρώσεις 30εκ. και συμπίεση με υλικό από τα προϊόντα εκσκαφής απαλλαγμένα λίθων.

Πριν από την έναρξη της επαναπλήρωσης, θα εκτελέσει όλες τις αναγκαίες δοκιμές στους σωλήνες, στις μονώσεις, στα περιτυλίγματα κλπ., κατά τρόπο ικανοποιητικό για την επίβλεψη.

Ειδικά για την σωλήνωση ύδρευσης στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης θα προβλεφθεί αγκύρωση του σωλήνα με σκυρόδεμα 40x40x40cm.

Επίσης οι σωληνώσεις πυρόσβεσης και ψύξης πριν επικαλυφθούν θα προστατευθούν με 3 στρώσεις ασφαλτικού υλικού για την προστασία από διάβρωση.

2.3.14 Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης

Όλο το σύστημα νερού χρήσης (κρύο, ζεστό και επιστροφή ζεστού), συμπεριλαμβανομένων δεξαμενών τροφοδοσίας, βαλβίδων και ποικίλου εξοπλισμού, θα αποστειρωθεί με εγκεκριμένο διάλυμα χλωρίου, πριν από την αποδοχή για λειτουργία. Σε όλες τις περιπτώσεις, η διαδικασία που θα ακολουθηθεί θα είναι αυστηρά σύμφωνη προς τους εφαρμοζόμενους κανονισμούς για τη δημόσια υγεία.

Ένα από τα ακόλουθα χλωριούχα διαλύματα θα χρησιμοποιηθεί για την αποστείρωση των σωληνώσεων νερού :

- Υγρό κλώριο σε διαλυτή μορφή ή σε μορφή σκόνης
- Υποχλωρίδιο όπως είναι εγκεκριμένο από το Υπουργείο Υγείας

Πριν από τη χλωρίωση, οι κύριες γραμμές θα αποπλυθούν όσο το δυνατόν καλύτερα με τη διατιθέμενη πίεση νερού. Η αποστείρωση θα γίνει αφού ολοκληρωθεί η δοκιμή πίεσης.

Το χλωριούχο διάλυμα θα εισαχθεί στην αρχή των γραμμών σωληνώσεων που είναι πλησιέστερα με την υπάρχουσα γραμμή.

Η ποσότητα της δόσης του χλωρίου ή του υποχλωριδίου πρέπει να δίνει μια συγκέντρωση 50 μερών ανά εκατομμύριο. Το χλωριούχο υλικό θα εισαχθεί στις γραμμές νερού και στο σύστημα διανομής με εγκεκριμένο τρόπο. Στις γραμμές που θα αποστειρωθούν θα ανοιχθούν όλες οι βαλβίδες και η διαδικασία αποστείρωσης θα επαναληφθεί αρκετές φορές για να εξασφαλισθεί ότι το αποστειρωτικό μείγμα διανεμήθηκε πλήρως και ομαλά σε όλο το σύστημα.

Κάθε σύστημα θα αποπλυθεί πλήρως για να εξασφαλισθεί ότι όλα τα μέρη είναι πλήρη και το σύστημα έχει εξαερισθεί.



Πρέπει να δοθεί φροντίδα ώστε να απομονωθούν εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού, τα φίλτρα άνθρακα και αποσκληρυντές νερού από το σύστημα κατά τη διάρκεια της αποστείρωσης. Το επεξεργασμένο νερό δεν πρέπει να εμφανίζει λιγότερο από 5 ppm ίζημα χλωρίου στα πιο απομακρυσμένα άκρα των γραμμών, κατά τη λήξη της περιόδου επαφής.

Μετά από μια περίοδο επαφής τουλάχιστον 24 ωρών, το σύστημα θα αποπλυθεί με πόσιμο νερό μέχρι να μειωθεί το ίζημα του χλωρίου σε 1,0 ppm και οι δοκιμές να δείξουν ότι το νερό αντικατάστασης είναι χημικά και βακτηριολογικά καθαρό.

Το σύστημα θα τεθεί σε λειτουργία και θα ληφθούν 3 δείγματα σε 7 ημέρες μετά την αρχική δοκιμή και 3 δείγματα σε 21 ημέρες για βακτηριολογικό έλεγχο. Δεν θα επιτραπούν δείγματα από ελαστικό σωλήνα ή από στόμιο υδροληψίας πυρκαγιάς. Αν είναι αναγκαίο, η διαδικασία αποστείρωσης θα επαναληφθεί μέχρι να επιτευχθούν τα απαιτούμενα αποτελέσματα.

Ο εκπρόσωπος του εργοδότη πρέπει να ειδοποιηθεί έγκαιρα για την αποστείρωση των γραμμών νερού ή του συστήματος διανομής, ώστε να εγκρίνει το σχέδιο του εργολάβου για την εισαγωγή του χλωρίου στις σωληνώσεις και τη διανομή του χλωριούχου μίγματος σε όλα τα μέρη των σωληνώσεων που θα αποστειρωθούν. Τυχόν αναγκαίοι κρουνοί, βαλβίδες και εξαρτήματα επί πλέον αυτών που απαιτούνται, θα προμηθευθούν από τον εργολάβο χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση για τον εργοδότη. Η αποστείρωση δεν πρέπει να αρχίσει πριν οι σωληνώσεις και το σύστημα διανομής δοκιμασθούν επιτυχώς υπό πίεση, όπως προδιαγράφεται.

2.4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

2.4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό αναφέρεται στα υλικά στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αποχέτευσης ομβρίων σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση αποχέτευσης ομβρίων αποτελείται από:

- Ομβροσυλλέκτες συλλογής από δώματα
- Σωλήνες καθόδου
- Εξαρτήματα
- Φρεάτια
- Υπόγεια δίκτυα



Υλικά

Οι υδρορροές θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες. Τα υπόγεια δίκτυα θα είναι από πλαστικούς σωλήνες PVC.

Εκτέλεση Εργασιών

Δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων

Θα αποτελείται από σωλήνες όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και στα σχέδια.

Οι κατακόρυφες υδρορροές θα αγκυρώνονται με σφικτήρες στην δομική κατασκευή ενώ οι υπόγεια εγκατεστημένοι πλαστικοί οχετοί (όπου υπάρχουν) θα εγκιβωτίζονται σε μπετόν.

Η σύνδεση της υδρορροής με το στόμιο απορροής του δώματος θα γίνει μεσώ σιδηρού γαλβανισμένου εξαρτήματος ταυ.

Το επάνω άκρο του ταυ θα χρησιμοποιείται σαν στόμιο καθαρισμού. Στο ελεύθερο πλευρικό στόμιο του ταυ συνδέεται μέσω ορειχάλκινης ουράς, ο μολυβδοχετός που στο άλλο άκρο του συνδέεται με το ορειχάλκινο στόμιο απορροής του δώματος. Στο κάτω άκρο του ταυ συνδέεται η κατακόρυφη υδρορροή.

Για τις συνδέσεις των σωλήνων, φρεάτια κλπ. ισχύουν όλα όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους του τμήματος της "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ".

2.4.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των Προδιαγραφών Εργασιών αναφέρεται στα υλικά, τις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αποχέτευσης λυμάτων, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων αποτελείται από:

- (1) Εξοπλισμό δικτύων
- (2) Φρεάτια
- (3) Αντλίες λυμάτων

Υλικά

Δίκτυα σωληνώσεις

Τα δίκτυα που θα οδεύουν εντός του κτιρίου οριζόντια, στη γέμιση των δαπέδων της ανοδομής, θα κατασκευαστούν από σωλήνες PVC 6 atm κατά ΕΛΟΤ 1256.



Για λόγους ηχομόνωσης στην ανωδομή του κτιρίου όσο και για λόγους προστασίας των ορατών σωλήνων στο χώρο των υπογείων, όλα τα κατακόρυφα και οριζόντια δίκτυα βαρύτητας αποχέτευσης λυμάτων θα κατασκευαστούν από χυτοσιδήρους σωλήνες χωρίς κεφαλές (SML ή SMU) κατά DIN 877.

Εντός της γέμισης δαπέδο από μπετό, στο χαμηλότερο υπόγειο του κτιρίου, δίκτυο θα κατασκευαστεί από σωλήνες PVC 12,5 atm.

Τα δίκτυα αερισμού θα κατασκευαστούν από σωλήνες PVC 6atm κατά ΕΛΟΤ 1256.

Τα δίκτυα στον περιβάλλοντα χώρο θα κατασκευαστούν από σωλήνες P.V.C. υπογείων δικτύων κατά ΕΛΟΤ 476.

Εξοπλισμός δικτύου λυμάτων

Τάπες (ανοίγματα καθαρισμού):

Οι επιδαπέδιες τάπες καθαρισμού θα πρέπει να είναι, χυτοσιδηρές, επασφαλωμένες, με τετράγωνο κάλυμμα επιχρωμιωμένο, χυτοσιδηρό ή Nickel-Bronze κάλυμμα ανάλογο με την τελική επιφάνεια του δαπέδου (το γέμισμα θα γίνεται επιτόπου με υλικό ανάλογο με το παρακείμενο δάπεδο), με δακτυλίους σύσφιξης και στεγανότητας ή υδατοστεγή μεμβράνη, αεροστεγούς και υδατοστεγούς κατασκευής και ασφαλής έναντι αντίστροφης ροής για πίεση μέχρι 0.5 bar. Τα καλύμματα των ανοιγμάτων καθαρισμού στους Μηχανολογικούς χώρους θα πρέπει να έχουν μια ελάχιστη αντοχή σε φορτίο B 125. Οι τάπες καθαρισμού που μπαίνουν στους πλαστικούς σωλήνες εντός των οροφών θα είναι από PVC.

Σιφόνια δαπέδου:

Τα σιφόνια δαπέδου δωματίων και λοιπών χώρων θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά, με σχάρα ανοξείδωτη.

Κτιστά φρεάτια αγωγών αποχέτευσης

Φρεάτια για το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστούν στον περιβάλλοντα χώρο στα σημεία εξόδου των στηλών αποχέτευσης και στα σημεία αλλαγής της διεύθυνσης του εξωτερικού δικτύου.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα στρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200 kg τσιμέντου/m³, σε πάχος 12 cm, επί του οποίου θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση εντός του γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου εφυαλομένου πυλωσωλήνα.

Τα στόμια των απορρεόντων, στο φρεάτιο αγωγών, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του εξερχόμενου αγωγού. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από δρομική πλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 400 kg/m³ και άμμο θαλάσσης.



Τα τοιχώματα και πυθμένες του φρεατίου θα επιχριστούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg/m³ με άμμο θαλάσσης, πάχους 2 cm (αναλογία 1:2 τσιμέντου - άμμου θαλάσσης) και οι επιφάνειές τους θα λειανθούν με μιστρί.

Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος αυτών και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σε αυτά .

Διαστάσεις	Βάθος
30 x 30	
30 x 40	
40 x 50	
50 x 60	} έως 90cm
90 x 90	} από 90cm και άνω

Τα φρεάτια καλύπτονται με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα διαστάσεων ομοίων προς την διατομή τους, βαρέως τύπου και ανάλογα με τον τύπο και τον τρόπο χρήσης τους.

Φρεάτιο άντλησης

Το στεγανό φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 χγρ., κατηγορίας Β 160, με στεγανωτικό μάζας και εσωτερικά επιχρισμένο με πατητή τσιμεντοκονία 600 χγρ/κ.μ. Το φρεάτιο θα είναι εφοδιασμένο με σωλήνα εξαερισμού .

Επίσης θα φέρει για μεγάλα φρεάτια:

Κλίμακα καθόδου, γαλβανισμένη (hot dip, galvanised, μετά την κατασκευή τους)

Γαλβανισμένη δοκό στήριξης (π100) των σωλήνων, του οδηγού συγκράτησης των αντλιών και των αλυσίδων για το ανέβασμα των αντλιών.

Χυτοσιδερένιο διπλό στεγανό κάλυμμα 60 x 60.

Εκτέλεση Εργασιών

Εργασίες και τρόπος κατασκευής

Δίκτυο Σωληνώσεων

Γενικά

Τα δίκτυα αποχέτευσης λυμάτων και αερισμού θα κατασκευασθούν με σωλήνες όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και στα σχέδια.

Γενικά όλες οι εργασίες την εγκατάστασης θα εκτελεσθούν σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην Τεχνική Οδηγία του ΤΕΕ Εγκατάστασης σε κτήρια: Αποχετεύσεις" ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Συνδέσεις



Κατά την κατασκευή του δικτύου οι πάσης φύσεως ενώσεις και συνδέσεις των σωληνώσεων του δικτύου θα είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς.

Κατά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους θα ακολουθούνται αυστηρά οι οδηγίες του κατασκευαστή. Επίσης θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή κατά την σύνδεση των σωλήνων με σωλήνες από διαφορετικό υλικό.

Συνδέσεις πλαστικών σωλήνων

Για γωνίες, διακλαδώσεις, αλλαγές διατομής σωλήνων κλπ. θα χρησιμοποιηθούν ειδικά τεμάχια ίδιας κατασκευής με τους σωλήνες.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους ή με τα ειδικά τεμάχια θα γίνονται με σφήνωση του ευθέως άκρου του ενός μέσα στην κεφαλή του άλλου, αφού προηγουμένα γίνει επάλειψη του εσωτερικού τοιχώματος της κεφαλής με κατάλληλη κόλλα όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Κλίσεις Σωληνώσεων

Οι επιτρεπτές κλίσεις για κάθε διαφορετική ονομαστική διάμετρο σωλήνα (Ο.Δ.) είναι οι εξής:

Μέσα στα κτίρια:

Ο.Δ. μέχρι Φ100mm κλίση 1:50

Ο.Δ. μέχρι Φ150mm κλίση 1:66,7

Ο.Δ. από Φ200mm και άνω κλίση 1:100

Έξω από τα κτίρια: κλίση 1:100

Κατασκευή του Δικτύου

Οι σωλήνες του υπογείου δικτύου θα εδράζονται πάνω σε βάση από σκυρόδεμα 200 Kg τσιμέντου πάχους 7 cm. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση τους θα καλύπτονται με σκυρόδεμα 200 Kg τσιμέντου σε πάχος 10 cm επίσης. Οι οριζόντιες ορατές σωληνώσεις θα είναι τουλάχιστον Φ 50mm, θα στηρίζονται με στηρίγματα διαιρουμένου τύπου ανά 1,20 m ενώ στις αλλαγές διευθύνσεων θα στηρίζονται σε σημεία που απέχουν το πολύ 0.30 m από το εξάρτημα αλλαγής διεύθυνσης.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις δεν θα είναι ορατές, θα είναι εντοιχισμένες στην τοιχοποιία ή θα οδεύουν μέσα σε κατακόρυφα επισκέψιμα κανάλια, θα στηρίζονται στα σημεία διέλευσης τους από το δάπεδο και την οροφή εφ' όσον δεν ξεπερνούν τα 4.5 m. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα είναι τουλάχιστον Φ 40 mm.

Οι σωλήνες αερισμού οπου είναι πρακτικά δυνατό και φαίνεται στα σχέδια συνδέονται με έναν κεντρικό σωλήνα αερισμού που οδεύει κοντά στην οροφή. Οι σωλήνες αερισμού μέσα στις ψευδοροφές θα τοποθετούνται κοντά στην οροφή και θα παίρνονται μέτρα ώστε να μην δημιουργούνται θύλακες αέρα.

Οι ενώσεις των κεκλιμένων σωλήνων εξαερισμού με άλλους ομοίους ή κατακόρυφους θα γίνονται τουλάχιστον 1,5 m πάνω από την στάθμη του δαπέδου.



Οι κατακόρυφες στήλες αερισμού θα επεκτείνονται πάνω από το δώμα κατά 0,30 m το δε άνω άκρο τους θα προστατεύεται με συρμάτινο πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα (συρμάτινη κεφαλή).

Εάν η οριζόντια απόσταση της στήλης αερισμού και του πλησιέστερο εξωτερικού ανοίγματος (πόρτα ή παράθυρο) είναι μικρότερη από 3 m η στήλη θα επεκτείνεται πάνω από το δώμα τόσο ώστε η κατακόρυφη απόσταση από το πρέκι να είναι τουλάχιστον 1 m.

Αν η στήλη απολήγει σε οριζόντια οροφή στην οποία υπάρχει δώμα, τότε πρέπει να υψώνεται πάνω από την οροφή κατά 2,5 m. - Γενικά θα χρησιμοποιείται φύλλο μολύβδου βαρέως τύπου τουλάχιστον 1,8 Kg/m², σε ακτίνα τουλάχιστον 20 cm. Ειδικά στηρίγματα (λαιμοδέτες) θα χρησιμοποιούνται μονωμένα καταλλήλως προς εξασφάλιση στεγανότητας. Επί της εξωτερικής τελειωμένης επιφάνειας θα τοποθετείται φλάντζα από μολύβδο ή χαλκό η οποία θα στεγανοποιείται κατάλληλα δι' ασφαλτικού.

Κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής όλα τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων πρέπει να φράσσονται με προσωρινά κατάλληλα βύσματα έτσι ώστε να παρεμποδίζεται απολύτως η είσοδος ξένων σωμάτων μέσα στους σωλήνες.

Τάπες Καθαρισμού

Σε κάθε απόληξη και αρχή των ευθέων οριζοντίων τμημάτων του δικτύου, σε αλλαγές διεύθυνσης καθώς και σε ευθείες οδεύσεις (χωρίς διακλαδώσεις), κάθε 15 μέτρα μήκους θα τοποθετούνται στόμια καθαρισμού είτε σε νεκρή προέκταση του σωλήνα της αρχής του ευθέως τμήματος του αγωγού, είτε σε διακλάδωση καθαρισμού που κατασκευάζεται με ημιταύ και στην οποία τοποθετείται το στόμιο καθαρισμού. Οι διακλαδώσεις καθαρισμού θα κατασκευάζονται με τέτοια διεύθυνση ούτως ώστε στην κανονική λειτουργία του δικτύου να μην συγκρατούν λύματα, η δε γωνία τους με το δίκτυο θα είναι 135° (χρησιμοποίηση ειδικού ημιταύ και ανοιχτής καμπύλης). Οι τάπες καθαρισμού θα είναι σε θέσεις προσιτές για τον καθαρισμό και διατεταγμένες κατά τέτοιο τρόπο σε σχέση με τα δομικά στοιχεία, με τις σωληνώσεις και τον μόνιμο εξοπλισμό ούτως ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός αν απαιτηθεί.

Οι τάπες καθαρισμού θα είναι πλαστικές βιδωτές σε ειδικό εξάρτημα που συγκολλάται στον πλαστικό σωλήνα ή στην διακλάδωση, καθαρισμού, και θα είναι της αυτής διαμέτρου με τον σωλήνα. Τάπες μεγαλύτερες από Φ 100 mm δεν απαιτούνται. Σε περίπτωση που οι τάπες καθαρισμού βρίσκονται στην επιφάνεια υπερκειμένων του δικτύου δαπέδων, θα είναι ορειχάλκινες βιδωτές με ορειχάλκινη στεφάνη που συγκολλάται στη προέκταση του πλαστικού αγωγού ή στην διακλάδωση καθαρισμού, και φινιρισμένες με χρωμιωμένα ή νικελωμένα καπάκια.

Στις κατακόρυφες εντοιχισμένες σωληνώσεις θα τοποθετείται ημιταύ 90°, θα συγκολλάται το κατάλληλο ορειχάλκινο εξάρτημα και θα βιδώνεται κατάλληλα, φινιρισμένη τάπα Φ 30 mm ή Φ 40 mm. Είναι δυνατόν, εφ' όσον υπάρχει χώρος να παραλειφθεί το ορειχάλκινο εξάρτημα και να τοποθετηθεί πλαστική τάπα η οποία θα είναι επισκέψιμη μέσω θυρίδας επιθεώρησης επιχρωμιωμένης.

Παγίδες





Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς και υδραυλικές κατασκευές οι οποίες ενώνονται στο αποχετευτικό δίκτυο θα ενώνονται μέσω μίας μόνο παγίδας, τοποθετημένης όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς τον υδραυλικό υποδοχέα.

Μηχανικός Σίφωνας Ακαθάρτων

Οι μηχανικοί σίφωνες ακαθάρτων θα τοποθετηθούν στον πυθμένα ιδιαίτερου φρεατίου που θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο. Οι σίφωνες θα προστατευθούν με περιβλήμα από ισχυρό σκυρόδεμα αναλογίας 200 Kg ανά m³.

Στήριξη Υδραυλικών Υποδοχέων

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια της μελέτης. Η ακριβής θέση τους καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της αρχιτεκτονικής μελέτης.

Τα εξαρτήματα στερέωσης και στήριξης των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων πρέπει να είναι κατάλληλα για τον σκοπό αυτό σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στήριξης από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνουν δεκτοί.

Γενικά όλα τα επίτοιχα είδη υγιεινής, συσκευές, κλπ. θα στηρίζονται με διαμερή στηρίγματα επί της τοιχοποιίας, όπου δεν αντενδεικνύεται αισθητικά. Ορατές βίδες, μπουλόνια, κλπ. θα είναι επιχρωμιωμένα, με εξαγωγικά παξιμάδια, ροδέλες και καλύπτρα.

Σε συμπαγή τοιχοποιία ή όπου η διαμερής στήριξη δεν ενδείκνυται, τα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν εγκαθίστανται με μπουλόνια 6 mm κατά ελάχιστο και μεταλλικά "ούπα".

Σε κυψελλωτή τοιχοποιία τα είδη προς ανάρτηση θα στηρίζονται με διαμερή στηρίγματα και μπουλόνια των 6 mm. Νιπτήρες και παρόμοια είδη θα στηρίζονται με την βοήθεια μεταλλικών πλακών στήριξης, ελάχιστου πάχους 3 mm, πλάτους 100 mm και μήκους όχι μικρότερου του προς ανάρτηση σκεύους. Οι πλάκες αυτές θα φέρουν συγκολλημένα μπουλόνια στήριξης κατάλληλου μήκους σύμφωνα με το πάχος της τοιχοποιίας και θα στηρίζονται οριζόντια.



Συνδέσεις Υδραυλικών Υποδοχέων

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων συνήθων λυμάτων με τα δίκτυα αποχέτευσης θα γίνει με πλαστικούς σωλήνες ανάλογης διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια.

Η σύνδεση της λεκάνης WC με το δίκτυο αποχέτευσης θα γίνεται με ειδική στεφάνη που θα φέρει στο ένα άκρο της ελαστικό παρέμβυσμα ώστε να σφηνώνεται μέσα σε αυτό η έξοδος της λεκάνης και στο άλλο άκρο της θα εισέρχεται στον πλαστικό σωλήνα αποχέτευσης και θα συγκολληθεί με ειδική κόλλα.

2.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

2.5.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των Προδιαγραφών Εργασιών αναφέρεται στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή. Όλα τα παραπάνω σε κάθε περίπτωση θα είναι σε πλήρη εναρμόνιση με τα πρότυπα HD384 και HD637 S1.

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αποτελείται από:

Αγωγούς - Σωλήνες

Διακόπτες-ρευματοδότες

Συσκευές

Φωτιστικά και φωτιστικά ασφαλείας

Πίνακες

Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.

Βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου-αυτοματισμού

Ηλεκτροκινητήρες

Υποσταθμό

Συγκρότημα Η/Ζ

Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (U.P.S)

Δίκτυο γειώσεων

Εξωτερικό φωτισμό και δίκτυα

2.5.2. Υλικά

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους γενικούς όρους του παρόντος και περιγράφονται πλήρως στο τεύχος Προδιαγραφές Υλικών.

Ειδικότερα αναφέρονται τα εξής:

Είδη σωλήνων

Θα χρησιμοποιηθούν τα εξής είδη σωλήνων:





- Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί (ευθείς ή εύκαμπτοι), κατάλληλοι για τοποθέτηση σε εσωτερικό κτιρίων για ελαφριά μηχανικά φορτία, τύπου εγκεκριμένου.
- Ενισχυμένοι πλαστικοί σωλήνες ή σωλήνες από σκληρό PVC (π.χ. τύπου CONDUR, Σι-μπί, Heliflex, electrodur), κατάλληλοι για μεσαία και βαριά μηχανικά φορτία ή/και κατάλληλοι για ενσωμάτωση στο μπετόν.
- Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων συγκεκριμένης ραφής κοχλιοτομημένοι με εσωτερική μόνωση, για τοποθέτηση σε υγρούς χώρους (λουτρά, ψευδοροφές, WC, κλπ.) και όπου ειδικά απαιτείται.
- Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων συγκεκριμένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι.
- Πλαστικοί σωλήνες Πολυαιθυλενίου-PE (αποχέτευσης), κατάλληλοι για υπόγειες εγκ/σεις καλωδίων.
- Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης άκαυστα.

Υλικά πινάκων χαμηλής τάσης

1. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και αυτόματων διακοπών ισχύος

Στην περίπτωση που θα προταθούν αυτόματοι διακόπτες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, δηλαδή ο διακόπτης ισχύος, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

2. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων

Στην περίπτωση που προταθούν μικροαυτόματοι θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος του μικρότερου στοιχείου τότε αυτό το αναλαμβάνει ο μικροαυτόματος του μεγαλύτερου στοιχείου και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

3. Επιλογική λειτουργία μεταξύ αυτόματων διακοπών ισχύος

Στην περίπτωση που υπάρχουν αυτόματοι διακόπτες ισχύος σε διαφορετικά επίπεδα της ηλεκτρικής διανομής, θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος, δηλαδή η συγκεκριμένη αναχώρηση.

Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο αυτόματος διακόπτης του κατώτερου επιπέδου, τότε αυτό το αναλαμβάνει ο διακόπτης του αμέσως προηγούμενου επιπέδου και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.



2.5.3. Εκτέλεση Εργασιών

- **Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Γραμμών**

Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές με σωλήνες ή χωρίς σωλήνες) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε απίθανες θέσεις ή λοξά, αυτό θα γίνεται μόνο μετά την έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν τα δάπεδα, θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 1,60 μ. με χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

- **Εγκατάσταση σωληνώσεων**

Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευασθεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα και χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης τους.

Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια και θα τηρηθούν οι σχετικές διατάξεις των κανονισμών. Όπου οι κανονισμοί δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, θα επιλέγεται κατάλληλη διάμετρος για την εύκολη έλξη των αγωγών ή καλωδίων.

Σε κάθε περίπτωση οι διάμετροι των σωληνώσεων θα αντιστοιχούν προς τα μεγέθη των καλωδίων ή το πλήθος και το μέγεθος των αγωγών που περιέχουν, ώστε να μην υπερθερμαίνονται τα καλώδια.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη από το δάπεδο των κουτιών σύνδεσης των διαφόρων οργάνων, συσκευών κλπ. υποδεικνύονται από την Επίβλεψη, την οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμβουλευτεί σε όλη την διάρκεια των εργασιών.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης, θα είναι απαλλαγμένες από σιφόνια, προς αποφυγή ενδεχομένης συγκέντρωσης νερού μέσα σ' αυτές και θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατ' ανώτατο όριο τρεις. Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των εκατέρωθεν κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο. Ενώσεις μέσα στο πάχος των τοίχων ή των δαπέδων απαγορεύονται.

Οι καμπύλες των σωληνώσεων όπου δεν χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία έλξης θα έχουν ακτίνα κατ' ελάχιστο ίση με οκτώ φορές την διάμετρο του σωλήνα.

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.



Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν προστόμια για προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι κενοί σωλήνες θα πωματίζονται και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνονται με φορητή πρέσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Χωνευτές Σωληνώσεις

Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων θα χρησιμοποιηθούν:

- α. Σκληροί πλαστικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ) σε όλους τους ξηρούς χώρους.
- β. Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) ή χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους ξηρούς χώρους για τα τμήματα των γραμμών που απαιτούν μία αυξημένη μηχανική αντοχή.
- γ. Χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους υγρούς χώρους και στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα. Στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα η χρησιμοποίηση εύκαμπτων χαλυβδοσωλήνων επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις από την κατασκευή του μπετόν.
- δ. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι χωνευτές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών). Η κατασκευή χωνευτών γραμμών με καλώδια που θα τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο επίχρισμα δεν θα γίνει δεκτή.

Η απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων σωλήνων θα είναι κατά ελάχιστο ίση με την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων.

Η ελάχιστη απόσταση από σωλήνες θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής, ρευματοδοτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12χλσ. κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτό.

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστυλώματα, δοκοί κλπ.) χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων και κουτιών στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση γύψου.

Όλες οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων εντός οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που δεν θα επηρεάζει την στατική αντοχή της κατασκευής. Θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σωληνώσεις να οδεύουν στο μέσο περίπου των πλακών και η εξωτερική τους διάμετρος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του πάχους της πλάκας. Σε περιπτώσεις οδεύσεων δύο ή περισσότερων παράλληλων σωληνώσεων θα υπάρχει απόσταση μεταξύ των ίση με το τριπλάσιο της διαμέτρου των για την εισχώρηση ενδιάμεσα του σκυροδέματος. Σωληνώσεις μεγέθους πάνω από 23 χιλ. θα οδεύουν παράλληλα ή κάθετα προς τον κύριο οπλισμό της πλάκας. Για ειδικές



περιπτώσεις και ιδιαίτερα υπερμεγέθεις σωληνώσεις πρέπει η τοποθέτηση τους να εγκριθεί από την Επίβλεψη.

Ορατές Σωληνώσεις

Οι ορατές σωληνώσεις θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνες.

Τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στις επιφάνειες του κτιρίου (στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης κλπ.) θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο με διπλή στρώση αντισκωρικής βαφής.

Τα εξαρτήματα αυτά θα στερεωθούν με εγκάρσια στελέχη απόστασης. Σε οπτοπλινθοδομή με κοχλίες και πάκτωση στο επίχρισμα, σε τοιχοποιία από σκυρόδεμα με κοχλίες μετάλλου και σε ξύλινες επιφάνειες με κοχλίες ξύλου. Χρήση γύψου για την στερέωση εξαρτημάτων απαγορεύεται, χρήση τσιμέντου είναι αποδεκτή.

Στήριξη ορατής σωληνώσης προβλέπεται κάθε 1,2μ ή λιγότερο και κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σωλήνες να απέχουν από τους τοίχους κατ' ελάχιστο 20 γγπ. Σε περίπτωση ομαδικής στήριξης σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοκατασκευές από μορφοσίδηρο (γωνίες και πι) πλευράς 50mm κατ' ελάχιστο. Το σύστημα των ορατών σωληνώσεων θα είναι υδατοστεγανό.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα προς τις πλευρές των τοίχων και έτσι ώστε η μεταξύ δυο συνδρομικών σωλήνων απόσταση να είναι περίπου ίση προς την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων η δε απόσταση σωλήνα ηλεκτρικής εγκατάστασης από σωλήνα θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι κατ' ελάχιστο 30cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.

Ενδοδαπέδια κανάλια

Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος ενδοδαπέδιας διανομής, η οποία θα αναπτυχθεί εντός του δαπέδου.

Τα κανάλια όταν διακλαδίζονται ή όταν τροφοδοτούν κεφαλή λήψης ρευματοδοτών θα καταλήγουν σε κουτί ενδοδαπέδιας διανομής. Προβλέπονται δύο τύποι κουτιών, ο πρώτος είναι διακλάδωσης, ενώ ο δεύτερος είναι τμήμα της κεφαλής και συνοδεύεται από τους αντίστοιχους ρευματοδότες. Τα κουτιά θα είναι μεταλλικά και θα στερεώνονται με κάρφωμα στο δάπεδο (τουλάχιστον 4 στερεώσεις). Τα κανάλια θα στηρίζονται στο δάπεδο σε αποστάσεις μήκους το πολύ 2m με στηρίγματα τύπου “π”. Το κουτί, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση κεφαλής ρευματοδοτών θα είναι μεταβλητού ύψους με χρήση κατάλληλων ποδαρικών.

Το όλο σύστημα εγκιβωτίζεται στο μπετόν. Τόσο τα κουτιά διακλάδωσης, όσο και των κεφαλών λήψεων θα είναι στεγανά, και με το πέρας της εγκατάστασης του καναλιού και των αντίστοιχων καλωδιώσεων, θα επενδυθούν από υλικό όμοιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί και για το υπόλοιπο δάπεδο, εκτός και αν υποδειχθεί διαφορετικά από την επίβλεψη.

- **Εγκατάσταση σχαρών**



Γενικά

Όλες οι σχάρες θα είναι διάτρητες, κατασκευασμένες από γαλβανισμένο χάλυβα και σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών της μελέτης. Στις οριζόντιες διαδρομές τους στο εσωτερικό του κτηρίου, οι σχάρες προβλέπονται ανοιχτού τύπου. Αντιθέτως, τόσο για τις περιπτώσεις των κατακόρυφων οδεύσεων, όσο και για διαδρομές εκτός του κτηρίου ή στο δώμα, οι σχάρες θα είναι κλειστού τύπου, θα είναι εφοδιασμένες δηλαδή με τα αντίστοιχα καπάκια.

Η στήριξη των σχαρών επί τοίχου ή λοιπών δομικών στοιχείων θα πρέπει να υλοποιείται ως επί το πλείστον με χρήση τυποποιημένων στηριγμάτων. Στην περίπτωση σχαρών που οδεύουν μακριά από τοίχους, η στήριξή τους θα γίνεται ανά 2~4 μέτρα επί προφίλ, το οποίο αναρτάται μέσω της αντίστοιχης ντίζας από την οροφή (πλάκα) του εκάστοτε κτηρίου.

Προβλέπονται σε κάθε περίπτωση ξεχωριστές σχάρες για καλώδια των ισχυρών και των ασθενών ρευμάτων. Ως ελάχιστη επιτρεπτή απόσταση μεταξύ παράλληλων οδεύσεων κεντρικών σχαρών ισχυρών και ασθενών ρευμάτων ορίζονται τα είκοσι εκατοστά του μέτρου (20cm).

Οι θέσεις και τα ύψη των σχαρών θα είναι σύμφωνα με αυτά που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης. Σε περίπτωση που σε ειδικές περιπτώσεις αυτό δεν καθίσταται εφικτό, επιτρέπονται ελαφρές τροποποιήσεις στην όδευσή τους, χωρίς όμως να παραβιάζονται οι ανωτέρω αναφερόμενες αποστάσεις και πάντα με τη σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης.

- **Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων**

Γενικά

Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπολοίπους αγωγούς εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η απόσταση των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής τους χωρίς παρεμβολή στοιχείων ασφάλειας. Ελάχιστη διατομή αγωγών στα κυκλώματα φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και στα κυκλώματα κίνησης 2,5 mm².

Οι αγωγοί θα ενώνονται και θα διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά με διακλαδωτήρες πορσελάνης ή σύσφιξης. Κατά την απογύμνωση των ακρών των αγωγών από το μονωτικό τους περίβλημα, θα δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές στον αγωγό και να μην προκαλείται ζημιά στην υπόλοιπη μόνωση.

Μετάπτωση γραμμής από συρμάτωση με αγωγούς τύπου H05V(NYA) σε καλωδίωση με καλώδιο τύπου H05VV(NYM) θα επιτελείται μέσα στο κουτί διακλάδωσης με διακλαδωτήρα πορσελάνης.

Καλώδια χωνευτά σε τοίχους ή οροφές δεν θα γίνονται δεκτά.



Ορατές γραμμές καλωδίων

Ορατές γραμμές καλωδίων χωρίς σωλήνες θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία κάθε 300mm το πολύ, με διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης ή με σφινγκτήρες από γαλβανισμένο χάλυβα θερμής εμβάπτισης.

Γραμμές δύο ή περισσότερων συνδρομικών οδεύοντων καλωδίων θα στηρίζονται με στηρίγματα βρισκόμενα στην ίδια ευθεία και στερεούμενα σε μεταλλική κατασκευή (σιδηρόδρομο).

Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται και σε κανάλια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 χλσ. με νευρώσεις που θα στηρίζονται κάθε 1,2μ ή λιγότερο ή σε ειδικές σχάρες

Τα καλώδια ισχύος δεν θα τοποθετηθούν πάνω σε σχάρες στήριξης καλωδίων που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για καλώδια τηλεπικοινωνιών και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά στη θέση τους στις σχάρες ή σκάλες στήριξης καλωδίων χωρίς να τεθούν υπό έλξη. Θα τοποθετούνται ίσια καθ' όλο το μήκος της σχάρας καλωδίων και θα στερεώνονται ανά διαστήματα 3-4 εγκαρσίων βαθμίδων (και όχι περισσότερο από απόσταση μεγαλύτερη των 2 m). Στα σημεία που ένα καλώδιο εγκαταλείπει μια σχάρα ή όταν περνάει από μια σχάρα σε άλλη σχάρα καλωδίων το καλώδιο θα περιτυλίγεται με συνδετήρες ταινίες από καλυμμένο με πλαστικό, μαλακό χαλύβδινο σύρμα ή σφινγκτήρες από χάλυβα θερμής εμβάπτισης. Οι σχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16 mm².

Οι καλωδιώσεις γενικά θα πρέπει να εκτελεστούν κατά τεχνικά άρτιο τρόπο να προστατευθούν από φυσικές ζημιές και να δρομολογηθούν έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες εκείνων για τις οποίες έχουν εγκριθεί. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή όσον αφορά την ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να τηρηθούν.

Όπου εγκαθίσταται ενδοδαπέδιο σύστημα διανομής σε χώρους με ψευδοδάπεδο, πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας εγκατάστασης των κουτιών διακλάδωσης και των χαλύβδινων οχετών επί του δαπέδου από ΒΕΤΟΝ, θα καθορίζεται αυτό καλά από ανωμαλίες της κατασκευής του.

Χρωματισμός μονώσεων

Για τις μόνιμες εγκαταστάσεις θα χρησιμοποιηθούν τα χρώματα μονώσεων, που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 308 S2:



Πλήθος αγωγών	Χρωματισμός μονώσεων κατά ΕΛΟΤ HD 308 S2	
	Με αγωγό γειώσεως (σύμβολο j)	Χωρίς αγωγό γειώσεως (σύμβολο O)
2	-	καφέ/γαλάζιο
3	πράσινο-κίτρινο/καφέ/γαλάζιο	μαύρο/γκρι/καφέ
4	πράσινο-κίτρινο/μαύρο/γκρι/καφέ	μαύρο/γαλάζιο/καφέ/γκρι
5	πράσινο-κίτρινο/μαύρο/γαλάζιο/καφέ/γκρι	μαύρο/γαλάζιο/καφέ/γκρι/μαύρο
Άνω των 5	πράσινο-κίτρινο/μαύροι οι υπόλοιποι αγωγοί	Μαύροι όλοι οι αγωγοί

Ο αγωγός με μόνωση γαλάζια θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά ως ουδέτερος αγωγός.

Σήμανση καλωδίων

Για την επισήμανση του αριθμού κυκλώματος που αντιστοιχεί σε κάθε καλώδιο θα τοποθετηθούν ειδικά αυτοκόλλητα κολλάρα από πλαστική ύλη κίτρινου χρώματος με μαύρα

γράμματα και αριθμούς για τον χαρακτηρισμό του κυκλώματος σύμφωνα με τα σχέδια.

Προκειμένου για ευθείες διαδρομές ορατών καλωδιώσεων, η επισήμανση θα τοποθετείται κάθε τρία μέτρα ή λιγότερο. Σε κάθε άλλη αλλαγή διεύθυνσης καλωδίωσης θα τοποθετείται νέα επισήμανση. Σε περίπτωση μη ορατών διαδρομών η επισήμανση θα τοποθετείται πάνω στα καλώδια μέσα στα κουτιά έλξης ή διακλάδωσης.

• *Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων*

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στην διάταξη και θέση που αναφέρεται στα σχέδια. Τα ακριβή σημεία τοποθέτησης των φωτιστικών θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, επί τόπου του έργου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Σε περιπτώσεις χωνευτών φωτιστικών εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται.

Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του κανάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα επιτοιχία και χωνευτά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.



• Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων

Η τοποθέτηση των πινάκων στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού. Οι συνδέσεις των εισερχόμενων και εξερχόμενων γραμμών των πινάκων θα γίνουν όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Οι πίνακες θα εγκατασταθούν επίτοιχοι ή χωνευτοί όπως δείχνεται στα σχέδια και κατά τρόπο τέτοιο ώστε το πάνω μέρος τους να βρίσκεται το πολύ 1,90m από την στάθμη του δαπέδου.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης του έργου:

- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Κάθε πίνακας ή συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

• Γειώσεις

Θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες γειώσεις που αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και δείχνονται στα σχέδια.

Ο τρόπος γείωσης των μηχανημάτων, συσκευών, φωτιστικών σωμάτων κλπ. θα γίνεται κατά τρόπο ασφαλή και θα εξασφαλίζεται μόνιμη και συνεχή ένωση μεταξύ του μηχανήματος και του συστήματος γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης θα φαίνεται σε όλο του το μήκος από το κίτρινο χρώμα της μόνωσης του.

Όλες οι συνδέσεις στους αγωγούς γείωσης θα γίνονται για μεν τα απρόσιτα σημεία με ένα εγκεκριμένο τρόπο συγκόλλησης που θα τύχει της έγκρισης της Επίβλεψης, για δε τα επισκέψιμα σημεία με σφιγκτήρες πίεσης ή συγκόλληση. Όλα τα σημεία σύνδεσης των μεταλλικών μερών και κατασκευών που συνδέονται με το σύστημα γείωσης θα βουρτσίζονται και απορινίζονται ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή.

2.5.4. Φωτισμός Περιβάλλοντος Χώρου

A. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες εξωτερικού φωτισμού περιλαμβάνουν:





- Την εκσκαφή και επανεπίχωση των ορυγμάτων τοποθέτησης των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων, των φρεατίων και της θεμελίωσης των ιστών φωτισμού, καθώς και την αποκατάσταση της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας στη θέση των ορυγμάτων και η απομάκρυνση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής.
- Την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων.
- Την τοποθέτηση των καλωδίων.
- Την κατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών φωτισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Τα έγχυτα ή προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης των υπογείων ηλεκτρικών γραμμών (επίσκεψης, σύνδεσης, έλξης καλωδίων).
- Τα φωτιστικά κάθετης τοποθέτησης επί τοίχου (χωνευτά ή επίτοιχα).

B. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

• Γενικά

Οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας για ηλεκτρικά δίκτυα, με βάση τα σχέδια της μελέτης.

Θα γίνεται πασσάλωση της χάραξης της διόδευσης του υπογείου δικτύου στα που η χάραξη επιτρέπεται της τυπικής λόγω εμποδίων ή τεχνικών έργων.

• Εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα τοποθετούνται σε τάφρους (βάθους τουλάχιστον 50cm), στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με άμμο, ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25mm. Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, όμως αυτή δεν μπορεί να έχει πλάτος μικρότερο από 300mm. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπυκνώνεται, ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπονται να διέρχονται στην επιφάνεια της τάφρου.

Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε εγκεκριμένους χώρους απόρριψης άχρηστων υλικών.

• Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων

Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Οι σωλήνες διέλευσης θα είναι από υλικό PVC. Θα τοποθετούνται στην τάφρο σε βάθος περίπου 50cm και θα στερεώνονται κατάλληλα ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή τους και ο αποχωρισμός τους κατά τη διάρκεια των εργασιών επανεπίχωσης ή εγκιβωτισμού τους σε σκυρόδεμα, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στη μελέτη.



Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων, τότε θα τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα της σωλήνωσης. Οι σωλήνες πρέπει να παραμένουν εσωτερικά καθαροί. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, θα ελέγχεται το εσωτερικό τους με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται η εσωτερική διάμετρος τους, με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 12πλάσια της διαμέτρου των.

Οι διαβάσεις καλωδίων κάτω από οδόστρωμα ή όπου αλλού ορίζεται στα σχέδια, θα γίνεται με σωλήνες που θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια.

Εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων τοποθετείται γαλβανισμένο σύρμα – οδηγός για την έλξη καλωδίων.

- **Έλξη καλωδίων**

Για την έλξη των καλωδίων προβλέπεται η τοποθέτηση γαλβανισμένου σύρματος οδηγού στους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Εφίσταται η προσοχή στη λήψη μέτρων παρεμπόδισης της εισαγωγής υγρασίας εντός του σωλήνα κατά την τοποθέτηση των καλωδίων.

Στην περίπτωση που η έλξη γίνεται με μηχανικά μέσα, θα χρησιμοποιείται δυναμόμετρο για τον έλεγχο της αναπτυσσόμενης δύναμης η οποία δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει με την αντοχή σε εφελκυσμό των καλωδίων.

- **Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων**

Τα φρεάτια θα είναι χυτά επί τόπου ή προκατασκευασμένα σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης, από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα. Θα διαθέτουν επίσης σωλήνα PVC, Φ50mm στον πυθμένα για αποστράγγιση.

Η επανεπίχωση γύρω από τα φρεάτια θα γίνεται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται πλήρως η φυσική ή τεχνητή επιφάνεια του εδάφους.

- **Βάσεις ιστών οδοφωτισμού**

Οι βάσεις των ιστών διαμορφώνονται ως επιφανειακή θεμελίωση.

Οι κατασκευές από σκυρόδεμα προβλέπονται ποιότητας C20/25 (κατά Κ.Τ.Σ.) με σιδηροπλισμό S500s (κατά τον Κ.Τ.Χ.).

Εντός του επιφανειακού στοιχείου θεμελίωσης πακτώνεται το στοιχείο αγκύρωσης του ιστού που προβλέπεται από την μελέτη.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην ευθυγράμμιση και στερέωση του σώματος αγκύρωσης (π.χ. ηλεκτροσυγκόλληση από πλέγμα οπλισμού της βάσης) ώστε να παραμένει ακλόνητο κατά την σκυροδέτηση.





Το όρυγμα θεμελίωσης της βάσης του ιστού, όταν προβλέπεται ξυλότυπος στις παρειές της, θα επανεπιχώνεται με θραυστό υλικό λατομείου, η δε επιφάνεια θα αποκαθίσταται πλήρως στην αρχική της μορφή (συμπεριλαμβανομένης τυχόν αποκατάστασης πλακοστρώσεων εάν έχουν αποξηλωθεί κατά τις εργασίες κατασκευής της βάσης του ιστού).

Κατά την σκυρόδετηση (και στη συνέχεια μέχρι την τοποθέτηση του ιστού) οι προεξέχοντες κοχλίες του στοιχείου αγκύρωσης θα προστατεύονται με καλύμματα από πλαστικό σωλήνα για την αποφυγή ζημιών στην κοχλίωση.

Επίσης θα προστατεύεται και το άκρο του σωλήνα διέλευσης των καλωδίων τροφοδοσίας του φωτιστικού (συνήθως απολήγει μεταξύ των κοχλιών του σώματος αγκύρωσης).

Γ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΩΝ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Οι ιστοί των φωτιστικών σωμάτων θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

Δ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου ΝΥΥ, που οδεύουν μέσα σε σωλήνες PVC ονομαστικής διαμέτρου τουλάχιστον 100mm, πάχους τουλάχιστον 6mm. Οι σωλήνες τοποθετούνται μέσα σε χαντάκια βάρους 0,50m και πλάτους 0,4mm. Σε διελεύσεις δρόμων Parking κλπ., οι σωλήνες θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα.

Τα φρεάτια επίσκεψης/ έλξης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου όπου δεν καθορίζονται στα σχέδια θα είναι διαστάσεων 0,30x0,30m και βάρους 0,70m, που θα κατασκευασθούν από άοπλο σκυρόδεμα με χρήση ξυλότυπου, με πάχος τοιχωμάτων και πυθμένα 100mm. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσιδερένιο κάλυμμα διαστάσεων 0,30x0,30m. Φρεάτια επίσκεψης/ έλξης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.

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

Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων και τις σωληνώσεις νερού και επάνω από τα καλώδια μέσης τάσης. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού, κλπ., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 30cm.

Ε. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙ ΤΟΙΧΟΥ

Τα καλώδια πρέπει να τοποθετηθούν είτε στον σοβά, είτε μεταξύ τοίχου και ορθομαρμάρωσης είτε στο μπετόν (όταν είναι ορατό). Τα καλώδια θα είναι μέσα σε σωλήνα όταν είναι ορατά. Ιδιαίτερα τονίζεται η πρόβλεψη των υποδομών για τη



δεύτερη και τρίτη περίπτωση γιατί αυτό άπτεται των εξωτερικών όψεων του Ξενοδοχείου και δεν κρίνεται επιτρεπτή η εκ των υστέρων τοποθέτηση ορατών καλωδιώσεων για την τροφοδότηση των φωτιστικών.

2.5.5. Υποσταθμός

ΔΕΝ ΠΡΟΒΛΕΠΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ, Η ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΛΟΓΟΥΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ.

- **Γενικά**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ερευνήσει όλες τις κατασκευαστικές συνθήκες που είναι πιθανό να επιδράσουν στην άρτια εκτέλεση των εργασιών και να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για την προσαρμογή των εγκαταστάσεων προς τις συνθήκες αυτές.

Αν πριν από την εκτέλεση των εργασιών η κατά την διάρκεια τους παραστεί ανάγκη τροποποιήσεων των σχεδίων η διαγραμμάτων βάσει των υποδείξεων της ΔΕΗ, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει τα σχέδια των τροποποιήσεων και να τα υποβάλει για έγκριση στην επίβλεψη.

Η ακριβής θέση του εξοπλισμού του υποσταθμού θα καθοριστεί σε συνεργασία με την επίβλεψη με βάση τις τελικές διατάξεις και διαστάσεις.

- **Διελύσεις από Οικοδομικά Στοιχεία**

Οι διελύσεις καλωδίων σωληνώσεων η σχαρών μέσω των κατασκευών από σκυρόδεμα και της τοιχοποιίας πρέπει να προβλεφθούν κατά το δυνατόν εκ των προτέρων. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, οι διανοίξεις θα γίνουν μετά από άδεια της Επίβλεψης. Πάντως τα ανοίγματα πρέπει να γίνουν με την μεγαλύτερη προσοχή και με το πνεύμα της κατά το δυνατό μείωσης των προκαλούμενων ζημιών στο κτίριο. Οι διανοίξεις και λοιπές φθορές πρέπει να αποκαθίστανται πλήρως μετά την τοποθέτηση των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι δε τυχόν ζημιές που θα έχουν προκληθεί θα αποκατασταθούν από ειδικευμένο και μόνο προσωπικό με έξοδα του Αναδόχου.

- **Εγκατάσταση Εξοπλισμού**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό που αναφέρεται στα σχέδια, την Τεχνική Έκθεση και τις προδιαγραφές και θα εξασφαλίζει όλες τις προδιαγραφόμενες λειτουργίες, αυτοματισμούς, ελέγχους και σημάνσεις. Η όλη εγκατάσταση θα γίνει έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω:

Να μην υπάρχει κίνδυνος βραχυκυκλώματος και να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ασφάλειας.

Να υπάρχει μεγάλη ευκολία ελέγχου και συντήρησης.

Ο μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε σιδηροτροχιές όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Γενικά ο εξοπλισμός θα εγκατασταθεί σύμφωνα με τα τελικά εγκεκριμένα σχέδια του Αναδόχου, τις οδηγίες του προμηθευτή, τους όρους της ΔΕΗ και τους κανονισμούς που αναφέρεται στις προδιαγραφές.





- **Γειώσεις**

Προβλέπεται η γείωση του ουδέτερου κόμβου του Μετασχηματιστή, του Γενικού Πίνακα Χ.Τ. και όλων των μεταλλικών μερών Υ.Τ. και Χ.Τ.

Αναλυτικότερα στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν:

Τα μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης (πίνακες, σχάρες, μετασχηματιστές κλπ.).

Τα πλέγματα DARING που τοποθετούνται στα δάπεδα των χώρων υψηλής και χαμηλής τάσης.

Οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Μ.Τ. και των υποπινάκων τους, ο ουδέτερος κόμβος των μετασχηματιστών και του Η/Ζ.

Όλες οι συνδέσεις γενικά θα γίνουν με εξαρτήματα από χαλκό. Σε περίπτωση σύνδεσης μεταξύ ανομοιογενών μετάλλων (χαλκού και επιψευδαργυρωμένου χάλυβα) θα παρεμβάλλεται φύλλο μολύβδου ή κατάλληλο διμεταλλικό εξάρτημα.

2.5.6. Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

- **Γενικά**

Κάθε Η/Ζ θα τοποθετηθεί σε βάση από σκυρόδεμα η οποία θα εξασφαλίζει πλήρη προστασία των διαφόρων στοιχείων του κτιρίου έναντι των κραδασμών που προκαλούνται κατά τη λειτουργία του ζεύγους.

Η βάση θα κατασκευασθεί βάσει σχεδίου του κατασκευαστή του ζεύγους και θα είναι ανεξάρτητη από την πλάκα έδρασης του θαλάμου του ζεύγους.

Γενικά η εκτέλεση των εργασιών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, τα σχέδια, τις προδιαγραφές και τους σχετικούς κανονισμούς.

Το Η/Ζ προβλέπεται διαιρουμένου τύπου. Το ψυγείο θα τοποθετηθεί στον περιβάλλοντα χώρο. Το κύκλωμα νερού (σωλήνες, κυκλοφορητές) είναι στοιχεία του Η/Ζ και η αντλία ηλεκτροδοτείται από τον πίνακά του.

Συμπλήρωμα του Η/Ζ είναι και το σύστημα αερισμού του χώρου του (ανεμιστήρας κ.λ.π.)

- **Συρματώσεις**

Όλες οι συρματώσεις πρέπει να γίνουν με άριστο τρόπο αφήνοντας αρκετούς βρόχους για συντήρηση.

Θα εξασφαλισθεί η πρόσδεση όλων των συρματώσεων σε θαλάμους, ανά 150mm τουλάχιστον και θα εξασφαλισθεί πλήρως προστασία έναντι ξέσης.

Θα γίνει ετικεττάρισμα με αναγνωριστική επισήμανση σύμφωνα με το διάγραμμα του κατασκευαστή.

Θα τοποθετηθούν ακροδέκτες εισόδου και εξόδου για εξωτερικές συνδέσεις.

- **Γειώσεις**

Προβλέπεται η γείωση τόσο του ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας όσο και των μεταλλικών μερών των Η/Ζ.

2.5.7. Κινητήρες - κόντρολ - συρματώσεις



Οι κινητήρες, ηλεκτρικές συσκευές, κλπ, όργανα θα είναι κατάλληλα για ρεύμα 50 περιόδων, 220/380V. Μονοφασικοί κινητήρες γίνονται δεκτοί για μεγέθη ισχύος μέχρι 1HP. Οι ηλεκτροκινητήρες κλπ. όργανα θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένους οίκους και η ισχύς τους θα ανταποκρίνεται στο φορτίο που πρόκειται να κινηθούν. Η κατασκευή τους θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές της ΔΕΗ και του Υπουργείου Βιομηχανίας.

Οι ηλεκτροκινητήρες, για την προστασία τους και τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης στα επιτρεπτά από την ΔΕΗ όρια, θα συνοδεύονται από αυτόματους εκκινητήρες, από πηνία υπερεντάσεως, βραχυκυκλώσεως και από βοηθητικές επαφές.

Στις περιπτώσεις που ένας ηλεκτροκινητήρας η ομάδα ηλεκτροκινητήρων ελέγχεται από διάφορα όργανα αυτοματισμού (π.χ. πιεζοστάτες, θερμοστάτες, διακόπτες πλωτήρα κλπ), ο ανάδοχος οφείλει να πραγματοποιήσει την εγκατάσταση και ηλεκτρική συνδεσμολογία τους, σύμφωνα με τους κανονισμούς και της παρούσης προδιαγραφής

2.5.8. Πίνακες

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα διαθέτουν άνεση χώρου για την είσοδο και σύνδεση των κυκλωμάτων και θα παρουσιάζουν σύμμετρη και αισθητική εμφάνιση. Για αυτό θα τηρηθούν οι παρακάτω αρχές:

- Τα στοιχεία προσαγωγής θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα και τα στοιχεία αναχωρήσεως στο άνω μέρος.
- Τα γενικά στοιχεία (διακόπτης, ασφάλειες, κ.λ.π.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά σχετικά με τον κατακόρυφο άξονα.
- Τα όργανα μετρήσεως θα τοποθετηθούν στο άνω μέρος του πίνακα.
- Τα λοιπά στοιχεία (ασφάλειες, μικροαυτόματοι, ραγοδιακόπτες κ.λ.π.) θα διαταχθούν σε οριζόντιες κανονικές σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.

Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια εφεδρικές γραμμές θα είναι επίσης πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τα κλέμενες.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, και πλήρης, ώστε οι πίνακες να λειτουργούν με την σύνδεση αφικνουμένων και αναχωρουσών γραμμών. Ο εξοπλισμός των πινάκων θα είναι άριστος, της προεγκρίσεως της επιβλέψεως.

Τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά και μεμονωμένα ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά στερεωμένα, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κ.λ.π. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα άκρα τους. Η ομαδοποίηση των καλωδίων θα καθορίζεται και από αισθητική αλλά και από λογική άποψη.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων, επικασσιτερωμένοι. Οι διατομές των καλωδίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν τουλάχιστον προς τις αναφερόμενες στα σχέδια για τις αντίστοιχες αναχωρούσες και αφικνούμενες γραμμές.



Είναι απαραίτητο να τηρηθεί προκαθορισμένο σύστημα για τη σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε το ίδιο χρώμα και επί πλέον θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες φάσεις (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο και η T δεξιά) σχετικά με τις ασφάλειες και τα κλέμεις.

2.5.9. Μετασηματιστές

Η κατασκευή και συνδεσμολογία των Μ/Σ θα είναι σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, τις προδιαγραφές υλικών και σύμφωνα με:

Τις οδηγίες και κανονισμούς της ΔΕΗ

Τα IEC

Την οδηγία εναρμόνισης CENELEC H.D. 464.51

2.5.10. Ροηφόρες ράβδοι (busbars)

Όλες οι ροηφόρες ράβδοι (ενεργό μέρος) θα αποτελούνται αλουμίνιο, ενώ το μεταλλικό περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών της μελέτης. Στα σημεία σύνδεσης των ροηφόρων αγωγών με τον υπόλοιπο εξοπλισμό θα χρησιμοποιούνται χάλκινες επαγωγόμενες επαφές..

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις μεταξύ 2 διαδοχικών οριζόντιων ευθύγραμμων τμημάτων ροηφόρων αγωγών θα κατασκευάζονται με εύκαμπτες επαφές σχεδιασμένες ειδικά για να απορροφούν τις διαστολές των αγωγών και του περιβλήματος. Η μηχανική σύνδεση θα πραγματοποιείται με δύο βίδες οι οποίες ταυτόχρονα θα βεβαιώνουν την συνέχεια του αγωγού προστασίας (γείωση). Η μηχανική ευστάθεια του συστήματος ροηφόρων αγωγών θα εξασφαλίζεται από τη στήριξη του μόνο ανά διαστήματα 3 μέτρων κατ' ελάχιστον, εκτός αν απαιτείται διαφορετικά από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή). Ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αποφυγή εμποδίων στις διαδρομές.

Για τα κατακόρυφα ευθύγραμμα τμήματα κατά την όδυσή τους θα χρησιμοποιείται ειδικό στήριγμα στήριξης ή μια συσκευή στήριξης με ένα ελατήριο. Το σώμα στήριξης θα βιδώνεται στο δάπεδο με χρήση 4 βιδών ή θα στερεώνεται στην πλάκα της οροφής με τ' αντίστοιχα στήριγματα. για κάθε όροφο του κτηρίου.

2.6 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

2.6.1 Γενικά

Η εγκατάσταση του αλεξικέραυνου θα γίνει με χρήση εξαρτημάτων κατασκευασμένων ειδικά για τέτοια εγκατάσταση. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε η εγκατάσταση του συστήματος συλλήψεως του κεραυνού να είναι καλαίσθητη και να μην αλλοιώνει την αρχιτεκτονική του κτιρίου.



Η αντικεραυνική προστασία θα σχεδιαστεί και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα Ελληνικά/Ευρωπαϊκά πρότυπα ΕΛΟΤ EN 62305, ΕΛΟΤ EN 50164, ΕΛΟΤ EN 61143 και τα διεθνή IEC 60664, IEC 60364, IEC 60664 και τα περιγραφόμενα πιο κάτω.

α) Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται, θα χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι σφικτήρες για κάθε περίπτωση.

β) Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα θα γίνεται με τέτοιο τρόπο (όχι πολύ σφικτά) ώστε να επιτρέπουν την ολίσθηση των αγωγών κατά την αλλαγή του μήκους τους από τις μεταβολές των θερμοκρασιών.

γ) Η χρησιμοποίηση του εξαρτήματος απορρόφησης των συστολών-διαστολών είναι αναγκαία σε κάθε 10 m μήκους αγωγού και σε κάθε διασταύρωση αγωγών στα δώματα των κτιρίων ως επίσης και σε όλες τις θέσεις όπου ο αγωγός διέρχεται από αρμό διαστολής της φέρουσας κατασκευής του κτιρίου.

δ) Θα αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών και όπου απαιτείται η διέλευσή τους δια μέσου οικοδομικών στοιχείων όπως π.χ. μαρκίζες, βεράντες και γενικά οικοδομικές προεξοχές, για στεγανοποίηση των ορόφων κ.λ.π., θα χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα (διαπεραστήρας).

ε) Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών στα στηθαία και επί του δώματος θα τοποθετούνται ανά 1 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα προ της αλλαγής και ένα μετά.

Σε μονωμένες και στεγανοποιημένες ταράτσες απαγορεύεται να ανοίγονται τρύπες, διότι υπάρχει κίνδυνος να καταστραφεί η μόνωση. Τα μόνα στηρίγματα που θα χρησιμοποιούνται είναι αυτά που φέρουν στο κάτω μέρος μικρή πλάκα έδρασης επί της επιφάνειας του δώματος. Και πάλιν τα στηρίγματα θα τοποθετηθούν ανά ένα μέτρο.

στ) Όταν απαιτείται η στήριξη αγωγού επί στηθαίου ή τοίχου με ή χωρίς επικάλυψη μαρμάρου, τότε εφόσον χρησιμοποιηθεί στήριγμα που πακτώνεται με UPAT θα χρησιμοποιείται οπωσδήποτε ροδέλλα στεγανοποίησης.

ζ) Η ταινία γειώσεως θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε με κατακόρυφη την μεγάλη της πλευρά και γιαυτό το σκοπό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κάθε 2 m σε όλο το μήκος της.

Ο χρησιμοποιούμενος χαλύβδινος θερμα επιψευδαργυρωμένος αγωγός διαμέτρου 8 mm θα είναι κατά DIN κατάλληλος για συλλεκτήριο αγωγό ή αγωγό μεταφοράς.

Οι σύνδεσμοι του αγωγού με μεταλλική επίπεδη επιφάνεια θα κατασκευαστούν με την χρησιμοποίηση ειδικού τεμαχίου, κατά DIN 48837E και απαιτούνται σε όλες τις περιπτώσεις μεταλλικών κατασκευών στο δώμα.

Ο σφικτήρας για την επιμήκυνση ή για την διακλάδωση στρογγυλού αγωγού Φ8/10 χαλύβδινου ή αλουμινίου θα είναι προκατασκευασμένος.



Ο έλεγχος γείωσης θα γίνεται σε προκαθορισμένα σημεία με την παρεμβολή στον αγωγό καθόδου κατάλληλου προκατασκευασμένου λυόμενου σφικτήρα. Ο σφικτήρας θα είναι διμερής κατά DIN 48835E από χυτοχάλυβα θερμικά επιψευδαργυρωμένος.

Το στήριγμα για την στήριξη του αγωγού σε οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος θα είναι κατάλληλο προκατασκευασμένο ειδικό διμερές τεμάχιο από χάλυβα (διαστ.περίπου 20X3χλσ) θερμικά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN 48835E, θα συνοδεύεται δε από ροδέλλα από NEOPREN κατάλληλη για ροδέλλα αποστάσεως στηριγμάτων (DIN 48805E). Η χρησιμοποίηση της ροδέλλας προστατεύει τη βίδα πακτώσεως από οξειδώσεις ώστε να μη διογκωθεί και να προξενήσει ρωγμές στην επιφάνεια εδράσεως.

Σφικτήρας διασταυρώσεως τοποθετείται σε όλα τα σημεία όπου συναντώνται (διασταυρώνονται) συλλεκτήριοι αγωγοί στο δώμα θα είναι δε κατασκευασμένος κατά DIN 48843E.

Πιο αναλυτικά και ανά επιμέρους σύστημα της εγκατάστασης αναφέρονται τα παρακάτω :

2.6.2 Συλλεκτήριο σύστημα

Σκοπό έχει την ακίνδυνη συλλογή του κεραυνικού ρεύματος (αποφυγή τόξων, διάτρησης επιφανειών κ.λ.π) και την διοχέτευση αυτού μέσω των αγωγών καθόδου στο σύστημα γείωσης.

Περιγραφή εγκατάστασης:

Στην οροφή και ειδικότερα στις ακμές και αιχμές των διαφόρων τμημάτων του κτιρίου τοποθετείται το συλλεκτήριο σύστημα αποτελούμενο από αγωγούς χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους St/Zn Φ8 mm. Ο αγωγός στερεώνεται επί της οροφής ανά 1 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγής κατεύθυνσης του αγωγού, ένα προ της αλλαγής και ένα μετά, με κατάλληλα στηρίγματα ανάλογα με το είδος της στέγης.

Συγκεκριμένα:

Σε σημεία που η στήριξη πραγματοποιείται σε πλάκα από μπετόν η σιδηροπλάκα, επίσης από μπετόν, χρησιμοποιείται το χαλύβδινο στήριγμα με upat και ροδέλα στεγανοποίησης.

Σε σημεία που ο αγωγός στηρίζεται πάνω σε μονωμένη πλάκα η στήριξη πραγματοποιείται με στηρίγματα που θα γεμιστούν με beton.

Σε σημεία που ο αγωγός στηρίζεται πάνω σε μεταλλική επιφάνεια (πάνελ, κυματοειδής λαμαρίνα κ.λ.π.) η στήριξη πραγματοποιείται με το χαλύβδινο στήριγμα Φ8-10 με βάση από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στήριξη πραγματοποιείται στις βίδες στερέωσης της σκεπής αποφεύγοντας την δημιουργία οπών στην μεταλλική επιφάνεια που μπορούν να δημιουργήσουν πρόβλημα στεγανότητας.



Στα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών τοποθετείται σφικτήρας «Τ» και, διασταύρωσης με ενδιάμεση λάμα σύσφιξης, ελαφρού τύπου St/tZn .

Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών αυτή θα γίνει με σύνδεσμο παράλληλο .

Για τις συνδέσεις των αγωγών του συλλεκτηρίου με τους αγωγούς καθόδου χρησιμοποιούνται σφικτήρες διασταύρωσης St/Zn .

Κάθε 10m περίπου ευθύγραμμου τμήματος αγωγού καθώς επίσης σε κάθε διασταύρωση αγωγών, τοποθετείται εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών με για αγωγούς St/Zn, το οποίο για την σύνδεση του με το υπόλοιπο σύστημα απαιτεί τη χρήση δύο διπλών σφικτήρων zamag .

Προστασία δομικών εξάρσεων – Γεφυρώσεις μεταλλικών επιφανειών:

Για την σύνδεση της ακίδας με το συλλεκτήριο σύστημα απαιτείται ένας διπλός σφικτήρας Zg .

Οτιδήποτε αγωγίμο υπάρχει στην επιφάνεια της στέγης (κλιματιστικές μονάδες, πύργοι ψύξης, σωληνώσεις κ.λ.π.) συνδέονται στο συλλεκτήριο σύστημα εάν ισχύει μία από τις συνθήκες :

Προεξέχουν από την προστατευόμενη περιοχή ≥ 30 cm

Περικλείουν μία επιφάνεια ≥ 1 m² ή έχουν μήκος ≥ 2 m

Μεταλλικές εξάρσεις ή κατασκευές συνδέονται

Η σύνδεση πραγματοποιείται με το συλλεκτήριο αγωγό:

Μέσω κατάλληλων συνδέσμων για χαλύβδινες επίπεδες επιφάνειες (π.χ. κουπαστές, αεραγωγούς, κλιματιστικές μονάδες, στόμια απαγωγής, πλαίσια παραθύρων κ.λ.π) και Μέσω κατάλληλων περιλαίμιων και μονού ακροδέκτη για τις σωληνώσεις , υδρορροές κ.λ.π.

Εάν δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίηση εξαρτημάτων του ίδιου υλικού, για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης θα πρέπει να παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή Cupal μεταξύ διαφορετικών υλικών π.χ. χάλκινων και επιψευδαργυρωμένων.

2.6.3 Αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου σκοπό έχουν να οδηγήσουν το κεραυνικό ρεύμα από το συλλεκτήριο, με ασφάλεια στο σύστημα γείωσης.

Περιγραφή εγκατάστασης:

Οι αγωγοί καθόδου στερεώνονται στα τοιχεία ή στα υποστυλώματα του κτιρίου στο στάδιο κατασκευής του έως τη στάθμη της θεμελίωσης, για να συνδεθεί με τη περιμετρική γείωση. Οι αγωγοί καθόδου θα είναι χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι st/ZnΦ8mm. Η περιμετρική γείωση γίνεται λόγω υπαρχόντος κτιρίου.



2.6.4 Σύστημα γείωσης

Περιγραφή εγκατάστασης:

Για τη περιμετρική γείωση τοποθετείται ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη 30x3,5 mm.

Η περιμετρική γείωση θα κατασκευαστεί από ταινία, που τοποθετείται σε μορφή κλειστού δακτυλίου, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η ταινία των βρόχων τοποθετείται πάνω σε ειδικούς ορθοστάτες (πασαλάκια) καρφωμένους ανά 2m στο μετόν καθαριότητας.

Η τοποθέτηση της ταινίας θα γίνει με την μεγάλη της διάσταση κατακόρυφη στο έδαφος στηριζόμενη ανά 2m. Πρέπει να τονισθούν ότι βάση των κανονισμών (HD384) το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της ταινίας με σκυρόδεμα είναι 5cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

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

Για να συνδεθούν στην περιμετρική γείωση του αλεξικέραννου οι γεννήτριες, οι πίνακες χαμηλής, οι υποπίνακες, ο ουδέτερος κόμβος των Μ/Σ τα μεταλλικά μέρη των Μ/Σ θα πρέπει η αντίσταση διάβασης να είναι $< 1\Omega$

Συγκεκριμένα σε κάθε χώρο όπως είναι ο υποσταθμός, μηχανοστάσια, και γενικότερα μηχανολογικοί χώροι προβλέπονται ταινία εξίσωσης δυναμικού που συνδέεται με την περιμετρική γείωση.

2.6.5 Ισοδυναμικές συνδέσεις

Ο σκοπός των ισοδυναμικών συνδέσεων είναι να μειώσουν τις διαφορές δυναμικού μεταξύ των μεταλλικών μερών και εγκαταστάσεων στο εσωτερικό του υπό προστασία χώρου και να μειώσουν το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργείται κατά την άμεση ή έμμεση κεραυνοπληξία, εντός αυτού.

Σε όλους τους χώρους των υπογείων εγκαθίσταται πλέγμα τύπου δάριγκ.

Χώρος Υ/Σ:

Σε όλους τους χώρους του υποσταθμού θα εγκατασταθεί πλέγμα τύπου δάριγκ για την επίτευξη ισοδυναμικής προστασίας το οποίο θα συνδεθεί τουλάχιστον σε τέσσερα σημεία με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

Λόγω του πλήθους των μεταλλικών κατασκευών που περιέχει ο χώρος του Υ/Σ και για να επιτευχθεί ο στόχος ισοδυναμίας τάσεων θα εγκατασταθεί ορατή χάλκινη ταινία διαστάσεων 30x3mm Cu σε ύψος 0,5m περίπου από το δάπεδο.

Η στήριξη της ταινίας στον τοίχο θα γίνει με στηρίγματα Cu, ενώ για να κλείσει ο βρόχος αυτός θα χρησιμοποιηθεί σφικτήρας "T" και διασταύρωση Cu.

Στην ταινία αυτή θα συνδεθούν τα μεταλλικά μέρη όλων των μηχανημάτων του υποσταθμού. Η σύνδεση αυτή θα πραγματοποιηθεί με γωνιακό ακροδέκτη Cu επαφή



INOX για την αποφυγή δημιουργίας γαλβανικού φαινομένου. Στο χώρο του Υ/Σ και του Η/Ζ τοποθετούνται 2 ισοδυναμικοί ζυγοί. Ο συγκεντρωτικός αυτός δακτύλιος στα σημεία προσπέλασής του στις πόρτες περνά περιμετρικά πάνω από αυτές.

Για την Μέση Τάση προβλέπονται τα ακόλουθα:

Ακροκιβώτια εσωτερικού χώρου τύπου Joslyn
Μούφες θερμοσυστελλόμενες
Ταινία βουλκανιζόμενη

Διατάξεις υποσταθμού όπως :

βραχυκυκλωτήρα
Δοκιμαστικό τάσης
Εξωλκείας ασφαλειών

Χώρος πινάκων Μ.Τ και πινάκων Χ.Τ:

Η εγκατάσταση θα είναι αντίστοιχη με αυτή του χώρου του Υ/Σ.

2.7 ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

2.7.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των Προδιαγραφών Εργασιών αναφέρεται στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις τηλεφώνων και δεδομένων, τις εγκαταστάσεις διανομής σήματος TV-R, τις εγκαταστάσεις ασφαλείας, τις μεγαφωνικές εγκαταστάσεις, τις εγκαταστάσεις οπτικοακουστικών συστημάτων, την εγκατάσταση πυρανίχνευσης και τις λοιπές εγκαταστάσεις που περιγράφονται αναλυτικά στην Τεχνική Περιγραφή του Έργου.

Όλες οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα είναι σύμφωνες με τα αναφερόμενα στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη του έργου και θα σύμφωνες με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τα πρότυπα και τις οδηγίες του ΕΛΟΤ, καθώς και τους Ευρωπαϊκούς ή άλλους Εθνικούς Κανονισμούς και Πρότυπα, ώστε τα συστήματα να είναι πλήρη και λειτουργικά.

Όλα τα συστήματα θα εγκατασταθούν και θα συνδεθούν με τα δίκτυά τους με την ευθύνη του αναδόχου και σύμφωνα με τις οδηγίες που θα προτείνει ο κατασκευαστικός οίκος κάθε επί μέρους εγκατάστασης, προκειμένου αυτή να λειτουργήσει άρτια.



2.7.2.Υλικά

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους γενικούς όρους του παρόντος και περιγράφονται πλήρως στο τεύχος Προδιαγραφές Υλικών.

2.7.3.Εκτέλεση Εργασιών

- *Σωληνώσεις ηλεκτρικών καλωδίων*

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα:

Σωλήνας	Αριθμός Καλωδίων 4 ζευγών (UTP 4" Cat6)
Πλαστικός Φ 11 mm	2
Πλαστικός Φ 13,5 mm	3
Πλαστικός Φ 16 mm	5
Πλαστικός Φ 23 mm	7
Χαλύβδινος Φ 13,5 mm (χωρίς μόνωση)	3
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	5
Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	7
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	10
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	14

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο Ισχυρών Ρευμάτων.

- *Εσχάρες Ασθενών Ρευμάτων*

Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους για την όδευση των καλωδίων των Ασθενών Ρευμάτων θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο αντίστοιχο κεφάλαιο των Ισχυρών Ρευμάτων.

Οι εσχάρες Ασθενών Ρευμάτων θα είναι ανοιχτού τύπου, διάτρητες, που θα στερεώνεται με κλιπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m.

- *Δίκτυο Δομημένης Καλωδίωσης*

Προβλέπεται εγκατάσταση δικτύου δομημένης καλωδίωσης φωνής – data κατηγορίας 6, full Ethernet, σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς EIA/ETIA568B.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης απαιτείται η πιστοποίηση του δικτύου, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και την υπό έκδοση Κ.Υ.Α.

- *Γειώσεις εγκατάστασης τηλεφώνων-data*

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ο τηλεφωνικός κατανεμητής θα φέρει τους παρακάτω ακροδέκτες:



Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων.

Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή.

Και οι δύο ακροδέκτες συνδεούνται με το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης

- **Πινακίδες Σήμανσης**

Σε όλα τα κεντρικά συστήματα (π.χ. πίνακες, κατανεμητές, κλπ) των εγκαταστάσεων θα τοποθετηθούν ενημερωτικές πινακίδες που θα αναφέρουν αριθμούς χώρων, αριθμούς γραμμών ή οποιοδήποτε άλλο στοιχείο θεωρηθεί απαραίτητο για τη σήμανση των εγκαταστάσεων σύμφωνα με την γνώμη του επιβλέποντος μηχανικού.

2.8 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

2.8.1. Υλικά κατασκευής αεραγωγών - Γενικά

Για την κατασκευή των αεραγωγών χρησιμοποιείται γαλβανισμένη λαμαρίνα. Εύκαμπτοι αεραγωγοί τύπου Class 0 ή 1 σύμφωνα με το πρότυπο UL181. "Πρότυπο για την ασφαλή κατασκευή βιομηχανοποιημένων αεραγωγών και συνδέσεων" ,εγκατεστημένοι σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ,και τις επί πλέον προϋποθέσεις :

- Ότι αυτοί οι αγωγοί δεν θα χρησιμοποιούνται ως κατακόρυφοι αεραγωγοί για ύψη μεγαλύτερα των δύο ορόφων .
- Ότι δεν θα χρησιμοποιούνται για αέρα θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 250 °F (121 °C).

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή αεραγωγών, θα είναι κατάλληλα για συνεχή έκθεση στις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα που διακινούν.

2.8.2. Κατασκευή αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Η όλη κατασκευή των αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα και ειδικότερα ο τρόπος διαμόρφωσης των τεμαχίων των αεραγωγών, οι απαιτούμενες ενισχύσεις και ο τρόπος της σύνδεσης μεταξύ τους θα γίνει σύμφωνα με τις μεθόδους που υποδεικνύονται από τα πρότυπα:

- ASHRAE Book Applications Ch.16/1996 Duct Construction
- SMANCA HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible / 2006
- ANSI/NFPA 90 A&B/1996 Installation of Air Conditioning and Ventilation Systems
- ASHRAE 111 Practices for measurement, testing, adjusting and balancing of Building Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration Systems
- TOTTE 2423/86 "Κλιματισμός κτιριακών χώρων"

Το σχήμα των αεραγωγών θα είναι ορθογωνικό ή κυκλικό.



Οι αεραγωγοί κατηγοριοποιούνται κατά SMACNA , με βάση την στατική πίεση του αέρα που μεταφέρουν , ως ακολούθως:

ΚΑΤΗΓΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΙΕΣΕΩΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ		ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
(in.)	(Pa)	
½"	125	Πάνω από ½"
1"	250	Από ½" έως 1"
2"	500	Από 1" έως 2"
3"	750	Από 2" έως 3"
4"	1000	Από 3" έως 4"
6"	1500	Από 4" έως 6"
10"	2500	Από 6" έως 10"

ΠΙΝ.1

Οι αεραγωγοί από πλευράς στεγάνωσης κατατάσσονται κατά SMACNA σε κατηγορίες σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ		
Κατηγορία στεγάνωσης	Απαιτήσεις στεγάνωσης	Κατηγορία κατασκευής Στατική πίεση
A	Όλες οι εγκάρσιες ενώσεις, οι διαμήκεις ραφές, οι πλευρικές ενώσεις αεραγωγών.	1000 Pa και πάνω (4"wg)
B	Όλες οι εγκάρσιες ενώσεις και οι διαμήκεις ραφές.	750 Pa (3"wg)
C	Εγκάρσιες ενώσεις	500 Pa (2"wg)

ΠΙΝ.2

Στο συγκεκριμένο έργο η κατηγορία στεγάνωσης των αεραγωγών θα είναι η C.

Ως υλικά στεγάνωσης των αεραγωγών μπορεί να χρησιμοποιηθούν υλικά σε υγρή μορφή, σε μορφή μαστίχης, ελαστικού παρεμβύσματος, ή αυτοκόλλητης ταινίας, ανάλογα με την περιοχή και τις συνθήκες της εφαρμογής.

Γενικώς τα υλικά στεγανοποίησης των αεραγωγών θα είναι άφλεκτα ή βραδέως καίόμενα – χωρίς την ανάπτυξη φλόγας – κατηγορίας 0 ή 1 κατά UL181 ή BS476 ή κατηγορίας A1 ή A2 κατά DIN 4102.

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας που χρησιμοποιούνται στις διάφορες συνδέσεις θα έχουν ανάλογες ιδιότητες, ώστε να μη καταστρέφονται με το χρόνο και να μην επηρεάζονται από τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του διερχόμενου αέρα.



Ως προς τα όρια θερμοκρασιών για τα οποία θα πρέπει να είναι κατάλληλο το στεγανοποιητικό υλικό χωρίς να χάνει καμία από τις ιδιότητες του έχουμε :

- Για τους αεραγωγούς δικτύων υπό κανονικές συνθήκες ορίζεται ανώτατο όριο θερμοκρασίας οι 125°F (52°C).
- Για όσα δίκτυα αεραγωγών απόρριψης ή επιστροφής χρησιμοποιούνται για αποκαπνισμό, ορίζονται οι 250°F (121°C).
- Για δίκτυα ειδικών χρήσεων καθορίζονται κατά περίπτωση σύμφωνα με τις ειδικές συνθήκες της συγκεκριμένης χρήσης.

Η επιλογή του πάχους της λαμαρίνας και του τρόπου ενίσχυσης των αεραγωγών γίνεται με βάση τη στατική πίεση του συστήματος κατά SMACNA.

Για την C κατηγορία στεγάνωσης η ελάχιστη στατική πίεση είναι 500 Pa (4" wg). Τα ελάχιστα πάχη, των αεραγωγών που θα τοποθετηθούν είναι τα εξής:

ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΠΑΧΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΓΙΑ ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 500 Pa	
Ορθογώνιοι αεραγωγοί:	
Μεγαλύτερη διάσταση διατομής	Πάχος ελάσματος
έως 650mm	0,60mm
από 651 έως 1000 mm	0,70mm
από 1001 έως 1200 mm	0,90mm
από 1201 έως 2100 mm	1,00mm
από 2101 έως 3000 mm	1,25mm

ΠΙΝ.3

Οι συνδέσεις των αεραγωγών (εγκάρσιες και κατά μήκος), όπως και οι ενισχύσεις των αεραγωγών γίνονται σύμφωνα με τον τρόπο και την τυποποίηση που αναφέρονται στο ως άνω σχετικό εγχειρίδιο της SMACNA, για στατικές πιέσεις ίσες οι μεγαλύτερες των 500 Pa (2"wg).

Στον επόμενο πίνακα 4 παρέχονται στοιχεία για το πάχος της λαμαρίνας, τους τρόπους σύνδεσης των αεραγωγών, τις απαιτούμενες ή μη ενισχύσεις και το είδος αυτών κατά περίπτωση, αναλόγως των διαστάσεων των αεραγωγών.

Στις εγκάρσιες συνδέσεις των αεραγωγών εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ειδικά προφίλ σύνδεσης, σύμφωνα με τις συστάσεις της SMANCA (SMANCA HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible /2006). Το ειδικό αυτό προφίλ είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο έλασμα αντιστοίχου ποιότητας γαλβανίσματος των αεραγωγών. Στον πίνακα 5Α δίνονται οι προτεινόμενοι τύποι ειδικών προφίλ βασισμένοι στις οδηγίες διαφόρων Ευρωπαϊκών κατασκευαστών για διάφορες διαστάσεις και πιέσεις λειτουργίας αεραγωγών.

Οι απαιτούμενες ενισχύσεις στις δύο εναλλακτικές περιπτώσεις εγκάρσιων ραφών που θα χρησιμοποιηθούν δίνονται στον πίνακα 5.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΑΡΣΙΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΑΚΑΜΨΙΑΣ		
	HxT (min)	HxT
A	↑	↑
B		
C	25mm x 1,5mm ή 20mm x 3mm	
D	35mm x 1,25mm η 25mm x 3mm	
E	35mm x 1,25mm η 25mm x 3mm	25mm x 3mm
F	40mm x 3mm	25mm x 3mm
G	40mm x 5mm	35mm x 3mm
H	50mm x 3mm	40mm x 3mm
I	50mm x 5mm	40mm x 6,5mm
J	50mm x 6,5mm ή 65mm x 3mm	40mm x 6,5mm ή 50mm x 3mm
K	65mm x 3mm	50mm x 5mm
L	65mm x 6,5mm	50mm x 6,5mm

ΠΙΝ.5

Οι ενισχύσεις των αεραγωγών και τα στηρίγματα θα είναι γαλβανισμένα.

Όπου απαιτείται αποσυναρμολόγηση των αεραγωγών θα τοποθετούνται φλάντζες, έστω και εάν αυτό δεν απαιτείται από τους κανονισμούς.

Στις θέσεις διακλαδώσεως των αεραγωγών, όπου απαιτείται ρύθμιση της ποσότητας του διερχόμενου αέρα, τοποθετούνται μονόφυλλα ή πολύφυλλα διαφράγματα, σύμφωνα με τη σχετική προδιαγραφή, ή διαφράγματα τύπου ρύθμισης – διαχωρισμού (split) της ποσότητας του αέρα.

Στα σημεία, όπου επιβάλλεται να γίνουν έλεγχοι σε πίεση ή για ρυθμιστικές ανάγκες, θα προβλέπονται οπές, που θα κλείνουν αεροστεγώς με κατάλληλο κοχλιωτό κάλυμμα, για την υποδοχή των οργάνων ελέγχου. Ειδική μέριμνα θα ληφθεί στα σημεία που επικαλύπτονται με μόνωση, όπου πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλες προεκτάσεις στα καλύμματα των οπών.

Η διαρροή των δικτύων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%.

Για τη σύνδεση των διαφόρων κιβωτιών προσαρμογής των στομιών, plenums, κλπ, προς τους κύριους αεραγωγούς, χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι αεραγωγοί. Το υλικό κατασκευής αυτών των αεραγωγών είναι αλουμίνιο και θα είναι τύπου διπλών



725046127660348EE44A175C18D5C3A5

Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ
ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ-ΜΟΥΣΕΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

τοιχωμάτων με ενδιάμεσο μονωτικό στρώμα από υαλοβάμβακα ή άλλο υλικό. Η εσωτερική διάμετρος της θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων.

Η προσαρμογή των εύκαμπτων αεραγωγών σε αντίστοιχους σταθερούς γίνεται με εισχώρηση του σταθερού στον εύκαμπτο και σύσφιξη με κατάλληλο κολάρο από γαλβανισμένο έλασμα.

Οι αεραγωγοί θα συνδέονται με τις κλιματιστικές συσκευές και τους ανεμιστήρες μέσω τεμαχίων από καννάβινο αδιάβροχο και ανθεκτικό ύφασμα.



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΤΥΠΟΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΡΟΦΙΛ													Πίεση σε Pascal		Διάσταση αεραγωγού σε mm														
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500		1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900
KF 30													KF 20		εως 200														
KF 40	KF 30/4												KF 20/3K																
KF 30													KF 20		200 εως 400														
KF 40/4	KF 30/4												KF 20/3K																
KF 30													KF 20		400 εως 600														
KF 40/4	KF 30/4												KF 20/3K																
KF 30													KF 20		600 εως 800														
KF 40/4	KF 30/4												KF 20/3K																
KF 30													KF 20		800 εως 1000														
KF 40/4	KF 30/4												KF 20/3K																
KF 30													KF 20		1000 εως 1200														
KF 40/4	KF 30/4												KF 20/3K																
KF 30													KF 20		1200 εως 1500														
KF 40/4	KF 30/4												KF 20/3K																

ΠΙΝ. 5Α



2.8.3. Ανάρτηση αεραγωγών

Η στερέωση των αεραγωγών θα γίνεται εν γένει από τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου, με προτίμηση τα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται από την οροφή με σιδηρές ράβδους (ντίτζες) και με εγκάρσιες σιδηρογωνιές.

Η στερέωση των ράβδων (ντιζών), και των στηριγμάτων γενικώς στο σκυρόδεμα, θα γίνεται με μεταλλικά, ανοξείδωτα εκτονούμενα εντός οπής βύσματα, μεγέθους και διατομής αναλόγου με τα φορτία που πρόκειται να φέρουν.

Η τοποθέτηση των βυσμάτων όπου αυτό είναι δυνατό, θα γίνεται σε σημεία και κατά τρόπο ώστε, η καταπόνηση των κοχλιών να γίνεται κατά προτίμηση σε διάτμηση και όχι σε εφελκυσμό (ανάρτηση από δοκούς-κ.λ.π.).

Για μικρής διατομής αεραγωγούς είναι δυνατή η χρήση καρφιών τύπου HILTI για τη στήριξή τους επί των οικοδομικών στοιχείων.

Τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ήτοι ράβδοι-ντίτζες, περικόχλια, ροδέλες, σιδηρογωνιές) θα είναι γαλβανισμένα. Τα ιδιοκατασκευαζόμενα μέρη θα φέρουν δυο στρώσεις αντισκωριακής προστασίας.

Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων δεν θα είναι μεγαλύτερες από 2,5 m. Εάν μεσολαβεί καμπύλη θα υπάρχει στήριγμα το πολύ 0,60 m απ' αυτήν, αν μεσολαβεί διακλάδωση το στήριγμα δεν θα βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 1,2 m.

Για την επιλογή των διαστάσεων και των λοιπών χαρακτηριστικών των επί μέρους στοιχείων των αναρτήσεων ισχύουν τα εξής:

α. Αεραγωγοί οριζόντιας διαδρομής

Προκειμένου περί των μεθόδων στήριξης στην οροφή ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στο τεύχος SMACNA – HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible – 1995 σελ 4.3 , 4.4 και 4.5 , με την επισήμανση ότι χρησιμοποιείται ένας συντελεστής ασφαλείας 4 ή 5 (ως προς το βάρος πλήρους αστοχίας). Οι αναρτήρες είναι συνήθως μεταλλικές λάμες ή στρογγυλές ράβδοι – ντίτζες ή σύρματα.

Οι διαστάσεις των αναρτήρων αναλόγως της απόστασης των στηριγμάτων των διαστάσεων και του βάρους των αεραγωγών δίνεται στον παρακάτω πίνακα 6, ο οποίος έχει βασισθεί στα προτεινόμενα στο τεύχος της SMACNA “HVAC Duct Construction Standards” 1995 – σελ.5.8 :



ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΜΕΓΕΘΗ ΑΝΑΡΤΗΡΩΝ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ								
ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΙΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ (mm)	ΖΕΥΓΟΣ ΣΤΑ 3m ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΖΕΥΓΟΣ ΣΤΑ 2,4m ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΖΕΥΓΟΣ ΣΤΟ 1,5m ΑΠΟΣΤΑΣΗ		ΖΕΥΓΟΣ ΣΤΟ 1,2m ΑΠΟΣΤΑΣΗ	
	ΛΑΜΑ (mm)	ΝΤΙΖΑ ή ΡΑΒΔΟΣ (mm)	ΛΑΜΑ (mm)	ΝΤΙΖΑ ή ΡΑΒΔΟΣ (mm)	ΛΑΜΑ (mm)	ΝΤΙΖΑ ή ΡΑΒΔΟΣ (mm)	ΛΑΜΑ (mm)	ΝΤΙΖΑ ή ΡΑΒΔΟΣ
P/2 = 760	25.4 x 0.85	3.4	25.4 x 0.85	3.4	25.4 x 0.85	2.7	25.4 x 0.85	2.7
P/2 = 1830	25.4 x 1.31	9.5	25.4 x 1.00	6.4	25.4 x 0.85	6.4	25.4 x 0.85	6.4
P/2 = 2440	25.4 x 1.61	9.5	25.4 x 1.31	9.5	25.4 x 1.00	9.5	25.4 x 0.85	6.4
P/2 = 3050	38.1 x 1.61	12.7	25.4 x 1.61	9.5	25.4 x 1.31	9.5	25.4 x 1.00	6.4
P/2 = 4270	38.1 x 1.61	12.7	38.1 x 1.61	12.7	25.4 x 1.61	9.5	25.4 x 1.31	9.5
P/2 = 4880	ΔΕΝ ΔΙΝΕΤΑΙ	12.7	38.1 x 1.61	12.7	25.4 x 1.61	9.5	25.4 x 1.61	9.5
P/2 > 4880	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ							
ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΛΑΜΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ				ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΟΝΟΥ ΑΝΑΡΤΗΡΑ				
				ΛΑΜΑ		ΝΤΙΖΑ ή ΡΑΒΔΟΣ (Dia)		
25.4 x 1.31, 1.00, 0.85 mm - μια βίδα 6.4 25.4 x 1.61 mm - δύο βίδες 6.4 38.1 x 1.61 mm - δύο βίδες 9.5				25.4 x 0.85 - 118 Kg 25.4 x 1.00 - 145 Kg 25.4 x 1.31 - 191 Kg 25.4 x 1.61 - 318 Kg 38.1 x 1.61 - 500 Kg		2.7 - 36 Kg 3.4 - 54 Kg 4.1 - 73 Kg 6.4 - 122 Kg 9.5 - 308 Kg 12.7 - 567 Kg 15.9 - 907 Kg 19.1 - 1360 Kg		

ΠΙΝ.6

Όσον αφορά την ανάρτηση ορθογωνικών αεραγωγών πολύ μεγάλου πλάτους (άνω των 3000mm) ισχύουν όσα αναφέρονται στο ως άνω τεύχος της SMACNA

β. Αεραγωγοί κατακόρυφης διαδρομής

Οι αεραγωγοί κατακόρυφων διαδρομών θα στηριχθούν είτε στο δάπεδο από το οποίο διέρχονται, είτε κατά βάση επίτοιχα.

Τα στοιχεία στήριξης θα είναι σιδηρογωνιές οι οποίες κατά τη στήριξη σε δάπεδο στηρίζουν τον αεραγωγό στις δύο μεγάλες πλευρές του, ενώ κατά τη στήριξη σε τοίχο περικλείουν τον αεραγωγό στις τρεις ελεύθερες πλευρές του.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις των στοιχείων στήριξης για ορθογωνίους αεραγωγούς κατακόρυφης διαδρομής θα είναι αυτές του πίνακα 6.

Ως προς τον τρόπο κατασκευής ισχύουν όσα αναφέρονται στο παραπάνω εγχειρίδιο της SMACNA

Για τις ανάγκες του υπόψη έργου και την απλοποίηση της κατασκευής συντάχθηκε ο ακόλουθος πίνακας στον οποίο δείχνονται συνοπτικά στοιχεία για τον τρόπο κατασκευής και στήριξης των αεραγωγών.



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 Z250A61276603ABEE44A175C18D5C3A5	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΑΛΙΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ
 ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ-ΜΟΥΣΕΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ										
ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΔΑΜΑΡΙΝΑΣ (mm)	ΣΥΝΔΕΣΗ		ΣΥΝΔΕΣΗ		ΕΝΔΥΣΗ		ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗ		
		ΣΥΡΤΑΡΙ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)	ΣΥΝΔΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)	ΕΝΔΥΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ (5)	ΝΤΙΖΑ (mm)	
Εως 200	0,7	ΣΥΡΤΑΡΙ	1,0				1,0	(2)	25x25x3,0	6
201-350	0,7	ΣΥΡΤΑΡΙ	1,0	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 20x20x3,0			1,0		25x25x3,0	6
351-600	0,8	ΣΥΡΤΑΡΙ	1,0	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 25x25x3,0					25x25x3,0	6
601-750	0,8	ΣΥΡΤΑΡΙ	1,0						25x25x3,0	6
751-900	0,9	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 25x25x3,0	(1)	1,0					40x40x3,0	8
901-1000	0,9	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ A 35x35x3,0	(1)	1,0					40x40x3,0	8
1001-1200	1,0	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ A 40x40x3,0	(1)	1,0					40x40x3,0	8
1201-1500	1,25	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x3,0		1,0					50x50x3,0	10
1501-1800	1,25	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x3,0		1,0		ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x5,0	1,0	(3)	50x50x4,0	10
1801-2100	1,25	ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x3,0		1,0		ΣΙΑΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x5,0	1,0		60x60x5,0	12



2101-2400	1,25	ΣΙΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x3,0	1,0	ΣΙΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x5,0	1,0	65x65x6,0	12
2401-3000	1,25	ΣΙΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 50x50x6,0	1,0	ΣΙΔΗΡΟΓΩΝΙΑ 60x60x6,0	1,0	(4)	(4)

ΠΙΝ.8

1. ΣΤΙΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΥΤΕΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΠΡΟΦΙΛ ΤΟΥ ΟΠΟΙΟΥ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΘΟΥΝ.
2. Η ΣΙΔΗΡΟΓΩΝΙΑ ΤΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΑΝΑ 1m ΔΙΠΛΑ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΡΤΑΡΙ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.
3. Η ΣΙΔΗΡΟΓΩΝΙΑ ΤΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΑΝΑ 1m , ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.
4. Η ΣΤΗΡΙΞΗ ΘΑ ΠΡΟΚΥΨΕΙ ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ.
5. Η ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΡΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΙΔΗΡΟΓΩΝΙΑΣ ΔΕΝ ΘΑ ΞΕΠΕΡΝΑ ΤΑ 75mm
6. Η ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑ 2m max.
7. Η ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΟΠΩΣ ΦΑΝΕΤΑΙ ΣΤΙΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ.



2.8.4. Μόνωση αεραγωγών

Για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και ψύχους και κυρίως για την αποφυγή συμπυκνώσεως υδρατμών επί της ψυχρής εξωτερικής επιφάνειας των αεραγωγών κατά την θερινή λειτουργία, θα μονωθούν όλα τα τμήματα των αεραγωγών προσαγωγής και επιστροφής.

Η μόνωση των αεραγωγών προσαγωγής θα γίνει με εύκαμπτο ελαστομερές υλικό από συνθετικό καουτσούκ (τύπου ARMAFLEX), έχοντας στη μια πλευρά αυτοκόλλητο διπλής επιφάνειας με ταινία προστασίας, και θα φέρει εξωτερικά μανδύα από αλουμίνιο για στεγανοποίηση του μονωτικού.

Η μόνωση των αεραγωγών επιστροφής θα γίνει με αφρώδες πολυαιθυλένιο δικτυωμένο με κλειστές κυψέλες πάχους 10mm (frelen).

Η μόνωση θα κατασκευασθεί όπως αναφέρεται στις σχετικές Προδιαγραφές.

2.9 ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Για την αντισεισμική προστασία των δικτύων θα ακολουθηθούν τα παρακάτω κατά περίπτωση.

2.9.1. Γενικές Απαιτήσεις αντισεισμικής στήριξης Αεραγωγών

Η αντισεισμική στήριξη των αεραγωγών γίνεται με βάση τις οδηγίες της SMACNA, όπως αναφέρονται σε σχέδια λεπτομερειών, πίνακες και οδηγίες στο εγχειρίδιο: SMACNA : "Seismic Restraint Manual – Guidelines for Mechanical Systems" Second Edition – February 1998.

Σημειώνουμε ότι για την δική μας περίπτωση ο συντελεστής σεισμικού κινδύνου (Seismic Hazard Level) SHL που αναφέρεται στο εν λόγω εγχειρίδιο θα ληφθεί Α.

Αντισεισμική στήριξη δικτύων αεραγωγών γίνεται στους αγωγούς που έχουν διατομή μεγαλύτερη των $6ft^2$ ($0.56 m^2$).

Δεν απαιτείται αντισεισμική στήριξη σε περιπτώσεις αναρτήσεων αεραγωγών με μήκος αναρτήρων το πολύ 12in(300mm), μετρούμενο από το άνω μέρος του αεραγωγού ως το κάτω μέρος της στήριξης (το σημείο όπου συνδέεται ο αναρτήρας). Οι αναρτήρες πρέπει να συνδέονται προς τον αεραγωγό σε απόσταση το πολύ 2in(50mm) από την πάνω πλευρά του, τουλάχιστον με δύο μεταλλικές βίδες Φ10.

Εγκάρσιες στηρίξεις πραγματοποιούνται σε κάθε σημείο αλλαγής κατεύθυνσης των αεραγωγών και σε κάθε άκρο αγωγού, ούτως ώστε να υπάρχει τουλάχιστον μια στήριξη σε κάθε άκρο.

Διαμήκειες στηρίξεις γίνονται κατά τα διαστήματα που αναφέρουν οι πίνακες του λόγω εγχειριδίου και τουλάχιστον μια σε κάθε ευθύ τμήμα αγωγού.





Διαμήκες στήριγμα ενός αγωγού μπορεί να θεωρηθεί ως διαμήκης στήριξη ενός καθέτου προς αυτόν αγωγού, όταν απέχει από το σημείο τομής των αγωγών απόσταση το πολύ διπλάσια από τη μεγαλύτερη πλευρά οποιουδήποτε από τους καθέτους αεραγωγούς και έχει διαστασιολογηθεί με βάση το μεγαλύτερο αεραγωγό.

Μια ομάδα αεραγωγών μπορεί να ενταχθεί σε ένα ενιαίο πλαίσιο στήριξης, υπό την προϋπόθεση ότι το άθροισμα βαρών και διαστάσεων των αεραγωγών είναι μικρότερο ή ίσο προς το βάρος και τη μεγαλύτερη διάσταση ενός "υποθετικού" αγωγού, στον οποίο αντιστοιχεί ή επιλεγείσα στήριξη.

Τοίχοι (συμπεριλαμβανομένων πετασμάτων από γυψοσανίδα) ανάμεσα στους οποίους διέρχονται αεραγωγοί, μπορεί να αντικαταστήσουν μια τυπική εγκάρσια στήριξη.

Ανοίγματα για τη διέλευση αεραγωγών σε κατακόρυφους τοίχους πρέπει να φέρουν κατάλληλο ενισχυτικό πλαίσιο.

Μη στηριζόμενοι αεραγωγοί θα εγκαθίστανται σε απόσταση 6in(15cm) το λιγότερο από κατακόρυφους αναρτήρες.

2.9.2. Γενικές Απαιτήσεις Αντισεισμικής Στήριξης Σωλήνων

Οι οδηγίες κατασκευής και τα σχέδια λεπτομερειών που απορρέουν από την παρούσα αφορούν πάσης φύσεως δίκτυα σωληνώσεων καθώς και αυτά των ηλεκτρολογικών σωλήνων. Ειδικότερα για τα δίκτυα πυρόσβεσης θα ακολουθούνται οι οδηγίες ιδιαίτερου κεφαλαίου που παρατίθεται παρακάτω.

Η αντισεισμική στήριξη των σωλήνων γίνεται με βάση τις οδηγίες της SMACNA, όπως αναφέρονται σε σχέδια λεπτομερειών, πίνακες και οδηγίες στο εγχειρίδιο: SMACNA, "Seismic Restraint Manual – Guidelines for Mechanical Systems" Second Edition – February 1998.

Σημειώνουμε ότι για την δική μας περίπτωση ο συντελεστής σεισμικού κινδύνου (*Seismic Hazard Level*) SHL που αναφέρεται στο εν λόγω εγχειρίδιο θα ληφθεί Α.

Για την αντισεισμική σύνδεση δικτύων σωληνώσεων, υγρών καυσίμων και πεπιεσμένου αέρα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τυχόν άλλες ισχύουσες αποφάσεις ή οδηγίες αρμοδίων αρχών, στον τόπο εκτέλεσως του έργου.

Αντισεισμική στήριξη πρέπει να γίνεται σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων εκτός μηχανοστασίων, λεβητοστασίων, ψυχροστασίων κ.λ.π. ονομαστικής διαμέτρου 2½" και μεγαλύτερων.

Αντισεισμική στήριξη πρέπει να γίνεται σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων διαμέτρων 1 ¼" και μεγαλύτερων, τα οποία βρίσκονται σε λεβητοστάσια, ψυχροστάσια και μηχ/σια κλιματισμού.

Δεν απαιτείται αντισεισμική στήριξη σωλήνων με αναρτήρες μήκους 12in(30cm) και μικρότερο, μετρούμενο από το άνω μέρος του σωλήνα έως το κάτω μέρος του στηρίγματος όπου συνδέεται ο αναρτήρας.



Εγκάρσιες στηρίξεις θα γίνονται το πολύ ανά 40ft (12m), και κατά μήκος στηρίξεις θα γίνονται το πολύ ανά 80ft (24m), εκτός αν επιβάλλεται μικρότερο διάστημα από τους σχετικούς πίνακες που παρατίθενται στο προαναφερθέν εγχειρίδιο της SMACNA.

Σε δίκτυα των οποίων το μήκος υπόκειται θερμοκρασιακές μεταβολές ένα σημείο πάκτωσης μπορεί να θεωρηθεί ως αντισεισμική στήριξη, υπό την προϋπόθεση ότι η αντοχή του υπερκαλύπτει τις αντισεισμικές απαιτήσεις.

Οι κατά μήκος αντισεισμικές στηρίξεις δικτύων σωληνώσεων θα πρέπει να μπορούν να παραλάβουν και τις επιπρόσθετες καταπονήσεις των δικτύων, τις οφειλόμενες στις συστολοδιαστολές.

Όσον αφορά δίκτυα αερίων ισχύουν οι ίδιοι κανόνες και λεπτομέρειες κατασκευής αλλά απαιτούνται στηρίξεις τόσο για τις εγκάρσιες όσο και τις κατά μήκος, κατά τα μισά διαστήματα αυτών που αναφέρονται στους αντιστοιχούς πίνακες.

Εγκάρσια στήριξη ενός ευθύ σωλήνα μπορεί να θεωρηθεί ως διαμήκης για έναν ίδιου μεγέθους κάθετο σε αυτόν σωλήνα, υπό την προϋπόθεση ότι το σημείο στήριξης απέχει το πολύ 24in(60cm) από την ένωσή τους.

Επιβάλλεται να γίνεται πρόβλεψη αντισεισμικών συνδέσεων στα σημεία όπου οι σωλήνες διέρχονται αντισεισμικούς αρμούς ή αρμούς διαστολής μεταξύ κτιρίων, ή όπου συνδέονται προς συσκευές με αντιδονητικές εδράσεις.

Δευτερεύοντες κλάδοι ενός δικτύου δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται ως αντισεισμικές στηρίξεις κυρίων κλάδων.

Γενικώς, δεν επιτρέπεται ένα άκαμπτο δίκτυο σωληνώσεων να συνδέεται προς επί μέρους τμήματα ενός κτιρίου, τα οποία συμπεριφέρονται με διαφορετικό τρόπο κατά τη διάρκεια ενός σεισμού.

Χυτοσιδηροί σωλήνες όλων των τύπων, ή οποιοδήποτε είδος σωλήνα με επένδυση, σε όσα σημεία το άνω μέρος των σωλήνων απέχουν 12in(300mm) ή περισσότερο από τη στήριξη πρέπει να στηρίζεται σε κάθε πλευρά του, στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης 90° και πλέον. κατακόρυφοι σωλήνες πρέπει να στηρίζονται στα δάπεδα.

Για περισσότερες οδηγίες, πληροφορίες αλλά και σχέδια λεπτομερειών αντισεισμικής στήριξης αεραγωγών και σωληνώσεων, θα γίνεται χρήση των κεφαλαίων 4,5,8 και 9 του εγχειριδίου "Seismic Restraint Manual. Second Edition" 1998 της SMACNA.

2.9.3. Αντισεισμική προστασία δικτύων πυρόσβεσης

▪ Γενικά

Αντισεισμικός σχεδιασμός του δικτύου πυρόσβεσης ενός κτιρίου θεωρείται αυτός που θα επιτρέψει σε ένα δίκτυο να παραμείνει άθικτο και έτοιμο προς λειτουργία κατά τη διάρκεια ή μετά από κάποιο σεισμό, υπό την προϋπόθεση ότι και το κτίριο παραμένει άθικτο από το σεισμό.





Αυτό επιτυγχάνεται αν το δίκτυο μετακινείται μαζί με το κτίριο κατά τη διάρκεια του σεισμού και δεν αποσυνδέεται από τις αναρτήσεις του.

Οι συμβατικές αναρτήσεις ενός δικτύου υπολογίζονται για κατακόρυφα φορτία, τα οποία είναι το βάρος του δικτύου και του περιεχομένου ρευστού, προσαυξημένα κατά ένα συντελεστή ασφαλείας. Δεδομένου όμως ότι κατά το σεισμό αναπτύσσονται δυνάμεις προς κάθε κατεύθυνση, ο αντισεισμικός σχεδιασμός του δικτύου συνεπάγεται το σχεδιασμό αναρτήσεων ικανών να παραλάβουν και οριζόντιες – πλευρικές δυνάμεις.

Αντισεισμική κατασκευή ενός δικτύου είναι ένα σύστημα **πρόσθετων** – πέραν των κατακόρυφων αναρτήσεων – στηρίξεων (ενισχύσεων) του δικτύου κατά την έννοια του μήκους του ή εγκάρσιες, ώστε στο σεισμό κτίριο και δίκτυο να κινούνται μαζί.

Ποτέ ένα μέρος του δικτύου δεν θα πρέπει να στηρίζεται άκαμπτα και το άλλο μέρος να μπορεί να κινείται ελεύθερα χωρίς πρόβλεψη για παραλαβή των καταπονήσεων.

Γενικώς δεν επιτρέπεται ένα άκαμπτο δίκτυο σωληνώσεων να συνδέεται προς επί μέρους τμήματα ενός κτιρίου, τα οποία συμπεριφέρονται με διαφορετικό τρόπο κατά τη διάρκεια ενός σεισμού.

Τα μέτρα αντισεισμικής προστασίας των δικτύων πυρόσβεσης και ειδικότερα των δικτύων sprinklers που προτείνονται είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του NFPA13.

▪ Απαιτήσεις Αντισεισμικής Προστασίας.

Η αντισεισμική προστασία ενός δικτύου πυρόσβεσης επιβάλλει:

Την πρόβλεψη Αντισεισμικών Στηρίξεων (ή Αντιταλαντωτικών Ενισχύσεων-Sway Bracing), που χρησιμοποιούνται ώστε το δίκτυο να καθίσταται αρκετά άκαμπτο ως προς τα δομικά στοιχεία του κτιρίου, τα οποία αναμένεται να κινηθούν σαν μια ενότητα (π.χ. μια οροφή).

Τη χρήση αντισεισμικών εύκαμπτων συνδέσεων (flexible couplings) μεταξύ των σωλήνων σε κατάλληλα σημεία.

Την πρόβλεψη επαρκών διακένων κατά τη διέλευση των σωλήνων διαμέσου των δομικών στοιχείων .

▪ Αντισεισμική στήριξη δικτύων.

Το δίκτυο πυρόσβεσης θα ενισχυθεί με ειδικές αντισεισμικές στηρίξεις ώστε να ανθίσταται σε πλευρικά και διαμήκη οριζόντια σεισμικά φορτία και να παρεμποδίζεται η προκύπτουσα κατακόρυφη κίνησή του εξαιτίας των φορτίων αυτών.

Τα στοιχεία της κατασκευής προς τα οποία συνδέονται οι αντισεισμικές στηρίξεις πρέπει να είναι ικανά να φέρουν τα πρόσθετα σεισμικά φορτία.



Οι αντισεισμικές στηρίξεις πρέπει να ανθίστανται τόσο σε εφελκυσμό όσο και σε θλίψη.

▪ Εγκάρσιες Αντισεισμικές Στηρίξεις

Εγκάρσιες στηρίξεις για την αντιμετώπιση πλευρικών φορτίων θα γίνονται το πολύ ανά 40ft (12,2m) σε όλους τους σωλήνες διανομής (feed and cross mains) ανεξαρτήτως διαμέτρου σωλήνα καθώς και σε όλους τους κλάδους και άλλους βοηθητικούς σωλήνες διαμέτρου 2 ½" και άνω.

Στο τελευταίο τμήμα κάθε σωλήνα διανομής θα τοποθετείται μία εγκάρσια στήριξη.

Εγκάρσια στήριξη ενός σωλήνα μπορεί να θεωρηθεί και ως διαμήκης στήριξη για άλλον σωλήνα κάθετο σ' αυτόν, υπό την προϋπόθεση ότι το σημείο στήριξης απέχει το πολύ 24" (610mm) από τον άξονα του σωλήνα ο οποίος στηρίζεται διαμηκώς, για σωλήνες από 2 ½" in και άνω.

Η απόσταση μεταξύ της τελευταίας στήριξης και του τέλους του σωλήνα δεν θα ξεπερνά τα 20 ft (6,1m). Αυτή η απαίτηση δεν αποκλείει τη χρήση μιάς εγκάρσιας στήριξης να λειτουργεί και ως διαμήκης.

Στους ως άνω κανόνες θα υπάρχουν οι εξής εξαιρέσεις:

Όταν το διάστημα μεταξύ των εγκαρσίων στηρίξεων επιτρέπεται να είναι έως 50 ft (15,2m), τότε η απόσταση της τελευταίας στήριξης και του τέλους του σωλήνα επιτρέπεται να είναι έως 25ft (7,6m). Το διάστημα επιτρέπεται να είναι έως 15,2m όταν τα βασικά τμήματα της κατασκευής του κτιρίου (π.χ. δοκοί) απέχουν άνω των 12,2m μεταξύ τους

Δεν απαιτείται εγκάρσια στήριξη για σωλήνες που στηρίζονται μεμονωμένα από ράβδους μήκους λιγότερου από 152mm μετρούμενου από το άνω μέρος του σωλήνα έως το σημείο στήριξης στην κατασκευή του κτιρίου.

Άγκιστρα του τύπου U-Hook τύπου wparaground ή για άγκιστρα που κρατούν τον σωλήνα στέρεο κάτω από την κάτω πλευρά των στοιχείων της κατασκευής επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για εγκάρσιες στηρίξεις με την προϋπόθεση ότι τα μπράτσα του αγκίστρου θα σχηματίζουν το λιγότερο 30°γωνία με την κατακόρυφο και το μέγιστο μήκος του μπράτσου και η διάμετρος της ράβδου θα ικανοποιούν τα όρια του πίνακα 6-4.5.8 του NFPA13/2000.

Όταν εγκαθίστανται περισσότεροι εύκαμπτοι σύνδεσμοι από τους αναγκαίους σύμφωνα με επόμενη παράγραφο, τότε θα πρέπει να τοποθετείται πρόσθετη εγκάρσια στήριξη σε απόσταση 610mm από κάθε πρόσθετο σύνδεσμο χωρίς οι αποστάσεις μεταξύ των στηρίξεων να υπερβαίνουν τα 12,2m.

▪ Διαμήκεις Αντισεισμικές Στηρίξεις

Διαμήκεις στηρίξεις για την αντιμετώπιση διαμηκών φορτίων θα γίνονται το πολύ ανά 80ft (24,4m) σε όλους τους σωλήνες διανομής (feed and cross mains).





Διαμήκης στήριξη ενός σωλήνα μπορεί να θεωρηθεί και ως εγκάρσια στήριξη για άλλον σωλήνα κάθετο σ' αυτόν, υπό την προϋπόθεση ότι το σημείο στήριξης απέχει το πολύ 24'' (610mm) από τον άξονα του σωλήνα ο οποίος στηρίζεται εγκάρσια.

Η απόσταση μεταξύ της τελευταίας διαμήκου στήριξης και του τέλους του σωλήνα δε θα ξεπερνά τα 12,2m.

▪ Στοιχεία Αντισεισμικής Στήριξης-Οδηγίες

Περισσότερες λεπτομέρειες και οδηγίες για τον τρόπο υπολογισμού των στηρίξεων με βάση τα σεισμικά φορτία, τους αντίστοιχους πίνακες με τις διαστάσεις των διαφόρων στοιχείων των αναρτήσεων (ράβδοι, γωνιές κλπ) και τυπικά σκίτσα τοποθέτησης των στηρίξεων, μπορούν να ακολουθηθούν οι παράγραφοι 6-4.5.6 έως 6-4.5.10, όπως αυτά παρατίθενται στο NFPA13/2000.

Ο γενικός κανόνας τοποθέτησης των στηρίξεων στις οριζόντιες διαδρομές των σωλήνων διανομής θα είναι:

Τοποθέτηση αντισεισμικής στήριξης two-way sway bracing ανά 12,2 m κατά το δυνατόν σε σημεία όπου έχουμε απλή ανάρτηση.

Τοποθέτηση αντισεισμικής στήριξης four-way sway bracing ανά 24,4 m ενδιάμεσα δύο στηρίξεων two-way sway bracing και κατά το δυνατόν σε σημεία όπου έχουμε απλή ανάρτηση.

▪ Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

Επιβάλλεται να γίνεται πρόβλεψη εύκαμπτων συνδέσεων στα σημεία όπου οι σωλήνες διέρχονται από αντισεισμικούς αρμούς ή αρμούς διαστολής μεταξύ κτιρίων.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα είναι πιστοποιημένοι γι' αυτή τη λειτουργία, ενώ οι συνδέσεις θα είναι τύπου με αυλακοτόμηση (grooved).

Οι εύκαμπτες συνδέσεις αυξάνουν την ευκαμψία μεταξύ των κυρίων μερών του δικτύου και επιτρέπουν ξεχωριστά τμήματά του να κινούνται διαφορετικά, σε σχέση με διαφορετικά τμήματα του κτιρίου από αυτό στο οποίο είναι αναρτημένα.

Εύκαμπτοι σύνδεσμοι τοποθετούνται σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων ονομαστικής διαμέτρου 2 1/2'' και μεγαλύτερων. Οι σωληνώσεις έως 2'' είναι αρκετά ευλύγιστες, ώστε να μην είναι απαραίτητη η τοποθέτηση εύκαμπτων συνδέσεων.

Δεν πρέπει να τοποθετούνται περισσότεροι εύκαμπτοι σύνδεσμοι από όσους απαιτούνται, διότι αυτό θα οδηγούσε σε πρόσθετες αντισεισμικές στηρίξεις.

Σύνδεσμοι που επιτρέπουν γωνιακή μετατόπιση κάτω της 1° στις συνδέσεις δεν θεωρείται ότι είναι εύκαμπτοι σύνδεσμοι.

Η εγκατάσταση των εύκαμπτων συνδέσεων πρέπει να γίνεται ως ακολούθως :

- Εντός τμήματος 610mm από την κορυφή και τη βάση όλων των κατακόρυφων σωλήνων (risers). Εξαιρέσεις αποτελούν τα risers με μήκος κάτω των 0,9m και σε risers από 0,9 – 2,1m ένας εύκαμπτος σύνδεσμος είναι επαρκής.



- Εντός τμήματος 305mm πάνω και 610mm κάτω από το δάπεδο, για τους κατακόρυφους σωλήνες σε πολυόροφα κτίρια.
Όταν ο εύκαμπτος σύνδεσμος κάτω από το δάπεδο είναι άνω του σωλήνα τροφοδοσίας του συγκεκριμένου ορόφου, τότε τοποθετείται εύκαμπτος σύνδεσμος και στο κατακόρυφο τμήμα του σωλήνα τροφοδοσίας.
- Και στις δύο πλευρές τοίχου ή τοιχοποιίας εντός τμήματος 1ft (0,3m) από την επιφάνεια του τοίχου κατά τη διέλευση σωλήνα διαμέσου αυτού.
Δεν απαιτείται κάτι τέτοιο όταν το διάκενο γύρω από τον διερχόμενο σωλήνα είναι επαρκές σύμφωνα με επόμενη παράγραφο.
- Εντός τμήματος 610mm από αρμούς θερμοκρασιακής διαστολής του κτιρίου.
Σε αυτές τις περιπτώσεις ο εύκαμπτος σύνδεσμος απαιτείται μόνο στην μια πλευρά του αρμού.
- Εντός τμήματος 610mm από την κορυφή και τη βάση παροχών προς πυρ. φωλιές, sprinkles ραφιών, ημιορόφους ανεξαρτήτως του μεγέθους του σωλήνα.
- Εντός τμήματος 610mm από την κορυφή σωληνών καθόδου μήκους άνω των 4,6m προς τμήματα δικτύων με περισσότερα του ενός sprinkler ανεξαρτήτως του μεγέθους του σωλήνα.
- Πάνω και κάτω από οποιαδήποτε ενδιάμεσα σημεία στήριξης ενός riser ή άλλου κατακόρυφου σωλήνα.
- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις των δεξαμενών πυρόσβεσης ή των πυροσβεστικών αντλιών, θα προστατεύονται όπως οι risers των sprinklers.
Η εγκατάσταση των εύκαμπτων συνδέσεων σε risers απεικονίζεται στις Figures A-6-4.2(α),(β),(2) του NFPA 13/2000.

▪ Διατάξεις προστασίας σε αντισεισμικούς αρμούς.

Ειδικές διατάξεις συνδεσμολογίας με εύκαμπτους συνδέσμους και εξαρτήματα (γωνίες) κατάλληλα για σύνδεση με αυτούς (τύπου grooved), πρέπει να εγκαθίστανται όπου σωλήνας sprinkler διέρχεται διαμέσου αντισεισμικού αρμού του κτιρίου, ανεξαρτήτως μεγέθους του σωλήνα. Τέτοια διάταξη είναι αυτή που φαίνεται στην figure A-6-4.3 του NFPA13/2000.

▪ Διάκενα κατά τη διέλευση από δομικά στοιχεία.

Για όλες τις σωληνώσεις του πυροσβεστικού δικτύου θα προβλέπονται ελάχιστα διάκενα κατά τη διέλευσή τους από τοίχους, δάπεδα, θεμέλια και λοιπά δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Οι οπές από τις οποίες διέρχονται οι σωλήνες θα πρέπει να έχουν διάμετρο 2in(51mm) μεγαλύτερη από τους σωλήνες για διαμέτρους σωλήνα από 1in έως και 3in και 4in(102mm) μεγαλύτερη για διαμέτρους σωλήνα από 4in και άνω.

Όταν χρησιμοποιούνται sleeves τότε τα διάκενα καθορίζονται με βάση τη διαφορά των ονομαστικών διαμέτρων μεταξύ sleeve και σωλήνα για τα ως άνω όρια.

Δεν απαιτείται διάκενο όταν η διέλευση γίνεται διαμέσου γύψινων ή παρόμοιων εύθραστων στοιχείων που δεν είναι σε όρια πυροδιαμερισμάτων.

Δεν απαιτείται διάκενο όταν τοποθετούνται εύκαμπτοι σύνδεσμοι εντός αποστάσεως 1 ft (0,3m) σε κάθε πλευρά του δομικού στοιχείου από το οποίο γίνεται η διέλευση του σωλήνα.





Η απόσταση από τμήματα της κατασκευής (εκτός αυτών που διαπερνούνται από σωλήνες ή που χρησιμοποιούνται για στήριξη), θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2in(51mm).

Ιδιαίτερη πρόβλεψη πρέπει να λαμβάνεται ώστε τα διάκενα να καλύπτονται από κατάλληλο κάθε φορά υλικό (μαστίχη, πυράντοχο υλικό), ώστε να εξασφαλίζεται η μη διέλευση μέσω του διακένου νερού, καπνού ή φωτιάς.

Σωλήνες αποχέτευσης, σωλήνες σύνδεσης με την Πυροσβεστική υπηρεσία και άλλοι βοηθητικοί σωλήνες δεν πρέπει να ενσωματώνονται σε τοίχους ή δάπεδα.

3. ΔΟΚΙΜΕΣ-ΕΛΕΓΧΟΙ-ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

3.1.1 Αντικείμενο

Το παρόν τμήμα των Προδιαγραφών Εργασιών έχει ως αντικείμενο την περιγραφή των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων των κάθε είδους δικτύων, εξοπλισμού και λοιπών συστημάτων που συνιστούν τις Η/Μ εγκαταστάσεις του έργου, μέσω των οποίων θα πρέπει να αποδειχθεί ότι υπερκαλύπτονται όλες οι συμβατικές υποχρεώσεις του αναδόχου καθώς και οι κατασκευαστικές και λειτουργικές απαιτήσεις που τίθενται από τη μελέτη σε σχέση με αυτό το τμήμα του έργου.

Επίσης στο αντικείμενο του παρόντος περιλαμβάνονται και όλες οι προβλεπόμενες ρυθμίσεις, δοκιμές ελέγχου και συστημάτων αυτοματισμού που εγκαθίστανται στο έργο.

3.1.2 Ειδικές Υποχρεώσεις αναδόχου

Όλες οι δοκιμές, τόσο αυτές που περιγράφονται πιο κάτω, όσο και οι συμπληρωματικές που τυχόν θα υποδειχθούν από την επίβλεψη, θα γίνουν με μέριμνα, δαπάναις και με την πλήρη ευθύνη του αναδόχου. Κατά συνέπεια στις συμβατικές υποχρεώσεις του αναδόχου σχετικά με την εκτέλεση των δοκιμών και μάλιστα χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, περιλαμβάνονται, όχι περιοριστικά, και τα εξής:

Η εκτέλεση της διαδικασίας των απαιτούμενων δοκιμών που θα γίνει από ανεξάρτητο φορέα με τον οποίο θα συμβληθεί ο εργολάβος, ειδικευμένο και πιστοποιημένο γι' αυτού του είδους τις εργασίες.

Η εκτέλεση όλων των διαδικασιών εξισορρόπησης, ρύθμισης και εκκίνησης όλων των εγκαταστάσεων (με τη συνδρομή όπου απαιτείται του ανεξάρτητου φορέα).

Η διάθεση του αναγκαίου προσωπικού με επικεφαλής πεπειραμένο μηχανικό της απαιτούμενης σε κάθε περίπτωση ειδικότητας, για την οργάνωση, την προετοιμασία και τη σύνταξη των σχετικών πρωτοκόλλων δοκιμών (με ή χωρίς τη συνδρομή του ανεξάρτητου φορέα) και ο συντονισμός του δικού του προσωπικού με το προσωπικό του ανεξάρτητου φορέα πιστοποίησης για τη διενέργεια των δοκιμών.



Η διάθεση των απαραίτητων ειδικών και μη οργάνων, συσκευών, εργαλείων και διατάξεων καθώς και οι δαπάνες για τη ρύθμιση και τις δοκιμές βαθμονόμησής τους.

Η εκτέλεση κάθε πρόσθετης εργασίας και κατασκευής που τυχόν θα απαιτηθεί για την εκτέλεση οποιαδήποτε δοκιμής καθώς και οι δαπάνες κατανάλωσης ύδατος, καυσίμων, ηλεκτρικής ενέργειας, τηλεφωνικών συνδιαλέξεων, ψυκτικών υγρών, λιπαντικών, εννοκίασης ειδικού εξοπλισμού, οργάνων κλπ. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Η δαπάνη αποζημίωσης οιοδήποτε τρίτου για την εκτέλεση δοκιμών εκτός εργοταξίου (σε ειδικά εργαστήρια, στο εργοστάσιο παραγωγής των μηχανημάτων κλπ)

Η επισκευή κάθε φθοράς στις εγκαταστάσεις ή τις οικοδομικές κατασκευές, πού τυχόν θα προκληθεί κατά τις δοκιμές από οποιαδήποτε αιτία και αν προέρχεται.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης οποιασδήποτε δοκιμής ο ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε να είναι διαθέσιμα σε πρώτη ζήτηση όλα τα στοιχεία της μελέτης τα σχετικά με το αντικείμενο της δοκιμής, όπως στοιχεία υπολογισμών, τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές, τα αντίστοιχα κατασκευαστικά σχέδια, τα σχέδια λεπτομερειών, τα λειτουργικά διαγράμματα, τα διαγράμματα ροής, τα στοιχεία του μονοσήμαντου προσδιορισμού του εξοπλισμού, τα τεχνικά φυλλάδια των κατασκευαστών του εξοπλισμού που είναι ενσωματωμένος στο υπ' όψιν τμήμα ή σύστημα των εγκαταστάσεων κλπ.

3.1.3 Κατηγορίες δοκιμών

Μόλις ολοκληρώνεται κάθε εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης θα δοκιμάζεται σύμφωνα με την προδιαγραφόμενη στο παρόν διαδικασία.

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν τόσο κατά τη διάρκεια της κατασκευής των διαφόρων δικτύων όσο και μετά την αποπεράτωση των διαφόρων συστημάτων πριν το τελικό κλείσιμο ψευδοροφών, δαπέδων τοίχων κ.λπ. Δοκιμές θα εκτελεσθούν και εκτός εργοταξίου, όταν για παράδειγμα πρόκειται για δοκιμές μηχανημάτων ή εξοπλισμού, που απαιτούν εξειδικευμένα εργαστήρια ή απαιτείται να γίνουν στο χώρο παραγωγής τους, πριν από την προσκόμισή τους στο έργο.

Για τις μεγάλες σχετικά σε έκταση εγκαταστάσεις του έργου, οι δοκιμές θα γίνονται τμηματικά, αμέσως μετά την ολοκλήρωση αυτοτελών τμημάτων τους και θα επαναλαμβάνονται, σε περίπτωση αστοχίας, μέχρι να επιτευχθούν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Αν προκύψουν κάποιες διαρροές σε συνδέσμους ή ενδείξεις για ελαττωματικούς σωλήνες ή εξαρτήματα, ή ελαττωματική εργασία, ο εργολάβος πρέπει να προβεί αμέσως σε πλήρη αντικατάσταση του τμήματος του εξαρτήματος που απεδείχθη ελαττωματικό και να επαναλάβει τη δοκιμή. Όπου απαιτείται η αντικατάσταση των υλικών, δε θα επιτραπούν επιδιορθώσεις ή εφαρμογή ιδιοκατασκευών.





Μετά τη διόρθωση θα εκτελεσθούν συμπληρωματικές δοκιμές μέχρι να επιτευχθεί μια ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.

Οι εργασίες επί ελαττωματικών στοιχείων θα γίνουν με έξοδα του εργολάβου. Ο εργολάβος δεν έχει το δικαίωμα να ζητήσει αποζημίωση για τέτοια εργασία.

Μετά την ολοκλήρωση με επιτυχία των τμηματικών δοκιμών ο ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμές λειτουργίας των ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων, κατά τις οποίες κάθε σύστημα θα δοκιμασθεί σαν σύνολο μέχρι να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν μέρη ενός ολοκληρωμένου συστήματος, τα χαρακτηριστικά του οποίου (θερμοκρασίες, ροή ρευστών, πιέσεις κλπ) και οι λοιπές συνθήκες επαληθεύονται σύμφωνα με τα στοιχεία της αντίστοιχης μελέτης σε όλη την έκταση του έργου.

Κατά την εκτέλεση των δοκιμών αυτών των ολοκληρωμένων συστημάτων του έργου θα πρέπει να βεβαιωθεί τελικά ότι όλες οι εγκαταστάσεις υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις των ΕΣΑ και τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου, ότι είναι σε ισορροπία, ότι όλοι οι αυτόματοι έλεγχοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο και, κυρίως, ότι η λειτουργία των συστημάτων δεν προκαλεί θορύβους πάνω από τα επιτρεπόμενα για κάθε περίπτωση όρια.

3.1.4 Πρωτόκολλα δοκιμών

Όλες οι δοκιμές, τόσο οι τμηματικές όσο και αυτές των ολοκληρωμένων συστημάτων, θα γίνουν παρουσία της Επίβλεψης και ενδεχομένως και εκπροσώπου του εργοδότη, που θα πρέπει να ειδοποιούνται προς τούτο εγγράφως από τον ανάδοχο τουλάχιστον μία εβδομάδα, προκειμένου για τις τμηματικές, ή δύο εβδομάδες πριν από τις γενικές δοκιμές ή τις δοκιμές που προβλέπεται να εκτελεσθούν σε χώρο διαφορετικό από αυτόν εκτέλεσης του έργου.

Σε κάθε περίπτωση θα συντάσσεται με μέριμνα του αναδόχου πρωτόκολλο δοκιμής εις διπλούν, που θα υπογράφεται από τον ανάδοχο και την Επίβλεψη και θα θεωρείται από τον εκπρόσωπο του εργοδότη (εφ' όσον παρίσταται) και το οποίο θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία και κάθε ειδική πληροφορία του υπό δοκιμή συστήματος καθώς και τα αποτελέσματα της δοκιμής μαζί με τα συμπεράσματα σχετικά με την κατασκευαστική και λειτουργική επάρκεια του συστήματος.

Το υπόδειγμα του κάθε πρωτοκόλλου θα υποβάλλεται προς την επίβλεψη για έγκριση, ως προς την επάρκεια των περιεχομένων σ' αυτό στοιχείων, πριν από την έγγραφη ειδοποίηση, που αναφέρεται πιο πάνω, για την εκτέλεση της δοκιμής και έτσι ώστε να παρέχεται ο απαιτούμενος χρόνος για τυχόν διορθώσεις ή συμπληρώσεις που τυχόν θα γίνουν από την επίβλεψη.

Λόγω του πλήθους των προβλεπομένων δοκιμών επιθυμητό είναι να ληφθεί έγκαιρα μέριμνα για τον καθορισμό συγκεκριμένου τρόπου αρίθμησης (κωδικοποίησης) των πρωτοκόλλων και έτσι ώστε να είναι εύκολη η ταξινόμησή τους ανά εγκατάσταση και είδος δοκιμής.



Κάθε κατηγορία πρωτοκόλλων θα τοποθετείται ταξινομημένη σε ξεχωριστό υποφάκελλο στην αρχή του οποίου θα υπάρχει πίνακας των περιεχομένων σ' αυτόν πρωτοκόλλων.

3.1.5 Όργανα μετρήσεων

Ο εργολάβος θα προμηθεύσει όλα τα όργανα και τον εξοπλισμό απαιτούνται για τις δοκιμές.

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή και τον τρόπο χρήσης των οργάνων μετρήσεως που θα χρησιμοποιηθούν κατά τις δοκιμές έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα σφαλμάτων μέτρησης τόσο συστηματικών όσο και τυχαίων.

Τούτο είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν τα μετρούμενα μεγέθη προκύπτουν ως αποτέλεσμα υπολογισμών με στοιχεία από τις μετρήσεις (για παράδειγμα ο υπολογισμός της παροχής σαν γινόμενο της ταχύτητας επί την επιφάνεια) και όχι από κατ' ευθείαν ανάγνωση των οργάνων.

Σε περίπτωση μέτρησης διαφορών τιμής του μετρούμενου μεγέθους (θερμοκρασία, πίεση, παροχή κλπ) είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται σε όλα τα σημεία μέτρησης το ίδιο όργανο ώστε να αποφεύγονται σφάλματα μετρήσεων που οφείλονται σε τυχόν διαφορές στη βαθμονόμηση μεταξύ των χρησιμοποιούμενων οργάνων.

Για τον ίδιο λόγο κατά τη διάρκεια των δοκιμών θα πρέπει να αποφεύγεται, όπου είναι δυνατόν, η χρησιμοποίηση ως οργάνων μέτρησης των διαφόρων αισθητηρίων (θερμοκρασίας, διαφορικής πίεσης κλπ), που είναι ενσωματωμένα στις εγκαταστάσεις σαν στοιχεία των εγκαταστάσεων αυτών.

Πριν από την εφαρμογή του προγράμματος δοκιμών θα πρέπει να υποβληθεί από τον ανάδοχο προς έγκριση πλήρης και αναλυτική κατάσταση με όλα τα όργανα μετρήσεως που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά τις δοκιμές, που θα συνοδεύεται με όλα τα σχετικά στοιχεία όπως κατασκευαστής και τύπος οργάνου, ακρίβεια μέτρησης, τρόπος χρήσης και μέθοδοι μέτρησης, χρησιμοποιούμενοι αλγόριθμοι κλπ.

Τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκιμές θα έχουν υποβληθεί σε ελέγχους βαθμονόμησης. Τέτοιοι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε ομάδα δοκιμών.

3.1.6 Έλεγχος στάθμης θορύβου

Η στάθμη θορύβου που προκαλείται από τη λειτουργία των μηχανημάτων και συσκευών των διαφόρων εγκαταστάσεων θα ελεγχθεί με ειδικό όργανο (ντεσιμπελόμετρο) τόσο μέσα στους χώρους εγκατάστασης του μηχανολογικού εξοπλισμού όσο και μέσα στους διάφορους χώρους, κύριους και βοηθητικούς.

Αν από τις μετρήσεις αυτές προκύψουν τιμές θορύβου πάνω από τις μέγιστες αποδεκτές όπως αυτές δίνονται σε σχετικό πίνακα των Ελάχιστων Συμβατικών Απαιτήσεων (ΕΣΑ), θα λαμβάνονται όλα τα πρόσθετα μέτρα και θα γίνονται όλες οι συμπληρωματικές κατασκευές που απαιτούνται για την αποκατάσταση της στάθμης





θορύβου στα υπ' όψιν σημεία σε αποδεκτά επίπεδα, γεγονός που θα πρέπει να αποδεικνύεται με επανάληψη των δοκιμών.

3.1.7 Γενική παρατήρηση

Οι δοκιμές που περιλαμβάνονται στο παρόν τεύχος δεν ισχύουν περιοριστικά και ως εκ τούτου είναι δυνατόν να απαιτηθεί από την επίβλεψη η εκτέλεση και συμπληρωματικών δοκιμών, και μάλιστα αυτών που θα κρίνει η ίδια ως απαραίτητες, προκειμένου να αποδειχθούν συγκεκριμένα συμβατικά χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων, με την προϋπόθεση ότι αυτά δεν μπορούν να προκύψουν από τις δοκιμές που περιλαμβάνονται στις επόμενες παραγράφους.

Γενικά, προβλέπονται για όλα τα μηχανολογικά συστήματα οι εξής δοκιμές:

▪ Δοκιμή πίεσης

Όλες οι βαλβίδες ελέγχου, ο εξοπλισμός και οι διάφορες διατάξεις θα απομονωθούν (αποσυνδεθούν) κατά τη διάρκεια των δοκιμών για να προληφθούν φθορές, όπου η πίεση δοκιμής υπερβαίνει αυτή του εξοπλισμού.

▪ Δοκιμή νερού

Δοκιμή νερού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα είναι πλήρως φορτισμένα, απαλλαγμένα από αέρα, με νερό στην προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής. Η πίεση πρέπει να παραμείνει σταθερή χωρίς άντληση για την προδιαγραφόμενη χρονική περίοδο.

▪ Δοκιμή αέρα

Δοκιμή αέρα σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα φορτισθούν με πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση. Όλα τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αέρα ή άζωτο θα ελεγχθούν με διάλυμα σάπωνος (αιώρημα σάπωνος) ή με άλλο εγκεκριμένο εξ ίσου αποδοτικό τρόπο, σε όλους τους συνδέσμους, συγκολλήσεις, εξαρτήματα, κλπ.

▪ Δοκιμή ροής

Θα εκτελεσθεί δοκιμή ροής για όλα τα μέρη του συστήματος αποχέτευσης και σε περίπτωση ατελειών στις σωληνώσεις ή τον εξοπλισμό, ο εργολάβος θα αποσυναρμολογήσει, θα καθαρίσει, θα επισκευάσει και θα επανασυναρμολογήσει τις ελαττωματικές σωληνώσεις, εξαρτήματα ή εξοπλισμό εν γένει.

3.1.8 Ρυθμίσεις-αυτόματοι έλεγχοι

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη ρύθμιση των αυτομάτων ελέγχων στο εργοτάξιο. Ο εργολάβος θα παράσχει χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηχανικού με εργοταξιακή εμπειρία, ο οποίος θα ελέγξει όλα τα συστήματα, θα επιβλέψει όλες τις δοκιμές ελέγχου και τις ρυθμίσεις και θα δώσει οδηγίες στο προσωπικό του εργοδότη για την λειτουργία και συντήρηση όλου του συστήματος ελέγχου.



3.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων ύδρευσης, κλιματισμού κλπ και γενικά τα δίκτυα νερού με πίεση μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής θα υποστούν δοκιμές πίεσης και θα συνταχθούν τα σχετικά πρωτόκολλα, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο παρόν αυτό αλλά και στις επί μέρους παραγράφους που ακολουθούν, ανάλογα με την περίπτωση.

Πριν από την εκτέλεση των δοκιμών τα δίκτυα θα καθαρισθούν επιμελώς για να απομακρυνθούν τυχόν ακαθαρσίες, λιπαντικά προστασίας, υπολείμματα υλικών συγκολλήσεως, γρέζια κλπ.

Σαν υλικό καθαρισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ανάλογα με τη χρήση του δικτύου, καθαρό νερό, κρύο ή ζεστό, που θα αφεθεί να τρέχει ελεύθερα μέχρις ότου καθαρίσει τελείως το εσωτερικό των σωληνώσεων, ή κατάλληλα για την κάθε περίπτωση ειδικά διαλύματα καθαρισμού.

Στην περίπτωση αυτή τα διαλύματα θα πρέπει να μην προκαλούν την παραμικρή φθορά ή βλάβη στο υλικό κατασκευής των δικτύων, τα στεγανοποιητικά υλικά και παρεμβύσματα και τα εξαρτήματα και συσκευές του δικτύου και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με όλους τους ισχύοντες κανονισμούς σχετικά με τη χρήση και τη διάθεσή τους.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών με νερό θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την αποφυγή ζημιών από τυχόν διαρροές ή το πάγωμα του νερού. Επί πλέον όταν από το είδος της εγκατάστασης υπάρχει τέτοιος κίνδυνος (π.χ. θραύση κεφαλής sprinkler) τότε της δοκιμής με νερό θα προηγείται οπωσδήποτε δοκιμή με πεπιεσμένο αέρα στην ίδια πίεση. Αμέσως μετά από κάθε δοκιμή τα τμήματα των δικτύων που δοκιμάστηκαν θα πρέπει να αδειάζουν τελείως από το περιεχόμενο νερό της δοκιμής.

Η πίεση δοκιμής των διαφόρων δικτύων θα είναι τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας σε κάθε περίπτωση.

Σε περίπτωση αποτυχίας της δοκιμής, όταν δηλαδή δεν μπορεί να συντηρηθεί η πίεση δοκιμής στο δίκτυο, θα επιθεωρείται προσεκτικά το δίκτυο για την εξακρίβωση των σημείων διαρροής και θα αποκαθίστανται οι βλάβες όχι με επιδιόρθωση αλλά με πλήρη αντικατάσταση των ελαττωματικών σημείων (κοχλιωτές ή συγκολλητές συνδέσεις, ελαττωματικοί σωλήνες κλπ).

Σε κάθε περίπτωση αποτυχημένης δοκιμής αυτή θα επαναλαμβάνεται.

3.3 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Μετά την ολοκλήρωση κάθε αυτοτελούς τμήματος του δικτύου σωληνώσεων της εγκατάστασης ύδρευσης και πριν από την σύνδεση με τα δοκιμασμένα ήδη τμήματα του δικτύου ή την κεντρική παροχή, την εφαρμογή των εργασιών της μόνωσης και της βαφής των σωληνώσεων (όπου απαιτείται από τις προδιαγραφές) ή την επίχωσή τους (αν αυτές οδεύουν σε τάφρους που πρέπει να καλυφθούν), θα διεξάγεται δοκιμή στατικής πίεσης του τμήματος αυτού του δικτύου, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο "Δοκιμές δικτύων σωληνώσεων υπό πίεση" καθώς και με όσα ακολουθούν στη συνέχεια.





Το δίκτυο, αφού προηγουμένως καθαρισθεί εσωτερικά και εξωτερικά με επιμέλεια, θα τίθεται σε υδραυλική πίεση κατά 50% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη των 12 bar για διάστημα 5 ωρών, αφού προηγουμένως φραχθούν τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, για να καταστεί δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητας των σωληνώσεων και των συνδέσμων.

Λόγω της μεγάλης έκτασης του δικτύου, μετά την ολοκλήρωση των τμηματικών δοκιμών του συνόλου των αυτοτελών τμημάτων του, θα διεξαχθεί και η τελική δοκιμή της εγκατάστασης στο σύνολό της.

Εάν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες που οφείλονται σε κακή ποιότητα του υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων, σε κακότεχνη γενικά εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο ανάδοχος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Τονίζεται ότι σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτές τοπικές επισκευές σε ελαττωματικούς σωλήνες, διαρροές κοχλιωτών ενώσεων και οπών κλπ, αλλά θα επιβάλλεται η πλήρης αντικατάστασή τους.

Σε κάθε περίπτωση μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων και των κακοτεχνιών της εγκατάστασης η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται μέχρις ότου αποκατασταθεί και αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές, αλλά θα γίνεται αντικατάστασή τους. Δεν θα γίνεται επίσης δεκτή επισκευή διαρροών κοχλιωτών ενώσεων και οπών.

Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Σημειώνεται ότι οι πιο πάνω δοκιμές που αφορούν τα δίκτυα παροχής κρύου νερού θα εφαρμοσθούν και προκειμένου για τα δίκτυα παροχής και ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσεως με τη διαφορά ότι η θερμοκρασία του νερού κατά τη διάρκεια των δοκιμών θα είναι ίση με τη μέγιστη προβλεπόμενη θερμοκρασία λειτουργίας της εγκατάστασης σύμφωνα με τη μελέτη.

Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής σύμφωνα με την εισαγωγική παράγραφο του κεφαλαίου.

3.4 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.4.1 Γενικά

Η εγκατάσταση αποχετεύσεως εξ αιτίας της λειτουργικής και κατασκευαστικής της ιδιομορφίας δεν παρέχει την δυνατότητα αξιόπιστων δοκιμαστικών διαδικασιών της πλήρους λειτουργίας της.

Πάντως σε κάθε φάση του έργου θα ελέγχεται:

Η χρησιμοποίηση των κατάλληλων και συνεργαζόμενων υλικών.

Η στεγανότητα των συνδέσμων.



Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων

Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών.

Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εξωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές συνδέσεων.

Τα δίκτυα σωληνώσεων προ της καλύψεώς τους, θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας που δύναται να γίνονται και κατά τμήματα σύμφωνα προς την πρόοδο των εργασιών.

3.4.2 Δοκιμές λειτουργίας

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα ακόλουθα :

1. Οι σωληνώσεις των εγκαταστάσεων αποχέτευσης, που σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν ευρίσκονται υπό πίεση, θα τεθούν υπό δοκιμαστική πίεση, αφού φραχθούν τα ελεύθερα άκρα τους, πλην του κειμένου στο υψηλότερο σημείο από όπου θα πληρωθούν καθ' ολοκληρία με νερό μέχρις υπερχειλίσεως από αυτό. Στο σύστημα των σωληνώσεων θα πρέπει να συγκρατηθεί το νερό τούτο για διάστημα 30 πρώτων λεπτών της ώρας, χωρίς το δίκτυο να παρουσιάσει απώλειες.

Κάθε τμήμα της εγκαταστάσεως πρέπει να δοκιμασθεί υπό πίεση στήλης νερού ύψους όχι μικρότερου των 3μ., με φροντίδα ώστε κάθε ένωση του δικτύου να δοκιμάζεται με την παραπάνω πίεση κατ' ελάχιστο.

2. Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης αποχέτευσης και την τοποθέτηση όλων των υδραυλικών υποδοχέων θα διεξαχθεί η πιο κάτω δοκιμή για τη διαπίστωση της ικανοποιητικής και αποτελεσματικής λειτουργίας της.

Η δοκιμή αυτή συνίσταται στην ταυτόχρονη λειτουργία αριθμού υποδοχέων κατά το δυνατόν γειτονικών, που συνδέονται στην ίδια κατακόρυφη στήλη ή οριζόντιο κλάδο και μάλιστα οι πιο απομακρυσμένοι από τη στήλη στην περίπτωση δοκιμής οριζόντιου κλάδου ή οι πιο πλησιέστεροι προς αυτήν όταν δοκιμάζεται η κατακόρυφη στήλη. Ο αριθμός και το είδος των υποδοχέων που θα επιλεγούν θα καθοριστεί από την Επίβλεψη βάσει του πίνακα 24 της TOTEE 2412/86.

Η λειτουργία των υποδοχέων θα γίνει με το ταυτόχρονο άνοιγμα του πάματος απορροής τους και εφ' όσον προηγουμένως έχουν πληρωθεί με νερό μέχρι τη στάθμη υπερχειλίσεως (νιπτήρες, νεροχύτες κλπ) ή με τη θέση σε λειτουργία του δοχείου έκπλυσης των λεκανών WC και μέχρι της πλήρους εκκένωσής τους.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής αυτής, που θα εκτελεστεί για το σύνολο των σημαντικών από πλευράς αριθμού υποδοχέων οριζόντιων κλάδων και κατακόρυφων στηλών της εγκατάστασης, θα ελεγχθεί τόσο η ικανοποιητική απορροή, η στεγανότητα των συνδέσεων κλπ όσο και η ικανότητα διατήρησης εντός των παγίδων φραγής ύψους τουλάχιστον 25 mm.

3. Εάν κατά τις δοκιμές γενικώς εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες στις εγκαταστάσεις, οφειλόμενες σε κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τμήματα,





πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή σε κακότεχνη εργασία, ο εργολάβος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους χωρίς καμία επιβάρυνση του εργοδότη.

Η επιδιόρθωση των προβληματικών τμημάτων του δικτύου θα γίνει με αντικατάσταση των ελαττωματικών υλικών και όχι με τρόπους επιδιόρθωσης με ιδιοκατασκευή (πχ χρήση καμινέτου σε πλαστικούς σωλήνες).

Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές αλλά θα γίνεται αντικατάσταση.

Μετά την αποκατάσταση των παραπάνω ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Δίκτυα κατάθλιψης αντλιών λυμάτων, υπογείων δικτύων κλπ δοκιμάζονται όπως τα δίκτυα υδρεύσεως.

Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής σύμφωνα με την εισαγωγική παράγραφο του κεφαλαίου.

3.5 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

3.5.1 Συστήματα πυρόσβεσης με νερό

Για τις δοκιμές των συστημάτων, εκτός των αναφερομένων παρακάτω, θα ικανοποιούνται και οι απαιτήσεις της TOTEE 2451/86 και των κανονισμών NFPA 13 και 14.

Δίκτυα σωληνώσεων

Οι δοκιμές των δικτύων σωληνώσεων της εγκατάστασης πυρόσβεσης με νερό θα είναι οι ίδιες με αυτές που προβλέπονται και για τα δίκτυα σωληνώσεων υπό πίεση αλλά και της εγκατάστασης ύδρευσης, όπως περιγράφονται παραπάνω. Η πίεση δοκιμής θα είναι κατά 50% πάνω από την ονομαστική πίεση λειτουργίας του δικτύου και όχι μικρότερη των 12 bar για διάστημα 6 ωρών.

Οι δοκιμές θα γίνουν με πλήρωση των σωληνώσεων με νερό εκτός από τα ανοιχτά συστήματα και τα συστήματα προαγγελίας, τα οποία θα δοκιμαστούν με πεπιεσμένο αέρα, εκτός και αν είναι δυνατή η πλήρης εκκένωσή τους μετά τις δοκιμές, οπότε θα δοκιμαστούν και αυτά με νερό.

Επειδή κατά τις δοκιμές με νερό υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης ζημιών σε τελειωμένα τμήματα του έργου (π.χ. από θραύση κεφαλής sprinkler) των δοκιμών αυτών θα προηγείται οποσδήποτε δοκιμή με πεπιεσμένο αέρα στην ίδια πίεση.

Πυροσβεστικές Φωλιές, Βαλβίδες κλπ εξοπλισμός

Κάθε πυροσβεστική φωλιά, κρουνός, βαλβίδα ελέγχου, κουδούνι συναγερμού κλπ πρέπει να ανοιχθεί τελείως και να τεθεί κάτω από τη μέγιστη πίεση του δικτύου, για να βεβαιωθεί η κανονική του λειτουργία και το στεγανό κλείσιμό του.



Για τους πυροσβεστικούς κρουνούς υπαίθρου, θα πρέπει να ελεγχθεί η δυνατότητα πλήρους εκκένωσης του κυλίνδρου τους, στην τελείως κλειστή θέση.

Αντλίες Πυρκαϊάς

α. Δοκιμή στο Εργοστάσιο

Πριν την φόρτωση από το εργοστάσιο, κάθε αντλία πυρκαϊάς (πλην της JOCKEY) πρέπει να δοκιμασθεί και να συνταχθεί πρωτόκολλο δοκιμών που θα δίνει λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της και για να αποδειχθεί το σύμφωνο με τις προδιαγραφές.

β. Δοκιμή κατά την παραλαβή επί τόπου του έργου

Για τις δοκιμές αυτές ο ανάδοχος θα διαθέσει τα κατάλληλα όργανα για τη μέτρηση της παροχής, των πιέσεων αναρροφήσεως και καταθλίψεως, τις στροφές καθώς και, προκειμένου για ηλεκτροκίνητες αντλίες, της τάσεως τροφοδοτήσεως και της απορροφούμενης έντασης ρεύματος. Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τους αμερικάνικους κανονισμούς NFPA 20 και θα περιλαμβάνουν:

Για τις ηλεκτροκίνητες αντλίες, θα ελεγχθεί η επάρκεια ισχύος του ηλεκτροκινητήρα, σε σχέση με την απορροφούμενη ισχύ κλπ.

Δοκιμή ελέγχου με φορτίο : Η αντλία πυρκαϊάς πρέπει να ξεκινάει και να παίρνει τις στροφές κανονικής λειτουργίας, χωρίς διακοπή, με συνθήκες που αντιστοιχούν στην παροχή με πλήρες φορτίο.

Το σύστημα ελέγχου κάθε αντλίας πυρκαϊάς πρέπει να εκτελεί τουλάχιστον 10 αυτόματους και 10 χειροκίνητους κύκλους λειτουργίας κατά τη διάρκεια των δοκιμών παραλαβής. Η κινητήρια μηχανή πρέπει κατά τη διάρκεια των δοκιμών να λειτουργήσει για μια περίοδο τουλάχιστον 5 λεπτών στην μέγιστη ταχύτητα, σε κάθε ένα από τους παραπάνω κύκλους λειτουργίας.

Το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να ξεκινά την αντλία με εντολή από όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις εκκινήσεως, δηλαδή από πρεσοστάτες ή από εντολές από μακριά.

Για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των διατάξεων ασφαλείας και συναγερμού της αντλίας, πρέπει να επιβληθούν, εξωτερικά, συνθήκες όμοιες με εκείνες που προκαλούν τη λειτουργία τους.

Διάρκεια δοκιμών: κάθε αντλία πρέπει να λειτουργήσει όχι λιγότερο από μια ώρα συνολικά, για όλες τις παραπάνω δοκιμές.





3.5.2 Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης

Για τις δοκιμές των συστημάτων, εκτός των αναφερομένων παρακάτω, θα ικανοποιούνται και οι απαιτήσεις των κανονισμών NFPA12 και 2001.

Μετά το τέλος των εργασιών εγκατάστασης των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης θα εκτελεσθούν δοκιμές πίεσης των δικτύων σωληνώσεων. Τα δίκτυα θα δοκιμασθούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφ. 2, όχι με νερό αλλά με πεπιεσμένο αέρα, σε πίεση κατά 50% μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται η διάθεση του αναγκαίου προσωπικού για την πραγματοποίηση μίας πραγματικής δοκιμής κατάσβεσης, εφ' όσον αυτό αποφασισθεί από τον Εργοδότη.

Στην περίπτωση αυτή η πραγματική δοκιμή κατάσβεσης θα πραγματοποιηθεί σε τυχαίο χώρο, ο οποίος θα γνωστοποιηθεί στον Ανάδοχο μόνο αμέσως πριν από τη δοκιμή, με πρόκληση δοκιμαστικής φωτιάς, σύμφωνα με το NFPA 72E.

Η δοκιμή αυτή θα γίνει με σκοπό την εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης του κτιρίου και θα εκτελεστεί κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας του κτιρίου, με όλη την απαιτούμενη προσοχή για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών, παρουσία της υπηρεσίας συντήρησης. Η αξία των υλικών και γενικά το σύνολο των δαπανών που θα απαιτηθούν για την πραγματοποίησή της δοκιμής αυτής καθώς και για την αποκατάσταση του συστήματος και του χώρου (πέραν του απαραίτητου για τη δοκιμή προσωπικού που θα διαθέσει ο Ανάδοχος), κατ'έξαιρηση σχετικά με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο των Γενικών Όρων, βαρύνουν τον Εργοδότη.

3.5.3 Πυρανίχνευση

Θα γίνει Ωμομετρικός έλεγχος όλων των ηλεκτρικών γραμμών σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις αντίστοιχες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Ανιχνευτές

Όλοι οι ανιχνευτές πυρκαϊάς καθώς και τα κουμπιά χειροκίνητης σημάνσεως συναγερμού, εφόσον είναι τύπου που μετά από κάθε λειτουργία του επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση (δεν καταστρέφεται ή δεν χρειάζεται αντικατάσταση κάποιου στοιχείου του), θα δοκιμασθούν μέχρι να δώσουν συναγερμό.

Μετά την δοκιμή, οι ανιχνευτές αυτοί θα πρέπει να επανέρχονται.

Προκειμένου για ανιχνευτές θερμότητας (σταθερού ορίου θερμοκρασίας ή ρυθμού ανόδου θερμοκρασίας) η δοκιμή αυτή θα γίνει με μια πηγή θερμότητας, που μπορεί να είναι ένας κοινός στεγνωτήρας μαλλιών ή μια φορητή λάμπα μεγάλης ισχύος με ανακλαστήρα.



Προκειμένου περί ανιχνευτών ιονισμού ή ορατού καπνού, η δοκιμή θα γίνει με έντυπες οδηγίες, που ο ανάδοχος θα πάρει εγκαίρως από τον κατασκευαστή των ανιχνευτών (π.χ. έλεγχος των ανιχνευτών με καπνό όπου πρέπει να εμφανίζεται ένδειξη πυρκαγιάς στη σχετική θέση του πίνακα, να διεγείρονται οι αντίστοιχοι φωτεινοί επαναλήπτες και να λειτουργούν τα ηχητικά συστήματα αναγγελίας πυρκαγιάς).

Για τη δοκιμή βλάβης θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά οι ανιχνευτές από τη βάση τους και θα ελέγχεται αν εμφανίζεται η σχετική βλάβη στον πίνακα.

Πίνακας Σημάνσεως Συναγερμού και Όργανα Οπτικής και ακουστικής Σημάνσεως Πυρκαϊάς

Όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του συστήματος πυρανιχνεύσεως, θα πρέπει να γίνουν δοκιμές ορθής λειτουργίας ολόκληρου του συστήματος.

Όλες οι λειτουργίες του συστήματος θα δοκιμασθούν, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας του σε όλους τους προβλεπόμενους τρόπους σημάνσεως συναγερμού λόγω εκρήξεως πυρκαϊάς ή βλάβης (π.χ. κομμένο, γειωμένο ή βραχυκυκλωμένο κύκλωμα, βλάβη ηλεκτρικής παροχής, λειτουργία από την συστοιχία εφεδρικής τροφοδοτήσεως κλπ.)

3.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

3.6.1 Γενικά

Οι δοκιμές των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα γίνουν για τη διαπίστωση ότι τα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης βρίσκονται μέσα στα όρια που προβλέπονται από τους ισχύοντες ελληνικούς κανονισμούς και σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα.

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD384 και HD637S1.

Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων θα γίνονται κατά τη φάση της κατασκευής του έργου σε ολοκληρωμένα τμήματα της εγκατάστασης με φροντίδα και έξοδα του αναδόχου και θα επαναλαμβάνονται μέχρι την πλήρη ικανοποίηση της μελέτης και την επαλήθευση των στοιχείων της, οπότε και θα συντάσσεται το σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από την επίβλεψη.

Ο εργολάβος υποχρεούνται όπως έχει πλήρη σειρά οργάνων καταλλήλων για κάθε είδος δοκιμής. Επίσης, θα πρέπει να ορισθεί ο υπεύθυνος μηχανικός, ο οποίος σε συνεννόηση με την επίβλεψη και με τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης και δοκιμών θα επιλαμβάνεται όλων των θεμάτων που άπτονται των δοκιμών.

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα γίνουν κατ' ελάχιστο οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές που προβλέπονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 (κεφάλαιο 61) καθώς και όσες συμπληρωματικές δοκιμές κριθούν απαραίτητες από την επίβλεψη.





3.6.2 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος πρέπει να προηγείται των δοκιμών και κανονικά πρέπει να πραγματοποιείται με ολόκληρη την εγκατάσταση εκτός τάσης και θα περιλαμβάνει όσα αναφέρονται στην παράγραφο 611 του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

3.6.3 Δοκιμές

Πρέπει να εκτελεσθούν, στο μέτρο που έχουν εφαρμογή, οι ακόλουθες δοκιμές και κατά προτίμηση με την ακόλουθη σειρά, όπως αυτές αναλύονται στην παράγραφο 612 του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384:

- Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης (άρθρο 612.2)
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης (άρθρο 612.3)
- Δοκιμή ελέγχου του διαχωρισμού των κυκλωμάτων στις περιπτώσεις εφαρμογής SELV ή PELV και στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό (άρθρο 612.4)
- Μέτρηση της αντίστασης δαπέδου και τοίχων (άρθρο 612.5)
- Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης (άρθρο 612.6)
- Έλεγχος της πολικότητας (άρθρο 612.7)
- Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής (άρθρο 612.8)
- Δοκιμές λειτουργίας (άρθρο 612.9)

Στις περιπτώσεις που κάποια δοκιμή δίνει μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα, πρέπει, μετά τον εντοπισμό της αιτίας και την πραγματοποίηση της σχετικής διόρθωσης, να επαναληφθούν τόσο αυτή η δοκιμή όσο και όλες οι προηγούμενες, των οποίων τα αποτελέσματα είναι δυνατόν να έχουν επηρεασθεί από την ανωμαλία που εντοπίστηκε ή από τη διόρθωση που έγινε.

3.6.4 Δοκιμές ισοδυναμικής προστασίας

Σε όλους τους χώρους που θα κατασκευασθεί δίκτυο ισοδυναμικής προστασίας θα γίνει έλεγχος της εγκατάστασης.

Η μέτρηση της αντίστασης θα γίνει σε όλα τα σημεία που συνδέονται στις μάρκες ισοδυναμικής προστασίας. Η αντίσταση μεταξύ μάρκας ισοδυναμικής προστασίας και του εξοπλισμού και των λήψεων που απαιτούνται στο σύστημα ισοδυναμικής προστασίας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,20Ωms σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 107.

3.6.5 Δοκιμές Πινάκων Μέσης Τάσης 20KV

ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ

- Δοκιμές τύπου



Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στοιβαρότητας (mechanical operating tests),
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),
- επαλήθευση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (verification of electromagnetic compatibility).
- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των Α.Δ.Ι.

▪ Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 60298.

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001 & ISO14001.

3.6.6 Δοκιμές Γενικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης Υποσταθμού, Πινάκων τύπου πεδίου και Πινάκων με Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος ή Ασφάλεια 630A και άνω

ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ

Οι Γενικοί Πίνακες διανομής Χ.Τ., όλοι οι πίνακες τύπου πεδίου καθώς και οι πίνακες με αυτόματο διακόπτη ισχύος ή ασφάλεια 630A και άνω, θα δοκιμασθούν είτε στο χώρο κατασκευής τους ή/και στο χώρο εγκατάστασής τους. Θα πρέπει να επιδοθούν στον Εργοδότη τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Σε όλους τους πίνακες θα πρέπει να γίνουν όλες οι δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 ή οποιαδήποτε μελλοντική αναθεώρησή του, και κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες:

Δοκιμές τύπου:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης





- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας

Δοκιμές σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτοί πίνακες οι οποίοι δεν διαθέτουν κάποιο από τα απαιτούμενα πιστοποιητικά τύπου ή δεν έχουν διενεργηθεί όλες οι δοκιμές σειράς.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων (προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα) των αυτομάτων διακοπών ισχύος **θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη επιλεκτικότητας που υποχρεούται να εκπονήσει ο Ανάδοχος και να υποβάλει για έγκριση στην επίβλεψη**, λαμβάνοντας υπόψη το αναμενόμενο βραχυκύκλωμα με το σενάριο παράλληλης λειτουργίας των Μ/Σ και την αντοχή σε ένταση ρεύματος και ρεύμα βραχυκύκλωσης των υφιστάμενων ζυγών του Γ.Π.Χ.Τ και η επιβεβαίωση θα γίνει με εξωτερική πηγή ενέργειας.

3.6.7 Δοκιμές Πινάκων Χαμηλής Τάσης (230/400V EP) με Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος ή Ασφάλεια μικρότερη από 630A

Σε όλους τους πίνακες θα πρέπει να γίνουν όλες οι δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 ή οποιαδήποτε μελλοντική αναθεώρησή του, και κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες δοκιμές σειράς:

Δοκιμές σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

Όλες οι δοκιμές των πινάκων θα γίνουν στο χώρο κατασκευής τους ή σε ειδικά προς τούτο αναγνωρισμένα εργαστήρια.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων (προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα) των αυτομάτων διακοπών ισχύος **θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη επιλεκτικότητας που υποχρεούται να εκπονήσει ο Ανάδοχος και να υποβάλει για έγκριση στην επίβλεψη** και η επιβεβαίωση θα γίνει με εξωτερική πηγή εντάσεως.

3.6.8 Δοκιμές Μετασχηματιστών

ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ

Οι Μετασχηματιστές θα ελεγχθούν και θα δοκιμασθούν στο χώρο κατασκευής τους.



Δοκιμές σειράς:

Θα εκτελούνται σε όλους τον Μ/Σ, θα συνοδεύουν τους Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό και θα είναι οι ακόλουθες:

Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων
Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group)
Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου
Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας
Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση
Μέτρηση μερικών εκκενώσεων

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές = 10 pC σε 1.1 Um. Εάν $U_m > 1.25 U_n$ (U_n = ονομαστική τάση, U_m = τάση συστήματος, τότε η τιμή των 10pC, θα πρέπει να ισχύει για $U_m=1.375U_n$).

Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1 : 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

Δοκιμές τύπου
(Θα εκτελεστούν εάν ζητηθούν από την Επίβλεψη).

Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

Οι κλιματολογικές και περιβαλλοντικές δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ZA και ZB της CENELEC HD 464 S1 : 1988 / A3 : 1992.
Η δοκιμή αντοχής σε φωτιά θα πρέπει να εκτελεστεί σύμφωνα με το παράρτημα ZC της CENELEC HD 464 S1: 1998/A3:1992

Ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει όλα τα επίσημα πιστοποιητικά και έντυπα όπου θα αναγράφονται τα στοιχεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών του Μετασχηματιστή με όλα τα χαρακτηριστικά του. Τα στοιχεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα αναγραφούν σε πίνακες που θα αναφέρονται σε κάθε μετασχηματιστή χωριστά και θα περιλαμβάνουν όλα τα χαρακτηριστικά του και τις τιμές που μετρήθηκαν.

3.6.9 Δοκιμές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους

Ο ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα γίνει στο χώρο κατασκευής του (τόσο της γεννήτριας όσο και του κινητήρα). Θα συνταχθεί πρωτόκολλο ποιοτικού και τεχνικού ελέγχου από το εργοστάσιο κατασκευής το οποίο και θα προσκομίσει ο Ανάδοχος.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν στο έργο μετά την εγκατάσταση του Η/Ζ είναι οι παρακάτω:





Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν στο έργο μετά την εγκατάσταση του Η/Ζ είναι οι παρακάτω:

Χωρίς φορτίο (εν κενώ):

Υπερτάχυνση της μηχανής.
Υπερθέρμανση της μηχανής.
Αστοχία εκκίνησης της μηχανής (μετά από 3 προσπάθειες).
Χαμηλή πίεση λαδιού.
Αντίστροφη ισχύς στον εναλλακτήρα.
Υπέρταση στον εναλλακτήρα.
Αστοχία παράλληλης λειτουργίας εναλλακτήρα.
Υπερφόρτιση του εναλλακτήρα.
Φόρτιση συσσωρευτών.

Με ηλεκτρικό φορτίο:

Οι τελικοί έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν κατά τη φάση λειτουργίας του Η/Ζ με ηλεκτρικό φορτίο είναι οι παρακάτω :

Δοκιμή χρόνου ανάληψης φορτίου.
Έλεγχος καθυστέρησης σταματήματος του Η/Ζ με επάνοδο της ΔΕΗ.
Έλεγχος αυτόματης ρύθμισης τάσης και συχνότητας με τη μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% (σταθερό και μεταβατικό στάδιο) με καταγραφικό όργανο τριών γραφίδων (ισχύος-τάσης-συχνότητας) .
Έλεγχος θερμοκρασιών μηχανής (νερού-λαδιού) και γεννήτριας.
Έλεγχος συστημάτων ασφαλείας.
Έλεγχος συστήματος προθέρμανσης.
Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου και λιπαντικού.

Το Η/Ζ θα τεθεί σε οκτάωρη λειτουργία με τα ονομαστικά φορτία και επί μία ώρα ακόμη με υπερφόρτιση 10%.

3.6.10 Δοκιμές UPS

Το UPS θα ελεγχθεί και θα δοκιμασθεί στο εργοστάσιο κατασκευής του. Τα στοιχεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα αναγράφονται σε έντυπα που θα αναφέρονται στο UPS με όλα τα χαρακτηριστικά του.

Θα γίνουν κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες μετρήσεις:

Μετρήσεις ύπαρξης αρμονικών
Μέτρηση σύνθετης αντίστασης δικτύου

3.6.11 Γενική Δοκιμή λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Κατά το χρόνο της δοκιμής αυτής το ηλεκτρικό δίκτυο βρίσκεται υπό τάση και θα γίνει έλεγχος λειτουργίας των τμημάτων της εγκατάστασης και συσκευών κατανάλωσης.



Κατά τη δοκιμή αυτή γίνονται φορτίσεις των πηγών Ενεργείας του κτιρίου (Μ/Σ, Η/Ζ, U.P.S.) ώστε να επαληθευτούν οι παραδοχές της μελέτης. Πρέπει να προετοιμασθεί κατάλληλα για να αποφευχθούν τυχόν βλάβες.

Μετρήσεις ύπαρξης αρμονικών:

Επειδή μία ηλεκτρική εγκατάσταση δεν μπορεί να ανεχθεί ένα μεγάλο ποσοστό αρμονικών τίθεται το όριο των 5%. Η μείωση των αρμονικών σε αυτό το επίπεδο θα γίνει με την εγκατάσταση ειδικών φίλτρων.

Μέτρηση σύνθετης αντίστασης του δικτύου:

Η αυτόματη διακοπή μέσα στο μέγιστο επιτρεπόμενο χρόνο δεν μπορεί να επιτευχθεί αν η σύνθετη αντίσταση βρόχου Z_s ή Z_c υπερβαίνει κάποια τιμή. Η συνθήκη που πρέπει να τηρηθεί είναι:

$$I_d = \frac{U_o}{Z_s} \quad \text{ή} \quad \frac{0,8U_o}{Z_c} \geq I_a$$

I_d : Ρεύμα σφάλματος

I_a : Ρεύμα ίσο με την τιμή που απαιτείται για να λειτουργήσει η συσκευή προστασίας στον χρόνο που προσδιορίζεται

Z_s : Σύνθετη αντίσταση βρόχου ρεύματος σφάλματος προς γη, ίση με το άθροισμα των συνθέτων αντιστάσεων της πηγής, των αγωγών φάσης ως το σημείο του σφάλματος, τους αγωγούς προστασίας από τη θέση του σφάλματος ως την πηγή

Z_c : Η σύνθετη αντίσταση του ελαττωματικού κυκλώματος.

Οι μετρήσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0100 μέρος 600.

3.7 ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

3.7.1 Γενικά

Σε όλες τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα γίνεται έλεγχος όλων των ηλεκτρικών γραμμών για την διαπίστωση διακοπής ή βραχυκυκλώματος σε αυτές, μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών και γης καθώς και μεταξύ των αγωγών, σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Στις περιπτώσεις που η εγκατάσταση δεν είναι δυνατόν να μετρηθεί λόγω της ύπαρξης πολλών μικρών τμημάτων καλωδιώσεων, θα γίνεται μέτρηση των καλωδίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν από την εγκατάστασή τους.

Μετά την αποπεράτωση όλων των εγκαταστάσεων θα γίνουν δοκιμές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της μελέτης και των ΕΣΑ, καθώς και προσεκτική και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.

Για όσα συστήματα διαθέτουν εφεδρικούς συσσωρευτές θα γίνει δοκιμή διακοπής ρεύματος από τη ΔΕΗ και το Η/Ζ και έλεγχος της λειτουργίας του με τους εφεδρικούς συσσωρευτές.

3.7.2 Τηλεφωνική εγκατάσταση

Θα γίνει Ωμομετρικός έλεγχος όλων των γραμμών για την διαπίστωση διακοπής ή βραχυκυκλώματος σε αυτές καθώς και έλεγχος λειτουργίας και δοκιμές για την πιστοποίηση όλων των προβλεπομένων λειτουργιών του τηλεφωνικού κέντρου,





σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν παρουσία της επίβλεψης και τεχνικού εκπροσώπου του προμηθευτή του τηλεφωνικού κέντρου.

Στον εργοδότη θα παραδοθούν εγχειρίδια με αναλυτικές περιγραφές των διαδικασιών, χειρισμού, λειτουργίας και συντήρησης, τα πλήρη διαγράμματα και η κωδικοποιημένη αρίθμηση του συνόλου του δικτύου από τις τηλεφωνικές λήψεις μέχρι και τον κεντρικό καταναμητή και τον καταναμητή του ΟΤΕ καθώς και τα αντίστοιχα προγράμματα λειτουργίας του τηλεφωνικού κέντρου.

Για το δίκτυο Τηλεφώνων - Data θα γίνουν μετρήσεις για κάθε λήψη και θα δοθούν τυπωμένα τα αποτελέσματα. Οι μετρήσεις θα πιστοποιούν ότι κάθε λήψη είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις για το δίκτυο τηλεφώνων – data κατηγορίας 6, πλην του κατακορύφου δικτύου χαλκού (πολύζευγα UTP 25") το οποίο θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις για κατηγορία 5e δικτύου.

3.7.3 Μεγαφωνικό Σύστημα

Για το Μεγαφωνικό Σύστημα μετά το τέλος των εργασιών καλωδίωσης και τοποθέτησης των συσκευών (μεγαφώνων, ενισχυτών, Racks, κ.λ.π.) θα πρέπει να γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι και ρυθμίσεις:

-Ωμομετρικός έλεγχος όλων των γραμμών προς διαπίστωση τυχόν διακοπής ή βραχυκυκλώματος. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει με τη βοήθεια μεγκομέτρου, το οποίο θα πρέπει να δείχνει αντίσταση προς γη της τάξης των 250ΚΩ.

-Σύνδεση των μεγαφωνικών κυκλωμάτων το ένα κατόπιν του άλλου με τη βοήθεια των αντιστοίχων συσκευών, θέσης αυτών σε λειτουργία και έλεγχος του χώρου τον οποίο τροφοδοτεί αυτό.

3.7.4 Δίκτυο R-TV-SAT

Για το δίκτυο R-TV-SAT θα πρέπει να γίνουν μετρήσεις στις λήψεις 60 ÷ 80dB, σε όλο το εύρος 45-860MHz.

Η διαφορά στάθμης από κανάλι σε κανάλι δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 7dB.

Οι μετρήσεις θα γίνουν με πιστοποιημένο πεδιόμετρο.

3.7.5 Κεντρικό σύστημα ελέγχου

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων, θα εκτελεστούν δοκιμές για τον έλεγχο της σωστής ανταπόκρισης των διαφόρων συστημάτων στις του κεντρικού συστήματος ελέγχου. Για το σκοπό αυτό, θα τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοχές δράσης των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού. Στη συνέχεια θα επιβάλλονται εξωτερικές μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγχου (θερμοστάτες – υγροστάτες κ.λ.π.) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσεων διαφραγμάτων, βαλβίδων, κλπ.).

Επίσης θα γίνουν δοκιμές για τον έλεγχο των λοιπών εγκαταστάσεων που επιτηρούνται και ελέγχονται από το σύστημα.

3.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ



3.8.1 Γενικά

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές που προβλέπονται για την εγκατάσταση κλιματισμού, θέρμανσης και αερισμού θα περιλαμβάνουν:

Την επιθεώρηση και τον έλεγχο γενικά των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη

Τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού.

Τη ρύθμιση παροχών αέρα και νερού.

Την εξισορρόπηση όλου του συστήματος, με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη.

Ηλεκτρικές μετρήσεις.

Την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων.

Μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων, και

Την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δοκιμών με τη μορφή Πρωτοκόλλων δοκιμής, που θα συνταχθούν από τον ανάδοχο σύμφωνα στους Γενικούς Όρους.

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράψει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθήκες που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν) και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

Οι ρυθμίσεις, μετρήσεις και δοκιμές θα γίνουν παρουσία του επιβλέποντος. Στις περιπτώσεις μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή ολοκλήρου του μηχανήματος (χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή).

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγκοπών των αεραγωγών έναντι διαρροών και θα κάνει δοκιμές διαρροών κατά την διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις Αμερικάνικες προδιαγραφές της SMANCA (HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible).

3.8.2 Οπτική επιθεώρηση

Πριν από την εκτέλεση οποιασδήποτε δοκιμής θα γίνεται επιμελής καθαρισμός των δικτύων σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο παρόν τεύχος Προδιαγραφών Εργασιών καθώς και οπτική επιθεώρηση των διαφόρων συστημάτων, με σκοπό την διαπίστωση του συμφωνου των εγκαταστάσεων σε ότι αφορά την τοποθέτηση, ανάρτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων του δικτύου, τη στήριξη κλπ και στη συνέχεια, μετά την ολοκλήρωση των δοκιμών τη μόνωση και τη βαφή των δικτύων.

Θα ελεγχθεί επίσης η ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων βαλβίδων, φίλτρων, μανομέτρων, μειωτών πίεσης, θερμομέτρων, θερμοστατών, διατάξεων ελέγχου στάθμης, αντλιών, ανεμιστήρων κλπ μηχανημάτων καθώς και η πρόβλεψη και η επάρκεια των απαιτούμενων θυρίδων επίσκεψης.

Το πρόγραμμα καλύπτει :





έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης και της βαφής των σωληνώσεων και αεραγωγών,
έλεγχο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
έλεγχο όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη καταπόνησης,
έλεγχο της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού για τη σωστή μηχανική και ηλεκτρική απόδοση,
έλεγχο των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
έλεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

3.8.3 Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών

Μετά την ολοκλήρωση κάθε αυτοτελούς τμήματος καθ' ενός από τα δίκτυα αεραγωγών της εγκατάστασης και πριν από την σύνδεση με τα δοκιμασμένα ήδη τμήματα του δικτύου, την εφαρμογή της μόνωσης ή την κάλυψή του, θα διεξάγεται οπτικός έλεγχος της στεγανότητας των συνδέσεων των αεραγωγών, σύμφωνα με την TOTEE 2423/86.

Η δοκιμή αυτή θα γίνεται με τη βοήθεια του ανεμιστήρα της συσκευής στην οποία συνδέεται το δίκτυο ή, σε περίπτωση που δεν έχει ακόμα εγκατασταθεί και συνδεθεί η συσκευή αυτή, με τη βοήθεια βοηθητικού ανεμιστήρα.

Εάν κατά τη δοκιμή διαπιστωθούν υπερβολικές διαρροές, που οφείλονται σε πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων των αεραγωγών, σε κακότεχνη γενικά εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο ανάδοχος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους. Τονίζεται ότι σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτές τοπικές επισκευές με υπερβολική ενίσχυση των παρεμβυσμάτων στεγανότητας ή άλλο μη αποδεκτό από την επίβλεψη τρόπο αλλά θα επιβάλλεται η πλήρης ανακατασκευή των συνδέσεων με αποξήλωση και επανασύνδεση των τμημάτων.

Δεν θα γίνονται επίσης δεκτές επισκευές των κακότεχνων συνδέσεων με χρήση θερμοκολλητικών ταινιών, αυτοκόλλητων πλαστικών ταινιών κάθε είδους, η χρήση σιλικόνης και γενικά τρόποι σύνδεσης που δεν προβλέπονται από τις προδιαγραφές κατασκευής των αεραγωγών.

Σε κάθε περίπτωση μετά την αποκατάσταση των ελαττωματικών συνδέσεων της εγκατάστασης η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται μέχρις ότου διαπιστωθεί ότι η στεγανότητα του δοκιμαζόμενου τμήματος είναι ικανοποιητική.

Μετά την ολοκλήρωση των τμηματικών δοκιμών καθ' ενός από τα συστήματα αεραγωγών του κτιρίου, θα διεξάγεται και η τελική δοκιμή του με την ίδια διαδικασία αλλά μέσω του ανεμιστήρα προσαγωγής που εξυπηρετεί το συγκεκριμένο δίκτυο και θα ελέγχεται το άθροισμα των ποσοτήτων του αέρα που μετράται στο σύνολο των στομίων του συστήματος σε σχέση με την προβλεπόμενη από τη μελέτη συνολική παροχή του ανεμιστήρα.

Η δοκιμή αυτή θα γίνει παράλληλα με τη διαδικασία εξισορρόπησης αέρα και τις μετρήσεις των στομίων αέρα, που περιγράφονται παρακάτω.



Οι αποδεκτές μέγιστες αποκλίσεις ανάμεσα στις τελικώς πραγματοποιούμενες και τις παροχές σχεδιασμού της μελέτης είναι:

Για τα στόμια και τους δευτερεύοντες αεραγωγούς $\pm 10\%$

Για τους κύριους αεραγωγούς $\pm 5\%$

Μετά την τελική ρύθμιση των παροχών αέρα στα στόμια, η παροχή αέρα στην έξοδο του αντίστοιχου ανεμιστήρα δεν θα υπερβαίνει την συνολική παροχή του αέρα στα στόμια περισσότερο από 10%. Μεγαλύτερα ποσοστά απωλειών δεν θα γίνουν αποδεκτά.

Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής σύμφωνα με την εισαγωγική παράγραφο του κεφαλαίου.

3.8.4 Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων

Μετά την ολοκλήρωση κάθε αυτοτελούς τμήματος του δικτύου σωληνώσεων της εγκατάστασης κλιματισμού και πριν από την σύνδεση με τα δοκιμασμένα ήδη τμήματα του δικτύου, την εφαρμογή των εργασιών της μόνωσης και της βαφής των σωληνώσεων (όπου απαιτείται από τις προδιαγραφές) ή την κάλυψή τους, και προ της τοποθέτησεως (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων κ.λ.π., θα διεξάγεται δοκιμή στατικής πίεσης του τμήματος αυτού του δικτύου, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις παραγράφους περί δοκιμών σε δίκτυα σωληνώσεων υπό πίεση και δικτύων ύδρευσης. Η πίεση δοκιμής θα είναι κατά 50% πάνω από την ονομαστική πίεση λειτουργίας του δικτύου και όχι μικρότερη των 12 bar και θα πρέπει να διατηρηθεί για 6 συνεχείς ώρες.

Μετά την ολοκλήρωση και της τοποθέτησης των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων, θα δοκιμασθεί και πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης, η οποία αφού πληρωθεί με νερό και μετά τον πλήρη εξαερισμό της θα υποβληθεί με αντλία σε πίεση 6 bar (μετρούμενη στο μηχανοστάσιο), για 6 συνεχείς ώρες.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία θέρμανσης και μέσω του λέβητα θα θερμανθεί το νερό μέχρι τη μέγιστη προβλεπόμενη από τη μελέτη θερμοκρασία λειτουργίας της εγκατάστασης και κατόπιν, μετά από διάστημα δύο τουλάχιστον ωρών, θα αφεθεί να κρυώσει σε φυσιολογικά επίπεδα, ώστε να ελεγχθεί η στεγανότητα κυρίως των συνδέσμων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία, θα τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στη χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία και κατόπιν, μετά από διάστημα δύο τουλάχιστον ωρών, θα αφεθεί να επανέλθει στη φυσιολογική θερμοκρασία, ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των σωληνώσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή επιδρώσεων).

Εάν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες που οφείλονται σε κακή ποιότητα του υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή της μόνωσης, σε κακότεχνη γενικά εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο





ανάδοχος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Τονίζεται ότι σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτές τοπικές επισκευές σε ελαττωματικούς σωλήνες, διαρροές κοχλιωτών ενώσεων κλπ, αλλά θα επιβάλλεται η πλήρης αντικατάστασή τους.

Σε κάθε περίπτωση μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων και των κακοτεχνιών της εγκατάστασης η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται μέχρις ότου αποκατασταθεί και αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων και η διαπίστωση πλήρους στεγανότητας. Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην εισαγωγική παράγραφο του κεφαλαίου.

3.8.5 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Μικρομανόμετρο βαθμονομημένο σε όχι λιγότερες υποδιαίρεσεις από 1 Pa.

Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 - 2500 Pa).

Σωλήνας pitot.

Χρονόμετρο.

Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας (clamp-on) με κλίμακα 0-1000A.

Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).

Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).

Χοάνη ροής.

Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέχους.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει τα παραπάνω όργανα στο εργοτάξιο με δικά του έξοδα για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγχων.

Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροχής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία :

Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και φωτιάς) για ανοιχτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.

Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια.

Θα προσκομίσει τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διαφόρους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.

Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κυρίους και δευτερεύοντες αγωγούς.

Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοιχτή θέση.

Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.



Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος :

Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής) και θα ελέγξει αμέσως τα ακόλουθα στοιχεία :

Την ένταση και τάση του κινητήρα κινητήρων καθώς και τη συμβατότητα και τη σωστή ρύθμιση των αντίστοιχων ηλεκτρικών οργάνων προστασίας και ελέγχου των κινητήρων (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).

Την περιστροφή του ανεμιστήρα.

Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).

Παροχές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θερμοκρασιών).

Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιχεία ψύξης - θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.

(Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).

Ρύθμιση παροχών αέρα επί μέρους κλάδων

Θα καθορίσει σταθμούς μέτρησης πίεσης στον κύριο αεραγωγό προσαγωγής και σε όλους τους κύριους κλάδους μετά τις μακρύτερες δυνατές ευθύγραμμες διαδρομές και όπου η διάταξη των αεραγωγών το επιτρέπει. Οι μέθοδοι μέτρησης που θα ακολουθηθούν θα είναι οι ακόλουθοι:

Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας pitot και μανόμετρο για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας pitot ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire, για χαμηλότερες ταχύτητες.

Θα μετρηθούν η θερμοκρασία περιβάλλοντος και η ατμοσφαιρική πίεση για να καθορισθεί αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.

Θα ρυθμιστεί η ταχύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροχή αέρα που δίδεται από την μελέτη με περιθώριο απόκλισης +5% από την μελέτη και τη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, τον κρίσιμο αριθμό στροφών του ανεμιστήρα ή και τα δύο.

Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.

Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1999 HVAC Applications).

Ρύθμιση παροχών στομίων αέρα

Για τη ρύθμιση της παροχής αέρα των στομίων ο ανάδοχος:

Θα αρχίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομίων θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις. Πιθανόν να χρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου.





ώστε να ελαττωθεί η χρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.

Θα επαναλάβει τη διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.

Όταν ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις αέρα στους κλάδους των δικτύων και στα στόμια, θα γίνουν τα εξής :

θα επανελεγχθεί η ένταση και η τάση του κινητήρα του συστήματος,

θα υπολογισθεί η στατική πίεση του ανεμιστήρα, και

θα υπολογισθεί και καταγραφεί η διαφορά της στατικής πίεσης κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου, κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

Ρύθμιση παροχής νεπού αέρα

Θα μετρηθεί με κατάλληλο όργανο η συνολική παροχή του νεπού αέρα, που εισέρχεται στα διάφορα συστήματα κλιματισμού και θα συγκριθεί με αυτήν του αέρα που απορρίπτεται στο ύπαιθρο.

Η μέτρηση αυτή θα γίνει ξεχωριστά για κάθε σύστημα ή ομάδα συνεργαζομένων συστημάτων και οι τιμές θα συγκριθούν με σκοπό την εξακρίβωση της επιθυμητής ισορροπίας μεταξύ του νεπού αέρα και αυτού της απόρριψης σε βαθμό που να διατηρείται συνεχώς μια μικρή υπερπίεση στους κλιματιζόμενους χώρους προς αποφυγή εισόδου σ' αυτούς ανεπεξέργαστου αέρα.

Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

3.8.6 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:

Βαλβίδες ελέγχου.

Μετρητών ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).

Τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων:

σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,

σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,

σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,

σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,

σε κάθε εξατμιστή ψύκτου νερού,

σε κάθε συμπυκνωτή ψύκτου νερού,

σε κάθε έξοδο λέβητα,

σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείων (fan-coils).

Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής:



θα σχεδιάσει τα διαγράμματα ροής, τα οποία θα περιλαμβάνουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής

θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και τιμές ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης,

θα καταχωρήσει στα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής τις προβλεπόμενες από τη μελέτη διαφορές πίεσης κάθε επί μέρους στοιχείου του δικτύου (αντλίες, σταθμοί ροής, βαλβίδες ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία κλπ) καθώς και τις θερμοκρασιακές διαφορές

θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευθεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάννες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάννες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι πληρωμένα με άζωτο στην κατάλληλη πίεση και ότι το δίκτυο είναι απαλλαγμένο θυλάκων αέρα.

θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης.

θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και τη διαφορική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή.

θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW).

θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S), αν το σύστημα περιέχει πρωτεύοντα - δευτερεύοντα κυκλώματα αντλιών, η διαδικασία εξισορρόπησης θα γίνει πρώτα στο πρωτεύον δίκτυο και στη συνέχεια στο δευτερεύον. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

3.8.7 Δοκιμές συστημάτων οργάνων αυτοματισμού

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού, θα εκτελεστούν δοκιμές για τον έλεγχο της συμμόρφωσης των διαφόρων μηχανημάτων και συσκευών της εγκατάστασης στις επιταγές του συστήματος οργάνων αυτοματισμού.

Για τον σκοπό αυτό, θα τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοχές δράσης των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού. Στη συνέχεια θα επιβάλλονται εξωτερικές μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγχου (αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας, στατικής πίεσης κλπ) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσεων διαφραγμάτων, βαλβίδων, κλπ).

3.8.8 Δοκιμές ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων

Όπως για όλες γενικά τις εγκαταστάσεις, έτσι και για τις εγκαταστάσεις κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού μετά την ολοκλήρωσή τους και την εκτέλεση όλων των παραπάνω δοκιμών και ρυθμίσεων ο ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμές για την διαπίστωση της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων και την επίτευξη των προδιαγραφόμενων αποδόσεων και των επιδιωκόμενων συνθηκών άνεσης, σύμφωνα με τη μελέτη.





Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεστούν την κατάλληλη εποχή του έτους (θέρος-χειμώνας), για διάστημα όχι μικρότερο των δέκα ημερών ή όσων ημερών απαιτηθεί για την ολοκλήρωσή τους για κάθε περίοδο και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων.

Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας των διαφόρων χώρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ και θα ελεγχθεί γενικά η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης σε κανονική λειτουργία.

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν χωριστά για κάθε ένα κλιματιζόμενο χώρο και θα συνταχθούν τα σχετικά πρωτόκολλα, που θα περιέχουν τις μετρήσεις θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας σε λειτουργία ψύξης και θέρμανσης καθώς και τις αντίστοιχες συνθήκες που απαιτεί η μελέτη.

Όταν η εποχιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέψει η εποχιακή λειτουργία.

3.8.9 Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων

Μετά το πέρας της διαδικασίας ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών της εγκατάστασης, ο ανάδοχος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για έγκριση τα πιο κάτω πρωτόκολλα, που θα συνταχθούν από στοιχεία των δοκιμών που προηγήθηκαν.

Τα πρωτόκολλα αυτά θα συνταχθούν σύμφωνα με τα συνημμένα υποδείγματα και θα περιέχουν, εκτός των άλλων και τα στοιχεία που αναφέρονται στη συνέχεια.

3.8.9.1 Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα αέρα (δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και απόρριψης κλιματιστικών μονάδων και ανεμιστήρων):

Στοιχεία μελέτης

παροχή αέρα,

στατική πίεση ανεμιστήρα,

ισχύς κινητήρα,

ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,

Αριθμός στροφών ανεμιστήρα

Απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για λειτουργία σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης (παροχή αέρα και στατική πίεση).

Στοιχεία κατασκευής

εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,

τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,

διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,



κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων
Στοιχεία κινητήρα (ονομαστική ισχύς, ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, συχνότητα, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης κλπ)
αριθμός ιμάντων, τύπος και μέγεθος,
διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw thru),
αριθμός στροφών κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
τύπος φίλτρων και διαφορά στατικής πίεσης σε αρχική χρήση και πλήρες φορτίο,
τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολύζωνικό, υψηλής ή χαμηλής ταχύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροχής αέρα, κλπ.),
διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάχιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),
ψυκτικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πυκνότητα πτερυγίων ανά mm^2 , αριθμός σειρών, διαφορά στατικής πίεσης στα στοιχεία
θερμαντικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, διαφορά στατικής πίεσης στα στοιχεία, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πυκνότητα πτερυγίων ανά mm^2 , αριθμός σειρών.

Αποτέλεσμα δοκιμών

Αριθμός στροφών του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
Έλεγχος και έλεγχος τάσης και έντασης σε κάθε φάση του κινητήρα.
Μέτρηση διαφοράς πίεσης πριν και μετά από όλα τα επί μέρους τμήματα της κλιματιστικής μονάδας.
Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα)
Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.

Είναι σημαντικό να καθορισθούν με ακρίβεια οι αρχικές στατικές πιέσεις της κλιματιστικής μονάδας ή του ανεμιστήρα και του δικτύου αεραγωγών, ώστε να υπολογισθεί η μεταβολή που θα προκύψει στην παροχή αέρα λόγω της προσθήκης και της ρύπανσης του φίλτρου ή άλλων συσκευών και να διασφαλισθεί ότι η συνολική παροχή του συστήματος δεν θα είναι ποτέ μικρότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη. Με το ίδιο σκεπτικό, οι παραπάνω μετρήσεις χρησιμοποιούνται και στην περίπτωση ελέγχου της ρύπανσης στα ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία της μονάδας.

Στοιχεία στομίων αέρα

Καθορισμός χώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.
Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.
Μέγεθος στομίου (χρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).
Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. (Όταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοτάξιο).
Παροχή αέρα μελέτης (L/S) και απαιτούμενη ταχύτητα (m/s) για να επιτευχθεί η παραπάνω παροχή.
Μέτρηση ταχύτητας και υπολογισμός πραγματικής παροχής





Η μέτρηση της ταχύτητας του αέρα θα εκτελεσθεί κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του $\pm 5\%$ των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.

3.8.9.2 Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε δίκτυο σωληνώσεων νερού συμπεριλαμβανομένων του ψύκτης νερού, λέβητα, αντλιών, κλπ:

Κατασκευαστικά στοιχεία μηχανημάτων

Αντλίες:

Εργοστάσιο κατασκευής.

Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.

Στοιχεία κινητήρα αντλίας (ονομαστική ισχύς, ονομαστική τάση λειτουργίας, φάσεις, συχνότητα, ένταση πλήρους φορτίου, συντελεστής απόδοσης κλπ).

Αριθμός στροφών κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.

Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.

Παροχή νερού και μανομετρικό σύμφωνα με τη μελέτη

Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m³/h).

Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.

Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

Ψυκτικά συγκροτήματα:

Εργοστάσιο κατασκευής.

Τύπος, πλήθος και μέγεθος, αριθμός σειράς.

Ονομαστική ψυκτική ισχύς.

Στοιχεία κινητήρων (αριθμός, ονομαστική ισχύς, ονομαστική τάση λειτουργίας, φάσεις, συχνότητα, ένταση πλήρους φορτίου, συντελεστής απόδοσης κλπ)..

Ολική απόρριψη θερμότητας.

Πτώση πίεσης εξατμιστή.

Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.

Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.

Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.

Λέβητες:

Εργοστάσιο κατασκευής.

Τύπος, πλήθος και μέγεθος.

Ονομαστική καθαρή απόδοση.

Ονομαστική παροχή νερού.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας.

Τύπος καυσίμου.

Εναλλάκτες θερμότητας, παρασκευαστήρες νερού κλπ:



Εργοστάσιο κατασκευής.
Τύπος, πλήθος και μέγεθος.
Ονομαστική απόδοση.
Ονομαστική παροχή νερού.
Ονομαστική πίεση λειτουργίας.

Στοιχεία δοκιμών

Θα καταγραφούν οι παρακάτω μετρήσεις και λοιπά στοιχεία:

Αντλίες:

Μανομετρικό ύψος με μηδενική ροή
Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή
Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή
Μέτρηση ισχύος και έλεγχος τάσης και έντασης σε κάθε φάση του κινητήρα.
Υπολογισμός βαθμού απόδοσης
Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας

Ψυκτικά συγκροτήματα:

Οι δοκιμές των συγκροτημάτων θα γίνουν με πλήρες φορτίο της εγκατάστασης και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν παρόμοιες με αυτές που ελήφθησαν κατά την εκπόνηση της μελέτης.
Πτώση πίεσης εξατμιστή.
Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστή.
Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.
Μέτρηση ισχύος και έλεγχος τάσης και έντασης σε κάθε φάση του κινητήρα υπό φορτίο. Υπολογισμός βαθμού απόδοσης.
Το ίδιο ως άνω αλλά χωρίς φορτίο.

Λέβητες:

Μέτρηση παραμέτρων καύσης (θερμοκρασία καυσαερίων, ποσοστό % CO₂ καυσαερίων, τιμή αιθάλης κλπ) και υπολογισμός βαθμού απόδοσης.
Μέτρηση θερμοκρασίας καυσαερίων στην είσοδο της καπνοδόχου και την έξοδο στο ύπαιθρο.
Μέτρηση θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου νερού λέβητα.
Υπολογισμός θερμικής απόδοσης λέβητα.
Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.

Εναλλάκτες θερμότητας, παρασκευαστήρες νερού κλπ:

Μέτρηση θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου νερού.
Μέτρηση παροχής νερού και πτώσης πίεσης.
Υπολογισμός θερμικής απόδοσης.

Αυτοματισμοί:

Καταγραφή από μέτρηση τιμών παραμέτρων λειτουργίας (θερμοκρασίας - πίεσης - σχετικής υγρασίας κλπ) και σημείων ρύθμισης (set points).





Περιγραφή ηλεκτρικών μανδαλώσεων.
Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.
Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σχέση με την παραγωγή αέρα:
Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα pitot σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροχή του εξωτερικού αέρα που εισέρχεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του απαγομένου αέρα από το σύστημα.

Θα εξακριβωθεί αν έχει διαταραχθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαγωγής - απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείσδυση αέρα.

Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

TEAM M-H
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΖΩΝΑΡΑ 10 • ΑΘΗΝΑ Τ.Κ. 114 72
ΑΡ. ΦΑΚ.: 677355
ΑΦΜ: 095185811 • ΔΟΥ ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 644 6644 • FAX: 210 644 1060

ΣΤΑΥΡΟΣ ΠΡ. ΛΙΒΑΔΑΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ-ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. • ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 18020
ΖΩΝΑΡΑ 10 • ΑΘΗΝΑ 114 72 • ΤΗΛ: 210 6446644
ΑΦΜ: 010173809 • ΔΟΥ: Γ' ΑΘΗΝΩΝ