

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 3

1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ..... 3

1.1	Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί	3
1.2	Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελίες αυτών.....	3
1.3	Εκπαίδευση προσωπικού του εργοδότη.....	6
1.4	Πιστοποιητικά ελέγχου - Άδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων - Παροχετεύσεις	6
1.5	Κατασκευαστικά σχέδια.....	7
1.6	Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων	7
1.7	Βάσεις μηχανημάτων.....	8
1.8	Σωληνώσεις Δικτύων Υδρευσης, Κλιματισμού - Θέρμανσης.....	8
1.9	Εξαρτήματα	12
1.10	Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης.....	13
1.11	Συγκολλήσεις.....	15
1.12	Σωληνώσεις δικτύων αποχέτευσης.....	15
1.13	Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων αποχέτευσης	16
1.14	Περάσματα και χιτώνια (inserts and sleeves)	16
1.15	Ανοίγματα	17
1.16	Καθαίρεση και επιδιόρθωση	17
1.17	Θυρίδες επίσκεψης σε τυφλά κατακόρυφα κανάλια	17
1.18	Τοποθέτηση σωλήνων σε χαντάκια	17
1.19	Τοποθέτηση οργάνων	18
1.20	Έλεγχος θορύβου και δονήσεων	19
1.21	Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές	21
1.22	Προστασία και καθαρισμός.....	25
1.23	Μετρήσεις, γραμμές και στάθμες	26
1.24	Σύνδεση ανόμοιων μετάλλων	26
1.25	Βαφή των συστημάτων σωληνώσεων και του μηχανολογικού εξοπλισμού	26
1.26	Λίπανση.....	27
1.27	Κλίμακες, πλατφόρμες, κλπ.	27
1.28	Εναρξη εργασιών, παράδοση, εκπαίδευση, συντήρηση	27
1.29	Εργαλεία	28
1.30	Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης	28
1.31	Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.....	29
1.32	Αγωγοί και καλωδιώσεις.....	32
1.33	Δίκτυο γειώσεως	35
1.34	Κινητήρες - κοντρόλ - συρματώσεις	36
1.35	Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων	36
1.36	Ηλεκτροπαραγωγά συγκροτήματα	36
1.37	Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων	37
1.38	Ανελκυστήρες	38
1.39	Εσωτερική εγκατάσταση φυσικού αερίου.....	40

2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ..... 43

2.1	Γενικά.....	43
2.2	Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης.....	45
2.3	Δοκιμές εγκατάστασης ύδρευσης - άρδευσης - πυρόσβεσης	54
2.4	Δοκιμές εγκατάστασης αποχέτευσης	55
2.5	Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	55
2.6	Ασθενή ρεύματα.....	58
2.7	Ανελκυστήρες.....	59
2.8	Εγκατάσταση Φυσικού Αερίου.....	60
2.9	Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BMS)	62

3.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	62
3.1	Γενικά	62
3.2	Σωληνώσεις νερού, φυσικού αερίου κλπ.	63
3.3	Δικλείδες - Εξαρτήματα δικτύου.....	63
3.4	Μηχανήματα και συσκευές	63
3.5	Μεταλλικές κατασκευές διάφορες.....	64
3.6	Θερμικές μονώσεις.....	64
3.7	Υγρομονώσεις σωλήνων.....	65
3.8	Σωληνώσεις αποχέτευσης.....	65
3.9	Οικοδομικές εργασίες.....	66
3.10	Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	66
3.11	Ηλεκτρικοί αγωγοί	66
3.12	Γραμμές με υπόγειο καλώδιο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων	67
3.13	Πίνακες διανομής.....	67
3.14	Εξαρτήματα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και ηλεκτρικές συσκευές.....	68

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

1.1 Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα προς :

- α. Τους όρους της παρούσας, της Γενικής και Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, της Τεχνικής Περιγραφής, της Διακήρυξης, και των εγκεκριμένων σχεδίων, ήτοι όλων των συμβατικών στοιχείων της εργολαβίας.
- β. Τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τις Τ.Ο.ΤΕΕ, τον Κ.Εν.Α.Κ., για κάθε κατηγορία εργασιών, αν υπάρχουν, και σε αντίθετη περίπτωση, σύμφωνα προς τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN, VDE ή και τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASHRAE, NFPA κλπ. όπως αναλυτικά αναφέρονται στο τεύχος ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΚΠΟΝΗΣΕΩΣ ΜΕΛΕΤΩΝ .
- γ. Τους επίσημους Κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων.
- δ. Τους κανόνες της Τέχνης και εμπειρίας, καθώς και τις υποδείξεις και οδηγίες της Επίβλεψης.

Ο εργολάβος πρέπει να καθορίσει ποιούς κανονισμούς σκοπεύει να εφαρμόσει για κάθε τμήμα της εγκατάστασης και να υποβάλλει πλήρη κατάλογο για έγκριση προτού αρχίσει οποιαδήποτε εργασία. Όπου σημειώνονται αριθμοί DIN αυτοί αναφέρονται σε αριθμούς των Γερμανικών Προδιαγραφών και πρέπει να ακολουθούνται με συνέπεια.

Το σύστημα πυρόσβεσης θα εγκατασταθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τοπικής πυροσβεστικής υπηρεσίας εκτός από τις περιπτώσεις που δηλώνεται διαφορετικά.

Πιστοποιητικά δοκιμών για λέβητες, πιεστικά δοχεία, πίνακες κλπ. πρέπει να προέρχονται από επίσημη τεχνική αρχή αποδεκτή από τον εργοδότη (ΔΕΗ-ΚΔΕΠ, TÜV κλπ.) .

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

1.2 Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελίες αυτών

- α. Όλα τα υλικά που προμηθεύονται από τον ανάδοχο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Ανάπτυξης.

ΥΛΙΚΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΑ Ή ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΜΕΝΑ ΘΑ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΡΓΟΔΟΤΗ.

Ο εκπρόσωπος του εργοδότη διατηρεί το δικαίωμα να μην εγκρίνει και να απορρίψει οποιοδήποτε υλικό, προτεινόμενο ή εγκατεστημένο, το οποίο δεν πληρεί 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 δύο ή περισσότερα υλικά της ίδιας κατηγορίας του εξοπλισμού απαιτούνται, θα είναι προϊόντα ενός κατασκευαστή και τα συνιστώντα μέρη τους θα είναι επίσης του ίδιου κατασκευαστή, όπου αυτό είναι δυνατό.

Όσα υλικά προέρχονται από το εξωτερικό θα είναι άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας προέλευσης, εφόσον δεν υπάρχουν αντίστοιχοι ελληνικοί κανονισμοί. Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Τεχνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές 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 πρέπει να έχουν υποστεί τους προβλεπόμενους από τους κανονισμούς ελέγχους και δοκιμές, πιστοποιημένα με επίσημες βεβαιώσεις.

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 50%. Όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να είναι υψηλότερη των 45°C όπως στο λεβητοστάσιο, οι κινητήρες θα είναι σχεδιασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 55°C.

- β. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία λεπτομερή πίνακα, με πλήρη κατασκευαστικά στοιχεία κάθε είδους, δηλαδή προδιαγραφές κατασκευής, ισχύος, παροχών, απόδοσης λειτουργίας, ρύθμισης, βάρους κλπ. με απεικονίσεις, σχέδια, φωτογραφίες, καταλόγους κλπ. σε τρόπο που η Υπηρεσία να μπορεί πριν από την παραγγελία κάθε είδους να το συγκρίνει με το προδιαγραφόμενο και να το εγκρίνει ή να το απορρίπτει. Στη δεύτερη περίπτωση ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, σε τακτή προθεσμία να υποβάλλει άλλα είδη. Αν και αυτά δεν γίνουν αποδεκτά από την Υπηρεσία, αυτή θα υποδείξει στον ανάδοχο τα κατάλληλα είδη, που θα γίνουν δεκτά από τον ανάδοχο, χωρίς καμία αντίρρηση. Η έγκριση των υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη, αν κατά την κατασκευή βρεθεί κάποιο είδος που δεν ανταποκρίνεται στον προορισμό του.
- γ. Η Υπηρεσία Επίβλεψης έχει δικαίωμα να διατάσσει τον ανάδοχο να απομακρύνει από το εργοτάξιο σε 5 ημέρες, κάθε είδος που δεν ανταποκρίνεται προς τους όρους της σύμβασης, διαφορετικά μπορεί να προβαίνει με δικά της μέσα και δαπάνες του αναδόχου στην απομάκρυνση αυτών.

- δ. Ο ανάδοχος οφείλει, μαζί με κάθε υλικό ή μηχανήμα, εφόσον ζητηθεί από την Υπηρεσία, να προσκομίζει τα ζητούμενα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης.

Η τυχόν μη προσκόμιση των πιστοποιητικών αυτών θα έχει σαν συνέπεια την μη πιστοποίηση προς πληρωμή των πιο πάνω ειδών, μέχρις ότου παραδοθούν τα σχετικά πιστοποιητικά.

- ε. Ο ανάδοχος πρέπει να εκτελεί την εργασία του με προσοχή και καλαισθησία, σύμφωνα προς τις γενικές, αρχιτεκτονικές και κατασκευαστικές συνθήκες, για να επιτύχει την απαιτούμενη συμμετρία γραμμών σωληνώσεων, καλωδίων κλπ., συμμορφούμενος πάντοτε προς τις οδηγίες της Επίβλεψης και των κατασκευαστών των διαφόρων υλικών.

- ζ. Ο ανάδοχος οφείλει να φροντίζει έγκαιρα για τη μεταφορά και τοποθέτηση στην οικοδομή του εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων, το μέγεθος του οποίου δεν επιτρέπει την διέλευσή του από τα κανονικά ανοίγματα της οικοδομής.

Αυτός οφείλει να μεριμνήσει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού αυτού πριν από την κατασκευή των σχετικών τοιχοποιιών κλπ.

Σε περίπτωση μη έγκαιρης μεταφοράς του σχετικού εξοπλισμού, ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση της εκτέλεσης όλων των σχετικών εργασιών αποξήλωσης και επανακατασκευής οικοδομικών και λοιπών στοιχείων ή εγκαταστάσεων της οικοδομής που θα απαιτηθούν, για την μεταφορά και τοποθέτηση του εξοπλισμού αυτού. Τα αντίστοιχα ποσά θα παρακρατηθούν από τον λογαριασμό του αναδόχου.

- η. 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.

Δεν θα καταβάλλεται αποζημίωση στον ανάδοχο για επιπλέον εργασίες που θα οφείλονται σε κακό συντονισμό.

Ειδικότερα :

- (1) Ο ανάδοχος κατά την διάρκεια των εκσκαφών και προ των επιχώσεων οφείλει να κατασκευάσει χαντάκια εγκαταστάσεων, φρεάτια, κανάλια, υποστρώματα από σκυρόδεμα, βάσεις φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού κλπ., καθώς και να εγκαταστήσει σωληνώσεις, καλωδιώσεις και λοιπά έργα υποδομής, ώστε να αποφευχθεί η νέα εκσκαφή τμημάτων που έχουν ήδη επιχωθεί.
- (2) Ο ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην επίχωση των χανδακιών πριν από την έναρξη κατασκευής του οδοστρώματος (οδών ή πεζοδρόμων) καθώς και την διαμόρφωση των χώρων πράσινου (κηπευτικό χώμα κλπ.).
- (3) Ο ανάδοχος οφείλει επίσης να τοποθετήσει τις σωληνώσεις ηλεκτρικών γραμμών ή οτιδήποτε άλλο στοιχείο των εγκαταστάσεων, προοριζόμενο να ενσωματωθεί μέσα στο σκυρόδεμα (θεμελιακή

γείωση κλπ.) πριν απο την κατασκευή ξυλοτύπων και διάστρωση σκυροδέματος.

1.3 Εκπαίδευση προσωπικού του εργοδότη

- α. Ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό για να εκπαιδεύσει το αρμόδιο προσωπικό που θα ορίσει ο εργοδότης, στο χειρισμό και τη συντήρηση όλων των εγκαταστάσεων.
- β. Ωσπου να εκπαιδευθεί πλήρως το προσωπικό του εργοδότη, ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να λειτουργεί τις εγκαταστάσεις με δικό του προσωπικό.
- γ. Τυχόν ανωμαλίες ή βλάβες των εγκαταστάσεων που θα προέρχονται από αμέλεια του εργολάβου σχετικά με την παραπάνω εκπαίδευση ή από ελλιπή εκπαίδευση βαρύνουν τον εργολάβο.

1.4 Πιστοποιητικά ελέγχου - Αδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων - Παροχετεύσεις

- α. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κάνει έγκαιρα τις απαιτούμενες ενέργειες προς τις αρμόδιες Κρατικές Αρχές, την ΔΕΗ, ΟΤΕ, Περιφέρεια, Πυροσβεστική Υπηρεσία κλπ. όταν αυτό προβλέπεται απο το νόμο με σκοπό την λήψη :
 - (1) Πιστοποιητικού ελέγχου εκτελεσθεισών εγκαταστάσεων (π.χ. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις), πυροσβεστικά δίκτυα, κλπ.
 - (2) Αδειών λειτουργίας εγκαταστάσεων (ανελκυστήρες, κλπ.).
- β. Διευκρινίζεται ότι ο ανάδοχος πρέπει να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες με δικές του δαπάνες (ο εργοδότης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη), χωρίς να δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή, με την έννοια ότι οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις τιμές του Τιμολογίου.

Διευκρινίζεται ότι οι δαπάνες σύνδεσης των δικτύων ΟΤΕ, ΔΕΗ κλπ. ΒΑΡΥΝΟΥΝ τον κύριο του έργου.

Η υπηρεσία επίβλεψης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή ιδιοκτήτη.
- γ. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επανυπολογίσει τα μανομετρικά ύψη αντλιών, ανεμιστήρων κλπ. σύμφωνα με τις πτώσεις πιέσεων των διαφόρων συσκευών που θα εγκαταστήσει ή και τις τυχόν αποκλίσεις των διαδρομών και διατομών των δικτύων απο τις αντίστοιχες της μελέτης προσαρμόζοντας αντίστοιχα τις αποδόσεις τους, τους ηλεκτροκινητήρες κλπ.
- δ. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνεργαστεί τόσο με τους Οργανισμούς παροχετεύσεων ΔΕΗ - ΟΤΕ - παροχής νερού κλπ. καθώς και 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.

- Εφόσον ζητηθεί από τον ιδιοκτήτη να εκτιμήσει με πρόσθετη αμοιβή εργασίες όπως τοποθέτηση σωληνώσεων, εκτέλεση εκσκαφών κλπ. εφόσον έτσι συμφωνηθεί με την ΔΕΗ, ΟΤΕ, κλπ.

1.5 Κατασκευαστικά σχέδια

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 σε άλλους απρόβλεπτους, αλλά δικαιολογημένους λόγους.

Τα κατασκευαστικά σχέδια θα αποτελούνται από κατάλληλης κλίμακας σχέδια του κατασκευαστή με καταλόγους, συμπεριλαμβανόμενης βιβλιογραφίας, περιγραφής και πλήρων χαρακτηριστικών του εξοπλισμού που θα δείχνουν τις κύριες διαστάσεις, ικανότητες, καμπύλες, πτώση πίεσης και απαιτήσεις, στοιχεία για τον κινητήρα και τον μηχανισμό μετάδοσης κίνησης. Κάθε σχέδιο του κατασκευαστή ή κατάλογος θα φέρει πινακίδα με τον ενδεικτικό αριθμό εφαρμογής από τους πίνακες μηχανημάτων του μηχανολογικού εξοπλισμού.

Σε καταλόγους που δείχνουν μοναδες διαφόρων μεγεθών ή σχεδιασμών, οι εφαρμοζόμενες προδιαγραφές, διαστάσεις, κλπ., θα υπογραμμίζονται.

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

1.6 Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων

- α. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων όπως κατασκευάστηκαν (as built) και να τα υποβάλλει στον εργοδότη. Όπως αναλυτικά αναφέρεται στην παράγραφο 1.37
- β. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανόμενων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά, κλπ.).

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν :

- Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα, θερμοκρασία και πίεση.
- Τεχνική περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.
- Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με καμπύλες λειτουργίας, τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.
- Κατάλογο κατασκευαστών με υπογραμμίσεις και μαρκάρισμα για την αναγνώριση του συγκεκριμένου μοντέλου, τμήματος ή μονάδας.

- Λειτουργία του συστήματος που θα περιγράφει πλήρως τον τρόπο και την ακολουθία των διαδικασιών λειτουργίας, εκκίνησης και στάσης, συμπεριλαμβανόμενων 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, συμπεριλαμβανόμενων των υποδείξεων για χρήση συγκεκριμένων καυσίμων, λιπαντικών και καθαριστικών.
- Κατάλογο ανταλλακτικών όπως συμφωνήθηκαν στη σύμβαση συμπεριλαμβανόμενων 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 ένα και δύο έτη λειτουργίας.

1.7 Βάσεις μηχανημάτων

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

Γενικά, οι βάσεις των μηχανημάτων θα είναι από σκυρόδεμα, πάχους 15-20 cm με παρεμβολή φελλού πίεσης πάχους 5 cm εκτός αν ο προμηθευτής του μηχανήματος συνιστά άλλη κατασκευή (π.χ ειδικά ελαστικά Neopren) .

Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαισιζόμενες αντλίες) επιβάλλεται να τοποθετούνται στις θέσεις στερέωσης κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό.

Σχέδια των θεμελιώσεων για κάθε μονάδα του εξοπλισμού θα υποβληθούν για έγκριση. Ο εργολάβος θα βεβαιώσει ότι πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου.

1.8 Σωληνώσεις Δικτύων Υδρευσης, Κλιματισμού - Θέρμανσης

1.8.1 Σωληνώσεις δικτύων ύδρευσης

Οι ενώσεις γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων μεταξύ τους ή με ειδικά τεμάχια θα είναι κοχλιωτές. Απαγορεύεται η συγκόλληση. Ειδικότερα για σωληνες μέχρι 2” οι συνδέσεις θα γίνεται με μούφα ενώ για μεγαλύτερες διατομές οι συνδέσεις θα γίνονται με φλάντζες. Μετα την κοπή τεμαχίου γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα στο απαιτούμενο μήκος, τα άκρα του θα καθαρίζονται και θα λειαίνονται για να ετοιμαστούν για ελικοτομή.

Το μήκος της ελικοτομής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο απο το μισό του περικόχλιου.

Για επίτευξη πλήρους στεγανότητας στην αρσενική βόλτα, θα εναποτίθεται στρώση κόλλας γραφίτη ή άλλου ισοδύναμου υλικού, κατάλληλη για τη θερμοκρασία στην οποία εργάζεται ο σωλήνας.

Στις ενώσεις των σωλήνων με ελικοτομή θα παρεμβάλλεται αδρανές στεγανοποιητικό υλικό, όπως κάνναβις, επιχρισμένη με μίνιο.

Μετα την πλήρη κοκλίωση του περικόχλιου (μούφας), δεν θα υπολείπονται ελεύθερα περισσότερα από τρία βήματα εκατέρωθεν αυτού.

Δεν επιτρέπεται η στεγανοποίηση των ενώσεων με καλαφάτισμα, κρούση ή άλλες βίαιες ενέργειες.

Ενώσεις με ρακόρ ή φλάντζες πρέπει να προβλέπονται σε σωλήνες οι οποίοι είναι ενδεχόμενο να χρειαστεί να αποσυνδεθούν. Θα πρέπει ανά 40 τουλάχιστον μέτρα να υπάρχει η δυνατότητα αποσύνδεσης του δικτύου.

Οι καμπυλώσεις των σωλήνων θα διαμορφώνονται με παρόμοια ειδικά εξαρτήματα επίσης γαλβανισμένα για οποιαδήποτε διάμετρο.

Για καμπύλες 90° και για γωνίες, θα χρησιμοποιηθούν απαραίτητα, ειδικά τεμάχια σχηματισμού. Κάμψεις σωλήνων "εν θερμώ" απαγορεύονται.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται επίσης :

Στις συνδέσεις των σωληνώσεων με μηχανήματα ή συσκευές για την δυνατότητα ευχερούς αποσύνδεσης τούτων χωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο.

Στην μια πλευρά κάθε δικλείδας, αφόσον αυτή συνδέεται με κοκλίωση στις σωληνώσεις.

Για την κατασκευή των δικτύων από χαλκοσωλήνες, θα χρησιμοποιηθούν, αποκλειστικά και μόνο εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια χάλκινα ή ορειχάλκινα, με υποδοχή για συγκόλληση με την μέθοδο του "τριχοειδούς φαινομένου", με "μαλλακή κόλληση", δηλαδή με χρήση υλικού συγκόλλησης, με σύνθεση 95-5 (95% κασσίτερος, 5% αντιμόνιο) κατά DIN 1707 για διαμέτρους μέχρι Φ28, και με σκληρή κόλληση 5% Ag για διαμέτρους άνω των Φ28.

Σε περίπτωση που χαλκοσωλήνες πρόκειται να συνδεθούν με "βιδωτές" ή άλλες συσκευές, θα χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα ειδικά εξαρτήματα από ορείχαλκο, που θα συνδέονται με τον μεν χαλκοσωλήνα με κόλληση, όπως η πιο πάνω και με τη βαλβίδα κλπ., με βίδωμα (ειδικοί σύνδεσμοι χαλκοσωλήνα με σιδηροσωλήνα κλπ., ορειχάλκινοι).

Ειδικά στην περίπτωση σύνδεσης χαλκοσωλήνα με χυτοσιδηρό σωλήνα, θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα (σύνδεσμοι), που θα συνδέονται με τους μεν χαλκοσωλήνες με συγκόλληση, και με τους χυτοσιδηρούς σωλήνες με ενσφήνωση ("καλαφάτισμα").

Επίσης οι συνδέσεις των χαλκοσωλήνων με τους αναμικτήρες των υδραυλικών υποδοχέων, ή των στομιών των διαφόρων συσκευών (όπως ψύκτες νερού κλπ.) θα γίνονται μέσω επιχρωμιωμένων χαλκοσωλήνων και ορειχάλκινων λυόμενων συνδέσμων του τύπου ρακόρ ανάλογης διαμέτρου. Ακρα τα οποία θα παραμένουν ανοικτά κατά την πρόοδο της εργασίας θα ταπώνονται με μεταλλικά πώματα ή με ταπωτικές φλάντζες. Προσεκτική παρακολούθηση της παραλληλότητας των γραμμών των τοίχων και των άλλων σωληνώσεων που γειτνιάζουν, είτε κατακόρυφων είτε οριζόντιων, απαιτείται εξ ολοκλήρου. Ενώσεις δεν θα γίνονται μέσα στο πάχος οποιουδήποτε τοίχου, δαπέδου ή οροφής και οι σωληνώσεις δεν θα ενσωματωθούν στην κατασκευή των δαπέδων.

Οι σωληνώσεις κατακόρυφες και οριζόντιες θα στερεώνονται επί της οικοδομικής κατασκευής.

Για την αποφυγή δημιουργίας βέλους κάμψης στις οριζόντιες σωλήνες αλλά και για την στήριξη των κατακόρυφων ισχύουν τα ακόλουθα :

ονομαστική διάμετρος		Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)					
		γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας			χαλκοσωλήνες		
mm	in	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατα- κόρυφη	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατα- κόρυφη
10	3/8	1.7	1.7	2.2	1.2	1.0	1.2
15	1/2	2.0	2.0	2.2	1.2	1.4	1.2
20	3/4	2.4	2.4	3.0	1.4	1.4	1.4
25	1	2.4	2.4	3.0	1.7	1.5	1.7
32	1 1/4	2.7	2.7	3.3	1.7	1.5	1.9
40	1 1/2	3.0	2.7	3.7	2.0	1.8	2.2
50	2	3.0	2.9	3.7	2.0	1.8	2.2
65	2 1/2	3.6	3.2	4.5	2.0	1.8	2.2
80	3	3.6	3.2	4.8	2.4	2.2	2.6
100	4	3.9	3.6	4.8	2.7	2.5	2.9
125	5	4.2	3.9	5.2			
150	6	4.2	4.2	5.2			

Σε συνηθισμένες περιπτώσεις (εκτός αν προβλέπεται αλλιώς απο τα σχέδια) οι διάμετροι των σιδηρών κυκλικών ραβδών ανάρτησης (αναρτήρων) είναι

Ονομαστική διάμετρος	Διάμετρος αναρτήρα (mm)
10	6
15	6
20	6
25	6
32	6
40	10
50	10
65	12
80	12
100	12
125	15
150	15

Όταν η κατασκευή απο σκυρόδεμα υπάρχει ήδη, τότε οι σιδερένες ράβδοι θα στερεώνονται πάνω σε κατάλληλη σιδηροκατασκευή, η οποία στη συνέχεια θα στερεώνεται στο σκυρόδεμα με μεταλλικά βύσματα ή μπουλόνια. Αυτά θα εργάζονται πάντα σε διάτμηση, ποτέ όμως σε εφελκυσμό. Η διάμετρος των βυσμάτων θα είναι κατάλληλη για το φορτίο που θα αναρτηθεί μέσω αυτών. Όταν δεν είναι δυνατή (π.χ. μη ύπαρξη δοκών), τότε μπορούν τα στηρίγματα (ράβδοι) να στερεώνονται στον σιδηρό οπλισμό. Θα ερωτάται όμως ο εκάστοτε μηχανικός που επιβλέπει τα στατικά, στον οποίο θα δίνονται στοιχεία του υπο ανάρτηση φορτίου.

Όπου απαιτείται, κατα την ανάρτηση των διαφόρων δικτύων, θα παρεμβάλλονται αντιδονητικά, για να αποφευχθεί η μετάδοση κραδασμών. Κατα την ανάρτηση των δικτύων και κατασκευή των στηριγμάτων, θα λαμβάνονται υπόψη οι συστολές και διαστολές των σωληνώσεων και θα προβλέπονται σημεία σταθερά και ελεύθερα που να επιτρέπουν την μετακίνηση των σωλήνων.

1.8.2 Σωληνώσεις δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης

Ολες οι σωληνώσεις θα είναι κατάλληλες για τον τύπο και τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος.

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 μια σωστή εγκατάσταση.

Οι σωληνώσεις 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 πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα για διάβρωση (επένδυση με ειδικά ασφαλικά μείγματα και ταινίες πολυεστέρος) .

Ολες οι σωληνώσεις πρέπει να κοπούν με ακρίβεια και να τοποθετηθούν έτσι ώστε να μη δέχονται άλλες δυνάμεις ή ταλαντώσεις. Η στρογγύλευση των άκρων στις σωληνώσεις θα γίνει μετά την κοπή.

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.

Η διαδρομή των σωληνώσεων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αφήνεται ένα περιθώριο τουλάχιστον 50 χλστ. μεταξύ άλλων επιφανειών και του δικτύου σωληνώσεων (ή της μόνωσης) και όχι μικρότερο από 80 χλστ. από τα δάπεδα, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

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

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

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

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, όλα τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων θα πρέπει να κλείνονται, ώστε να αποφευχθεί η είσοδος σκόνης ή ακαθαρσιών σ'αυτές. Τα ελεύθερα άκρα πρέπει να κλείνονται αποτελεσματικά με μεταλλικές 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.

Οι σωληνώσεις πρέπει να διατάσσονται στα shafts και στις ψευδοροφές κατά τρόπο που να επιτρέπει άνετη πρόσβαση σε οποιοδήποτε σωλήνα, για συντήρηση ή αντικατάσταση, χωρίς παρενόχληση των άλλων σωληνών.

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 θέρμανσης) καθορίζονται σε 0,5% 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 στη βάση μιας στήλης ή θερμαντικού σώματος για διαφυγή των φουσαλίδων αέρα.

Οι διακλαδώσεις ατμού, συμπυκνώματος και πεπιεσμένου αέρα πρέπει να αναχωρούν από το πάνω μέρος των σωληνώσεων. Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δοθεί ώστε να αποφευχθούν μη αποστραγγισμένοι θύλακες στις σωληνώσεις ατμού, όπου το συμπύκνωμα μπορεί να παραμείνει. Θύλακες αποστράγγισης πρέπει να προβλέπονται και να τοποθετούνται σε όλα τα χαμηλά σημεία των κύριων σωληνώσεων ατμού και να συνδέονται με το συγκρότημα των ατμοπαγίδων, όπως σε άλλο σημείο προδιαγράφεται.

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.

Ρακόρ ή φλαντζωτοί σύνδεσμοι ανάλογα με την διατομή των σωληνώσεων θα εγκατασταθούν κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 40 μ. που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγηση ή αντικατάσταση τμημάτων σωληνώσεων.

Προβλέπονται βαλβίδες σε όλες τις γραμμές διακλαδώσεων από συλλέκτες και σε κάθε κύρια γραμμή διακλάδωσης όπου απαιτείται η τμηματοποίηση του συστήματος.

Τα εργαλεία κοχλιοτόμησης θα εξοπλισθούν με βιδολόγους σωλήνων και εξοπλισμό σπειρωμάτων, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς ή τους ισοδύναμους του ISO.

Το σύστημα σωληνώσεων θα έχει χρωματική σήμανση. Για τα υλικά των σωληνώσεων βλέπε το συνημμένο πίνακα σωληνώσεων στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

1.9 Εξαρτήματα

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για χρήση και λειτουργία στο συγκεκριμένο σύστημα σωληνώσεων. Θα είναι άριστης 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. Ο εργολάβος πρέπει να τα επιθεωρήσει προσεκτικά προτού τα εγκαταστήσει και να απομακρύνει κάθε ελαττωματικό κομμάτι.

Οι υποδείξεις του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των σωληνώσεων θα πρέπει να τηρηθούν αυστηρά και όσον αφορά τα εξαρτήματα.

Εξαρτήματα του 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 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, τα εξαρτήματα πρέπει να εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο ώστε η κορυφή και των δύο γραμμών να είναι σε συνεχές επίπεδο. Σε γραμμές αέρα, το εξάρτημα πρέπει να εγκαθίσταται έτσι ώστε ο πυθμένας και των δύο γραμμών να είναι στο ίδιο 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 χρησιμοποιείται κουρμπασμός σωληνώσεων και 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.

Οι αλλαγές διεύθυνσης σε σωληνώσεις αποχέτευσης και ομβρίων θα εκτελούνται πάντοτε με καμπύλες 45°. Οι διακλαδώσεις θα έχουν μέγιστη γωνία 45°.

Οι καμπύλες 90° θα έχουν μεγάλη ακτίνα.

Όλα τα ρακόρ θα είναι υπερβαρέως τύπου.

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

1.10 Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης

Όλες οι σωληνώσεις για κοχλιοτόμηση θα κοπούν με κόπτη σωληνώσεων. Θα χρησιμοποιηθεί αρκετό λάδι κοπής κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κοπής για να διατηρήσει το σπείρωμα ψυχρό και τις άκρες καθαρές.

Πριν γίνουν οι συνδέσεις, όλα τα άκρα των σωλήνων θα στρογγυλευτούν και οι σωλήνες θα καθαρισθούν προσεκτικά, καθώς και τα εξαρτήματα και τα άλλα μέρη της εγκατάστασης.

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες μέχρι διαμέτρου 4" θα συνδεθούν με γαλβανισμένα κοχλιωτά εξαρτήματα.

Μαύροι σιδηροσωλήνες μέχρι 2" θα συνδεθούν με κοχλιωτά εξαρτήματα, εκτός από σωληνώσεις ατμού και συμπυκνωμάτων ατμού που συνδέονται με συγκόλληση για όλα τα μεγέθη σωληνώσεων, με τη χρησιμοποίηση συγκολλημένων εξαρτημάτων.

Οι κοχλιωτοί σύνδεσμοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς κανονισμούς ή τους ισοδύναμους κανονισμούς ISO, κατασκευασμένοι με στεγανωτική ταινία σπειρώματος ή λευκή συνδετική ενωτική ουσία.

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 συσφιγθούν με το χέρι, κατόπιν δε θα συστραφούν με κλειδί (μερικά ατελή σπειρώματα θα αφεθούν εκτεθειμένα). Σε ένα τμήμα του συγκροτήματος των σωληνώσεων θα διοχετευθεί πεπιεσμένος αέρας πριν τοποθετηθεί στο σύστημα. Τα πλεονάζοντα σπειρώματα θα καθαρισθούν με συρμάτινη βούρτσα για να απομακρύνουν τα συνδετικά (στεγανωτικά) υλικά που έχουν απομείνει.

Μαύροι χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 2 1/2" ή μεγαλύτερες θα συνδεθούν με φλάντζες.

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

Σε φλαντζωτές συνδέσεις επίπεδης μετωπικής επιφάνειας θα χρησιμοποιηθεί παρέμβυσμα με πλήρη μετωπική επιφάνεια.

Οι φλαντζωτοί σύνδεσμοι θα βιδωθούν χρησιμοποιώντας αυλακωμένο ορείχαλκο ή συνδετικούς δακτύλιους αμιάντου, σύμφωνα με τη λειτουργία τους και εξαγωγικούς χαλύβδινους κοχλίες και περικόχλια, όπως ορίζουν οι Γερμανικοί κανονισμοί, χρησιμοποιώντας δύο επίπεδες ροδέλλες ανά κοχλία, καθένα σε κάθε πλευρά του ζεύγους των φλαντζών. Όταν ο κοχλιάς συσφιχθεί πλήρως δεν πρέπει να προεξέχει λιγότερο από 2 mm και περισσότερο από 7 mm από το περικόχλιο.

Μηχανικά συγκολλημένοι ή κασσιτεροκολλημένοι σύνδεσμοι

Οι αυλοί θα κοπούν μόνο με κόπτη σωλήνων και όλα τα ρινίσματα θα απομακρυνθούν.

Το εξωτερικό του αυλού και το εσωτερικό του εξαρτήματος θα καθαρισθούν με σμυριδόπανο μέσου βαθμού σκληρότητας ή με σμυριδόχαρτο. Η σμυριδόσκη και τα μεταλλικά ρινίσματα πρέπει να απομακρυνθούν.

Το μίγμα κόλλησης πρέπει να εφαρμοσθεί ομαλά με μια βούρτσα στο εξωτερικό του αυλού και στο εσωτερικό του εξαρτήματος. Να αποφευχθεί η χρήση των δακτύλων στο άπλωμα της κόλλησης. Η ουσία κόλλησης που από ατύχημα θα προσβάλλει το μάτι είναι επικίνδυνη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε να αποφευχθεί η άφηση πλεονάζουσας κόλλησης στο εσωτερικό και εξωτερικό μέρος του τελειωμένου συνδέσμου.

Το εξάρτημα θα ολισθήσει επί του αυλού και θα συστροφεί για να διανείμει την ουσία κόλλησης.

Ο σύνδεσμος πρέπει να συγκολληθεί αμέσως, προτούν συγκεντρωθεί υγρασία στην ουσία κόλλησης (αυτό μπορεί αργότερα να προκαλέσει διάβρωση). Θα πρέπει να θερμανθεί ομαλά, να πληρωθεί με υλικό κόλλησης και το πλεονάζον να καθαριστεί.

Όλοι οι προετοιμασμένοι σύνδεσμοι πρέπει να κατασκευασθούν πλήρως μέσα σε μια εργάσιμη ημέρα.

Ενιαίοι σύνδεσμοι που παραμένουν συγκολλημένοι κατά τη διάρκεια της νύχτας πρέπει να αποσυναρμολογηθούν, να καθαρισθούν από την ουσία κόλλησης, να επανακαθαρισθούν, να ξαναγεμίσουν με ουσία κόλλησης και να επανασυναρμολογηθούν.

Το κράμα κόλλησης από 95% κασσίτερο και 5% αντιμώνιο θα χρησιμοποιηθεί σε όλες τις εγκαταστάσεις νερού.

1.11 Συγκολλήσεις

Όλες οι συγκολλήσεις θα γίνουν από επαγγελματίες συγκολλητές. Οι συγκολλητές θα έχουν κατάλληλο πιστοποιητικό από αρμόδια υπηρεσία, και θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το DIN 8560 ή άλλη γνωστή διαδικασία.

Όλες οι συγκολλήσεις οξυγόνου - ασετυλίνης, ηλεκτρικού τόξου και αερίου θα γίνουν σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN ή τους Ελληνικούς.

Ο εργολάβος θα κάνει ελέγχους ακτίνων Χ στις συγκολλήσεις σε όσα σημεία του υποδείξει η επίβλεψη.

Όλες οι επιφάνειες προς συγκόλληση θα προετοιμάζονται με ένα εγκεκριμένο τρόπο, κατάλληλα κομμένες και καθαρισμένες.

1.12 Σωληνώσεις δικτύων αποχέτευσης

Οι κάθε φύσεως ενώσεις και συνδέσεις των σωλήνων του δικτύου πρέπει να είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς.

Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να τοποθετηθούν με κανονική και ομοιόμορφη κλίση, όχι μικρότερη από 1% και όχι μεγαλύτερη από 4% και θα θεμελιώνονται ή αγκυρώνονται κατά διαστήματα ενός βιομηχανικά τυποποιημένου τμήματος σωλήνος. Σαφώς αναφέρεται ότι απαγορεύεται η διάτρηση σωλήνων αποχέτευσης για σύνδεση μέσω ζωστήρων και δακτυλίων (σιδηρών κεφαλών) ή συγκόλλησης με άλλες όμοιου προορισμού ή σωλήνων αερισμού.

Οι κατακόρυφοι σωλήνες αποχέτευσης θα στηρίζονται καλά στη βάση τους και θα στερεώνονται άκαμπτα με μεταλλικά στηρίγματα επί των οικοδομικών στοιχείων. Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων θα γίνονται με κατάλληλα ειδικά τεμάχια.

1.13 Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων αποχέτευσης

α. Πλαστικοί σωλήνες PVC 100

Οι ενώσεις :

- των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνονται με χρησιμοποίηση ελαστικών δακτυλίων και σφήνωσης του άκρου στην κεφαλή του άλλου,

1.14 Περάσματα και χιτώνια (inserts and sleeves)

Ο εργολάβος θα σχεδιάσει την εργασία του πριν από την κατασκευή των πλακών και των τοίχων και θα εγκαταστήσει όλα τα inserts και sleeves που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση της εργασίας τους.

Θα προμηθευτούν και εγκατασταθούν 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. Να σημειωθεί ότι χιτώνια μέσω πλακών θα απαιτηθούν για όλες τις κατακόρυφες σωληνώσεις και τις καπνοδόχους.

Χιτώνια σωλήνων διαμέσου τοιχοποιίας ή κατασκευών τοίχων από σκυρόδεμα, χωρισμάτων ή οροφών, θα είναι σωλήνες από PVC ή γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα.

Τα χιτώνια των εξωτερικών τοίχων θα είναι αρκετά μεγάλα ώστε να επιτρέπουν καλαφάτισμα, ούτως ώστε να είναι υδατοστεγή. Για το καλαφάτισμα θα χρησιμοποιηθεί μαστίχα σιλικόνης για επίτευξη τέλει στεγανότητας.

Οι σωλήνες που διέρχονται μέσω χιτωνίων κατά την είσοδό τους στα μηχανοστάσια ή διέρχονται από ένα πυροδιαμέρισμα σε ένα άλλο, θα εγκατασταθούν όπως περιγράφεται παραπάνω.

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

Τα χιτώνια δαπέδου θα τοποθετούνται πριν από το ρίξιμο της πλάκας και θα εκτείνονται 25 mm πάνω από το δάπεδο για να εμποδίσουν το νερό από πλύσιμο και σφουγγάρισμα να στάξει στην οροφή του κάτω ορόφου. Τα χιτώνια δαπέδου θα είναι γαλβανισμένοι καλυψοσωλήνες.

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 του καλύμματος του σωλήνα με περιθώριο για διαστολή και συστολή.

Όπου οι σωλήνες διέρχονται μέσω σκαρών, ο εργολάβος θα ανοίξει οπές στη σκάρα και θα τοποθετήσει χιτώνια από καλυβδοσωλήνα, ένα μέγεθος μεγαλύτερο από τον σωλήνα που διέρχεται από τη σκάρα στο σημείο αυτό.

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

Τα χιτώνια διαμέσου καλυμμάτων σκαρών θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες ώστε να εξασφαλίζεται η υδατοστεγανότητα του συνδέσμου.

Στην κατασκευή των αρμών διαστολής των κτιρίων, κάθε τοίχος θα περιλαμβάνει ξεχωριστό χιτώνιο σωλήνα.

1.15 Ανοίγματα

Ο εργολάβος θα εφοδιάσει το εργοτάξιο με σχέδια ή λεπτομέρειες για τα ανοίγματα που θα αφεθούν στους τοίχους και στα χωρίσματα για να διευκολύνει την εργασία σ' αυτό το τμήμα.

Ο εργολάβος θα κλείσει όλα τα ανοίγματα που έχουν αφεθεί για να δεχθούν αεραγωγούς, σωληνώσεις, κλπ. Τα υλικά και οι μέθοδοι πρέπει να έχουν την έγκριση της επίβλεψης.

Θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και στο απαιτούμενο μέγεθος ώστε να μην προκαλείται βλάβη στην υπόλοιπη κατασκευή. Η επαναπλήρωση των οπών θα γίνεται με υλικό που συνεργάζεται με την υπόλοιπη κατασκευή, πυράντοχο, δεν δημιουργεί ζημιές (διαβρώσεις, κλπ.) στις εγκαταστάσεις και εγκεκριμένο από την επίβλεψη. Η δαπάνη για την επαναπλήρωση των οπών και την επαναφορά της κατασκευής στην προηγούμενη κατάστασή της μετά το πέρασμα των σωληνώσεων, αεραγωγών, κλπ., βαρύνει τον εργολάβο.

1.16 Καθαίρεση και επιδιόρθωση

Γενικά δεν επιτρέπεται εξασθένηση του σκελετού του κτιρίου για να διευκολυνθεί η εγκατάσταση σωληνώσεων ή εξοπλισμού, εκτός από τις περιπτώσεις όπου υπάρχει γραπτή ειδική έγκριση της επίβλεψης πριν από την καθαίρεση.

1.17 Θυρίδες επίσκεψης σε τυφλά κατακόρυφα κανάλια

Σε όλα τα τελειωμένα δωμάτια, οι θυρίδες αυτές θα επινικελωθούν ή θα είναι απο ανοξείδωτο χάλυβα .

1.18 Τοποθέτηση σωλήνων σε χαντάκια

Ο εργολάβος θα εκτελέσει όλες τις αναγκαίες εκσκαφές για σωλήνες που θα οδεύουν στο έδαφος, στα απαιτούμενα βάθη και μεγέθη. Ο εργολάβος θα είναι υπεύθυνος να παράσχει τις αναγκαίες πληροφορίες που θα επιτρέψουν την οργάνωση της αντίστοιχης εργασίας εκσκαφών. Ο εργολάβος θα τοποθετήσει τους σωλήνες σύμφωνα με το DIN 4033. Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν από τον εργολάβο σε ένα στρώμα άμμου από κοκκώδες υλικό σε πάχος 100 έως 150 mm . 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 300 mm . πάνω από το σωλήνα με κοκκώδες υλικό (άμμο), τοποθετημένο προσεκτικά για να καλυφθούν πλήρως όλα τα κενά κάτω και γύρω από το σωλήνα και προσεκτικά πατημένο σε στρώματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 150 mm σε πάχος.

Η επαναπλήρωση του χαντακιού πάνω από την άμμο μέχρι το επίπεδο του εδάφους θα εκτελεσθεί από τον εργολάβο σε συμφωνία με τις σχετικές απαιτήσεις συμπίεσεως του εδάφους .

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

1.19 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.

Όπου δεν στερεώνονται απ'ευθείας στον εξοπλισμό, τις σωληνώσεις ή αγωγούς είναι σκόπιμο να δημιουργούνται ειδικοί θάλαμοι που να περιέχουν μετρητές εξ αποστάσεων.

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

β. Μετρητές

(1) Μετρητές πίεσης και ύψους

Μετρητές πίεσης ή ύψους άμεσης ανάγνωσης προβλέπονται σε όλους τους συμπιεστές, αντλίες (εισαγωγή και εξαγωγή), εναλλάκτες θερμότητας, δοχεία θερμού νερού, κυλίνδρους, συλλέκτες γενικά, μειωτές πίεσης (εισαγωγή και εξαγωγή), συνδέσεις εισαγωγής ατμού σε διάφορα μηχανήματα όπως coil εναλλακτών θερμότητας, αποστειρωτές, κλπ. και όπως κατά οποιοδήποτε άλλο τρόπο αναφέρεται στις προδιαγραφές.

(2) Μετρητές θερμοκρασίας

Μετρητές θερμοκρασίας άμεση ανάγνωσης προβλέπονται σε όλους τους εναλλάκτες θερμότητας, δοχεία θερμού νερού, συλλέκτες συμπυκνωμάτων, ψυκτικός εξοπλισμός, σε όλες τις συνδέσεις της πρωτεύουσας ροής, όλους τους συλλέκτες και σε όλες τις κύριες συνδέσεις προσαγωγής και επιστροφής με τα επί μέρους μηχανοστάσια.

(3) Μετρητές Πτώσης πίεσης φίλτρου

Όλα τα φίλτρα προβλέπεται να έχουν μετρητές διαφορικής πίεσης τύπου πλάκας ένδειξης ή κεκλιμένου μανόμετρου κατά πλάτος του κάθε φίλτρου, στερεωμένο απ'ευθείας στο περίβλημα της συσκευής.

γ. Όργανα

(1) Θερμόμετρα

Βλεπτε προδιαγραφές κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού .

(2) Μετρητές πίεσης

Οι μετρητές πίεσης που προσαρμόζονται σε εγκαταστάσεις και σωληνώσεις θα είναι 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 150 mm με περίβλημα από στιλβωμένο ορείχαλκο ή επιχρωμιωμένο μαλακό χάλυβα. Σε όλες τις θέσεις, οι πίνακες ενδείξεων των μετρητών θα έχουν διάμετρο όχι μικρότερη από 100 mm 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.

Όλες οι βαλβίδες ελέγχου θα έχουν κατάλληλες συνδέσεις συστημάτων για μετρητές πίεσης πάνω στις σωληνώσεις σε κάθε εισαγωγή και εξαγωγή προς τις βαλβίδες. Τα συστήματα αυτά θα αποτελούνται από ένα βρόγχο σωλήνα με κρουνό συμπληρωμένο από ένα μοχλό χειρολαβής.

1.20 Ελεγχος θορύβου και δονήσεων

α. Ελεγχος θορύβου

(1) Γενικά

Τα συστήματα θα τοποθετούνται με βάση ότι τα αποτελέσματα ελέγχου του θορύβου θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Οι ηχομονωτές έχουν μελετηθεί για την μέγιστη στάθμη ήχου την παραγόμενη από τις κλιματιστικές μονάδες (στην εισαγωγή και εξαγωγή) τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, τους ψύκτες κλπ. θορυβώδη μηχανήματα .

Ο προμηθευόμενος εξοπλισμός από τον εργολάβο θα μελετάται και διατάσσεται έτσι ώστε να ικανοποιεί τα κριτήρια θορύβου σύμφωνα με το τεύχος προδιαγραφών εκπόνησης μελετών κλιματισμού.

(2) Εξασθένηση θορύβων σε αγωγούς

Οι ηχομονωτές θα ελαττώνουν τη στάθμη του παραγόμενου ήχου από τους ανεμιστήρες στα προδιαγραφόμενα επίπεδα, ανάλογα με τους χώρους που εξυπηρετούν. Ο ηχομονωτής 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 ηχομονωτή 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 μια αδιαπέραστη μεμβράνη.

β. Έλεγχος δονήσεων

(1) Γενικά

Όλος ο εξοπλισμός και οι μονάδες θα είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να μην προκαλούν υπερβολικές δονήσεις. Οι συσκευές θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ελαστικά υποστηρίγματα, όπως φελλός ή λάστιχα φορτωμένα κοντά στο μέγιστο και υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στη βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανών.

Θα επιλεγούν εξοπλισμοί με ελάχιστες δυνάμεις μη ζυγοσταθμισμένες, θα χρησιμοποιηθούν συστήματα ελέγχου δονήσεων για μόνωση των εξοπλισμών, σωληνώσεων και αγωγών, όπου είναι αναγκαίο. Όλα τα μέρη των εξοπλισμών θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις εμπορικά επιτρεπόμενες ανοχές πριν εξαχθούν από το εργοστάσιο.

(2) Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

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

(3) Άγκιστρα

Αγκιστρα στήριξης με ελατήρια θα προβλέπονται για συστήματα σωληνώσεων όπου υπερβολικοί κραδασμοί μπορούν να εμφανισθούν που να οφείλονται σε υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές ή βάννες που κλείνουν γρήγορα.

γ. Εξέταση εξοπλισμών

(1) Ανεμιστήρες

Τα εύκαμπτα κολλάρια μεταξύ ανεμιστήρων και αγωγών θα ευθυγραμμίζονται σωστά.

Τα συγκροτήματα φυγοκεντρικών ανεμιστήρων και κινητήρων θα στερεώνονται σε μια άκαμπτη κοινής αδράνειας βάση, ολόκληρο δε θα στηρίζεται σε ελαστικά στηρίγματα μονώσεων κραδασμών (rubber - in - shear).

Όλοι οι κοχλίες έδρασης θα τοποθετούνται έτσι ώστε να αποφεύγεται γεφύρωση της δονητικής μόνωσης.

(2) Αντλίες

Όλες οι αντλίες θα επιλεγούν για τη μέγιστη απόδοση ως προς την προκαθορισμένη εργασία, αλλά γενικά θα είναι επιθυμητό τα πτερύγια αντλίας να έχουν διάμετρο που να μην υπερβαίνει τα 0,90 της μέγιστης ικανότητας διαμέτρου πτερυγίων.

Το συγκρότημα αντλία - κινητήρας θα είναι στερεωμένο σε μια αδρανή βάση από άκαμπτο χάλυβα και σκυρόδεμα ίση προς 1 1/2 φορά το βάρος του συγκροτήματος αντλία - κινητήρας.

(3) Ψυκτική εγκατάσταση

Η εγκατάσταση νερού ψύξης που περιέχει συμπιεστές θα περιλαμβάνει βάσεις, πλαίσια, κλπ., ώστε να παρέχει την κατάλληλη ευθυγράμμιση των διαφόρων εξαρτημάτων. Ολόκληρο το συγκρότημα θα μονωθεί από την κατασκευή πάνω σε μια ειδική προσθήκη έτσι ώστε να παρέχει τουλάχιστον 90% μονωτική απόδοση στην περιστροφική ταχύτητα.

1.21 Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές

α. Γενικά

Όλες οι σωληνώσεις και οι αεραγωγοί κλπ. θα αναγνωρίζονται με γράμματα και ετικέτες ενδεικτικές με αντίσταση στη θερμότητα και στους υδρατμούς, με χρωματιστές κολλημένες ταινίες. Βαφή με ψεκασμό δεν γίνεται αποδεκτή.

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

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

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

- Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού θέρμανσης : Χρώμα κόκκινο (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού θέρμανσης : Χρώμα κόκκινο (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις κρύου νερού κατανάλωσης : Χρώμα κυανούν (απλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού κατανάλωσης : Χρώμα πορτοκαλόχρουν (διπλός δακτύλιος)
- Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού κατανάλωσης : 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)

Όλες οι σωληνώσεις μετά τον χρωματισμό τους θα έχουν βέλη, 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.

Οι γραμμές σωληνώσεων μέσα σε χώρους σωλήνων θα σημειωθούν όπως παραπάνω, αλλά σε μέγιστα διαστήματα των 15 m .

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.

β. Πινακίδες σήμανσης

Οι πινακίδες σήμανσης θα εγκατασταθούν δίπλα στα αντίστοιχα μηχανήματα και θα αναγράφουν τους απαιτούμενους χειρισμούς για τη λειτουργία, τη συχνότητα επεμβάσεων για συντήρηση, τα συνιστώμενα υλικά συντήρησης και τους τυχόν κινδύνους που επιφυλλάσσουν 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 εξελασμένες 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 βαννών σε όλα τα δίκτυα με αντίστοιχη αναγραφή των στοιχείων τους στα σχέδια "ως κατασκευάσθη".

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 συμβιβαστή 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.

γ. Θέσεις σημάνσεων

(1) Μηχανοστάσια και λεβητοστάσια

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

(2) 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

(3) Σε διαδρόμους (εντός των ψευδοροφών)

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

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

(4) Σε χώρους πάνω από ψευδοροφές

- Στην είσοδο του χώρου
- Στην έξοδο του χώρου

(5) Σε διαδρόμους πάνω από ψευδοροφές

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

(6) Στα φρεάτια (shafts) των εγκαταστάσεων

Σε όλα τα επίπεδα πρόσβασης στο shaft

δ. Διαγράμματα

Προβλέπονται διαγράμματα τέτοια ώστε να δίνουν επαρκή πληροφόρηση για την ιχνοθέτηση 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

Ο κώδικας χρωμάτων θα είναι σύμφωνος με τα BS 1710:1975.

ε. Ετικέτες βαλβίδων

Ολες οι βαλβίδες θα σημανθούν 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, 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 50 mm .

1.22 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.

Οι μονάδες που θα καταστραφούν ή θα καταστούν ακατάλληλες για λειτουργία με κάποιο άλλο τρόπο, λόγω αμέλειας του εργολάβου πριν τη 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, εκτός από τις σωληνώσεις των ιατρικών αερίων, θα καθαρίζονται με κτύπημα και τσίπα 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 εναπτόκειται στη διοχέτευση αέρα η απομάκρυνση πλεονάζοντων 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 ανοιχτά 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 οποιουδήποτε συστήματος.

Για τον καθαρισμό της σκόνης θα χρησιμοποιηθεί ηλεκτρική απορροφητική σκούπα.

Στη τελική συμπλήρωση των εργασιών και πριν από τη 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.

1.23 Μετρήσεις, γραμμές και στάθμες

Στα σχέδια της μελέτης εφαρμογής των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων θα φαίνονται οι θέσεις των υπόγειων και αναρτημένων εγκαταστάσεων και οι θέσεις των σωληνώσεων και αεραγωγών.

Τα υψόμετρα της κάτω στάθμης και της κεντρικής γραμμής θα δίδονται για να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη απόσταση των σωληνώσεων και του εξοπλισμού από άλλες εγκαταστάσεις.

Εκτός από τα υψόμετρα, ο εργολάβος θα καθορίσει οποιεσδήποτε άλλες αναγκαίες γραμμές και στάθμες που επηρεάζουν όλες τις σωληνώσεις και τον εξοπλισμό, καθώς και άλλες εργασίες που θα προδιαγράφονται.

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.

1.24 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 χάλυβα, 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.

1.25 Βαφή των συστημάτων σωληνώσεων και του μηχανολογικού εξοπλισμού

Όλες οι μη γαλβανισμένες κατασκευές από χάλυβα που θα μείνουν κρυφές, βραχίονες, αναρτήρες, σχάρες και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους που είναι κανονικά ξηροί, πρέπει να βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος πριν από την εγκατάστασή τους. Κάθε ακαθαρσία, σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικά πρέπει να αφαιρεθεί πριν από τη βαφή. Μετά την κατασκευή, κάθε φθορά του φιλμ της βαφής πρέπει να επιδιορθωθεί, αφού αφαιρεθεί κάθε σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικό.

Μετά τη συμπλήρωση των εργασιών, όλα τα στηρίγματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση υποστρώματος και μια στρώση σιλικονικής επάλειψης, σε χρώμα της έγκρισης της επίβλεψης. Όλα τα ειδικά δίκτυα σωληνώσεων, σχάρες,

σώματα βαλβίδων, κλπ., που δεν καλύπτονται από τη μόνωση, θα καθαρισθούν από κάθε σκουριά, άλατα, ακαθαρσίες, συνδετικά υλικά, πετρέλαιο ή λιπαντικό και θα βαφούν με δύο στρώσεις μινίου, ένα υπόστρωμα και ένα στρώμα από στιλπνή βαφή επικάλυψης, σε χρώμα εγκεκριμένο από την επίβλεψη.

Στην περίπτωση των δικτύων σωληνώσεων από μονωμένους μαύρους χαλυβοδοσολήνες, κάθε ακαθαρσία, άλατα ή σκουριά θα αφαιρεθεί με συρματόβουρτσα και η περιοχή θα βαφεί με διπλή στρώση αντισκωριακού μινίου ή άλλο εγκεκριμένο μίνιο, πριν τοποθετηθεί η μόνωση. Στην περίπτωση των συγκολλημένων ενώσεων, αυτές θα τριφτούν καλά με σύρμα μετά την ολοκλήρωσή τους και θα βαφούν με ένα στρώμα κόκκινου μινίου.

Ο εργολάβος θα επιδιορθώνει κάθε φορά με μίνιο, τη τελική επιφάνεια του εξοπλισμού που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής. Θα χρησιμοποιηθεί βαφή ή σμαλτόχρωμα της ίδιας κλάσης και ποιότητας με αυτά της αρχικής τελικής επιφάνειας. Η τελική επιφάνεια θα είναι τέλεια από κάθε άποψη.

Οι γαλβανισμένοι σωλήνες και εξαρτήματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση primer κατάλληλο για γαλβανισμένους σωλήνες και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος. Όμως κάθε εκτεθειμένο σπείρωμα ή φθαρμένη γαλβανισμένη επιφάνεια θα καθαριστεί προσεκτικά και θα βαφεί με ένα στρώμα βαφής ψυχρού γαλβανίσματος, προτού βαφεί όπως παραπάνω περιγράφεται. Τέλος, όλες οι σωληνώσεις που διέρχονται από χάνδακες ή δάπεδα θα ελαιοχρωματισθούν με διπλή στρώση μινίου.

Επίσης, με ριπολίνη φωτιάς θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

1.26 Λίπανση

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

1.27 Κλίμακες, πλατφόρμες, κλπ.

Ο εργολάβος θα εγκαταστήσει μόνιμες κλίμακες, πλατφόρμες και άλλα μέσα πρόσβασης, ώστε να εξασφαλίσει εύκολη και απρόσκοπτη πρόσβαση, όπως 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 μεταλλικές κατασκευές (γραδελάδες) στους μηχανολογικούς κατακόρυφους αγωγούς εγκαταστάσεων (shafts) για τους ίδιους ακριβώς λόγους.

Για το σκοπό αυτό, ο εργολάβος θα υποβάλλει, μαζί με τα άλλα κατασκευαστικά σχέδια, λεπτομέρειες για τις προτεινόμενες κλίμακες, πλατφόρμες, γραδελάδες, κλπ. και θα προχωρήσει στην κατασκευή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

1.28 Έναρξη εργασιών, παράδοση, εκπαίδευση, συντήρηση

Η έναρξη των εργασιών των εγκαταστάσεων, η διαδικασία παράδοσης, η εκπαίδευση του προσωπικού του εργοδότη και η συντήρηση, θα γίνουν από τον εργολάβο με πιστή τήρηση των όρων του κύριου συμβολαίου και όλα τα έξοδα που θα προέλθουν ή θα σχετίζονται με τα παραπάνω θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

1.29 Εργαλεία

Ο εργολάβος θα προμηθεύσει με έξοδά του 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 του δωματίου εξοπλισμού.

1.30 Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης

Ολο 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.

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

- Υγρό χλώριο 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 εξερισθεί.

Πρέπει να δοθεί φροντίδα ώστε να απομονωθεί η εγκατάσταση επεξεργασίας νερού, τα φίλτρα άνθρακα και ο αποσκληρυντής 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 υδρολψίας 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.

1.31 Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

α. Είδη σωλήνων

Θα χρησιμοποιηθούν τα εξής είδη σωλήνων :

- Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί (ευθείες ή σπирάλ), κατάλληλοι για τοποθέτηση σε εσωτερικό κτιρίων.
- Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC για εμφανείς εγκαταστάσεις τύπου ELECTRODUR από PVC-V θα εγκατασταθούν σε υπόγειους χώρους και μηχανοστάσια.
- Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρολογικοί, με εσωτερική μόνωση, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε εσωτερικό κτιρίων. Οι σωλήνες αυτοί θα τοποθετούνται σε υγρούς χώρους (λουτρά, ψευδοροφές, WC, κλπ.) και όπου οι διαδρομές τους είναι αφανείς και απίθανες (οριζόντιες αλλά χαμηλά, λοξές, κλπ.).
- Σε χώρους όπως χειρουργεία, εντατική παρακολούθηση, ηλεκτροκαρδιογραφήματα, ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα, τα καλώδια θα εγκατασταθούν σε χαλύβδινους σωλήνες, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές όπως αναφέρεται στο VDE 0107 A1/11.82 (DIN 57107 A1).
- Πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης κατάλληλοι για υπόγειες εγκαταστάσεις.

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.

β. Τοποθέτηση σωλήνων - εσχαρών καλωδίων

Εντοιχισμένα δίκτυα σωληνώσεων σε τοίχους από τούβλα

Τα δίκτυα αυτά θα κατασκευασθούν κυρίως με ευθείς σκληρούς πλαστικούς σωλήνες από άκαμπτο PVC, αλλά ένα μέρος των δικτύων, όπου απαιτεί ο κανονισμός, θα κατασκευασθεί με ηλεκτρολογικούς χαλυβδοσωλήνες.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται ή σε προδιαμορφωμένα αυλάκια στους σοβάδες ή θα στηρίζονται με εσιμεντόλασπη στα τούβλα, πριν πέσει ο σοβάς.

Πάντως οι σωλήνες θα πρέπει να βρίσκονται σε βάθος 6 χλστ. κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις, χωρίς κουτί διέλευσης θα είναι κατ' ανώτατο όριο δύο.

Οι σωληνώσεις στα σημεία εισόδου στα κουτιά διακλαδώσεως θα τα συναντούν κάθετα.

Οι σωληνώσεις, ανεξάρτητα από την τάση των περιεχομένων αγωγών, θα έχουν ελαφριά κλίση προς τα κουτιά και απαγορεύεται να έχουν σχήμα U (παγίδες) για να μην συσσωρεύεται νερό.

Οι σωλήνες, ανάμεσα σε δύο διαδοχικά κουτιά, δεν θα έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις ανά 3,0 μ. και δεν θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των δύο κουτιών είναι μικρότερη από 1,0 μ. Στα τμήματα που βρίσκονται μέσα σε τοίχους ή πλάκες μπετόν απαγορεύεται κάθε είδους ένωση.

γ. Εντοιχισμένα δίκτυα σωληνώσεων σε τοίχους από γυψοσανίδες

Τα δίκτυα καλωδιώσεων που οδεύουν μέσα σε τοίχους από γυψοσανίδες θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες σπирάλ (εκτός από εκεί που απαιτούνται χαλυβδοσωλήνες). Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στο διάκενο μεταξύ των γυψοσανίδων και κατά την οριζόντια διαδρομή τους θα διαπερνούν τα μεταλλικά υποστυλώματα του τοίχου από προκατασκευασμένες τρύπες. Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με το DIN 18015, μέρος 3, και VDE 0100. Σύμφωνα με τους παραπάνω κανονισμούς, η διαδρομή των καλωδίων πρέπει να είναι κάθετη και οριζόντια.

δ. Δίκτυα σε ψευδοροφές

Τα δίκτυα αυτά θα τρέχουν επάνω σε σχάρες ή θα στηρίζονται σε σιδηροδρόμους στερεωμένους στην επάνω πλάκα του μπετόν ή θα στηρίζονται στην πλάκα του μπετόν με διμερή κολλάρα αποστάσεως βαρέως τύπου. Για να συγκεκριμενοποιηθεί ο τρόπος εγκατάστασης καλωδίων, οι σιδηροδρόμοι και τα κολλάρα αποστάσεως δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 0,30 m.

ε. Ορατοί χαλυβδοσωλήνες

Σε χώρους με μηχανολογικές εγκαταστάσεις θα χρησιμοποιηθούν εμφανείς σωλήνες από άκαμπτο χάλυβα, ώστε να αποφευχθούν μηχανικές βλάβες. Οι σωλήνες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού. Οι ορατοί χαλυβδοσωλήνες θα τοποθετούνται σε απόσταση 1 cm μέχρι 2 cm από την επιφάνεια των τοίχων, οροφών, κλπ. Θα στηρίζονται με μεταλλικά στηρίγματα τύπου Ω ή πλαστικά διμερή στηρίγματα βαρέως τύπου, τα οποία θα βιδώνονται σε τοίχους και οροφές με πλαστικά βύσματα και δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 1,00 m.

στ. Υπόγεια δίκτυα

Τα υπόγεια δίκτυα θα κατασκευάζονται από πλαστικές σωλήνες αποχετεύσεως (4 atu) και θα προβλέπονται φρεάτια επισκέψεως το λιγότερο ανά 40 m ή όταν υπάρχουν περισσότερες από τρεις στροφές. Οι σωληνώσεις θα μπαίνουν σε κατάλληλα χαντάκια, στον πυθμένα των οποίων θα υπάρχει

στρώση από άμμο πάχους 10 cm . Η επίκωση των χαντακιών θα γίνεται με στρώματα άμμου 10 cm και κοσκινισμένο προϊόν εκσκαφής.

ζ. Διαπεράσματα δαπέδων

Τα περάσματα των δαπέδων θα γίνονται με καλυβδοσωλήνες.

η. Στηρίγματα σωληνώσεων

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήσεις οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής, πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και ανεξάρτητα από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα εν θερμώ.

Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκρατήσεως, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρουμένους δια διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

θ. Κουτιά διακλαδώσεως χωνευτών σωληνώσεων

Στα εντοιχισμένα δίκτυα σωληνώσεων, τα κουτιά διακλαδώσεως θα τοποθετούνται σε τέτοιο βάθος ώστε τα καλύμματά τους να είναι στο ίδιο επίπεδο με την τελική επιφάνεια των τοίχων (πρόσωπο).

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα τοποθετούνται επάνω από την ψευδοροφή (σε περίπτωση χωρισμάτων από γυψοσανίδες) ή μεταξύ των υψών 2,25m έως 2,50m από το δάπεδο.

Τα κουτιά διακοπών θα τοποθετούνται γενικά σε ύψος 0,85 m από το δάπεδο και τα κουτιά των ρευματοδοτών σε ύψος 0,35 m από το δάπεδο.

Πάντως οι επακριβείς θέσεις καθορίζονται από τα σχέδια και την επίβλεψη, την οποία ο ανάδοχος θα πρέπει να συμβουλευτεί τακτικά και ανελλιπώς.

ι. Κουτιά διακλαδώσεως καλυβδοσωλήνων

Τα στεγανά κουτιά διακλαδώσεως καλυβδοσωλήνων πρέπει να έχουν διάμετρο 80 mm .

Τα καλύμματα στεγανών κουτιών που τοποθετούνται μέσα στο σκυρόδεμα και από τα οποία πρόκειται να αναρτηθούν τα φωτιστικά σώματα, πρέπει να στηρίζονται πολύ καλά με βίδες επάνω στο κουτί και να έχουν στο κέντρο τους διάταξη αναρτήσεως (άγγιστρο) ή μούφα προσαρμογής με κοχλίωση καλυβδοσωλήνα ή κατάλληλη τρύπα, εξόδου των αγωγών για την σύνδεση του φωτιστικού σώματος. Οι διακλαδωτήρες των αγωγών μέσα στο κουτί, θα στερεώνονται με βίδες στον πυθμένα του.

ια. Πέρασμα από πυροστεγανά χωρίσματα

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται το σπάσιμο κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα καθώς και η εντοίχιση κουτιών,

οργάνων και άλλων συσκευών σε τοιχεία, δοκούς, κλπ., κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Όπου καλώδια και σωληνώσεις διαπερνούν διαπερνούν τοίχους πυροπροστασίας θα περιβάλλονται από άκαυστο εγκεκριμένο υλικό.

1.32 Αγωγοί και καλωδιώσεις

Θα χρησιμοποιηθούν οι αγωγοί και τα καλώδια που αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή και τις προδιαγραφές, τόσο στη μέση όσο και στην χαμηλή τάση.

α. Αγωγοί

Αγωγοί H07V-U ή άλλοι με θερμοπλαστική μόνωση θα είναι μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 4 τμ πολύκλωνοι για μεγαλύτερες διατομές. Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως σε κάθε κύκλωμα θα έχει μόνωση ίδια με τους ενεργούς αγωγούς του κυκλώματος (φυσικά με διαφορετικό χρωματισμό).

Η σύνδεση των αγωγών μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες πλαστικούς (τύπου κάπς).

Χρωματισμός μονώσεων

Για τις μόνιμες εγκαταστάσεις θα χρησιμοποιηθούν τα χρώματα μονώσεων, που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα :

Πλήθος αγωγών	Χρωματισμός μονώσεων κατά VDE 0293	
	Με αγωγό γειώσεως (σύμβολο j)	Χωρίς αγωγό γειώσεως (σύμβολο (0))
2	πράσινο-κίτρινο/μαύρο	μαύρο/γαλάζιο
3	πράσινο-κίτρινο/μαύρο/γαλάζιο	μαύρο/γαλάζιο/καφέ
4	πράσινο-κίτρινο/μαύρο/ γαλάζιο/καφέ	μαύρο/γαλάζιο/καφέ/ μαύρο
5	πράσινο-κίτρινο/μαύρο/ γαλάζιο/καφέ/μαύρο	μαύρο/γαλάζιο/καφέ/ μαύρο

Ο αγωγός με μόνωση πράσινη-κίτρινη θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά σαν αγωγός γειώσεως.

β. Άκρα πολύκλωνων αγωγών

Στα άκρα των πολύκλωνων αγωγών, που συνδέονται με ηλεκτρικές συσκευές θα τοποθετούνται, ακροπέδια (κώξ) με συμπίεση και μονωτική προστασία .

γ. Σήμανση καλωδίων

Στα άκρα των καλωδίων αλλά και ενδιάμεσα του μήκους αυτών θα τοποθετηθούν πινακίδες σήμανσης για πλήρη αναγνώριση σύμφωνα με τη μελέτη .

δ . Διακλαδώσεις ορατών αγωγών γης

Οι γυμνοί αγωγοί των ορατών γραμμών γης θα είναι μονόκλωνοι για διατομές 6 έως 10 mm² και πολύκλωνοι για μεγαλύτερες διατομές. Θα τοποθετούνται σε απόσταση 1 έως 2 cm από τοίχους, οροφές, κλπ. και θα στερεώνονται με στηρίγματα μεταλλικά. Οι διακλαδώσεις τους θα γίνονται με σύσφιξη με ειδικούς σφικτήρες με συμπίεση και συγκόλληση ή αυτογενή συγκόλληση (CADWELD) .

ε. Καλωδιώσεις

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή. Τα καλώδια θα τοποθετούνται :

- γυμνά επάνω σε σχάρες,
- γυμνά στηριγμένα με κολλάρα αποστάσεως ή σιδηροδρόμους σε τοίχους ή οροφές
- μέσα σε σωλήνες,
- σε σωλήνες πλαστικές PVC (υπόγειες καλωδιώσεις).

Τα σημεία που αναφέρονται στα δίκτυα σωληνώσεων και μπορούν να αναφερθούν και στα δίκτυα καλωδίων θα εφαρμόζονται και στα τελευταία (π.χ. απαγορεύονται ενώσεις μέσα σε τοίχους ή πλάκες, στις ψευδοροφές θα στηρίζονται όπως οι σωληνώσεις, τα περάσματα από πλάκες θα γίνονται μέσα από φουρώ από χαλυβδοσωλήνα, κλπ.).

Τα τμήματα καλωδίων J1VV που οδεύουν στα υπόγεια του κτιρίου ή στο μηχανολογικό κανάλι θα τοποθετούνται σε σχάρες ή σε στηρίγματα ενσωματωμένα στα πλάγια του καναλιού ή στην οροφή.

Αν απαιτούνται συνδέσεις των καλωδίων, μέσω ειδικών κιβωτίων, θα γίνονται μόνο σε εμφανή τμήματα της διαδρομής τους.

Τα τυχόν εντοιχιζόμενα μικρά τμήματα καλωδίων J1VV θα καλύπτονται εξωτερικά με μεταλλικό έλασμα, για μηχανική προστασία.

στ. Καλωδιώσεις επί εσχαρών

Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες δεματοποιήσεως τύπου Legrand.

Τα καλώδια χαρακτηρίζονται σαν "καλώδια μονίμως υπό φορτίο" και σαν "καλώδια δευτερευουσών παροχών", σύμφωνα με το VDE 0298, κεφ. 2,3 και 4.

Τα καλώδια αυτά θα τοποθετούνται σε σχάρες χωρίς ενδιάμεσο διάκενο μεταξύ τους. Για να υπάρχει δυνατότητα εύκολης συντήρησης χωρίζονται σε

ομάδες και θα δένονται χωριστά αφενός τα καλώδια μονίμως υπό φορτίο και αφετέρου τα καλώδια δευτερευουσών παροχών των πινάκων διανομής Χ.Τ.

Στη μελέτη θα ληφθεί υπόψη η αύξηση της θερμοκρασίας στα καλώδια υπό φορτίο και γενικά η όλη τους θερμική συμπεριφορά χρησιμοποιώντας τους συντελεστές διόρθωσης που αναφέρονται στις προδιαγραφές VDE 0298, πίνακας 23.

Από τον πίνακα 21, αντίστοιχα, θα χρησιμοποιηθούν συντελεστές για την διόρθωση της απόκλισης από τους 35°C που λαμβάνεται σαν θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου.

Καλώδια που θεωρούνται μονίμως υπό φορτίο :

- Καλώδια παροχής των πινάκων.
- Καλώδια παροχής σε μηχανήματα και εξοπλισμό μεγαλύτερης ισχύος από 11kW.

η. Υπόγειες καλωδιώσεις

Οι υπόγειες καλωδιώσεις από καλώδια J1VV θα εγκατασταθούν μέσα σε σωλήνες πλαστικές ή μεταλλικές και σε βάθος 0,80 m .

Ο αριθμός των καλωδίων μέσα σε κάθε σωλήνα δε θα ξεπερνά τα 3 καλώδια, και η διατομή καλύψεως των καλωδίων δε θα είναι μεγαλύτερη του 60 % της σωλήνος .

Στις διελεύσεις δρόμων οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται μέσα σε μπετόν και θα υπάρχουν τουλάχιστον 2 εφεδρικές σωλήνες πλέον των απαιτούμενων . Όλες οι σωλήνες θα φέρουν οδηγό από γαλβανισμένο σύρμα 4 mm ή αγωγό H07V-U 2,5 mm² .

1.33 Δίκτυο γειώσεως

Οι αγωγοί γειώσεως θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Θα είναι:

- μονωμένοι αγωγοί με την ίδια μόνωση και κατασκευή με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και ή θα τοποθετούνται στον ίδιο σωλήνα με αυτούς ή σε χωριστό σωλήνα,

ή

- γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί σε σωλήνα ή ορατοί επί στηριγμάτων.

Γυμνοί αγωγοί μέσα στο έδαφος θα είναι επικασσιτερωμένοι. Γενικά η διατομή των αγωγών γειώσεως θα είναι σύμφωνη με τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Πάντως, εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 mm² και κάτω ο αγωγός γειώσεως θα έχει την ίδια διατομή. Για αγωγούς κυκλώματος με διατομή 16 mm² ως και 35 mm² ο αγωγός γειώσεως θα έχει διατομή 16 mm². Τέλος για διατομή αγωγών κυκλώματος μεγαλύτερη ή ίση από 50 mm², ο αγωγός γειώσεως θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Όλα τα δίκτυα θα γειωθούν με ανεξάρτητους αγωγούς γειώσεως που θα καταλήγουν στον ζυγό γειώσεως του αντίστοιχου πίνακα.

Όπως αναφέρεται και στην Τεχνική Περιγραφή στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν ο ουδέτερος των μετασχηματιστών, τα μεταλλικά μέρη των μετασχηματιστών, οι ζυγοί ουδέτερου και γειώσεως του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, τα μεταλλικά μέρη του γενικού πίνακα Χ.Τ., οι μεταλλικές πόρτες, αεραγωγοί, μεταλλικοί σωλήνες του ηλεκτροστασίου. Επίσης θα γειωθούν το αλεξικέραυνο, όλα τα μεταλλικά μέρη του λεβητοστασίου και του μηχανοστασίου με την παρεμβολή ζυγού γειώσεως, καθώς και τα συγκροτήματα ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί για τη γείωση όλων των μεταλλικών μερών της επικάλυψης του κτιρίου, γεφυρώνοντας όλο το μεταλλικό σκελετό της επικάλυψης.

Σε κάθε κάθοδο του αγωγού του αλεξικεραύνου στην οροφή του υπογείου θα υπάρχει αναμονή από λάμα γαλβανισμένη 30x3,5 mm με αντίστοιχη πινακίδα σήμανσης.

Τέλος, στον περιβάλλοντα χώρο όπου υπάρχουν οι ψύκτες, το δίκτυο πυρόσβεσης, οι ιστοί φωτισμού και άλλα μεταλλικά αντικείμενα, τα οποία επίσης θα γειωθούν. Οι συνδέσεις γειώσεως, κυρίως μέσα στο έδαφος θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να μην γίνεται ηλεκτρολυτική διάβρωση με αυτογενή συγκόλληση (CADWELD).

Η αντίσταση γειώσεως της θεμελιακής γείωσης θα πρέπει να μετριέται κατά χρονικά διαστήματα με παρουσία της επίβλεψης και θα συντάσσεται σχετικά πρωτόκολλο.

Εάν η τιμή της αντιστάσεως γειώσεως είναι μεγαλύτερη από 1Ω το δίκτυο γειώσεως θα ενισχυθεί με τον κατάλληλο αριθμό ηλεκτροδίων γειώσεως μέχρι να επιτευχθεί η τιμή του ενός (1) Ω.

1.34 Κινητήρες - κοντρόλ - συρματώσεις

Οι κινητήρες, ηλεκτρικές συσκευές, κλπ. όργανα θα είναι κατάλληλα για ρεύμα 50 περιόδων, 220/380 V. Μονοφασικοί κινητήρες γίνονται δεκτοί για μεγέθη ισχύος μέχρι 1 HP. Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένη θερμική προστασία (Thermistor). Οι ηλεκτροκινητήρες κλπ. όργανα θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένους οίκους και η ισχύς τους θα ανταποκρίνεται στο φορτίο που πρόκειται να κινήσουν. Η κατασκευή τους θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές Διεθνών Κανονισμών IEC, DIN, B.S. . Οι ηλεκτροκινητήρες, για την προστασία τους και τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης στα επιτρεπτά όρια, θα συνοδεύονται από αυτόματους εκκινητές, από πηνία υπερεντάσεως, βραχυκυκλώσεως ελλείψεως τάσεως βοηθητικές επαφές και στοιχεία θερμικής προστασίας (Thermistors). Στις περιπτώσεις που ένας ηλεκτροκινητήρας ή 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 τις γενικές απαιτήσεις της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

1.35 Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

Όλες οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές, καθώς και την μελέτη, 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 κατασκευαστής οίκος προκειμένου να λειτουργήσει άρτια η εγκατάσταση.

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

Το τηλεφωνικό κέντρο και οι λοιπές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα έχουν ξεχωριστή γείωση, ηλεκτρικά απομονωμένη από το υπόλοιπο δίκτυο γειώσεων. Η τιμή της αντίστασης γειώσεως δεν πρέπει να ξεπερνά τις οδηγίες του προμηθευτού του τηλεφωνικού κέντρου.

1.36 Ηλεκτροπαραγωγά συγκροτήματα

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση ένα μήνα πριν από τη μεταφορά του υλικού στον τόπο του έργου να παραδώσει στην επίβλεψη σε τρεις (3) σειρές τα εξής τεχνικά βοηθήματα :

- οδηγίες εγκαταστάσεως των ηλεκτροπαραγωγών συγκροτημάτων,
- οδηγίες λειτουργίας με λεπτομερή περιγραφή του αυτοματισμού,
- ηλεκτρολογικό και συρματικό σχέδιο του πίνακα μεταγωγής και ελέγχου (θα αναφέρονται ηλεκτρονόμοι με την ονομασία τους και επαφές, διατομές καλωδίων ισχύος, στοιχεία αυτομάτων, στοιχεία θερμικών και μαγνητικών προστασιών κωδικός αριθμός καλωδίων συρματώσεως, κλπ.),
- ηλεκτρολογικά σχέδια όλων των οργάνων επιτηρήσεως όπως αναφέρονται στις προδιαγραφές,
- σχέδιο εγκατάστασης των ηλεκτροπαραγωγών συγκροτημάτων,
- σχέδιο αντιληπτικής και αντιδονητικής εγκατάστασης.

1.37 Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων

α. Έντυπα

Το έργο δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι ολοκληρώθηκε και να ζητηθεί η “βεβαίωση περαιώσης των εργασιών” εάν ο ανάδοχος δεν συντάξει και υποβάλλει με σχετική αίτησή του τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων (σχέδια «Ως κατεσκευάσθη» - As built) .

Τα σχέδια θα παραδοθούν, προς έλεγχο στην επίβλεψη. Θα είναι σχεδιασμένα με σινική μελάνη σε διαφανές χαρτί κανονικών διαστάσεων με ενισχυμένο περίγραμμα (ρέλιασμα) και σε δυο σειρές φωτοτυπίες μέσα σε φακέλλους .

Τα σχέδια θα απεικονίζουν σαφώς, ευκρινώς και με την απαιτούμενη ακρίβεια τις εγκαταστάσεις όπως κατασκευάστηκαν, έτσι ώστε να καθίσταται εύκολη και σύντομη με αυτά ή ενημέρωση προσώπων που δεν έχουν ασχοληθεί ειδικά με το έργο.

Τα σχέδια θα αντιστοιχούν ένα προς ένα με τα σχέδια που αναφέρονται στην μελέτη που παρέδωσε ο ανάδοχος πριν από την κατασκευή.

Μαζί με τα τελικά σχέδια των εγκαταστάσεων ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως όλων των μηχανημάτων και εγκαταστάσεων εις τριπλούν (3πλούν) γραμμένες απαραίτητα στην ελληνική γλώσσα.

Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες με σκληρό εξώφυλλο σε τεύχη με αύξοντα αριθμό αντιτύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανοητή σε κεφάλαια αντίστοιχα προς τα τμήματα της εγκατάστασης, την οποία θα καλύπτει πλήρως.

Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίνεται 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, κλπ.), διευθύνσεις, τηλέφωνα, fax του αντιπροσώπου στην Ελλάδα και του κατασκευαστικού οίκου .

Εφόσον απαιτείται, τα τεύχη οδηγιών λειτουργίας και συντηρήσεως μπορούν να περιλαμβάνουν έντυπα τεύχη κατασκευαστή στην αγγλική . Αυτό δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την υποχρέωση να περιλάβει στα τεύχη και το αντίστοιχο πλήρες ελληνικό κείμενο.

β. Πινακίδες σήμανσης

Ο ανάδοχος είναι επίσης υποχρεωμένος να εγκαταστήσει δίπλα σε κάθε μηχανήμα, συσκευή, κλπ. ενδεικτική πινακίδα σήμανσης . Οι πινακίδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τις προδιαγραφές .

Η κατασκευή των πινακίδων θα περιλαμβάνεται στη γενική μελέτη σήμανσης του Νοσοκομείου και θα είναι σύμφωνη με τους ελληνικούς ή ξένους κανονισμούς ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης που αναφέρεται .

Ειδικότερα :

Στον ηλεκτρικό πίνακα ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προσκομίσει τα αναφερόμενα στη τεχνική προδιαγραφή και εγκαταστήσει ενδεικτικές πινακίδες, μέσα σε πλαίσιο που θα στηρίζεται στην επιφάνεια του πίνακα με βίδες, με κάλυμμα από ζελατίνα, που θα έχουν καθαρά γραμμένα με σινική μελάνη τα εξής:

- τον προορισμό κάθε γραμμής, δίπλα στις αντίστοιχες ασφάλειες, διακόπτη ή μικροαυτόματο,
- τυχόν αναγκαίες οδηγίες για την ασφάλεια του προσωπικού συντήρησης, δηλαδή τυχόν ηλεκτρικές γραμμές κυκλωμάτων αυτοματισμού, τροφοδοτούμενες από άλλους πίνακες, οι οποίες πρέπει να απενεργοποιηθούν από άλλη θέση, πριν από την επέμβαση στο εσωτερικό του πίνακα.

Επίσης στην εμπροσθια επιφάνεια του πίνακα θα αναγραφούν) δίπλα στις λυχνίες σημάσεως από που ενεργοποιούνται και δίπλα στα διάφορα μπουτόν τι ελέγχουν.

γ. Παραλαβή

Η προσωρινή παραλαβή θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών στο έργο , όπως επίσης και μετά τους ελέγχους των παρακάτω στοιχείων .

- Επιθεώρηση πληρότητας των εγκαταστάσεων με τα προβλεπόμενα από την μελέτη, την Τεχνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές.
- Έλεγχος λειτουργίας όλων των εγκ/σεων και επιβεβαίωση των απαιτήσεων της μελέτης .
- Έλεγχος πρωτοκόλλων ποιοτικού ελέγχου μηχανημάτων απο τα αντίστοιχα εργοστάσια .
- Έλεγχος των προβλεπομένων στην παρ. α.
- Έλεγχος φακέλλου με τα πρωτότυπα πρωτόκολλα δοκιμών για όλες τις εργασίες (αρχιτεκτονικά-εργασίες πολιτικού μηχανικού-εργασίες Η/Μ εγκ/σεων .)
- Έλεγχος φακέλλου με τις πρωτότυπες βεβαιώσεις εγγυήσεων των διαφόρων μηχανημάτων (εγγυήσεις καλής λειτουργίας - αρτιότητας κλπ.) .

1.38 **Ανελκυστήρες**

α. Γενικά

Η Συγγραφή αυτή Υποχρεώσεων αφορά τους ανελκυστήρες. Για τις επιμέρους εγκαταστάσεις (π.χ. ηλεκτρική εγκατάσταση, μεταλλικές κατασκευές, κλπ.) εάν δεν αναφέρεται κάτι σε αυτό το τεύχος λαμβάνεται υπόψη η Τεχνική Συγγραφή της γενικής ηλεκτρομηχανολογικής εργολαβίας.

Η παρούσα Ειδική Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων συμπληρώνει την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και οι όροι της υπερισχύουν από εκείνους τους όρους της Τεχνικής Συγγραφής που τυχόν είναι αντίθετοι.

β. Εργασίες και τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων στο εργοτάξιο -Γενικοί όροι - Κανονισμοί

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές και υλικά, καθώς και η εκτέλεση της εγκαταστάσεώς τους, πρέπει να συμφωνούν με τους όρους που συμπεριλαμβάνονται :

- στους κανονισμούς κατασκευής και δοκιμών μηχανημάτων συσκευών και υλικών του Συνδέσμου Ηλεκτρολόγων της χώρας προέλευσης των ανελκυστήρων,
- στους κανονισμούς κατασκευής και λειτουργίας ανελκυστήρων EN 81.1, EN 81.2.
- στις διατάξεις των κανονισμών περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του ελληνικού κράτους.

γ. Ηλεκτρική εξάρτηση

Όλες οι απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές χειρισμού, φωτισμού, σημάνσεως κινδύνου, φωτεινών σημάτων, θα τοποθετηθούν σε χαλυβδοσωλήνες.

Τα εύκαμπτα καλώδια εξυπηρετήσεως του θαλάμου θα αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο (μονοκόμματο, χωρίς συνδέσεις) και θα είναι τοποθετημένο σε χαλυβδοσωλήνα μέχρι το μέσον της διαδρομής του θαλάμου στο φρέαρ.

δ. Ηχομόνωση

Εφίσταται ιδιαίτερα η προσοχή του αναδόχου στο γεγονός ότι πρέπει να αποφευχθεί η μετάδοση των δονήσεων και του θορύβου στο κτίριο.

Εκτός από την ηχομόνωση της κινητήριας μηχανής και των τροχαλίων, πρέπει να προσεχθούν τα ακόλουθα :

- ο πίνακας χειρισμών θα είναι μονωμένος σε σχέση με το δάπεδο και τα τοιχώματα και οι σωληνώσεις των καλωδίων δεν θα πρέπει να δημιουργούν ηχογέφυρες,
- οι σχετικές δοκιμές θα γίνουν κατά την παράδοση του εξοπλισμού και την εκκίνηση της εγκατάστασης. Εάν διαπιστωθεί ατέλεια ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να την επανορθώσει,
- η επιτρεπτή στάθμη θορύβου στα μηχανοστάσια είναι 75 DB (A).

ε. Ραδιοφωνικά παράσιτα

Η εγκατάσταση των ανελκυστήρων δεν θα πρέπει να δημιουργεί ενοχλήσεις στους γειτονικούς δέκτες ραδιοφώνου και τηλεόρασης.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποφευχθούν τα παράσιτα, π.χ. οι συσκευές θα έχουν κατάλληλους πυκνωτές ή άλλες αντιπαρασιτικές διατάξεις. Πάντως, εάν τελικά δημιουργηθούν ενοχλήσεις από παράσιτα, ο ανάδοχος οφείλει να τις επανορθώσει. Ο κάθε πίνακας ανελκυστήρα θα φέρει ειδική διάταξη προστασίας από υπερτάσεις δικτύου πάνω από 15% της ονομαστικής τιμής.

στ. Δοκιμές

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα Πρότυπα EN 81.1, EN 81.2 και θα συνταχθούν τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών .

1.39 Εσωτερική εγκατάσταση φυσικού αερίου

1.39.1 Τρόπος κατασκευής της εσωτερικής εγκατάστασης φυσικού αερίου - Κανονισμοί

Οι εσωτερικές εγκαταστάσεις θα κατασκευαστούν σύμφωνα προς:

- α. Τους ισχύοντες σχετικούς Ελληνικούς Κανονισμούς ήτοι:
 - "Τεχνικός Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500mbar" ΦΕΚ 976/Β/28.03.12.
- β. Τους Κώδικες Πρακτικής της ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.
- γ. Τους επίσημους Κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων.
- δ. Τους κανόνες της τέχνης και εμπειρίας, καθώς και τις υποδείξεις και οδηγίες της Επίβλεψης.

1.39.2 Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελίες αυτών

- α. Όλα τα προμηθευόμενα απο τον Ανάδοχο υλικά κλπ. για την εκτέλεση του έργου θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα απο το Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης και Ναυτιλίας, όσα δε προέρχονται απο το εξωτερικό, θα είναι άριστης ποιότητας και σύμφωνα προς τους Κανονισμούς της χώρας προέλευσής τους, για όσα απο αυτά δεν υπάρχουν Ελληνικοί Κανονισμοί και θα φέρουν σήμα ποιότητας C.E. (συνοδευόμενα με επίσημο πιστοποιητικό).

Όλα θα είναι σύμφωνα προς τα καθοριζόμενα στα συμβατικά στοιχεία της εργολαβίας και τις ειδικές εντολές της Επίβλεψης, ως προς την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα κλπ. απαλλαγμένα απο κάθε ελάττωμα που είναι δυνατό να επηρεάσει την αντοχή ή την εμφάνισή τους.

- β. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Επίβλεψη λεπτομερή Πίνακα, με πλήρη κατασκευαστικά στοιχεία κάθε είδους, δηλαδή Προδιαγραφές κατασκευής, ισχύος, παροχών, απόδοσης λειτουργίας, ρύθμισης, βάρους κλπ. με απεικονίσεις, σχέδια, φωτογραφίες, καταλόγους κλπ. σε τρόπο που η Επίβλεψη να μπορεί πριν απο την παραγγελία κάθε είδους να το συγκρίνει με το προδιαγραφόμενο και να το εγκρίνει ή να το απορρίπτει. Στη δεύτερη περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, σε τακτή προθεσμία να υποβάλλει άλλα είδη. Αν και αυτά δεν γίνουν αποδεκτά απο την Επίβλεψη, τότε αυτή θα υποδείξει στον Ανάδοχο τα κατάλληλα είδη, που θα γίνουν δεκτά απο τον Ανάδοχο, χωρίς καμία αντίρρηση. Η έγκριση των υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο απο την ευθύνη για τη σωστή λειτουργία και την ενσωμάτωση αυτών στο έργο . Αν κατα την κατασκευή βρεθεί κάποιο είδος που δεν ανταποκρίνεται στον προορισμό του θα απομακρύνεται από το έργο χωρίς καμία αντίρρηση .

- γ. Η Υπηρεσία Επίβλεψης έχει δικαίωμα να διατάσσει τον ανάδοχο να απομακρύνει από το εργοτάξιο σε 5 ημέρες, κάθε είδος που δεν ανταποκρίνεται προς τους όρους της σύμβασης, διαφορετικά μπορεί να προβαίνει με δικά της μέσα και δαπάνες του Αναδόχου στην απομάκρυνση αυτών.
- δ. Ο Ανάδοχος οφείλει, μαζί με κάθε υλικό ή μηχανήμα, εφόσον ζητηθεί από την Επίβλεψη, να προσκομίζει τα ζητούμενα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης.

Η τυχόν μη προσκόμιση των πιστοποιητικών αυτών θα έχει σαν συνέπεια την μη πιστοποίηση προς πληρωμή των πιο πάνω ειδών, μέχρις ότου παραδοθούν τα σχετικά Πιστοποιητικά.
- ε. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί την εργασία του με προσοχή και καλαισθησία, σύμφωνα προς τις γενικές, αρχιτεκτονικές και κατασκευαστικές συνθήκες, για να επιτύχει την απαιτούμενη συμμετρία γραμμών των σωληνώσεων, κλπ., συμμορφούμενος πάντοτε προς τις οδηγίες της Επίβλεψης και των κατασκευαστών των διαφόρων υλικών.

1.39.3 Πιστοποιητικά ελέγχου - Αδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων - Παροχετεύσεις

- α. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κάνει έγκαιρα τις απαιτούμενες ενέργειες προς τις αρμόδιες Κρατικές Αρχές, την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε., Πυροσβεστική Υπηρεσία κλπ. όταν αυτό προβλέπεται από το Νόμο με σκοπό την λήψη Πιστοποιητικού ελέγχου των εγκαταστάσεων.
- β. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες με δικές του δαπάνες χωρίς να δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή, με την έννοια ότι οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις τιμές των καυστήρων .

Διευκρινίζεται ότι η δαπάνη σύνδεσης του Γυμναστηρίου με το δίκτυο Φυσικού Αερίου βαρύνει του Κύριο του Έργου.

Η Επίβλεψη περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή ιδιοκτήτη.

- γ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επανυπολογίσει την πτώση πίεσης στην περίπτωση τυχόν αποκλίσεων των οδεύσεων των δικτύων, λόγω απρόβλεπτων εμποδίων, από τη Μελέτη Εφαρμογής προσαρμόζοντας αντίστοιχα την διάμετρο του σωλήνα παροχής.
- δ. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι και η παράδοση εντύπων συντήρησης με οδηγίες του κατασκευαστή για τις συσκευές και υλικά που θα τοποθετηθούν σε δύο (2) πρωτότυπα αντίτυπα σε ξεχωριστούς φακέλλους .

Επίσης ο Ανάδοχος θα παραδώσει σχέδια αποτύπωσης όλων των εγκαταστάσεων όπως θα εκτελεσθούν (As Built-κατόψεις, τομές, διαγράμματα) στα οποία θα δίνονται όλα τα στοιχεία εγκαταστάσεων (διατομές σωληνώσεων, δεδομένα, μηχανήματα, κλπ.).

Η οριστική παραλαβή του έργου δεν θα γίνει χωρίς την παράδοση των εντύπων συντήρησης και των σχεδίων αποτύπωσης (σχέδια AS BUILT) .

- ε. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση και προ της κατασκευής τα κατασκευαστικά σχέδια στα οποία θα φαίνεται η όδευση του σωλήνα παροχής και ο εξυπηρετούμενος εξοπλισμός.

1.39.4 Αναγνώριση δικτύου

Για την αναγνώριση του εσωτερικού δικτύου φυσικού αερίου, είτε το δίκτυο αυτό είναι ορατό, είτε μέσα σε ψευδοροφή, τα δίκτυα θα φέρουν έγχρωμες διακριτικές λωρίδες κατά τακτά διαστήματα (σε περίπτωση εγκατάστασης γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων).

Η σήμανση των δικτύων θα γίνει σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς.

2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

2.1 Γενικά

Οι δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω δεν είναι περιοριστικές και μπορεί η επίβλεψη να απαιτήσει από τον εργολάβο οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κρίνει σκόπιμη για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Μόλις ολοκληρώνεται κάθε εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης θα δοκιμάζεται σύμφωνα με την προδιαγραφόμενη παρακάτω διαδικασία, παρουσία του εκπροσώπου του εργοδότη που θα πρέπει να ειδοποιείται 3 ημέρες νωρίτερα από την εκτέλεση κάθε δοκιμής.

Ολες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν από πεπειραμένο μηχανικό του εργολάβου. Αν προκύψουν κάποιες διαρροές σε συνδέσμους ή στοιχεία για ελαττωματικούς σωλήνες ή εξαρτήματα, η ελαττωματική εργασία πρέπει να δοκιμασθεί αμέσως με αντικατάσταση των ελαττωματικών υλικών με νέα υλικά. Δεν θα επιτραπούν επιδιορθώσεις ή εφαρμογή ιδιοκατασκευών.

Μετά την διόρθωση θα εκτελεσθούν συμπληρωματικές δοκιμές μέχρι να επιτευχθεί μία ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.

Οι ελαττωματικές εργασίες θα επισκευασθούν με έξοδα του εργολάβου. Ο εργολάβος δεν έχει δικαίωμα να ζητήσει αποζημίωση για τέτοια εργασία.

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους δοκιμών της εξισορρόπησης και των λοιπών εργασιών, κάθε σύστημα θα δοκιμασθεί σαν σύνολο για να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν ολοκληρωμένα μέρη του συστήματος και ότι οι θερμοκρασίες και οι άλλες συνθήκες ελέγχονται ομαλά σε όλη την έκταση των κτιρίων και επιτυγχάνουν τις απαιτήσεις της μελέτης .

Ο εργολάβος θα εκτελέσει δοκιμές λειτουργίας των ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων για να δείξει ότι όλες οι εγκαταστάσεις συμφωνούν με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, ότι η κυκλοφορία είναι γρήγορη και αθόρυβη, ότι όλοι οι σωλήνες είναι απηλλαγμένοι θυλάκων αέρα, παγίδων και διαρροών, ότι τα συστήματα είναι σε ισορροπία και ότι όλοι οι αυτόματοι έλεγχοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο.

Ο εργολάβος θα υποβάλλει το έντυπο του πρωτοκόλλου δοκιμών και το πρόγραμμα δοκιμών που προτείνει προς τον εργοδότη, τουλάχιστον 2 εβδομάδες πριν από τις προγραμματισμένες δοκιμές και να επιβεβαιώσει το προσωπικό και τα όργανα που απαιτούνται για το σκοπό του προγράμματος δοκιμών.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προμηθεύσει όλα τα όργανα, τον εξοπλισμό και το προσωπικό που απαιτούνται για τις δοκιμές και θα εκτελέσει την εξισορρόπηση, τη ρύθμιση και την εκκίνηση και τέλος θα προμηθεύσει τα απαραίτητα καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια, τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, νερό, ψυκτικά υγρά, λιπαντικά, κλπ. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκιμές θα έχουν υποβληθεί σε ελέγχους βαθμονόμησης και θα πρέπει να προσκομισθούν στον εκπρόσωπο του εργοδότη υπογεγραμμένα πιστοποιητικά ελέγχων βαθμονόμησης των οργάνων, εις διπλούν, με έξοδα του εργολάβου.

Τέτοιοι έλεγχοι βαθμονόμησης θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε ομάδα δοκιμών.

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα υποβληθούν εις τετραπλούν στον εργοδότη και θα περιλαμβάνουν κάθε ειδική πληροφορία (στοιχεία μελέτης κλπ.) μαζί με συμπεράσματα για την επάρκεια κάθε συστήματος, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω .

Ο εργολάβος θα ετοιμάσει λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με το είδος των δοκιμών που θα εκτελεσθούν . Οι ειδικές πληροφορίες (στοιχεία δοκιμών), θα πρέπει να καταγραφούν, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.

Γενικά, προβλέπονται για όλα τα μηχανολογικά συστήματα οι εξής δοκιμές:

α. Δοκιμή πίεσης

Όλες οι βαλβίδες ελέγχου, ο εξοπλισμός και οι διάφορες διατάξεις θα απομονωθούν κατά την διάρκεια των δοκιμών για να προληφθούν φθορές, όπου η προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής υπερβαίνει αυτή του εξοπλισμού.

β. Δοκιμή νερού

Δοκιμή νερού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα είναι πλήρως φορτισμένα, απηλλαγμένα από αέρα, με νερό στην προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Η πίεση θα παραμείνει σταθερή χωρίς άντληση για μία περίοδο έξη (6) ωρών τουλάχιστον.

γ. 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 διάλυμμα σάπωνος (αιώρημα σάπωνος) ή με άλλο εγκεκριμένο εξ ίσου αποδοτικό τρόπο, σε όλους τους συνδέσμους, συγκολλήσεις, εξαρτήματα, κλπ.

δ. Δοκιμή κενού

Δοκιμή κενού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αυτό τον τρόπο, θα εκκενωθούν στην προδιαγραφόμενη κατάσταση κενού της δοκιμής.

Η δοκιμή κενού θα εφαρμοσθεί επίσης στο σύστημα ψυκτικού υγρού μετά την δοκιμή αέρα, με εκκένωση σε κενό 25 mm στήλης υδραργύρου, το δε κενό θα παραμείνει για περίοδο 24 ωρών.

Μετά την εκκένωση κάθε συστήματος και τη φόρτιση που με ψυκτικό υγρό, οι σωληνώσεις θα ελεγχθούν και θα αποδειχθούν στεγανές υπό συνθήκες πραγματικής λειτουργίας. Η μόνωση θα τοποθετηθεί αφού το σύστημα του φρέον έχει δοκιμασθεί, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έχει εγκριθεί από την επίβλεψη.

ε. Πιέσεις δοκιμής

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν στα διάφορα συστήματα, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ
Σύστημα διανομής νερού χρήσης : κρύο, ζεστό, επιστροφή ζεστού νερού	Νερό	Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όχι μικρότερη από 12 bar όποια είναι η μεγαλύτερη
Σύστημα πυροπροστασίας	Νερό	Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όχι μικρότερη από 12 bar, όποια είναι η μεγαλύτερη
Αποχέτευση, αερισμός και συστήματα ομβρίων	Βλέπε στο τμήμα στο οποίο αναφέρονται	
Συστήματα ψυχρού και ζεστού νερού	Νερό	10 bar
Καύσιμο	Νερό	10 bar
Νερό συμπυκνωτή	Νερό	10 bar
Ψυκτικό υγρό	Αζωτο και κενού	20 bar - πλευρά υψηλής πίεσης 10 bar - πλευρά χαμηλής πίεσης

στ. 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.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη ρύθμιση των αυτομάτων ελέγχων στο εργοτάξιο. Ο εργολάβος θα παράσχει χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηχανικού με εργοταξιακή εκπαίδευση, 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.

2.2 Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης

α. Γενικά

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

- τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,
- τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,
- την 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. Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει 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 επιβλέποντα. Στις περιπτώσεις μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλίων και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηχανήματος.

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 SMACNA (HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible).

β. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή.

Θα κλεισθούν όλα τα διαφράγματα των στομιών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου χάρτου λευκού και ανθεκτικού. Ακολουθώντας θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην είσοδο της μονάδας. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

γ. Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθετήσεως (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, το δίκτυο θα τεθεί υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., θα δοκιμασθεί πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Γι'αυτό η εγκατάσταση θα γεμισθεί με νερό, θα ταπνωθούν τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση διαρροής κατά τις δοκιμές, ο εργολάβος υποχρεούται να επισκευάσει την παρουσιασθείσα ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι διαπίστωσης πλήρους στεγανότητας.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία θερμάνσεως μέχρι θέρμανσης του νερού στους 90°C και κατόπιν θα αφεθεί να ψυχθεί ώστε να ελεγχθεί η στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία, θα τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στους 44 ° F (6.6 ° C). Κατόπιν θα αφεθεί να θερμανθεί στην συνήθη θερμοκρασία, ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των σωληνώσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή επιδρώσεων).

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει 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.

δ. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής :

- Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαιρέσεις 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.

ε. 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 πυρός) για ανοικτή 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 προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διάφορους 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 ανοικτή θέση.

- Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

στ. Ελεγχος 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 (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).

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 και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει 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 τη μελέτη και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταχύτητα του ανεμιστήρα ή και τις 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 (1987 HVAC Systems and Applications).

Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής :

- 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 στομιών 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 την 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 στατική πίεση κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

ζ. 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.
- Μετρήσεις 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).

η. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής :

- θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής,
- θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης,

- θα χρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πτώση πίεσης κάθε τμηματικού στοιχείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cn βαλβίδων ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πτώσεις θερμοκρασίας μελέτης,
- 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 κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά,
- θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης,
- θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και την διαφορετική 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. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

θ. Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων

Μετά το πέρας της διαδικασίας ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών της εγκατάστασης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για έγκριση τα εξής:

Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες) αέρα :

Στοιχεία μελέτης

- παροχή αέρα,
- στατική πίεση ανεμιστήρα,
- ισχύς κινητήρα,
- ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,
- RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),
- απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροχή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).

Στοιχεία εγκατάστασης

- εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,
- τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,
- διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,
- κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,

- ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης (service factor),
- αριθμός ιμάντων και μέγεθος,
- διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw through),
- RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
- τύπος φίλτρου και στατική πίεση 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, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών,
- θερμαντικά στοιχεία : θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης, αέρα στο στοιχείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών.

Αποτέλεσμα δοκιμών

- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Έλεγχος ισχύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).
- Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.
- 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.

Σημείωση : Είναι μέγιστης σπουδαιότητας να καθορισθούν με ακρίβεια οι αρχικές στατικές πιέσεις της κλιματιστικής μονάδας και του δικτύου αεραγωγών, ώστε να υπολογισθεί η μεταβολή που θα προκύψει στην παροχή αέρα λόγω της προσθήκης του φίλτρου, και να διασφαλισθεί ότι η ολική παροχή του ανεμιστήρα δεν θα είναι ποτέ μικρότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη. Επίσης, η παραπάνω διαδικασία χρησιμοποιείται και σαν έλεγχος ακαθαρσίας στα ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία της μονάδας.

Στόμια

- 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.
- Ταχύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροχή.

Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του 5% των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.

I. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ψύκτης νερού, λέβητας, αντλία) νερού :

Πληροφοριακά στοιχεία :

Αντλίες

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονοματική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.
- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m³/h) .
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

Ψυκτικό μηχάνημα/Αντλία θερμότητας

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.
- Ονομαστική ψυκτική ισχύς.
- Ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση.
- Ολική απόρριψη θερμότητας.
- Πτώση πίεσης ψύκτη.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.

Μηχάνημα θέρμανσης (λέβητας)

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος.
- Ονομαστική ισχύς (θερμική) ισχύς κινητήρα , ένταση , τάση λειτουργίας .
- Τύπος καυσίμου.

Στοιχεία δοκιμών

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιχεία :

Αντλίες :

- Μανομετρικό ύψος με μηδενική ροή (kPa).
- Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kPa).
- Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kPa).

- Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας) .
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

Ψυκτικό μηχανήμα/Αντλία θερμότητας

Σημείωση : Οι δοκιμές θα γίνουν με συνθήκες ψυκτικού περιβάλλοντος που ακολουθήθηκαν κατά την εκπόνηση της μελέτης.

- Πτώση πίεσης εξαμιστή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξαμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.
- Ένταση και τάση συμπιεστή υπό φορτίο.
- Ένταση και τάση συμπιεστή άνευ φορτίου.

Μηχάνημα θέρμανσης (λέβητας)

- Μέτρηση ποσοστού % CO₂ καυσαερίων.
- Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο.
- Πλήρης ανάλυση καυσαερίων με πρόσφατα ηλεγμένο αναλυτή καυσαερίων.
- Απόδοση.
- Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.

Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχετικής υγρασίας

- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set points).
- Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.
- Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
- Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.
- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σχέση με την απαγωγή 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.

ια. Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων

Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγχθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεστούν στην αντίστοιχη εποχή του έτους (θέρος - χειμώνας) και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν

τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων και θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Όπως για όλες γενικά τις εγκαταστάσεις, έτσι και για τις συνθήκες άνεσης των εσωτερικών χώρων που είναι άλλωστε και ο επιδιωκόμενος σκοπός των εγκαταστάσεων κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πρωτόκολλο για έγκριση, που θα περιέχει την μετρηθείσα θερμοκρασία και σχετική υγρασία των διαφόρων χώρων σε συνθήκες ψύξης και θέρμανσης όπως παραπάνω αναφέρεται και τις αντίστοιχες συνθήκες χώρων που απαιτεί η μελέτη κλιματισμού - θέρμανσης.

Οι παραπάνω συνθήκες θα επιτυγχάνονται με αντίστοιχη λειτουργία των εγκαταστάσεων ψύξης και θέρμανσης.

Όταν η εποχιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέψει η εποχιακή λειτουργία.

ιβ. Οπτική επιθεώρηση

Θα γίνει οπτική επιθεώρηση για όλα τα δίκτυα των συστημάτων, όσον αφορά την τοποθέτηση, εγκατάσταση, ανάρτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων ιδιαίτερα για τις διαστάσεις των σταθερών σημείων (fixed points) και το διαχωρισμό των διαφόρων συνδέσεων στα διάφορα τμήματα του συστήματος.

Θα ελεγχθεί η ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων βαλβίδων, παγίδων ακαθάρτων, βαλβίδων αερισμού και εξαερισμού, φίλτρων, αντισταθμιστών, βαλβίδων δοκιμής, μανομέτρων, θερμοστατών, θερμομέτρων, ελέγχων στάθμης, φίλτρων προστασίας, μειωτών πίεσης, αντλιών, κλπ.

Το πρόγραμμα καλύπτει :

- έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης 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,
- έλεγχος 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.

2.3 Δοκιμές εγκατάστασης ύδρευσης - άρδευσης - πυρόσβεσης

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών κατασκευής του δικτύου και των εγκαταστάσεων των εξωτερικών έργων ύδρευσης, πρέπει αυτά να λειτουργήσουν απρόσκοπτα και μην εμφανίσουν οποιαδήποτε διαρροή.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελεί οποιοδήποτε έλεγχο ή δοκιμή των εγκαταστάσεων, που θα ζητηθεί από τον επιβλέποντα. Για κάθε είδος δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής υπογραφόμενο από τον Επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

Μετά την τοποθέτηση και αγκύρωση των σωληνώσεων του δικτύου ύδρευσης, προ της σύνδεσης με την κεντρική παροχή και προ της επίκωσης, θα διεξαχθεί δοκιμή στατικής πίεσης της εγκατάστασης στο σύνολό της, αφού προηγουμένως φραχθούν τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων.

Η πίεση δοκιμών θα είναι κατά 50% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας και ποτέ μικρότερη από 12 ATU, θα τεθεί δε στο σύστημα επί 5 ώρες, ώστε να ελεγχθούν η στεγανότητα των σωληνώσεων και των συνδέσμων.

Αν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες, που οφείλονται στην κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων και γενικά σε κακότεχνη εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο ανάδοχος θα τις διορθώσει με αντικατάσταση του ελαττωματικού στοιχείου χωρίς καμμία επιβάρυνση του εργοδότη.

Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέχρι να 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.

2.4 Δοκιμές εγκατάστασης αποχέτευσης

Τα δίκτυα σωληνώσεων προ της κάλυψής τους θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας, που μπορούν να γίνουν και κατά τμήματα ανάλογα με την πρόοδο των εργασιών.

Οι δοκιμές εκτός από τα προβλεπόμενα από τους Ελληνικούς Κανονισμούς, θα γίνουν σύμφωνα με τα ακόλουθα :

- Οι σωληνώσεις των εγκαταστάσεων αποχέτευσης, που υπο κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν θα βρίσκονται υπο πίεση, θα τεθούν υπο δοκιμαστική πίεση αφού φραχθούν τα ελεύθερα άκρα τους, εκτός από το υψηλότερο σημείο και θα πληρωθούν με νερό μέχρις ότου υπερχειλίσουν. Στο σύστημα των σωληνώσεων θα πρέπει να συγκρατηθεί το νερό αυτό 30 πρώτα λεπτά της ώρας, χωρίς το δίκτυο να παρουσιάσει απώλεια. Κάθε τμήμα της εγκατάστασης πρέπει να δοκιμασθεί υπο πίεση στήλης νερού ύψους τουλάχιστο 3 μ., ώστε κάθε ένωση του δικτύου να δοκιμάζεται με την πιο πάνω πίεση κατ'ελάχιστο.

- Αν κατά τις δοκιμές γενικά εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες στις εγκαταστάσεις οφειλόμενες σε κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή σε κακότεχνη εργασία, ο ανάδοχος θα αντικαταστήσει τα ελαττωματικά στοιχεία χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Μετά την αποκατάσταση των ανωτέρω ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές αλλά θα γίνεται αντικατάσταση.

2.5 Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κανονισμούς VDE 0100.

Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων θα επαναλαμβάνονται με φροντίδα και έξοδα του εργολάβου μέχρι την πλήρη ικανοποίηση των απαιτούμενων αποτελεσμάτων και την επαλήθευση των στοιχείων της μελέτης, οπότε και θα συντάσσεται το πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από την επίβλεψη.

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές χωρίς να αποκλείονται και άλλες που θα κριθούν απαραίτητες από την επίβλεψη.

Ο εργολάβος υποχρεούται όπως έχει πλήρη σειρά οργάνων κατάλληλων για κάθε είδος δοκιμής. Επίσης, θα πρέπει να οριστεί ο υπεύθυνος μηχανικός ο οποίος σε συνεννόηση με την επίβλεψη θα επιλαμβάνεται όλων των θεμάτων που άπτονται των δοκιμών.

α. Δοκιμές αντιστάσεων μόνωσης της εγκατάστασης

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με πλήρη ωμομέτρηση των τμημάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης και τα αποτελέσματα θα αναγράφονται σε σχετικούς πίνακες.

Στους πίνακες αυτούς θα αναφέρονται τα αποτελέσματα μετρήσεων τόσο σε βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα σημεία καταναλώσεων όσο και χωρίς συσκευές κατανάλωσης.

Η αντίσταση μόνωσης κάθε τμήματος της εγκατάστασης που περιέχεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά τη τελευταία ασφάλεια πρέπει να είναι έναντι γης, τουλάχιστον 250kΩ, σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Οι ίδιες αντιστάσεις πρέπει να εμφανίζονται μεταξύ των αγωγών, καθώς και στις μόνιμες ή κινητές συσκευές που συνδέονται στο δίκτυο. Η δοκιμή θα γίνει με όργανο MEGGER 500 V.

β. Αντίσταση γείωσης

Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης θα γίνεται ανά χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται σε συνεννόηση με τον επιβλέποντα μηχανικό και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο.

Η τελευταία μέτρηση θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων οπότε θα συνταχθεί το σχετικό τελικό πρωτόκολλο.

Η τιμή της αντίστασης γείωσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1 Ω και αν χρειασθεί θα γίνει ενίσχυση της κατασκευής με κατάλληλο αριθμό ηλεκτροδίων.

γ. Ισοδυναμική προστασία

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 στη μπάρα ισοδυναμικής προστασίας.

Η αντίσταση μεταξύ της μπάρας ισοδυναμικής προστασίας και όλου του εξοπλισμού και των λήψεων που συνδέονται στο σύστημα ισοδυναμικής προστασίας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 Ohms σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0107.

δ. Δοκιμή αγωγιμότητας

Στους ειδικούς χώρους σύμφωνα με το VDE 107 όπου εγκαθίστανται ειδικά δάπεδα θα γίνουν μετρήσεις αγωγιμότητας αυτών .

Οι μετρήσεις θα γίνουν σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη και τους διεθνείς κανονισμούς (DIN- B.S. κλπ.) .

ε. Δοκιμές πινάκων 220/380 V EP

Όλες οι δοκιμές των πινάκων θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Όλοι οι πίνακες φωτισμού και κίνησης θα ελεγχθούν για την πληρότητα και καταλληλότητα των υλικών και το τρόπο κατασκευής.

Σε όλους τους πίνακες θα ελεγχθεί η επάρκεια της μόνωσης με εφαρμογή της ανάλογης τάσης δοκιμής για 1 λεπτό σύμφωνα με το VDE 0100.

Στους πίνακες κίνησης η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων προστασίας των ηλεκτροκινητήρων (motor starters) θα επιβεβαιωθεί με εξωτερική πηγή έντασης .

Οι γενικοί πίνακες Χ.Τ. (υποσταθμών και μηχανοστασίων) θα δοκιμασθούν σε :

- βραχυκύκλωμα,
- θερμική καταπόνηση,

στο Κέντρο Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων (ΚΔΕΠ) της ΔΕΗ.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων (προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα) των αυτομάτων διακοπών ισχύος θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη επιλεκτικότητας και η επιβεβαίωση θα γίνει με εξωτερική πηγή έντασης .

ζ. Πίνακες Μ.Τ. 20kV

Τα πεδία μέσης τάσης θα ελεγχθούν και θα δοκιμασθούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Θα γίνει έλεγχος λειτουργίας όλων των διακοπών και των μανδαλώσεων, έλεγχος πληρότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και των σχεδίων.

Οι πίνακες μετά τη δοκιμή που θα υποστούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα πρέπει να δοκιμασθούν σε δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής (δοκιμές τύπου) :

- σε κρουστική τάση μορφής 1,2/50 μ S,
- σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό,

στο Κέντρο Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων (ΚΔΕΠ) της ΔΕΗ.

η. Μετασχηματιστές

Οι μετασχηματιστές θα ελεγχθούν και θα δοκιμασθούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους παρουσία της επίβλεψης.

Τα στοιχεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα αναγράφονται σε έντυπα που θα αναφέρονται σε κάθε μετασχηματιστή με όλα τα χαρακτηριστικά του.

Οι δοκιμές θα είναι σειράς και θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές VDE 0532 και IEC 76.

θ. Ηλεκτροπαραγωγό συγκρότημα

Ο ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής.

Ο χρόνος και η διάρκεια του ελέγχου πρέπει να γνωστοποιηθούν στην επίβλεψη τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα. Παρούσα της επίβλεψης θα συνταχθεί πρωτόκολλο ποιοτικού και τεχνικού ελέγχου από το εργοστάσιο κατασκευής.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν για κάθε ένα ΕΗΖ όταν λειτουργεί χωρίς φορτίο είναι οι παρακάτω :

- Υπερτάχυνση της μηχανής.
- Υπερθέρμανση της μηχανής.
- Αστοχία εκκίνησης της μηχανής (μετά από 3 προσπάθειες).
- Χαμηλή πίεση λαδιού.
- Αντίστροφη ισχύ στον εναλλακτήρα.
- Υπέρταση στον εναλλακτήρα.
- Αστοχία παράλληλης λειτουργίας εναλλακτήρα.
- Υπερφόρτιση του εναλλακτήρα.
- Φόρτιση συσσωρευτών.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν στη τελική φάση λειτουργίας του συγκροτήματος ΕΗΖ με ηλεκτρικό φορτίο είναι οι παρακάτω :

- Δοκιμή χρόνου ανάληψης φορτίου.
- Έλεγχος καθυστέρησης σταματήματος των ΕΗΖ 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-τάσεως-συχνότητας) .
- Έλεγχος θερμοκρασιών μηχανής (νερού-λαδιού) και γεννήτριας.
- Έλεγχος συστημάτων ασφαλείας.
- Έλεγχος συστήματος προθέρμανσης.
- Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου και λιπαντικού.

Τα Η/Ζ θα τεθούν σε οκτάωρη λειτουργία με τα ονομαστικά φορτία και επί μια ώρα ακόμη με υπερφόρτιση 10%.

Ι. 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 φορτήσεις των πηγών Ενεργείας Κτιρίου (Μ/Σ, ΕΗ/Ζ, U.P.S.) ώστε να επαληθευτούν οι παραδοχές της μελέτης . Πρέπει να προετοιμασθεί κατάλληλα για να αποφευχθούν τυχόν βλάβες .

2.6 Ασθενή ρεύματα

Σε όλες τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα γίνεται μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών και γης και μεταξύ αγωγών σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

Στις περιπτώσεις που η εγκατάσταση δεν είναι δυνατόν να μετρηθεί λόγω πολλών μικρών τμημάτων και λόγω μη δυνατότητας εφαρμογής της τάσης των 100 V, θα γίνεται μέτρηση των καλωδίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν την εγκατάσταση.

Μετά την αποπεράτωση όλων των εγκαταστάσεων θα γίνουν οι δοκιμές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγχος συμμόρφωσης με τις

απαιτήσεις της μελέτης, καθώς και επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.

Ειδικά για την εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα ελέγχονται όλοι οι ανιχνευτές κάθε περιοχής με καπνό και 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.

Για κάθε σύστημα θα γίνει δοκιμή διακοπής ρεύματος από τη ΔΕΗ και το ζεύγος και έλεγχος της λειτουργίας του με τους εφεδρικούς συσσωρευτές.

Τηλεφωνικό κέντρο :

Θα γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας με δοκιμές επί όλων των προδιαγραφόμενων λειτουργικών δυνατοτήτων του τηλεφωνικού κέντρου και των διατάξεων σειράς και διευθυντή - γραμματέως.

2.7 **Ανελκυστήρες**

Οι δοκιμές που θα γίνουν για τον έλεγχο και την παραλαβή της εγκατάστασης των ανελκυστήρων θα είναι οι ακόλουθες :

α. Πριν τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία

Θα ελεγχθεί η συμμόρφωση της εγκατάστασης με τους συμβατικούς όρους της τεχνικής περιγραφής και θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι και σύμφωνα με τα Πρότυπα EN 81.1 και EN 81.2, των οποίων ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός:

- δοκιμή ηλεκτρικού δικτύου σύμφωνα με τους κανονισμούς,
- έλεγχος λειτουργίας (μέτρηση ταχύτητας και επαλήθευση ισοσταθμίσεως),
- έλεγχος λειτουργίας αρπάγης,
- έλεγχος καταναλώσεως ηλεκτρικού ρεύματος με την ονομαστική φόρτιση των θαλάμων.

Συμπληρωματικοί έλεγχοι :

- έλεγχος συστήματος προμανδάλωσης (κλειδαριές),
- έλεγχος λειτουργίας σήματος κινδύνου,
- έλεγχος κουμπιού στάσης,
- έλεγχος προτεραιότητας κλήσεων,
- έλεγχος τερματικών διακοπών,
- δοκιμή της λειτουργίας του διακόπτη του κυκλώματος χειρισμού,
- θα μετρηθεί η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος κατά την άνοδο και κάθοδο και θα ελεγχθεί η ζυγοστάθμιση των συσκευών.
- έλεγχος χειρισμών,
- έλεγχος φωτισμού θαλάμων.

β. Πριν απο την παραλαβή της εγκατάστασης

- έλεγχος όλων των επαφών, πινάκων χειρισμού, οδηγών και γλυστρών,
- επιθεώρηση των μειωτήρων,

- έλεγχος κινητού καλωδίου και καλωδίων ασθενών ρευμάτων, των οποίων κανένας από τους αγωγούς που αποτελούν τα κορδόνια δεν πρέπει να είναι κομμένος,
- επανάληψη ελέγχου αρπάγης,
- ηλεκτρική μόνωση κινητήρα και πέδης μεγαλύτερη από 3 Mohms, ηλεκτρική μόνωση του συνόλου των κυκλωμάτων χειρισμού μεγαλύτερη από 1 Mohm,
- επανέλεγχος ταχύτητας θαλάμων,
- επανέλεγχος χειρισμών,
- έλεγχος ολισθήσεως θαλάμων και αντιβάρων,
- έλεγχος λειτουργίας αυτομάτων πορτών,
- έλεγχος αθόρυβης λειτουργίας και μη μετάδοσης κραδασμών,
- έλεγχος μη υπερθερμάνσεως του κινητήρα με συνεχή λειτουργία επί 2ωρο.
- έλεγχος όλων των διακοπών ασφαλείας,
- έλεγχος ομαλής επιταχύνσεως θαλάμου κατά την εκκίνηση και ομαλής επιβραδύνσεως κατά τη στάση,
- έλεγχος βάρους αντίβαρου,
- έλεγχος πεδήσεως με φορτίο 150% του ωφέλιμου φορτίου.

2.8 Εγκατάσταση Φυσικού Αερίου

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος μετά απο την τμηματική ή την ολική περάτωση των εργασιών της εγκατάστασης να κάνει με τα δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες **δοκιμές** που θα επαναλαμβάνονται μέχρις ότου ικανοποιηθούν τα ζητούμενα αποτελέσματα οπότε και θα συντάσσεται για κάθε είδος δοκιμών "**πρωτόκολλο δοκιμής**" που θα υπογράφεται απο τον Επιβλέποντα Μηχανικό και τον αντίστοιχο Μηχανικό του Αναδόχου. Οι πιο κάτω δοκιμές πρέπει να γίνουν πριν απο την εφαρμογή βαφής, μόνωσης, επίχωσης ή άλλης κατασκευής που θα καθιστούσε αφανές μερικά ή ολικά το ελεγχόμενο τμήμα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως έχει πλήρη σειρά οργάνων κατάλληλων για κάθε είδος δοκιμής κατάλληλα βαθμονομημένα (θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχου καταλλήλου εργαστηρίου) .

Οι αγωγοί υπόκεινται σε δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας. Οι δοκιμές των υπογείων τμημάτων (αγωγοί PE) πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις της σωλήνωσης και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί με αδρανή υλικά.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να τοποθετήσει μετά την βαλβίδα αποκοπής (πλησίον του Μετρητή) συστολικό Ταυ (Φ ½") για την πραγματοποίηση των δοκιμών αντοχής και στεγανότητας .

2.8.1 Πιστοποιητικά δοκιμής

Για τα αποτελέσματα της δοκιμής αντοχής και της δοκιμής στεγανότητας πρέπει να εκδίδονται αντίστοιχα πιστοποιητικά, υπογραφόμενα από την Εγκαταστάτη και τον Επιβλέποντα Αερίου.

2.8.2 Εκδοση Πιστοποιητικού από ανεξάρτητο Γραφείο Επιθεώρησης και Πιστοποίησης

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιήσει ανεξάρτητο Γραφείο Επιθεώρησης και Πιστοποίησης για την έκδοση του τελικού Πιστοποιητικού Επιθεώρησης για την ασφαλή κατασκευή και λειτουργία των εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου.

2.8.3 Δοκιμές εσωτερικού δικτύου

Πριν την τροφοδότηση με φυσικό αέριο, το δίκτυο πρέπει να υποστεί δοκιμή πίεσης σε όλη του την έκταση. Η δοκιμή πίεσης πρέπει να εκτελεστεί έτσι ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος για άτομα και υλικά.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις (σε περίπτωση υπογείων δικτύων) πριν ο αγωγός επικαλυφθεί με επίχωση.

Οι δοκιμές μπορούν να γίνουν και τμηματικά.

Η δοκιμή εκτελείται σε δύο φάσεις, ως ακολούθως:

2.8.3.1 Δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας

A. Αγωγοί με πίεση 25 mbar

Οι αγωγοί υπόκεινται σε δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητα. Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις της σωλήνωσης και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί.

A.1 Δοκιμή αντοχής

Η δοκιμή αντοχής γίνεται σε αγωγούς χωρίς εξαρτήματα και μετρητές. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να κλεισθούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά. Η δοκιμή αντοχής μπορεί να γίνει και σε αγωγούς με εξαρτήματα, όταν η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής.

Η δοκιμή αντοχής πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 1 bar. Ο χρόνος δοκιμής είναι 10 λεπτά και κατά το διάστημα αυτό δεν επιτρέπεται να πέσει η πίεση.

Για τη δημιουργία της πίεσης χρησιμοποιείται αντλία εξοπλισμένη με ενδεικτικά μανόμετρα και προφανώς σπειρώματα σύνδεσης. Κατά τη συμπίεση ο αέρας θερμαίνεται, οπότε η πίεση πέφτει κατά την ψύξη, μέχρι ο αέρας να αποκτήσει τη θερμοκρασία του σωλήνα. Η διάρκεια της μέτρησης των 10 min αρχίζει μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση, για την οποία απαιτούνται περίπου 10 min.

Η πίεση πρέπει να επιβάλλεται στη στενότερη διατομή, για να αποφευχθεί περίπτωση σφηνώματος πιθανώς ξεχασμένων ξένων σωμάτων μέσα στον αγωγό σε σημεία μείωσης της διατομής.

A.2 Δοκιμή στεγανότητας

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, βέβαια χωρίς τις συσκευές αερίου και τις διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας.

Η δοκιμή στεγανότητας πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής από 110 έως 150 mbar. Μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση η πίεση δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του ακόλουθου χρόνου δοκιμής των 10 λεπτών. Το όργανο μέτρησης πρέπει να έχει τέτοια ακρίβεια, ώστε να μπορεί να αναγνωρισθεί ακόμη και μια πτώση πίεσης 0,1 mbar (10 Pa).

B. Αγωγοί με πίεση λειτουργίας 300 mbar

Οι αγωγοί πρέπει να υποβληθούν σε μια συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας. Η δοκιμή πρέπει να διεξαχθεί πριν καλυφθούν ο αγωγός και οι συνδέσεις του.

Η δοκιμή γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, χωρίς όμως τους ρυθμιστές της πίεσης αερίου, το μετρητή αερίου καθώς και τις συσκευές αερίου με τις αντίστοιχες διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας. Η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων, τα οποία ελέγχονται μαζί με τους αγωγούς, πρέπει να αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να κλειστούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά για χαλύβδινους αγωγούς ή από πολυαιθυλένιο για αγωγούς πολυαιθυλενίου.

Η δοκιμή πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 2 bar. Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 1 bar/min) και μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση (περίπου 3 ώρες) η πίεση δοκιμής, λαμβάνοντας υπ' όψη τις δυνατές θερμοκρασιακές μεταβολές του μέσου δοκιμής, δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής, η οποία πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 2 ώρες.

Ως όργανα μέτρησης πρέπει να χρησιμοποιούνται συγχρόνως ένα καταγραφικό μέτρησης πίεσης της κλάσης 1 καθώς και ένα μανόμετρο της κλάσης 0,6. Οι περιοχές μετρήσεων των οργάνων πρέπει να αντιστοιχούν σε 1,5 φορά την πίεση δοκιμής. Τα όργανα μέτρησης της πίεσης πρέπει να τίθενται σε λειτουργία αμέσως μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής.

2.9 Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BMS)

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού, θα εκτελεστούν δοκιμές για τον έλεγχο της πειθαρχίας τους στις επιταγές του συστήματος ελέγχου .

Για τον σκοπό αυτόν, 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) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσεων διαφραγμάτων, βαλβίδων, κλπ.).

3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

(Ισχύει για εργασίες που θα γίνουν με τιμές μονάδας)

3.1 Γενικά

Οι επιμετρήσεις των εργασιών γίνονται όπως αυτό καθορίζεται στα αντίστοιχα κεφάλαια των ΑΤΟΕ - ΑΤΗΕ.

Για τις μη καθοριζόμενες στον ΑΤΗΕ ή στο Τιμολόγιο Μελέτης ισχύουν οι πιο κάτω τρόποι επιμέτρησης.

3.2 Σωληνώσεις νερού, φυσικού αερίου κλπ.

Οι σωληνώσεις με σιδηροσωλήνες μαύρους ή γαλβανισμένους ή απο σκληρό PVC καθώς και οι σωληνώσεις με σωλήνες χαλύβδινους χωρίς ραφή, τύπου μάνεσμαν ή απο άλλο μέταλλο θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους κατ'άξονα και με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε μετρούμενου τμήματος το σημείο συνάντησης δύο διασταυρουμένων αξόνων ή το σημείο προσαγωγής σωλήνα σε μηχανήμα ή συσκευή ή σε ελεύθερο άκρο σωλήνα.

Το καταλαμβανόμενο μήκος απο τις παρεμβαλλόμενες δικλείδες κάθε τύπου δεν αφαιρείται κατα την επιμέτρηση των σωληνώσεων.

Τα κάθε τύπου ειδικά τεμάχια σχηματισμού σωληνώσεων (δηλ. ταύ, γωνίες, συστολές, φλάντζες, λυόμενοι σύνδεσμοι, διαστολικά ή συστολικά κλπ), στηρίγματα σωληνώσεων, είτε αγκυρούμενα σε τοίχους, είτε αναρτώμενα από την οροφή, είτε κυλιόμενα σε υποστηρίγματα, δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούμενα ότι περιλαμβάνονται στην εργασία κατασκευής σωληνώσεων.

3.3 Δικλείδες - Εξαρτήματα δικτύου

- α. Οι κάθε τύπου δικλείδες και βαλβίδες, χειροκίνητες ή αυτόματες και λοιπά εξαρτήματα δικτύου, επιμετρούνται σαν πλήρες τεμάχιο μετα των συνοδευόντων εξαρτημάτων όπως αυτά καθορίζονται στον πίνακα βασικών τιμών και το τιμολόγιο. Πρόσθετες φλάντζες για προσαρμογή δικλείδων ή εξαρτημάτων επι των σωλήνων δεν επιμετρούνται, θεωρούμενες πάντοτε ότι συνοδεύουν τις δικλείδες και τα εξαρτήματα.
- β. Για τις θερμοστατικές δικλείδες τα συνοδεύοντα εξαρτήματα θεωρούνται σαν μέρος της εργασίας προμήθειας και τοποθέτησής τους και συνεπώς δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα.
- γ. Οι φλάντζες μαζί με τους αναγκαίους κοχλίες και τα παρεμβύσματα, που δεν είναι ενσωματωμένες στα ανωτέρω, επιμετρούνται σε ζεύγη αντίστοιχης διαμέτρου.

3.4 Μηχανήματα και συσκευές

- α. Τα τοποθετούμενα στις εγκαταστάσεις διάφορα μηχανήματα και συσκευές παντός τύπου, επιμετρούνται σαν πλήρες τεμάχιο με τα συνοδεύοντα εξαρτήματα όπως αυτά αναφέρονται στον πίνακα βασικών τιμών και το τιμολόγιο.
- β. Δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούμενα σαν μέρος της αντίστοιχης εργασίας προμήθειας και τοποθέτησης κάθε μηχανήματος ή συσκευής.
 - (1) Οι απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες κλπ. για προσαρμογή πάνω στις διάφορες σωληνώσεις.

- (2) Λυόμενοι σύνδεσμοι προσαρμογής πάνω στις σωληνώσεις εφόσον είναι μόνιμα ενσωματωμένες πάνω στα μηχανήματα ή τις συσκευές.
- (3) Σωληνώσεις εσωτερικής σύνδεσης των διαφόρων μερών της συσκευής εφόσον φέρονται ότι συνοδεύουν την συσκευή.
- γ. Βάθρα απο σκυροκονίαμα για έδραση μηχανημάτων ή συσκευών επιμετρούνται και αποτιμούνται ιδιαίτερα, όχι όμως και οι κοχλίες αγκύρωσης, οι οποίοι θεωρούνται ότι συνοδεύουν τα μηχανήματα και συσκευές.
- δ. Σιδηρές κατασκευές για έδραση ή ανάρτηση μηχανημάτων ή συσκευών ή σωληνώσεων ή αεραγωγών, επιμετρούνται και αποτιμούνται ιδιαίτερα όπως πιο κάτω, μόνο όταν στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου δεν αναφέρεται ότι στη μονάδα συμπεριλαμβάνεται και η βάση στήριξης.

3.5 Μεταλλικές κατασκευές διάφορες

- α. Οι κατα χιλιόγραμμα αποτιμώμενες μεταλλικές κατασκευές θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωσή τους μαζί με τα τελάρα απο σιδηρογωνίες, τους κοχλίες συναρμολόγησης, τα λυόμενα τεμάχια και τα στηρίγματα ή κοχλίες αγκύρωσής τους σε τοίχους, δάπεδα ή οροφές.
- β. Κατασκευές απο σιδηρά ελάσματα διαμορφούμενες σε δεξαμενές και δοχεία νερού, πετρελαίου κλπ. ή σιδερένιους καπναγωγούς θα ζυγίζονται μαζί με τις σιδηρές ράβδους ενίσχυσης των τοιχωμάτων τους, των παρεμβυσμάτων στεγανότητας κλπ.
- γ. Κατασκευές απο μορφοσίδηρο θα ζυγίζονται μαζί με τα μέρη τους απο τα σιδηρά ελάσματα, δηλ. κομβοελάσματα συναρμογής, ελάσματα επικάλυψης σιδηρών δαπέδων, εξωστών και διαδρόμων επίσκεψης ή οχετών, τοποθέτησης σωληνώσεων κάτω απο τα δάπεδα κλπ. (Τα σιδηρά ελάσματα αποτιμούνται σε αυτή την περίπτωση με την κατα χγρ. τιμή κατασκευών απο μορφοσίδηρο).
- δ. Κατασκευές απο λαμαρίνα γαλβανισμένη διαμορφωμένες σε δεξαμενές και δοχεία νερού, αεραγωγούς και ειδικά τεμάχια αυτών, καλύπτρες καπναγωγών κλπ., θα ζυγίζονται μαζί με τις ράβδους μορφοσιδήρου, τα τεμάχια ενίσχυσης των τοιχωμάτων ή στερέωσης αυτών. (Οι απο μορφοσίδηρο κατασκευές ενίσχυσης και στερέωσης τεμαχίων διαμορφωμένων απο γαλβανισμένη λαμαρίνα αποτιμούνται με την ίδια κατα χγρ. τιμή της λαμαρίνας).
- ε. Ράβδοι ενίσχυσης ή στερέωσης κατασκευών ορείχαλκου, χαλκού κλπ., θα ζυγίζονται μαζί με την κατασκευή μόνο εφόσον αποτελούνται απο το ίδιο μέταλλο με αυτή. Εάν τα στοιχεία είναι κατασκευασμένα απο ράβδους μορφοσιδήρου θα ζυγίζονται ιδιαίτερα, αποτιμώμενα σαν κατασκευές μορφοσιδήρου.
- ζ. Όλες οι επιτόπου κατασκευές απο μολυβδόφυλλο (σιφώνια, φρεάτια, ταρατσομόλυβα κλπ.), θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωσή τους, όπως και οι λοιπές μεταλλικές κατασκευές, αλλά χωρίς τα πάνω σ'αυτές ορειχάλκινα τεμάχια (πώματα, σχάρες κλπ.), τα οποία αποτιμούνται ιδιαίτερα.

3.6 Θερμικές μονώσεις

- α. Οι ανα μέτρο μήκους τιμολογούμενες θερμικές μονώσεις σωληνώσεων θα επιμετρώνται κατ'άξονα και με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε μετρούμενου τμήματος στο άκρο τερματισμού μονωτικών στρώσεων ή στο σημείο συνάντησης αξόνων δύο απομονωμένων σε διακλάδωση σωλήνων.
Τα καταλαμβανόμενα μήκη απο τις δικλείδες ή παρόμοια εξαρτήματα εκατέρωθεν των οποίων διακόπτεται η θερμική μόνωση, δεν προμετρώνται.
- β. Η τοποθέτηση των απαιτούμενων περιλαιομένων συγκράτησης στις θέσεις τερματισμού των μονωτικών στρώσεων δεν επιμετρύται ιδιαίτερα, θεωρούμενη ότι αποτελεί μέρος της κατασκευής θερμικών μονώσεων.
- γ. Οι κατα τετραγωνικό μέτρο τιμολογούμενες θερμικές μονώσεις των εξωτερικών επιφανειών διαφόρων συσκευών, θα επιμετρώνται κατα την εξωτερική των επιφάνεια πριν απο τη μόνωση.

Τα κενά διαστήματα που αφήνονται στη μονωτική επένδυση προς τοποθέτηση οργάνων ελέγχου κλπ. επι των συσκευών, για τη σύνδεση των συσκευών αυτών με τις σωληνώσεις διαφόρων κατηγοριών, δεν θα αφαιρούνται κατα την επιμέτρηση, θεωρούμενα συμβατικά ότι αποτελούν και αυτά μέρος του μονωτικού μανδύα. Η τοποθέτηση των απαιτούμενων μεταλλικών ταινιών συγκράτησης στις κορυφές όπου τερματίζεται ο διαμορφούμενος μονωτικός μανδύας και στα χείλη των οπών που αφήνονται, δεν αποτιμάται ιδιαίτερα, θεωρούμενη ότι αποτελεί μέρος της εργασίας θερμικής μόνωσης.

3.7 Υγρομονώσεις σωλήνων

Οι ανα μέτρο μήκους τιμολογούμενες υγρομονώσεις σωλήνων θα επιμετρώνται κατ' άξονα όπως ακριβώς περιγράφεται στις θερμικές μονώσεις.

3.8 Σωληνώσεις αποχέτευσης

- α. Πλαστικοί σωλήνες
Οι πλαστικές σωληνώσεις θα επιμετρώνται κατα το φαινόμενο ύψος, αξονικά και με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε μετρούμενου τμήματος στο άκρο τερματισμού του ή στο σημείο συνάντησης αξόνων δύο σε διακλάδωση σωλήνων.
Τα εντός των κουδουνιών σύνδεσης εισχωρούντα άκρα των διαφόρων τεμαχίων δεν θα προστίθενται στο μετρούμενο μήκος, θεωρούμενα σαν συμβατική απομείωση περιλαμβανόμενη στις αντίστοιχες τιμές μονάδας.
- β. Σωληνώσεις απο άλλα υλικά (σιδηροσωλήνες), επιμετρώνται όπως αναφέρεται στην παράγραφο περι σωληνώσεων ύδρευσης.
- γ. Τα παντός είδους εξαρτήματα του δικτύου αποχετεύσεων, μέχρι τον μηχανοσίφωνα, πλην των ειδικών τεμαχίων σωλήνων, τα οποία ενσωματώνονται στο επιμετρούμενο μέτρο μήκους αυτών, επιμετρώνται ιδιαίτερα σε τεμάχια πλήρη με τα συνοδεύοντα αυτά μικροϋλικά, όπως αυτό καθορίζεται στο τιμολόγιο.
- δ. Υδραυλικοί υποδοχείς
Οι υδραυλικοί υποδοχείς επιμετρώνται σαν πλήρη τεμάχια μαζί με τα συνοδεύοντα τους υποδοχείς εξαρτήματα, όπως καθορίζονται στον πίνακα βασικών τιμών.
Η εργασία σύνδεσης των υποδοχέων, με τις σωληνώσεις διαφόρων κατηγοριών θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στις αντίστοιχες τιμές προμήθειας και τοποθέτησης των υποδοχέων.

Για την αποτίμηση και επιμέτρηση των υδραυλικών υποδοχέων και των εξαρτημάτων λήψης νερού, αναμικτήρων κλπ. θα ισχύουν οι στο άρθρο 3.4. αναφερόμενοι όροι για τις διάφορες συσκευές.

3.9 Οικοδομικές εργασίες

Οι οικοδομικές εργασίες (εκσκαφές, επιχώσεις, κατασκευή κτιστών φρεατίων και οχετών, ελαιοχρωματισμοί κλπ.), οι οποίες τιμολογούνται βάσει του Αναλυτικού Τιμολογίου Οικοδομικών Εργων, θα επιμετρώνται όπως καθορίζεται στις εισαγωγές των αντίστοιχων κεφαλαίων του Αναλυτικού Τιμολογίου.

3.10 Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

- α. Οι σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (πλαστικοί σωλήνες, χαλυβδοσωλήνες εντοιχισμένοι ή ορατοί) θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση αυτών κατ'άξονα και με αφετηρία ή τέρμα του μήκους εκάστου μετρούμενου τμήματος στο κέντρο κουτιού διακλάδωσης ή στο άκρο επιστομίου απόληξης σωλήνα ή στο σημείο προσαγωγής σωλήνα πάνω σε συσκευή πάνω στο σπειροειδή σωληνίσκο της σύνδεσής της.
- β. Θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας κατασκευής σωληνώσεων και δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα
 - (1) Η διάνοιξη αυλάκων εντοιχισμένων χωνευτών σωληνώσεων και επαναφορά των τοίχων στη προ της διάνοιξης κατάσταση.
 - (2) Τα εξαρτήματα σχηματισμού σωληνώσεων (καμπύλες, γωνίες κλπ).
 - (3) Τα σιδηρά στηρίγματα στερέωσης των ορατών σωληνώσεων πάνω στους τοίχους ή πάνω σε άλλη σιδηρά ή ξύλινη κατασκευή.

3.11 Ηλεκτρικοί αγωγοί

- α. Το μήκος των τοποθετούμενων αγωγών μέσα στις σωληνώσεις θα θεωρείται κατα την επιμέτρηση ίσο προς το μετρημένο μήκος της αντίστοιχης σωληνώσεως πολλαπλασιαζόμενο επί τον αριθμό των αγωγών μέσα σ'αυτή χωρίς άλλη προσαύξηση.
 - (1) Τα προεξέχοντα τμήματα αγωγών προς σύνδεση πάνω στους πίνακες διανομής ή πάνω στις ηλεκτρικές συσκευές δεν θα επιμετρώνται, θεωρούμενα ως συμβατική υποχρέωση, η οποία περιλαμβάνεται στις μονάδες προμήθειας και τοποθέτησης ηλεκτρικών αγωγών διαφόρων τύπων.
 - (2) Επίσης δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα τα ακροπέδια στα άκρα των πολυκλώνων αγωγών, ακροπέδια προς σύνδεση των σε ακροδέκτες ηλεκτρικών συσκευών.
- β. Οι τοποθετούμενοι πάνω στα στηρίγματα ορατοί αγωγοί γείωσης κλπ, θα επιμετρώνται με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε μετρούμενου τμήματος στον ακροδέκτη προσαγωγής των σε συσκευή ή μεταλλική συσκευή ή το σημείο συνάντησης δύο διακλαδιζόμενων αγωγών. Θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές κατασκευής ορατών γραμμών πάνω σε στηρίγματα και δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα:
 - (1) Τα απαιτούμενα στηρίγματα για στερέωση των αγωγών πάνω σε τοίχους κλπ.

- (2) Τα προσαρμοζόμενα στα άκρα των αγωγών ακροπέδιλα προς σύνδεσή των σε μεταλλική κατασκευή ή σε ακροδέκτη γείωσης ηλεκτρικής συσκευής.
- γ. Τα ηλεκτρικά καλώδια τύπου H05VV, J1VV κλπ. θα επιμετρώνται με αφητηρία ή τέρμα του μήκους κάθε μετρούμενου τμήματος στο κέντρο κουτιού διακλάδωσης ή σύνδεσης προς χαλυβδοσωλήνα ή το σημείο προσαγωγής του καλωδίου στην ηλεκτρική συσκευή.
- (1) Τα στηρίγματα στερέωσης των καλωδίων H05VV και J1VV πάνω σε τοίχο κλπ. δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα, περιλαμβάνόμενα στις αντίστοιχες ανα μ. τιμές των καλωδίων.

3.12 Γραμμές με υπόγειο καλώδιο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων

Για την επιμέτρηση των υπογείων καλωδίων σαν αφητηρία ή τέρμα του μήκους κάθε τοποθετηθέντος τμήματος θα λαμβάνονται:

- (1) Το κέντρο κιβωτίου σύνδεσης ή διακλάδωσης.
- (2) Οι ακροδέκτες κιβωτίου σύνδεσης υπόγειου καλωδίου με γραμμή μέσω χαλυβδοσωλήνων και αγωγών H07V-U.
- (3) Η στάθμη των ακροδεκτών όπου συνδέονται οι αγωγοί του καλωδίου με στεγανό ηλεκτρικό πίνακα και
- (4) Το άκρο του επιμηκέστερου από τους εξερχόμενους αγωγούς του καλωδίου.

3.13 Πίνακες διανομής

1. ΠΙΛΛΑΡ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

- α. Οι σιδηροί σκελετοί των εντοιχιζόμενων πινάκων διανομής αποτιμώνται κατά χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μαζί με τα στηρίγματα αγκύρωσης.
- β. Τα σιδηρά ικριώματα (κυψέλες) τοποθέτησης συσκευών γενικών πινάκων διανομής ή υποσταθμών αποτιμώνται κατά χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μαζί με τα στηρίγματα αγκύρωσης και τους κοχλίες συναρμογής τους.
- γ. Οι συσκευές που φέρονται πάνω στους ηλεκτρικούς πίνακες (ΠΙΛΛΑΡ) επιμετρώνται κατά τεμάχιο σύμφωνα προς τη διάκριση είδους και μεγέθους που αναφέρεται στο τιμολόγιο.
- δ. Οι αγωγοί συνδεσμολόγησης των συσκευών δεν θα επιμετρώνται, θεωρούμενοι ότι περιλαμβάνονται στην εργασία προμήθειας και τοποθέτησης των ηλεκτρικών συσκευών πάνω στους ηλεκτρικούς πίνακες της περίπτωσης των συσκευών γενικών ηλεκτρικών πινάκων διανομής και ηλεκτρικών υποσταθμών τοποθετούμενων πάνω σε σιδηρά ικριώματα ή κυψέλες, οι οποίες συνδεσμολογούνται μέσω γυμνών χάλκινων αγωγών.

Στην περίπτωση αυτή οι αγωγοί συνδεσμολόγησης των ηλεκτρικών συσκευών αποτιμώνται ιδιαίτερα κατά χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωση των μαζί με τα εξαρτήματα σύνδεσης και σχηματισμού των και των κοχλίων της μεταξή των συναρμογής τα οποία περιλαμβάνονται στην κατά χγρ. τιμή των αγωγών αυτών.

- ε. Οι πίνακες των κτιρίων αποτιμώνται ανα τεμάχιο (σύμφωνα με το τιμολόγιο).

3.14 Εξαρτήματα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και ηλεκτρικές συσκευές

- α. Αυτά θα επιμετρώνται σύμφωνα προς την διάκριση είδους και μεγέθους των κατα τεμάχιο.
- β. Τα εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσής των προς τις ηλεκτρικές γραμμές θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές προμήθειας και τοποθέτησης κάθε ηλεκτρικού εξαρτήματος ή συσκευής και δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.