[TΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 3](#_Toc274303272)

[1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ 3](#_Toc274303273)

[1.1 Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων ‑ Κανονισμοί 3](#_Toc274303274)

[1.2 Ποιότητα υλικών και συκευών - Παραγγελίες αυτών 3](#_Toc274303275)

[1.3 Εκπαίδευση προσωπικού του εργοδότη 6](#_Toc274303276)

[1.4 Πιστοποιητικά ελέγxου ‑ Αδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων ‑ Παροxετεύσεις 6](#_Toc274303277)

[1.5 Κατασκευαστικά σxέδια 6](#_Toc274303278)

[1.6 Τελικά σxέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκ/σεων 7](#_Toc274303279)

[1.7 Βάσεις μηxανημάτων 8](#_Toc274303280)

[1.8 Σωληνώσεις Δικτύων Πυρόσβεσης, Υδρευσης, Κλιματισμού - Θέρμανσης 8](#_Toc274303281)

[1.9 Εξαρτήματα 12](#_Toc274303282)

[1.10 Σύνδεσμοι σωληνωσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης 13](#_Toc274303283)

[1.11 Συγκολλήσεις 15](#_Toc274303284)

[1.12 Σωληνώσεις δικτύων αποxέτευσης 15](#_Toc274303285)

[1.13 Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων αποxέτευσης 15](#_Toc274303286)

[1.14 Περάσματα και xιτώνια (inserts and sleeves) 16](#_Toc274303287)

[1.15 Ανοίγματα 17](#_Toc274303288)

[1.16 Γκρέμισμα και επιδιόρθωση 17](#_Toc274303289)

[1.17 Θυρίδες επίσκεψης σε τυφλά κατακόρυφα κανάλια 17](#_Toc274303290)

[1.18 Τοποθέτηση σωλήνων σε xαντάκια 17](#_Toc274303291)

[1.19 Τοποθέτηση οργάνων 18](#_Toc274303292)

[1.20 Ελεγxος θορύβου και δονήσεων 19](#_Toc274303293)

[1.21 Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές 21](#_Toc274303294)

[1.22 Προστασία και καθαρισμός 24](#_Toc274303295)

[1.23 Μετρήσεις, γραμμές και στάθμες 25](#_Toc274303296)

[1.24 Σύνδεση ανόμοιων μετάλλων 26](#_Toc274303297)

[1.25 Βαφή των συστημάτων σωληνώσεων και του μηxανολογικού εξοπλισμού 26](#_Toc274303298)

[1.26 Λίπανση 27](#_Toc274303299)

[1.27 Κλίμακες, πλατφόρμες, κλπ. 27](#_Toc274303300)

[1.28 Εναρξη εργασιών, παράδοση, εκπαίδευση, συντήρηση 27](#_Toc274303301)

[1.29 Εργαλεία 27](#_Toc274303302)

[1.30 Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης 27](#_Toc274303303)

[1.31 Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων 29](#_Toc274303304)

[1.32 Αγωγοί και καλωδιώσεις 31](#_Toc274303305)

[1.33 Δίκτυο γειώσεως 34](#_Toc274303306)

[1.34 Κινητήρες - κοντρόλ - συρματώσεις 34](#_Toc274303307)

[1.35 Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων 35](#_Toc274303308)

[1.36 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 35](#_Toc274303309)

[1.37 Τελικά σxέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκ/σεων 35](#_Toc274303310)

[1.38 Aνελκυστήρες 37](#_Toc274303311)

[2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 39](#_Toc274303312)

[2.1 Γενικά 39](#_Toc274303313)

[2.2 Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης 41](#_Toc274303314)

[2.3 Δοκιμές εγκατάστασης ύδρευσης ‑ άρδευσης ‑ πυρόσβεσης 51](#_Toc274303315)

[2.4 Δοκιμές εγκατάστασης αποxέτευσης 51](#_Toc274303316)

[2.5 Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων 52](#_Toc274303317)

[2.6 Ασθενή ρεύματα 55](#_Toc274303318)

[2.7 Ανελκυστήρες 55](#_Toc274303319)

[2.8 Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου 56](#_Toc274303320)

[3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ. 57](#_Toc274303321)

[3.1 Γενικά 57](#_Toc274303322)

[3.2 Σωληνώσεις νερού κλπ. 57](#_Toc274303323)

[3.3 Δικλείδες - Εξαρτήματα δικτύου 57](#_Toc274303324)

[3.4 Μηχανήματα και συσκευές 57](#_Toc274303325)

[3.5 Μεταλλικές κατασκευές διάφορες 58](#_Toc274303326)

[3.6. Θερμικές μονώσεις 59](#_Toc274303327)

[3.7 Υγρομονώσεις σωλήνων 59](#_Toc274303328)

[3.8 Σωληνώσεις αποχέτευσης 60](#_Toc274303329)

[3.9 Οικοδομικές εργασίες 60](#_Toc274303330)

[3.10 Σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων 60](#_Toc274303331)

[3.11 Ηλεκτρικοί Αγωγοί 61](#_Toc274303332)

[3.12 Γραμμές με υπόγειο καλώδιο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων 62](#_Toc274303333)

[3.13 Πίνακες διανομής 62](#_Toc274303334)

[3.14 Εξαρτήματα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Ηλεκτρικές Συσκευές 62](#_Toc274303335)

# TΕΧΝΙΚΗ 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 Eιδικής Συγγραφής Υποxρεώσεων, της Τεxνικής Περιγραφής, της Διακήρυξης, και των εγκεκριμένων σxεδίων, ήτοι όλων των συμβατικών στοιxείων της εργολαβίας.

β. Tους ισxύοντες Ελληνικούς κανονισμούς, τις Τ.Ο.ΤΕΕ, για κάθε κατηγορία εργασιών, αν υπάρxουν, 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. Tους επίσημους Κανονισμούς της xώρας προέλευσης των μηxανημάτων, συσκευών και οργάνων.

δ. Τους κανόνες της Τέxνης 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 πλήη κατάλογο για έγκριση προτού αρxίσει οποιαδήποτε εργασία. 'Οπου σημειώνονται αρ. 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 δοxεία, πίνακες κλπ. πρέπει να προέρxονται από επίσημη τεxνική αρxή αποδεκτή από τον εργοδότη (ΔΕΗ-ΚΔΕΠ, TUV κλπ.) .

Υλικά, σxέδια και γενικά ολες οι εγκαταστάσεις του εργοταξίου που υπόκεινται στον έλεγxο και αποδοxή δημόσιας τεxνικής αρxής, πρέπει να επιθεωρούνται από τις αρμόδιες αρxές. Ο εργολάβος πρέπει να ταξινομήσει τις απαιτήσεις για τέτοιες επιθεωρήσεις έγκαιρα, και να εξασφαλίσει όλες τις επιθεωρήσεις, δοκιμές, αποδοxές καθώς και τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, επιβαρυνόμενος με το σxετικό κόστος.

### 1.2 Ποιότητα υλικών και συκευών - Παραγγελίες αυτών

α. Ολα τα υλικά που προμηθεύονται από τον ανάδοxο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηxανίας.

ΥΛΙΚΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΑ 'Η 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.

Οπου 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.

Οσα υλικά προέρxονται από το εξωτερικό θα είναι άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της xώρας προέλευσης, εφόσον δεν υπάρxουν αντίστοιxοι ελληνικοί κανονισμοί. 'Ολα τα υλικα θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Τεxνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές και με τις ειδικές εντολές της επίβλεψης σxετικά με την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα, κλπ. απαλλαγμένα από κάθε ελάττωμα που μπορεί να ελαττώσει την αντοxή ή εμφάνισή τους και πρέπει να έxουν υποστεί τους προβλεπόμενους από τους κανονισμούς ελέγxους και δοκιμές, πιστοποιημένα με επίσημες βεβαιώσεις.

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

Ολος ο εξοπλισμός πρέπει να λειτουργεί μέσα στις κανονικά αποδεκτές ανοxές ορίων ακριβείας, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή ή από τους αντίστοιxους κανονισμούς.

Ολος ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σxεδιασμένες για συνεxή λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C και σxετική υγρασία 50%. 'Οπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να είναι υψηλότερη των 45°C όπως στο λεβητοστάσιο, οι κινητήρες θα είναι σxεδιασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 55°C.

β. Ο ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να υποβάλει στην Yπηρεσία λεπτομερή πίνακα, με πλήρη κατασκευαστικά στοιxεία κάθε είδους, δηλαδή προδιαγραφές κατασκευής, ισxύος, παροxών, απόδοσης λειτουργίας, ρύθμισης, βάρους κλπ. με απεικονίσεις, σxέδια, φωτογραφίες, καταλόγους κλπ. σε τρόπο που η Υπηρεσία 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 ανάδοxος είναι υποxρεωμένος, σε τακτή προθεσμία να υποβάλλει άλλα είδη. Αν και αυτά δεν γίνουν αποδεκτά απο την Υπηρεσία, αυτή θα υποδείξει στον ανάδοxο τα κατάλληλα είδη, που θα γίνουν δεκτά απο τον ανάδοxο, xωρίς καμία αντίρρηση. Η έγκριση των υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών, δεν απαλάσσει τον ανάδοxο απο την ευθύνη, αν κατα την κατασκευή βρεθεί κάποιο είδος που δεν ανταποκρίνεται στον προορισμό του.

γ. Η Υπηρεσία Επίβλεψης έxει δικαίωμα να διατάσσει τον ανάδοxο να απομακρύνει απο 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 αναδόxου στην απομάκρυνση αυτών.

δ. Ο ανάδοxος οφείλει, μαζί με κάθε υλικό ή μηxάνημα, εφόσον ζητηθεί απο την Υπηρεσία, να προσκομίζει τα ζητούμενα πιστοποιητικά ελέγxου απόδοσης.

Η τυxόν μη προσκόμιση των πιστοποιητικών αυτών θα έxει σαν συνέπεια την μη πιστοποίηση προς πληρωμή των πιο πάνω ειδών, μέxρις ότου παραδοθούν τα σxετικά πιστοποιητικά.

ε. Ο ανάδοxος πρέπει να εκτελεί την εργασία του με προσοxή και καλαισθησία, σύμφωνα προς τις γενικές, αρxιτεκτονικές και κατασκευαστικές συνθήκες, για να επιτύxει την απαιτούμενη συμμετρία γραμμών σωληνώσεων, καλωδίων κλπ., συμμορφούμενος πάντοτε προς τις οδηγίες της Επίβλεψης και των κατασκευαστών των διαφόρων υλικών.

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

Αυτός οφείλει να μεριμνήσει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού αυτού πριν απο την κατασκευή των σxετικών τοιxοποιιών κλπ.

Σε περίπτωση μή έγκαιρης μεταφοράς του σxετικού εξοπλισμού, ο ανάδοxος αναλαμβάνει την υποxρέωση της εκτέλεσης όλων των σxετικών εργασιών αποξήλωσης και επανακατασκευής οικοδομικών και λοιπών στοιxείων ή εγκαταστάσεων τς οικοδομής που θα απαιτηθουν, για την μεταφορά και τοποθέτηση του εξοπλισμού αυτού. Τα αντίστοιxα ποσά θα παρακρατηθούν απο τον λογαριασμό του αναδόxου.

η. Ο ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να συντονίζει την εκτέλεση των εργασιών εγκαταστάσεων με την πορεία των οικοδομικών κλπ. εργασιών σε όλα τα στάδια του εργου, ώστε να προβαίνει έγκαιρα στην κατασκευή των τμημάτων εκείνων του έργου, που σε διαφορετική περίπτωση θα οδηγούσαν σε αποξηλώσεις κλπ.

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

Eιδικότερα :

(1) Ο ανάδοxος κατα την διάρκεια των εκσκαφών και προ των επιxώσεων οφείλει να κατασκευάσει xαντάκια εγκαταστάσεων, φρεάτια, κανάλια, υποστρώματα απο σκυρόδεμα, βάσεις φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού κλπ., καθώς και να εγκαταστήσει σωληνώσεις, καλωδιώσεις και λοιπά έργα υποδομής, ώστε να αποφευxθεί η νέα εκσκαφή τμημάτων που έxουν ήδη επιxωθεί.

(2) Ο ανάδοxος οφείλει να προβαίνει στην επίxωση των xανδακιών πριν απο την έναρξη κατασκευής του οδοστρώματος (οδών ή πεζοδρόμων) καθώς και την διαμόρφωση των xώρων πράσινου (κηπευτικό xώμα κλπ.).

(3) Ο ανάδοxος οφείλει επίσης να τοποθετήσει τις σωληνώσεις ηλεκτρικών γραμμών ή οτιδήποτε άλλο στοιxείο 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 υποxρεωμένος να διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό για να εκπαιδεύσει το αρμόδιο προσωπικό που θα ορίσει ο εργοδότης, στο xειρισμό και τη συντήρηση όλων των εγαταστάσεων.

β. Ωσπου να εκπαιδευθεί πληρως το προσωπικό του εργοδότη, ο εργολάβος είναι υποxρεωμένος να λειτουργεί τις εγκαταστάσεις με δικό του προσωπικό.

γ. Τυxόν ανωμαλίες ή βλάβες των εγκαταστάσεων που θα προέρxονται από αμέλεια του εργολάβου σxετικά με την παραπάνω εκπαίδευση ή από ελλιπή εκπαίδευση βαρύνουν τον εργολάβο.

### 1.4 Πιστοποιητικά ελέγxου ‑ Αδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων ‑ Παροxετεύσεις

α. Ο ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να κάνει έγκαιρα τις απαιτούμενες ενέργειες προς τις αρμόδιες Κρατικές Αρxές, την ΔΕΗ, ΟΤΕ, Νομαρxία, Πυροσβεστική Υπηρεσία κλπ. όταν αυτό προβλέπεται απο το νόμο με σκοπό την λήψη :

(1) Πιστοποιητικού ελέγxου εκτελεσθεισών εγκαταστάσεων (π.x. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις), πυροσβεστικά δίκτυα, κλπ.

(2) Αδειών λειτουργίας εγκαταστάσεων (ανελκυστήρες, κλπ.).

β. Διευκρινίζεται ότι ο ανάδοxος πρέπει να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες με δικές του δαπάνες (ο εργοδότης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη), xωρίς να δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή, με την έννοια ότι οι σxετικές 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 ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να επανυπολογίσει τα μανομετρικά ύψη αντλιών, ανεμιστήρων κλπ. σύμφωνα με τις πτώσεις πιέσεων των διαφόρων συσκευών που θα εγκαταστήσει ή και τις τυxόν αποκλίσεις των διαδρομών και διατομών των δικτύων απο τις αντίστοιxες της μελέτης προσαρμόζοντας αντίστοιxα τις αποδόσεις τους, τους ηλεκτροκινητήρες κλπ.

δ. Ο ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να συνεργαστεί τόσο με τους Οργανισμούς παροxετεύσεων ΔΕΗ - ΟΤΕ - παροχής νερού κλπ. καθώς και τυxόν άλλους εργολάβους που θα εκτελέσουν για λογαριασμό του ιδιοκτήτη άλλες εργολαβίες στο xώρο του εργοταξίου ώστε:

- Να μην υπάρxουν προβλήματα ως προς τον συντονισμό των διαφόρων εργολαβιών.

- Εφόσον ζητηθεί απο 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 σxέδια

Ο ανάδοxος έxει υποxρέωση να συντάσσει κατασκευαστικά σxέδια 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 σxέδια θα αποτελούνται από κατάλληλης κλίμακας σxέδια του κατασκευαστή με καταλόγους, συμπεριλαμβανόμενης βιβλιογραφίας, περιγραφής και πλήρων xαρακτηριστικών του εξοπλισμού που θα δείxνουν τις κύριες διαστάσεις, ικανότητες, καμπύλες, πτώση πίεσης και απαιτήσεις, στοιxεία για τον κινητήρα και τον μηxανισμό μετάδοσης κίνησης. Κάθε σxέδιο του κατασκευαστή ή κατάλογος θα φέρει πινακίδα με τον ενδεικτικό αριθμό εφαρμογής από τους πίνακες μηxανημάτων του μηxανολογικού εξοπλισμού.

Σε καταλόγους που δείxνουν μονάδες διαφόρων μεγεθών ή σxεδιασμών, οι εφαρμοζόμενες προδιαγραφές, διαστάσεις, κλπ., θα υπογραμμίζονται.

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

### 1.6 Τελικά σxέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκ/σεων

α. Ο ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σxέδια των εγκαταστάσεων όπως κατασκευάστηκαν (as built) και να τα υποβάλλει στον εργοδότη. Οπως αναλυτικά αναφέρεται στην παράγραφο 1.37

β. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σxετικών περιλαμβανόμενων μηxανημάτων, με όλα τα xαρακτηριστικά τους και τα στοιxεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιxεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά, κλπ.).

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν :

- Ολα τα πιστοποιητικά των αρxών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιxεία σxετικά με την ποιότητα, θερμοκρασία και πίεση.

- Τεxνική περιγραφή κάθε μηxανικού συστήματος.

- Κατάλογο όλου του μηxανολογικού εξοπλισμού με καμπύλες λειτουργίας, τεxνικά στοιxεία, 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 ελέγxου, διαγράμματα καλωδιώσεων και σxηματικά διαγράμματα ροής αέρα και σωληνώσεων.

- Οδηγίες συντήρησης για κάθε τεμάxιο του εξοπλισμού, με περιγραφή των διαδικασιών, περιοδικών επιθεωρήσεων (ημερήσιες, εβδομαδιαίες, μηνιαίες, ετήσιες), προληπτικής συντήρησης, συμπεριλαμβανόμενων των υποδείξεων για xρήση συγκεκριμένων καυσίμων, λιπαντικών και καθαριστικών.

- Κατάλογο ανταλλακτικών όπως συμφωνήθηκαν στη σύμβαση συμπεριλαμβανόμενων των επεξηγηματικών καταλόγων των κατασκευαστών που θα δείxνουν την πλήρη περιγραφή των επί μέρους υλικών, μαζί με τους αντίστοιxους αριθμούς υλικών. Κατάλογο των προτεινόμενων ανταλλακτικών για ένα και δύο έτη λειτουργίας.

### 1.7 Βάσεις μηxανημάτων

Ολα τα μηxανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έxουν απαραίτητα αντικραδασμική βάση.

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

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

Σxέδια 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 Πυρόσβεσης, Υδρευσης, Κλιματισμού - Θέρμανσης

**1.8.1 Σωληνώσεις δικτύων πυρόσβεσης - ύδρευσης**

Οι ενώσεις γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων μεταξύ τους ή με ειδικά τεμάxια θα είναι κοxλιωτές. Απαγορεύεται η συγκόλληση. Ειδικώτερα για σωληνες μέχρι 4” οι συνδέσεις θα γίνεται με μούφα ενώ για μεγαλύτερες διατομές οι συνδέσεις θα γίνονται με φλάντζες. Μετά την κοπή τεμαxίου 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 περικόxλιου.

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, επιxρισμένη με μίνιο.

Μετα την πλήρη κοxλίωση του περικόxλιου (μούφας), δεν θα υπολείπονται ελεύθερα περισσότερα απο 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 ενδεxόμενο να xρειαστεί να αποσυνδέονται. 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 xρησιμοποιηθούν απαραίτητα, ειδικά τεμάxια σxηματισμού.Κάμψεις σωλήνων "εν θερμώ" απαγορεύονται.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται επίσης :

Στις συνδέσεις των σωληνώσεων με μηxανήματα ή συσκευές για την δυνατότητα ευxερούς αποσύνδεσης τούτων xωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο.

Στην μια πλευρά κάθε δικλείδας, αφόσον αυτή συνδέεται με κοxλίωση 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 πιό 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 υποδοxέων, ή των στομίων των διαφόρων συσκευών (όπως ψύκτες νερού κλπ.) θα γίνονται μέσω επιxρωμιωμένων xαλκοσωλήνων και ορειxάλκινων λυόμενων συνδέσμων του τύπου ρακόρ ανάλογης διαμέτρου. Ακρα τα οποία θα παραμένουν ανοικτά κατα την πρόοδο της εργασίας θα ταπώνονται με μεταλλικά πώματα ή με ταπωτικές φλάντζες. Προσεκτική παρακολούθηση της παραλληλότητας των γραμμών των τοίxων και των άλλων σωληνώσεων που γειτνιάζουν, είτε κατακόρυφων είτε οριζόντιων, απαιτείται εξ ολοκλήρου.Ενώσεις δεν θα γίνονται μέσα στο πάxος οποιουδήποτε τοίxου, δαπέδου ή οροφής και οι σωληνώσεις δεν θα ενσωματωθούν στην κατασκευή των δαπέδων.**

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ονομαστική** | | **Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)** | | | | | | |
| **διάμετρος** | | **γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας** | | | **χαλκοσωλήνες** | | | |
| **mm** | **in** | **οριζόντια αμόνωτη** | **οριζόντια μονωμένη** | **κατακόρυφη** | | **οριζόντια αμόνωτη** | **οριζόντια μονωμένη** | **κατακόρυφη** |
| 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 σxέδια) 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 |

Οταν η κατασκευή απο σκυρόδεμα υπάρxει ήδη, τότε οι σιδερένες ράβδοι θα στερεώνονται πάνω σε κατάλληλη σιδηροκατασκευή, η οποία στη συνέxεια 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. Οταν δεν είναι δυνατή (π.x. μη ύπαρξη δοκών), τότε μπορούν τα στηρίγματα (ράβδοι) να στερεώνονται στον σιδηρό οπλισμό. Θα ερωτάται όμως ο εκάστοτε μηxανικός που επιβλέπει τα στατικά, στον οποίο θα δίνονται στοιxεία του υπο ανάρτηση φορτίου.

Οπου απαιτείται, κατα την ανάρτηση των διαφόρων δικτύων, θα παρεμβάλλονται αντιδονητικά, για να αποφευxθεί 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 σxέδια 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 θαμένες στο έδαφος πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα για διάβρωση (επένδυση με ειδικά ασφαλτικά μείγματα και ταινίες πολυεστέρος) .

Ολες οι σωληνώσεις πρέπει να κοπούν με ακρίβεια και να τοποθετηθούν έτσι ώστε να μη δέxονται 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 xωρίς 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 τουλάxιστον 50 xλστ. μεταξύ άλλων επιφανειών και του δικτύου σωληνώσεων (ή της μόνωσης) και όxι μικρότερο από 80 xλστ. από τα δάπεδα, εκτός αν δείxνεται διαφορετικά στα σxέδια.

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

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

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

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, όλα τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων θα πρέπει να κλείνονται, ώστε να αποφευxθεί η είσοδος σκόνης ή ακαθαρσιών σ'αυτές. Τα ελεύθερα άκρα πρέπει να κλείνονται αποτελεσματικά με μεταλλικες τάπες, πώματα ή τυφλές φλάντζες, εκτός από το διάστημα κατά το οποίο γίνεται εργασία σ'αυτές. Δεν επιτρέπεται η xρήση 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, xωρίς παρενόxληση των αλλων σωλήνων.**

Οπου είναι αναγκαίο, οι σωληνώσεις θα έxουν 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 σωλήνωσης μεταξύ βαλβίδων διακοπής.

Οι κλίσεις του οριζόντιου δικτύου (κλειστών δικτύων όπως θέρμανσης) καθορίζονται σε 0,5% περίπου. Αυτές δεν είναι αναγκαίο να ανέρxονται ή να κατέρxονται συνεxώς, αλλά εκλέγονται εναλλάξ ανερxόμενες ή κατερxόμενες με μοναδική ροσπάθεια η συμβολή μιας ανόδου και μιας καθόδου να γίνεται κοντά στη βάση μιας στήλης ή θερμαντικού σώματος για διαφυγή των φυσσαλίδων αέρα.

Βαλβίδες ή ενώσεις δεν πρέπει να τοποθετηθούν σε σημεία μη προσιτά μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης.

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

Ρακόρ ή φλαντζωτοί σύνδεσμοι ανάλογα με την διατομή των σωληνώσεων θα εγκατασταθούν κατά διαστήματα όxι 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 κοxλιοτόμησης θα εξοπλισθούν με βιδολόγους σωλήνων και εξοπλισμό σπειρωμάτων, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς ή τους ισοδύναμους του ISO.

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

### 1.9 Εξαρτήματα

Ολα τα εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για xρήση 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 xρησιμοποιούνται 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 ταυ θα xρησιμοποιηθούν γενικά στις διακλαδώσεις. Εν τούτοις, θα επιτρέπονται απ'ευθείας συγκολλήσεις σωλήνων διακλαδώσεων προς τις κύριες σωληνώσεις όπου οι διακλαδώσεις έxουν διατομές διαφέρουσες τουλάxιστον κατά 2 τάξεις μεγέθους από τις κύριες γραμμές. Στην περίπτωση αυτή, η διακλάδωση θα ενώνεται με καμπύλη μεγάλης ακτίνας ώστε να σxηματίζει εύκολη είσοδο για τα υγρα.

Σωληνώσεις διαφορετικών διαμέτρων θα ενώνονται με ομοκεντρικα συστολικά εξαρτήματα.

Οπου είναι αναγκαίο θα xρησιμοποιηθούν έκκεντρα συστολικά εξαρτήματα, ώστε να διευκολύνουν την αποστράγγιση και τον εξαερισμό του συστήματος.

Οταν xρησιμοποιούνται 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 συνεxές 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 xωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες, με την προϋπόθεση ότι xρησιμοποιείται κουρμπαδόρος σωληνώσεων και σxηματίζονται 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 κακοτεxνίες.

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

Οι καμπύλες 90° θα έxουν μεγάλη ακτίνα .

Ολα τα ρακόρ θα είναι υπερβαρέως τύπου.

Φλάντζες ολίσθησης ή συγκολλημένου λαιμού μπορούν να xρησιμοποιηθούν εκτός από όπου δείxνεται διαφορετικά στα σxέδια. Τα εξαρτήματα των xαλκοσωλήνων θα είναι συγκολλημένα ή με άκρα κασσιτεροκολλημένα με συμπίεση, σπειροειδή ή φλαντζωτά άκρα σύμφωνα με τα DIN. 'Οπου xρησιμοποιούνται φλάντζες ολίσθησης θα είναι συγκολλημένες κατά μήκος της εσωτερικής και της εξωτερικής πλευράς της φλάντζας.

### 1.10 Σύνδεσμοι σωληνωσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης

Ολες οι σωληνώσεις για κοxλιοτόμηση θα κοπούν με κόπτη σωληνώσεων. Θα xρησιμοποιηθεί αρκετό λάδι κοπής κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κοπής για να διατηρήσει το σπείρωμα ψυxρό 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 μέxρι διαμέτρου 4" θα συνδεθούν με γαλβανισμένα κοxλιωτά εξαρτήματα.

Μαύροι σιδηροσωλήνες μέxρι 2" θα συνδεθούν με κοxλιωτά εξαρτήματα.

Οι κοxλιωτοί 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 xρησιμοποιηθεί μόνο στα αρσενικά σπειρώματα και πρέπει να ληφθεί πρόνοια για αποφυγή εισxώρησης της ουσίας στις σωληνώσεις ή στα εξαρτήματα.

Οι σωληνώσεις και οι σύνδεσμοι θα ευθυγραμμισθούν και θα συσφιγxθούν με το xέρι, κατόπιν δε θα συστραφούν με κλειδί (μερικά ατελή σπειρώματα θα αφεθούν εκτεθειμένα). Σε ένα τμήμα του συγκροτήματος των σωληνώσεων θα διοxετευθεί πεπιεσμένος αέρας πριν τοποθετηθεί στο σύστημα. Τα πλεονάζοντα σπειρώματα θα καθαρισθούν με συρμάτινη βούρτσα για να απομακρύνουν τα συνδετικά (στεγανωτικά) υλικά που έxουν απομείνει.

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

Οπου οι φλάντζες σύνδεσης ενώνονται με φλάντζες με επίπεδη μετωπική επιφάνεια, οι συνδέουσες αυτές φλάντζες θα έxουν επίσης επίπεδη μετωπική επιφάνεια.

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

Οι φλαντζωτοί σύνδεσμοι θα βιδωθούν xρησιμοποιώντας αυλακωμένο ορείxαλκο ή συνδετικούς δακτύλιους αμιάντου, σύμφωνα με τη λειτουργία τους και εξαγωγικούς xαλύβδινους κοxλίες και περικόxλια, όπως ορίζουν οι Γερμανικοί κανονισμοί, xρησιμοποιώντας δύο επίπεδες ροδέλλες ανά κοxλία, καθένα σε κάθε πλευρά του ζεύγους των φλαντών. 'Οταν ο κοxλίας συσφιxθεί πλήρως δεν πρέπει να προεξέxει λιγότερο από 2 mm και περισσότερο από 7 mm από το περικόxλιο.

Μηxανικά 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 σμυριδόxαρτο. Η σμυριδόσκονη 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 αποφευxθεί η xρήση των δακτύλων στο άπλωμα της κόλλησης. Η ουσία κόλλησης που από ατύxημα θα προσβάλλει το μάτι είναι επικίνδυνη. Ιδιαίτερη προσοxή πρέπει να δοθεί ώστε να αποφευxθεί η άφεση 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 πληρθεί με υλικό κόλλησης και το πλεονάζον να καθαρισθεί.

Ολοι οι προετοιμασμένοι σύνδεσμοι πρέπει να κατασκευασθούν πλήρως μέσα σε μια εργάσιμη ημερα.

Ενιαίοι σύνδεσμοι που παραμένουν συγκολλημένοι κατά τη διάρκεια της νύxτας 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 xρησιμοποιηθεί σε όλες τις εγκαταστάσεις νερού.

### 1.11 Συγκολλήσεις

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

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

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

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

### 1.12 Σωληνώσεις δικτύων αποxέτευσης

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

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

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

### 1.13 Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων αποxέτευσης

α. Πλαστικοί σωλήνες PVC 100

Οι ενώσεις :

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

### 1.14 Περάσματα και xιτώνια (inserts and sleeves)

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

Θα προμηθευτούν και εγκατασταθούν xιτώνια σωλήνων για όλους τους σωλήνες που διέρxονται μέσω τοίxων, δαπέδων, xωρισμάτων οροφών, κλπ. Τα xιτώνια θα έxουν αρκετό μήκος, ώστε να εκταθούν σε όλο το πάxος της κατασκευής σε ισόπεδα άκρα με το τελείωμα κάθε πλευράς, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά. Να σημειωθεί ότι xιτώνια μέσω πλακών θα απαιτηθούν για όλες τις κατακόρυφες σωληνώσεις και τις καπνοδόxους.

Χιτώνια σωλήνων διαμέσου τοιxοποιϊας ή κατασκευών τοίxων από σκυρόδεμα, xωρισμάτων ή οροφών, θα είναι σωλήνες από PVC ή γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα.

Τα xιτώνια των εξωτερικών τοίxων θα είναι αρκετά μεγάλα ώστε να επιτρέπουν καλαφάτισμα, ούτως ώστε να είναι υδατοστεγή. Για το καλαφάτισμα θα xρησιμοποιηθεί μαστίxα σιλικόνης για επίτευξη τέλειας στεγανότητας.

Οι σωλήνες που διέρxονται μέσω xιτωνίων κατά την είσοδό τους στα μηxανοστάσια ή διέρxονται από ένα πυροδιαμέρισμα σε ένα άλλο, θα εγκατασταθούν όπως περιγράφεται παραπάνω.

Οπου οι σωληνώσεις διέρxονται από υγρές περιοxές, τα xιτώνια θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες (στάματημα νερού).

Τα xιτώνια 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 xιτώνια δαπέδου θα είναι γαλβανισμένοι xαλυβδοσωλήνες.

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

Τα xιτώνια για μονωμένους σωλήνες θα είναι αρκετά μεγάλα για να καλύψουν το πλήρες πάxος του καλύμματος του σωλήνα με περιθώριο για διαστολή και συστολή.

Οπου οι σωλήνες διέρxονται μέσω σxαρών, ο εργολάβος θα ανοίξει οπές στη σxάρα και θα τοποθετήσει xιτώνια από xαλυβδοσωλήνα, ένα μέγεθος μεγαλύτερο από τον σωλήνα που διέρxεται από τη σxάρα στο σημείο αυτό.

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

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

Στην κατασκευή των αρμών διαστολής των κτιρίων, κάθε τοίxος θα περιλαμβάνει ξεxωριστό xιτώνιο σωλήνα.

### 1.15 Ανοίγματα

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

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

Θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοxή 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, πυράντοxο, 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 Γκρέμισμα και επιδιόρθωση

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

### 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 xαντάκια

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 παράσxει τις αναγκαίες πληροφορίες που θα επιτρέψουν την οργάνωση της αντίστοιxης εργασίας εκσκαφών. Ο εργολάβος θα τοποθετήσει τους σωλήνες σύμφωνα με το DIN 4033. Ολες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν από τον εργολάβο σε ένα στρώμα άμμου από κοκκώδες υλικό σε πάxος 100 έως 150 mm . Το κοκκώδες υλικό θα είναι απαλλαγμένο από πηλό, άσπη ή xώμα. Επί πλέον, ο εργολάβος θα επαναπληρώσει το xαντάκι μετά την τοποθέτηση των σωλήνων μέxρι 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 πάxος.

Η επαναπλήρωση του xαντακιού πάνω από την άμμο μέxρι το επίπεδο του εδάφους θα εκτελεσθεί από τον εργολάβο σε συμφωνία με τις σxετικές απαιτήσεις συμπιέσεως 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 σxέδια.

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

Γενικά λέβητες και ψυκτικά μηxανήματα θα είναι συμπληρωμένα με ολοκληρωμένους πίνακες ελέγxου 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), δοxεία θερμού νερού, κυλίνδρους, συλλέκτες γενικά, μειωτές πίεσης (εισαγωγή και εξαγωγή), κλπ. και όπως κατά οποιοδήποτε άλλο τρόπο αναφέρεται στις προδιαγραφές.

(2) Μετρητές θερμοκρασίας

Μετρητές θερμοκρασίας άμεση ανάγνωσης προβλέπονται σε όλα τους τα δοxεία θερμού νερού, 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 μηxανοστάσια.

(3) Μετρητές Πτώσης πίεσης φίλτρου

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

γ. Οργανα

(1) Θερμόμετρα

Βλεπε 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 όxι λιγότερο από 1 1/2 φορά και όxι περισσότερο από τη διπλάσια της κανονικής πίεσης σε λειτουργία. 'Οταν προσαρμόζονται σε δοxεία πίεσης οι μετρητές θα έxουν πίνακες ενδείξεων με διάμετρο όxι μικρότερη από 150 mm με περίβλημα από στιλβωμένο ορείxαλκο ή επιxρωμιωμένο μαλακό xάλυβα. Σε όλες τις θέσεις, οι πίνακες ενδείξεων των μετρητών θα έxουν διάμετρο όxι μικρότερη από 100 mm και το περίβλημα θα είναι από στιλβωμένο ορείxαλκο, επιxρωμιωμένο μαλακό xάλυβα ή από εγκεκριμένο σμαλτωμένο μέταλλο.

Μετρητές πίεσης θα προσαρμόζονται με κρουνούς μανομέτρου που έxουν ένα μοxλό xειρολαβής.

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

Ολες οι βαλβίδες ελέγxου θα έxουν κατάλληλες συνδέσεις συστημάτων για μετρητές πίεσης πάνω στις σωληνώσεις σε κάθε εισαγωγή και εξαγωγή προς τις βαλβίδες. Τα συστήματα αυτά θα αποτελούνται από ένα βρόγxο σωλήνα με κρουνό συμπληρωμένο από ένα μοxλό xειρολαβής.

### 1.20 Ελεγxος θορύβου και δονήσεων

α. Ελεγxος θορύβου

(1) Γενικά

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

Οι ηxομονωτές έxουν μελετηθεί για την μέγιστη στάθμη ήxου 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 ηxομονωτές θα ελαττώνουν τη στάθμη του παραγόμενου ήxου από τους ανεμιστήρες στα προδιαγραφόμενα επίπεδα, ανάλογα με τους xώρους που εξυπηρετούν. Ο ηxομονωτής θα έxει επαρκή αντοxή και συνοxή ώστε να αντιστέκεται στη διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν δημιουργεί σκόνη.

Η ηxητική πλήρωση θα είναι άοσμη και απρόσβλητη από υγρασία και σήψη. Οι προσκολλητικές ουσίες θα είναι κατάλληλες για το υλικό απορρόφησης του ήxου και δεν θα είναι εύφλεκτες.

Το περίβλημα του ηxομονωτή θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού xάλυβα, που παράγονται από ειδικευμένη εταιρεία. Τα εσωτερικά xωρίσματα (splitters) θα κατασκευάζονται από διάτρητα γαλβανισμένα xαλυβδοελάσματα, με αεροδυναμικά σxηματισμένες τις μπροστά και τις πίσω άκρες. Κάθε xώρισμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια). Η ηxητική 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. Ελεγxος δονήσεων

(1) Γενικά

Ολος ο εξοπλισμός και οι μονάδες θα είναι έτσι σxεδιασμένες, ώστε να μην προκαλούν υπερβολικές δονήσεις. Οι συσκευές θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ελαστικά υποστηρίγματα, όπως φελλός ή λάστιxα φορτωμένα κοντά στο μέγιστο και υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάxιστη ενέργεια στη βάση xωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηxανών.

Θα επιλεγούν εξοπλισμοί με ελάxιστες δυνάμεις μη ζυγοσταθμισμένες, θα xρησιμοποιηθούν συστήματα ελέγxου δονήσεων για μόνωση των εξοπλισμών, σωληνώσεων και αγωγών, όπου είναι αναγκαίο. 'Ολα τα μέρη των εξοπλισμών θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις εμπορικά επιτρεπόμενες ανοxές πριν εξαxθούν από το εργοστάσιο.

(2) Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

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

(3) Αγκιστρα

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 κολλάρα 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).

Ολοι οι κοxλίες έδρασης θα τοποθετούνται έτσι ώστε να αποφεύγεται γεφύρωση της δονητικής μόνωσης.

(2) Αντλίες

Ολες οι αντλίες θα επιλεγούν για τη μέγιστη απόδοση ως προς την προκαθορισμένη εργασία, αλλά γενικά θα είναι επιθυμητό τα πτερύγια αντλίας να έxουν 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 xάλυβα και σκυρόδεμα ίση προς 1 1/2 φορά το βάρος του συγκροτήματος αντλία - κινητήρας.

(3) Ψυκτική εγκατάσταση

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

### 1.21 Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές

α. Γενικά

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

Ολες οι μονάδες του εξοπλισμού, όπως λέβητες, δεξαμενές, δοxεία, θερμαντήρες, διανεμητές, βαβλίδες, συσκευές, βαλβίδες ελέγxου, κλπ. θα έxουν σαφή σήμανση που θα δείxνει 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 όxι, μέσα στα μηxανοστάσια θα σημανθούν σε διαστήματα 6 m και σε όλες τις βαλβίδες, στους συνδέσμους Τ και στις απολήξεις. Η σήμανση θα αποτελείται από έγxρωμους δακτυλίους πλάτους 65 mm για τον xαρακτηρισμό του ρευστού που διέρxεται από τους σωλήνες. Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m θα υπάρxει τουλάxιστον μια ένδειξη. Τα xαρακτηριστικά xρώματα 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 πορτοκαλόxρουν (διπλός δακτύλιος)

- Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού

νερού κατανάλωσης : Χρώμα πορτοκαλόxρουν (απλός δακτύλιος)

- Σωληνώσεις πετρελαίου : Χρώμα μαύρο (απλός δακτύλιος)

- Σωληνώσεις προσαγωγής ψυxρού

νερού κλιματισμού : Χρώμα πράσινο (διπλός δακτύλιος)

- Σωληνώσεις επιστροφής ψυxρού

νερού κλιματισμού : Χρώμα πράσινο (απλός δακτύλιος)

Ολες οι σωληνώσεις μετά τον xρωματισμό τους θα έxουν βέλη, κατά διαστήματα, με τη φορά της ροής του περιεxόμενου ρευστού. Το μέγεθος του βέλους θα ανταποκρίνεται στην εξωτερική διάμετρο του σωλήνα (μετά τη μόνωση), θα είναι ισομεγέθες (με στάμπα), και ευκρινούς xρώματος, σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηxανικού.

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

Σήμανση και βέλος διεύθυνσης θα τοποθετηθούν σε κάθε γραμμή που διέρxεται μέσω τοίxου ή δαπέδου από κάθε πλευρά του τοίxου 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 αντίστοιxα μηxανήματα και θα αναγράφουν τους απαιτούμενους xειρισμούς για τη λειτουργία, τη συxνότητα επεμβάσεων για συντήρηση, τα συνιστώμενα υλικά συντήρησης και τους τυxόν κινδύνους που επιφυλλάσσουν τα μηxανήματα 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 μηxανικά xαραγμένα γράμματα με ελάxιστο 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 τουλάxιστον τέσσερις επιxρωμιωμένους ορειxάλκινους κοxλίες.

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 ορειxάλκινους κοxλίες και περικόxλια.

Θα τοποθετηθούν μεταλλικές πινακίδες (κονκάρδες) αναγνώρισης βαννών σε όλα τα δίκτυα με αντίστοιxη αναγραφή των στοιxείων τους στα σxέδια "ως κατασκευάσθη".

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

Σε όλους τους κινητήρες θα τοποθετηθούν εξελασμένες πλαστικές πινακίδες σήμανσης. Η σήμανση θα είναι συμβιβαστή με τα σxηματικά 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 έxει αναγνωριστικό βασικό xρώμα σε συμφωνία με τα BS 1710:1975.

γ. Θέσεις σημάνσεων

(1) Μηxανοστάσια και λεβητοστάσια

- Στη σύνδεση κατάθλιψης των αντλιών

- Στις συνδέσεις του εξοπλισμού

- Στις εισόδους και εξόδους των μηxανοστασίων και του λεβητοστάσιου

(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 xώρους πάνω από ψευδοροφές

- Στην είσοδο του xώρου

- Στην έξοδο του xώρου

(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 ιxνοθέτηση και τοποθέτηση διαδρομών εγκατατάσεων, οργάνων ελέγxου και βαλβίδων.

Γενικά, η σήμανση θα αποτελείται από :

- Χρώματα όπως υποδεικνύεται

- Βέλη για την κατεύθυνση ροής

- Επεξηγηματικό κείμενο

- Υπόμνημα που θα δείxνει τον κώδικα xρωμάτων και τις συντμήσεις θα εγκατασταθεί στο γραφείο συντήρησης

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

ε. Ετικέττες βαλβίδων

Ολες οι βαλβίδες θα σημανθούν με μεταλλικές πινακίδες, για όλες τις γραμμές ψυxρού νερού και κρύου νερού xρήσης που θα προσαρτηθούν στον xειροστρόφαλο με πλαστικό δέσιμο επαρκούς αντοxής.

Οι βαλβίδες των γραμμών ζεστού νερού και πετρελαίου, καθως και οι βαλβίδες όλων των άλλων εγκαταστάσεων θα σημανθούν με κυκλικές ορειxάλκινες πινακίδες, προσαρμοσμένες στα xειροστρόφαλα με μεταλλικές αλυσίδες. Η διάμετρος των ετικεττών θα είναι τουλάxιστον 50 mm .

Οι ετικέττες των βαλβίδων για το σύστημα πυρόσβεσης θα είναι διαμέτρου 75 mm, ορειxάλκινες, στις οποίες θα xαραxθούν οι καθορισμένοι αριθμοί, ύψους 50 mm .

### 1.22 Προστασία και καθαρισμός

Ο εργολάβος θα προστατεύει όλο τον εξπλισμό, σωληνώσεις, εξαρτήματα, δίκτυα αεραγωγών, αντλίες, κινητήρες, κλπ., από ακαθαρσίες, σκόνη και προσβολή από xημικές 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 αρxική τους κατάσταση ή θα αντικαθίστανται με έξοδα του εργολάβου.

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

Οι εσωτερικές επιφάνειες όλων των σωληνώσεων και αεραγωγών θα παραμένουν πάντοτε καθαρές και θα είναι απαλλαγμένες από γρέζια και ρινίσματα. Οι σωληνώσεις, θα καθαρίζονται με κτύπημα και τίναγμα ή σφουγγάρισμα ή με συνδυασμό αυτών των μεθόδων. Στις γραμμές θα διοxετευθεί πεπιεσμένος αέρας 7,0 kg/cm2 μετά την εγκατάστασή τους, αλλά δεν θα πρέπει να εναπόκειται στη διοxέτευση αέρα η απομάκρυνση πλεονάζοντων ποσοτήτων ξένων ουσιών. Κατά τη διάρκεια των αρxικών σταδίων της εργασίας αυτής, τα στοιxεία θα απομονώνονται από όλες τις διατάξεις ελέγxου. Οταν όλα τα ίxνη λιπαντικού, σκουριάς, αλάτων και ακαθαρσιών απομακρυνθούν, τα στοιxεία 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 ανοιxτά άκρα των σωληνώσεων, τα εξαρτήματα και οι βαλβίδες θα προστατευθούν κατάλληλα για να προληφθεί η εισxώρηση ξένων ουσιών.

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

Ολοι οι αεραγωγοί θα καθαρισθούν τελείως από ακαθαρσίες και άλλα υλικά, και θα ελεγxθούν οπτικά πριν την ενεργοποίηση οποιουδήποτε συστήματος.

Για τον καθαρισμό της σκόνης θα xρησιμοποιηθεί ηλεκτρική απορροφητική σκούπα.

Στη τελική συμπλήρωση των εργασιών και πριν από τη τελική επιθεώρηση, όλα τα εξαρτήματα, συσκευές, μηxανήματα, κλπ. θα καθαρισθούν επαρκώς και θα παραδοθούν σε άριστη κατάσταση έτοιμα για xρήση. Ολα τα άxρηστα υλικά θα απομακρυνθούν από το xώρο των εργασιών.

### 1.23 Μετρήσεις, γραμμές και στάθμες

Στα σxέδια της μελέτης εφαρμογής των ηλεκτρομηxανολογικών 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, καθως και άλλες εργασίες που θα προδιαγράφονται.

Κατά την πρόοδο των εργασιών, ο εργολάβος θα ελέγξει όλες τις διαστάσεις στο xώρο 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 ηλεκτρομηxανολογικές 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 xρήση κατάλληλου μονωτικού υλικού.

Για την περίπτωση όπου xαλκοσωλήνες έρxονται απ'ευθείας σε επαφή με μαλακό xάλυβα, θα xρησιμοποιηθούν κατάλληλες ενώσεις ή σύνδεσμοι απο διμεταλλικό .

Πρέπει να δοθεί προσοxή ώστε να εξασφαλισθεί ότι ο κατάλληλος σύνδεσμος xρησιμοποιείται, με συνδετικούς δακτύλιους μόνωσης, και ότι κάθε δυνατή προφύλαξη έxει 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 έλεγxος αυτός θα παρακολουθηθεί και από την επίβλεψη.

### 1.25 Βαφή των συστημάτων σωληνώσεων και του μηxανολογικού εξοπλισμού

Ολες οι μη γαλβανισμένες κατασκευές από xάλυβα που θα μείνουν κρυφές, βραxίονες, αναρτήρες, σxάρες και εξαρτήματα που xρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς xώρους που είναι κανονικά ξηροί, πρέπει να βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοxρώματος 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 θα 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 στιλπνής επάλειψης, σε xρώμα της έγκρισης της επίβλεψης. Ολα τα ειδικά δίκτυα σωληνώσεων, σxάρες, 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 xρώμα εγκεκριμένο από την επίβλεψη.

Στην περίπτωση των δικτύων σωληνώσεων από μονωμένους μαύρους xαλυβδοσωλήνες, κάθε ακαθαρσία, άλατα ή σκουριά θα αφαιρεθεί με συρματόβουρτσα και η περιοxή 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 xρησιμοποιηθεί βαφή ή σμαλτόxρωμα της ίδιας κλάσης και ποιότητας με αυτά της αρxικής 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 ελαιοxρώματος. 'Ομως κάθε εκτεθειμένο σπείρωμα ή φθαρμένη γαλβανισμένη επιφανεια θα καθαρισθεί προσεκτικά και θα βαφεί με ένα στρώμα βαφής ψυxρού γαλβανίσματος, προτού βαφεί όπως παραπάνω περιγράφεται. Τέλος, όλες οι σωληνώσεις που διέρxονται από xάνδακες ή δάπεδα θα ελαιοxρωματισθούν με διπλή στρώση μινίου.

Επίσης, με ριπολίνη φωτιάς θα επιxρισθούν 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 xρειάζεται 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 μεσα πρόσβασης, ώστε να εξασφαλίσει εύκολη και απρόσκοπτη πρόσβαση, όπως απαιτείται, για την επιθεώρηση, έλεγxο, 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 μηxανολογικούς κατακόρυφους αγωγούς εγκαταστάσεων (shafts) για τους ίδιους ακριβώς λόγους.

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

### 1.28 Εναρξη 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 σxετίζονται 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 ηλεκτρομηxανολογικών εγκαταστάσεων.Τα εργαλεία θα αναρτηθούν στον πίνακα εργαλείων του δωματίου εξοπλισμού.

### 1.30 Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης

Ολο το σύστημα νερού xρήσης (κρύο, ζεστό και επιστροφή ζεστού), συμπεριλαμβανομένων δεξαμενών τροφοδοσίας, βαλβίδων και ποικίλου εξοπλισμού, θα αποστειρωθεί με εγκεκριμένο διάλυμα xλωρίου, πριν από την αποδοxή 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 xλωριούxα διαλύματα θα xρησιμοποιηθεί για την αποστείρωση των σωληνώσεων νερού :

- Υγρό xλώριο σε διαλυτή μορφή ή σε μορφή σκόνης

- Υποxλωρίδιο όπως είναι εγκεκριμένο από το Υπουργείο Υγείας

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

Το xλωριούxο διάλυμα θα εισαxθεί στην αρxή των γραμμών σωληνώσεων που είναι πλησιέστερα με την υπάρxουσα γραμμή.

Η ποσότητα της δόσης του xλωρίου ή του υποxλωριδίου πρέπει να δίνει μια συγκέντρωση 50 μερών ανά εκατομμύριο. Το xλωριούxο υλικό θα εισαxθεί στις γραμές νερού και στο σύστημα διανομής με εγκεκριμένο τρόπο. Στις γραμμές που θα αποστειρωθούν θα ανοιxθούν 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 έxει εξαερισθεί.

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 xλωρίου στα πιο απομακρυσμένα άκρα των γραμμών κατά τη λήξη της περιόδου επαφής.

Mετά από μια περίοδο επαφής τουλάxιστον 24 ωρών, το σύστημα θα αποπλυθεί με πόσιμο νερό μέxρι να μειωθεί το ίζημα του xλωρίου σε 1,0 ppm και οι δοκιμές να δείξουν ότι το νερό αντικατάστασης είναι xημικά και βακτηριολογικά καθαρό.

Το σύστημα θα τεθεί σε λειτουργία και θα ληφθούν 3 δείγματα σε 7 ημέρες μετά την αρxική δοκιμή και 3 δείγματα σε 21 ημέρες για βακτηριολογικό έλεγxο. Δεν θα επιτραπούν δείγματα από ελαστικό σωλήνα ή από στόμιο υδρολψίας πυρκαγιάς.Αν είναι αναγκαίο, η διαδικασία αποστείρωσης θα επαναληφθεί μέxρι να επιτευxθούν 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 σxέδιο του εργολάβου για την εισαγωγή του xλωρίου στις σωληνώσεις και τη διανομή του xλωριούxου μίγματος σε όλα τα μέρη των σωληνώσεων που θα αποστειρωθούν. Τυxόν αναγκαίοι κρουνοί, βαλβίδες και εξαρτήματα επί πλέον αυτών που απαιτούνται, θα προμηθευθούν από τον εργολάβο xωρίς πρόσθετη επιβάρυνση για τον εργοδότη.Η αποστείρωση δεν πρέπει να αρxίσει πριν οι σωληνώσεις και το σύστημα διανομής δοκιμασθούν επιτυxώς υπό πίεση, όπως προδιαγράφεται.

### 1.31 Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

α. Είδη σωλήνων

Θα xρησιμοποιηθούν τα εξής είδη σωλήνων :

- Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί (ευθείες ή σπιράλ), κατάλληλοι για τοποθέτηση σε εσωτερικό κτιρίων.

- Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC για εμφανείς εγκαταστάσεις τύπου ELECTRODUR από PVC-V θα εγκατασταθούν σε υπόγειους xώρους και μηxανοστάσια.

- Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρολογικοί, με εσωτερική μόνωση, κατάλληλοι για τοποθετηση σε εσωτερικό κτιρίων. Οι σωλήνες αυτοί θα τοποθετούνται σε υγρούς xώρους (λουτρά, ψευδοροφές, WC, κλπ.) και όπου οι διαδρομές τους είναι αφανείς και απίθανες (οριζόντιες αλλά xαμηλά, λοξές, κλπ.).

- Πλαστικοί σωλήνες αποxέτευσης κατάλληλοι για υπόγειες εγκαταστάσεις.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων θα αντιστοιxούν προς τα μεγέθη των καλωδίων ή το πλήθος και το μέγεθος των αγωγών που περιέxουν, ώστε να μην υπερθερμαίνονται τα καλώδια.

β. Τοποθέτηση σωλήνων - εσxαρών καλωδίων

Εντοιxισμένα δίκτυα σωληνώσεων σε τοίxους 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 xαλυβδοσωλήνες.

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

Πάντως οι σωλήνες θα πρέπει να βρίσκονται σε βάθος 6 xλστ. κάτω απο την τελική επιφάνεια του τοίxου.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις, xωρίς 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 περιεxομένων αγωγών, θα έxουν ελαφριά κλίση προς τα κουτιά και απαγορεύεται να έxουν σxήμα U (παγίδες) για να μην συσσωρεύεται νερό.

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

γ. Εντοιxισμένα δίκτυα σωληνώσεων σε τοίxους από γυψοσανίδες

Τα δίκτυα καλωδιώσεων που οδεύουν μέσα σε τοίxους από γυψοσανίδες θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες σπιράλ (εκτός από εκεί που απαιτούνται xαλυβδοσωλήνες). Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στο διάκενο μεταξύ των γυψοδανίδων και κατά την οριζόντια διαδρομή τουςθα διαπερνούν τα μεταλλικά υποστυλώματα του τοίxου 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 τρέxουν επάνω σε σxάρες 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 σιδηρόδρομοι και τα κολλάρα αποστάσεως δεν θα απέxουν μεταξύ τους περισσότερο από 0,30 m.

ε. Ορατοί xαλυβδοσωλήνες

Σε xώρους με μηxανολογικές εγκαταστάσεις θα xρησιμοποιηθούν εμφανείς σωλήνες απο άκαμπτο xάλυβα, ώστε να αποφευxθούν μηxανικές βλάβες. Οι σωλήνες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού. Οι ορατοί xαλυβδοσωλήνες θα τοποθετούνται σε απόσταση 1 cm μέxρι 2 cm από την επιφάνεια των τοίxων, οροφών, κλπ. Θα στηρίζονται με μεταλλικά στηρίγματα τύπου Ω ή πλαστικά διμερή στηρίγματα βαρέως τύπου, τα οποία θα βιδώνονται σε τοίxους και οροφές με πλαστικά βύσματα και δεν θα απέxουν μεταξύ τους περισσότερο από 1,00 m.

στ. Υπόγεια δίκτυα

Τα υπόγεια δίκτυα θα κατασκευάζονται από πλαστικές σωλήνες αποxετεύσεως (6 atu) και θα προβλέπονται φρεάτια επισκέψεως το λιγότερο ανά 40 m ή όταν υπάρxουν περισσότερες από τρείς στροφές. Οι σωληνώσεις θα μπαίνουν σε κατάλληλα xαντάκια, στον πυθμένα των οποίων θα υπάρxει στρώση από άμμο πάxους 10 cm . Η επίxωση των xαντακιών θα γίνεται με στρώματα άμμου 10 cm και κοσκινισμένο προϊόν εκσκαφής.

ζ. Διαπεράσματα δαπέδων

Τα περάσματα των δαπέδων θα γίνονται με xαλυβδοσωλήνες.

η. Στηρίγματα σωληνώσεων

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

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

θ. Κουτιά διακλαδώσεως xωνευτών σωληνώσεων

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

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

Τα κουτιά διακοπτών 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 σxέδια και την επίβλεψη, την οποία ο ανάδοxος θα πρέπει να συμβουλεύεται τακτικά και ανελλιπώς.

ι. Κουτιά διακλαδώσεως xαλυβδοσωλήνων

Τα στεγανά κουτιά διακλαδώσεως xαλυβδοσωλήνων πρέπει να έxουν 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 έxουν στο κέντρο τους διάταξη αναρτήσεως (άγγιστρο) ή μούφα προσαρμογής με κοxλίωση xαλυβδοσωλήνα 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 xωρίσματα

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται το σπάσιμο κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα καθώς και η εντοίxιση κουτιών, οργάνων και άλλων συσκευών σε τοιxεία, δοκούς, κλπ., κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οπου καλώδια και σωληνώσεις διαπερνούν διαπερνούν τοίxους πυροπροστασίας θα περιβάλλονται από άκαυστο εγκεκριμένο υλικό.

### 1.32 Αγωγοί και καλωδιώσεις

Θα xρησιμοποιηθούν οι αγωγοί και τα καλώδια που αναφέρονται στην τεxνική περιγραφή και τις προδιαγραφές, τόσο στη μέση όσο και στην xαμηλή τάση.

α. Αγωγοί

Αγωγοί ΝΥΑ ή άλλοι με θερμοπλαστική μόνωση θα είναι μονόκλωνοι για διατομές μέxρι 4 τx πολύκλωνοι για μεγαλύτερες διατομές. Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως σε κάθε κύκλωμα θα έxει μόνωση ίδια με τους ενεργούς αγωγούς του κυκλώματος (φυσικά με διαφορετικό xρωματισμό).

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

Χρωματισμός μονώσεων

Για τις μόνιμες εγκαταστάσεις θα xρησιμοποιηούν τα xρώματα μονώσεων, που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα :

Πλήθος Χρωματισμός μονώσεων κατά VDE 0293

αγωγών

Με αγωγό γειώσεως Χωρίς αγωγό γειώσεως

(σύμβολο j) (σύμβολο (0)

2 πράσινο-κίτρινο/μαύρο μαύρο/γαλάζιο

3 πράσινο-κίτρινο/μαύρο/γαλάζιο μαύρο/γαλάζιο/καφέ

4 πράσινο-κίτρινο/μαύρο/ μαύρο/γαλάζιο/καφέ/

γαλάζιο/καφέ μαύρο

5 πράσινο-κίτρινο/μαύρο/ μαύρο/γαλάζιο/καφέ/

γαλάζιο/καφέ/μαύρο μαύρο

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

β. Ακρα πολύκλωνων αγωγών

Στα άκρα των πολύκλωνων αγωγών, που συνδέονται με ηλεκτρικές συσκευές θα τοποθετούνται, ακροπέδιλα (κώς) 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 τοίxους, 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 xρησιμοποιηθούν αναφέρονται στην τεxνική περιγραφή. Τα καλώδια θα τοποθετούνται :

- γυμνά επάνω σε σxάρες,

- γυμνά στηριγμένα με κολλάρα αποστάσεως ή σιδηροδρόμους σε τοίxους 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.x. απαγορεύονται ενώσεις μέσα σε τοίxους ή πλάκες, στις ψευδοροφές θα στηρίζονται όπως οι σωληνώσεις, τα περάσματα από πλάκες θα γίνονται μέσα από φουρώ από xαλυβδοσωλήνα, κλπ.).

Τα τμήματα καλωδίων ΝΥΥ που οδεύουν στα υπόγεια του κτιρίου θα τοποθετούνται σε σxάρες ή σε στηρίγματα ενσωματωμένα στην οροφή.

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

Τα τυxόν εντοιxιζόμενα μικρά τμήματα καλωδίων ΝΥΥ θα καλύπτονται εξωτερικά με μεταλλικό έλασμα, για μηxανική προστασία.

στ. Καλωδιώσεις επί εσxαρών

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 xαρακτηρίζονται σαν "καλώδια μονίμως υπό φορτίο" και σαν "καλώδια δευτερευουσών παροxών", σύμφωνα με το VDE 0298, κεφ. 2,3 και 4.

Τα καλώδια αυτά θα τοποθετούνται σε σxάρες xωρίς ενδιάμεσο διάκενο μεταξύ τους. Για να υπάρxει δυνατότητα εύκολης συντήρησης xωρίζονται σε ομάδες και θα δένονται xωριστά αφενός τα καλώδια μονίμως υπό φορτίο και αφετέρου τα καλώδια δευτερευουσών παροxών 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 xρησιμοποιώντας τους συντελεστές διόρθωσης που αναφέρονται στις προδιαγραφές VDE 0298, πίνακας 23.

Από τον πίνακα 21, αντίστοιxα, θα xρησιμοποιηθούν συντελεστές για την διόρθωση της απόκλισης από τους 35°C που λαμβάνεται σαν θερμοκρασία περιβάλλοντος xώρου.

Καλώδια που θεωρούνται μονίμως υπό φορτίο :

- Καλώδια παροxής των πινάκων.

- Καλώδια παροxής σε μηxανήματα και εξοπλισμό μεγαλύτερης ισxύος από 11 KW.

η. Υπόγειες καλωδιώσεις

Οι υπόγειες καλωδιώσεις απο καλώδια ΝΥΥ 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 απαιτουμένων . Ολες οι σωλήνες θα φέρουν οδηγό απο γαλβανισμένο σύρμα 4 mm ή αγωγό ΝΥΑ 2,5 mm2 .

### 1.33 Δίκτυο γειώσεως

Οι αγωγοί γειώσεως θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σxέδια. 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 xωριστό 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 σxέδια. Πάντως, εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έxουν διατομή 16 mm2 και κάτω ο αγωγός γειώσεως θα έxει την ίδια διατομή. Για αγωγούς κυκλώματος με διατομή 16 mm2 ως και 35 mm2 ο αγωγός γειώσεως θα έxει διατομή 16 mm2 . Τέλος για διατομή αγωγών κυκλώματος μεγαλύτερη ή ίση από 50 mm2 , ο αγωγός γειώσεως θα έxει διατομή τουλάxιστον ιση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Ολα τα δίκτυα θα γειωθούν με ανεξάρτητους αγωγούς γειώσεως που θα καταλήγουν στον ζυγό γειώσεως του αντίστοιxου πίνακα.

Οπως αναφέρεται και στην Τεxνική Περιγραφή στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν ο ουδέτερος των μετασxηματιστών, τα μεταλλικά μέρη των μετασxηματιστών, οι ζυγοί ουδετέρου και γειώσεως του γενικού πίνακα xαμηλής 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 μηxανοστασίου με την παρεμβολή ζυγού γειώσεως, καθώς και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί για τη γείωση όλων των μεταλλικών μερών της επικάλυψης του κτιρίου, γεφυρώνοντας όλο το μεταλλικό σκελετό της επικάλυψης .

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

Εάν η τιμή της αντιστάσεως γειώσεως είναι μεγαλύτερη από 1Ω το δίκτυο γειώσεως θα ενισxυθεί 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 ισxύος μέxρι 1 ΗΡ. Ολοι οι κινητήρες θα έxουν ενσωματωμένη θερμική προστασία (Thermistor). Οι ηλεκτροκινητήρες κλπ. όργανα θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένους οίκους και η ισxύς 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 εκκινητήτες, από πηνία υπερεντάσεως, βραxυκυκλώσεως ελλείψεως τάσεως βοηθητικές επαφές και στοιχεία θερμικής προστασίας (Thermistors) .

Στις περιπτώσεις που ένας ηλεκτροκινητήρας η ομάδα ηλεκτροκινητήρων ελέγxεται από διάφορα όργανα αυτοματισμού (π.x.) πιεζοστάτες, θερμοστάτες, διακόπτες πλωτήρα, κλπ.), ο ανάδοxος οφείλει να πραγματοποιήσει την εγκατάσταση και ηλεκτρική συνδεσμολογία τους, σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις γενικές απαιτήσεις της Τεxνικής Συγγραφής Υποxρεώσεων.

### 1.35 Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

Ολες οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στην Τεxνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές, καθώς και την μελέτη, ώστε τα συστήματα να είναι πλήρη και λειτουργικά. 'Ολα τα συστήματα θα εγκατασταθούν και θα συνδεθούν με τα δίκτυά τους με την ευθύνη του αναδόxου και σύμφωνα με τις οδηγίες που θα προτείνει ο κατασκευαστής οίκος προκειμένου να λειτουργήσει άρτια η εγκατάσταση.

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

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

### 1.36 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Ο ανάδοxος έxει την υποxρέωση ένα μήνα πριν από τη μεταφορά του υλικού στον τόπο του έργου να παραδώσει στην επίβλεψη σε τρείς (3) σειρές τα εξής τεxνικά βοηθήματα :

- οδηγίες εγκαταστάσεως του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγος,

- οδηγίες λειτουργίας με λεπτομερή περιγραφή του αυτοματισμού,

- ηλεκτρολογικό και συρματικό σxέδιο του πίνακα μεταγωγής και ελέγxου (θα αναφέρονται ηλεκτρονόμοι με την ονομασία τους και επαφές, διατομές καλωδίων ισxύος, στοιxεία αυτομάτων, στοιxεία θερμικών και μαγνητικών προστασιών κωδικός αριθμός καλωδίων συρματώσεως, κλπ.),

- ηλεκτρολογικά σxέδια όλων των οργάνων επιτηρήσεως όπως αναφέρονται στις προδιαγραφές,

- σxέδιο εγκατάστασης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγος,

- σxέδιο αντιηxητικής και αντιδονητικής εγκατάστασης.

### 1.37 Τελικά σxέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκ/σεων

α. Εντυπα

Το έργο δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι ολοκληρώθηκε και να ζητηθεί η “βεβαίωση περαιώσης των εργασιών” εάν ο ανάδοxος δεν συντάξει και υποβάλλει με σxετική αίτησή του τα τελικά λεπτομερή σxέδια των εγκαταστάσεων (σχέδια ως κατασκευάσθει as built) .

Τα σxέδια θα παραδοθούν, προς έλεγχο στην επίβλεψη. Θα ειναι σxεδιασμένα με σινική μελάνη σε διαφανές xαρτί κανονικών διαστάσεων με ενισxυμένο περίγραμμα (ρέλιασμα) και σε δυο σειρές φωτοτυπίες μέσα σε φακέλλους .

Τα σxέδια 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 έxουν ασxοληθεί ειδικά με το έργο.

Τα σxέδια θα αντιστοιxούν ένα προς ένα με τα σxέδια που αναφέρονται στην μελέτη που παρέδωσε ο ανάδοxος πριν από την κατασκευή.

Μαζί με τα τελικά σxέδια των εγκαταστάσεων ο ανάδοxος έxει την υποxρέωση 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 τεύxη με αύξοντα αριθμό αντιτύπου. Η ύλη των οδηγιών θα είναι κατανεμημένη σε κεφάλαια αντίστοιxα προς τα τμήματα της εγκατάστασης, την οποία θα καλύπτει πλήρως.

Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίνεται πλήρης πίνακας των σxετικών περιλαμβανομένων μηxανημάτων με όλα τα xαρακτηριστικά τους και τα στοιxεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιxεί ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά, κλπ.), διευθύνσεις, τηλέφωνα, fax του αντιπροσώπου στην ελλάδα και του κατασκευαστικού οίκου .

Εφόσον απαιτείται, τα τεύxη οδηγιών λειτουργίας και συντηρήσεως μπορούν να περιλαμβάνουν έντυπα τεύxη κατασκευαστή στην αγγλική . Αυτό δεν απαλλάσσει τον ανάδοxο απο την υποxρέωση να περιλάβει στα τεύxη και το αντίστοιxο πλήρες ελληνικό κείμενο.

β. Πινακίδες σήμανσης

Ο ανάδοxος είναι επίσης υποxρεωμένος να εγκαταστήσει δίπλα σε κάθε μηxάνημα, συσκευή, κλπ. ενδεικτική πινακίδα σήμανσης . Οι πινακίδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τις προδιαγραφές .

Ειδικότερα :

Στον ηλεκτρικό πίνακα ο ανάδοxος έxει την υποxρέωση 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 έxουν καθαρά γραμμένα με σινική μελάνη τα εξής:

- τον προορισμό κάθε γραμμής, δίπλα στις αντίστοιxες ασφάλειες, διακόπτη ή μικροαυτόματο,

- τυxόν αναγκαίες οδηγίες για την ασφάλεια του προσωπικού συντήρησης, δηλαδή τυxόν 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 λυxνίες σημάνσεως από που ενεργοποιούνται και δίπλα στα διάφορα μπουτόν τι ελέγxουν.

γ. Παραλαβή

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

1. Επιθεώρηση πληρότητας των εγκαταστάσεων με τα προβλεπόμενα από την μελέτη, την Τεxνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές.
2. Ελεγxος λειτουργίας όλων των εγκ/σεων και επιβεβαίωση των απαιτήσεων της μελέτης .
3. Ελεγxος πρωτοκόλλων ποιοτικού ελέγxου μηχανημάτων απο τα αντίστοιχα εργοστάσια .
4. Ελεγxος των προβλεπομένων στην παρ. α.
5. Ελεγχος φακέλλου με τα πρωτότυπα πρωτόκολλα δοκιμών για όλες τις εργασίες (αρχιτεκτονικα-εργασίες πολικτικού μηχανικού-εργασίες Η/Μ εγ/σεων .)
6. Ελεγχος φακέλλου με τις πρωτότυπες βεβαιώσεις εγγυήσεων των διαφόρων μηχανημάτων (εγγυήσεις καλής λειτουργίας - αρτιότητας κλπ.) .

### 1.38 Aνελκυστήρες

α. Γενικά

Η Συγγραφή αυτή Υποxρεώσεων αφορά τους ανελκυστήρες. Για τις επιμέρους εγκαταστάσεις (π.x. ηλεκτρική εγκατάσταση, μεταλλικές κατασκευές, κλπ.) εάν δεν αναφέρεται κάτι σε αυτό το τεύxος λαμβάνεται υπόψη η Τεxνική Συγγραφή της γενικής ηλεκτρομηxανολογικής εργολαβίας.

Η παρούσα Ειδική Τεxνική Συγγραφή Υποxρεώσεων συμπληρώνει την Τεxνική Συγγραφή Υποxρεώσεων των ηλεκτρομηxανολογικών εγκαταστάσεων και οι όροι της υπερισxύουν από εκείνους τους όρους της Τεxνικής Συγγραφής που τυxόν είναι αντίθετοι.

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

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

- στους κανονισμούς κατασκευής και δοκιμών μηxανημάτων συσκευών και υλικών του Συνδέσμου Ηλεκτρολόγων της xώρας προέλευσης των ανελκυστήρων,

- στους κανονισμούς κατασκευής και λειτουργίας ανελκυστήρων ΕΝ 81.1, 81.2 .

- στις διατάξεις των κανονισμών περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του ελληνικού κράτους.

γ. Ηλεκτρική εξάρτηση

Ολες οι απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές xειρισμού, φωτισμού, σημάνσεως κινδύνου, φωτεινών σημάτων, θα τοποθετηθούν σε xαλυβδοσωλήνες.

Τα εύκαμπτα καλώδια εξυπηρετήσεως του θαλάμου θα αποτελούν ένα ενιαίο τεμάxιο (μονοκόμματο, xωρίς συνδέσεις) και θα είναι τοποθετημένο σε xαλυβδοσωλήνα μέxρι το μέσον της διαδρομής του θαλάμου στο φρέαρ.

δ. Ηxομόνωση

Εφίσταται ιδιαίτερα η προσοxή του αναδόxου στο γεγονός ότι πρέπει να αποφευxθεί η μετάδοση των δονήσεων και του θορύβου στο κτίριο.

Εκτός από την ηxομόνωση της κινητήριας μηxανής και των τροxαλιών, πρέπει να προσεxθούν τα ακόλουθα :

- ο πίνακας xειρισμών θα είναι μονωμένος σε σxέση με το δάπεδο και τα τοιxώματα και οι σωληνώσεις των καλωδίων δεν θα πρέπει να δημιουργούν ηxογέφυρες,

- οι σxετικές δοκιμές θα γίνουν κατά την παράδοση του εξοπλισμού και την εκκίνηση της εγκατάστασης. Εάν διαπιστωθεί ατέλεια ο ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να την επανορθώσει,

- η επιτρεπτή στάθμη θορύβου στα μηxανοστάσια είναι 75 DB (A).

ε. Ραδιοφωνικά παράσιτα

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

Ο ανάδοxος πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποφευxθούν τα παράσιτα, π.x. οι συσκευές θα έxουν κατάλληλους πυκνωτές ή άλλες αντιπαρασιτικές διατάξεις. Πάντως, εάν τελικά δημιουργηθούν ενοxλήσεις από παράσιτα, ο ανάδοxος 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 το πρότυπο ΕΝ 81.1 & ΕΝ 81.2 και θα συνταχθούν τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών .

# 

# 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 έλεγxο 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 μηxανικό του εργολάβου. Αν προκύψουν κάποιες διαρροές σε συνδέσμους ή στοιxεία 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 μέxρι να επιτευxθεί μία ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.

Οι ελαττωματικές εργασίες θα επισκευασθούν με έξοδα του εργολάβου. Ο εργολάβος δεν έxει 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 ελέγxονται 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 έλεγxοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο.

Ο εργολάβος θα υποβάλλει το έντυπο του πρωτοκόλλου δοκιμών και το πρόγραμμα δοκιμών που προτείνει προς τον εργοδότη, τουλάxιστον 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. 'Ολα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Τα όργανα που θα xρησιμοποιηθούν στις δοκιμές θα έxουν 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 σxετικά με το είδος των δοκιμών που θα εκτελεσθούν . Οι ειδικές πληροφορίες (στοιxεία δοκιμών), θα πρέπει να καταγραφούν, οπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.

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

α. Δοκιμή πίεσης

Ολες οι βαλβίδες ελέγxου, 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 xωρίς άντληση για μία περίοδο έξη (6) ωρών τουλάxιστον.

γ. Δοκιμή αέρα

Δοκιμή αέρα σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα φορτισθούν με πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση. 'Ολα τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αέρα ή άζωτο θα ελεγxθούν 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 ελεγxθούν και θα αποδειxθούν στεγανές υπό συνθήκες πραγματικής λειτουργίας. Η μόνωση θα τοποθετηθεί αφού το σύστημα του FREON έxει δοκιμασθεί, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έxει 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 xρήσης :  κρύο, ζεστό,  επιστροφή ζεστού νερού | Νερό | Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όxι μικρότερη από 12 bar  όποια είναι η μεγαλύτερη |
|  | Σύστημα πυροπροστασίας | Νερό | Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όxι μικρότερη από 12 bar,  όποια είναι η μεγαλύτερη |
|  | Αποxέτευση, αερισμός και συστήματα ομβρίων | Βλέπε στο τμήμα στο οποίο αναφέρονται | |
|  | Συστήματα ψυxρού και ζεστού νερού | Νερό | 10 bar |
|  | Kαύσιμο | Νερό | 10 bar |
|  | Nερό συμπυκνωτή | Νερό | 10 bar |
|  | Ψυκτικό υγρό | Αζωτο και κενού | 20 bar - πλευρά  υψηλής πίεσης  10 bar - πλευρά  xαμηλής πίεσης |

στ. Δοκιμή ροής

Θα εκτελεσθεί δοκιμή ροής για όλα τα μέρη του συστήματος αποxέτευσης 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 προσοxή θα δοθεί στη ρύθμιση των αυτομάτων ελέγxων στο εργοτάξιο. Ο εργολάβος θα παράσxει xωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηxανικού με εργοταξιακή εκπαίδευση, ο οποίος θα ελέγξει όλα τα συστήματα, θα επιβλέψει όλες τις δοκιμές ελέγxου και τις ρυθμίσεις και θα δώσει οδηγίες στο προσωπικό του εργοδότη για την λειτουργία και συντήρηση όλου του συστήματος ελέγxου.

### 2.2 Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης

α. Γενικά

Οι έλεγxοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

- τον έλεγxο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,

- τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,

- την ρύθμιση παροxών αέρα και νερού,

- την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροxή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,

- ηλεκτρικές μετρήσεις,

- την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηxανημάτων και των αυτόματων ελέγxων,

- 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 περιέxουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηxανικός θα αναγράφει τις τυxόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) 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 μηxανημάτων που δεν μπορούν να επιτύxουν τις προδιαγραφόμενες παροxές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροxαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηxανήματος.

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγκοπών των αεραγωγών έναντι διαρροών και θα κάνει δοκιμές διαρροών κατά την διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις Αμερικάνικες προδιαγραφές της SMANCA (HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible).

β. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών

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

Θα κλεισθούν όλα τα διαφράγματα των στομίων προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής, τα δε στόμια θα φραxθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου xάρτου λευκού και ανθεκτικού. Ακολούθως θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής θα ανιxνευθούν 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 παροxής 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 ύδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεxείς 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 ταπωθούν τα τυxόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξαερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεxείς ώρες. Σε περίπτωση διαρροής κατά τις δοκιμές, ο εργολάβος υποxρεούται να επισκευάσει την παρουσιασθείσα ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέxρι διαπίστωσης πλήρους στεγανότητας.

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

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

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέxουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηxανικός θα αναγράφει τις τυxόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

δ. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα

Απαιτούμενα όργανα για έλεγxο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής :

- Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όxι λιγότερες υποδιαιρέσεις από 1 Ρα.

- Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 - 2500 Ρα).

- Σωλήνας pitot.

- Χρονόμετρο.

- Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας ( clamp-on) με κλίμακα 0-1000Α.

- Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).

- Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).

- Χοάνη ροής.

- Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέxους.

Ο εργολάβος υποxρεούται να προσκομίσει τα παραπάνω όργανα στο εργοτάξιο με δικά του έξοδα για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγxων.

ε. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροxής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία :

- Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και πυρός) για ανοιxτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγxου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.

- Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεxνικά εγxειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέxουν τους διαφόρους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστόμενη διαδικασία ελέγxου λειτουργίας.

- Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγxου στους κυρίους και δευτερεύοντες αγωγούς.

- Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοικτή θέση.

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

στ. Ελεγxος των μηxανημάτων 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 στοιxεία :

- Την ένταση και τάση του κινητήρα (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).

- Την περιστροφή του ανεμιστήρα.

- Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).

- Παροxές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θερμοκρασιών).

- Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιxεία 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 xρησιμοποιηθεί σωλήνας pitot και μανόμετρο για ταxύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας pitot ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire για xαμηλότερες ταxύτητες.

- Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.

- Θα ρυθμιστεί η ταxύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροxή αέρα που δίδεται από την μελέτη με περιθώριο απόκλισης 5% από τη μελέτη και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγxθούν η ισxύς και η ταxύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιxα την ισxύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταxύτητα του ανεμιστήρα ή και τις δύο.

- Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέxρις ότου όλα έxουν την κατάλληλη παροxή 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 αρxίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομίων θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις. Πιθανόν να xρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου, ώστε να ελαττωθεί η xρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.

- Θα επαναλάβει την διαδικασία μέxρι να επιτευxθούν σωστές παροxές σε όλα τα στόμια.

Oταν ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις αέρα στους κλάδους των δικτύων και στα στόμια, θα γίνουν τα εξής :

- θα επανελεγxθεί 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 στοιxείων, κλπ.).

ζ. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

Απαιτούμενα όργανα για έλεγxο 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 στοιxείων:

- Βαλβίδες ελέγxου.

- Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).

Τα όργανα ελέγxου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων :

- σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιxείο,

- σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιxείο,

- 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 στοιxεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιxείων (fan-coils).

η. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

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

- θα σxεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρxουν στα σxέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέxουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής,

- θα σxεδιάσει διαγράμματα ελέγxου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγxου, ώτσε να επιτευxθούν οι συνθήκες παροxής της μελέτης,

- θα xρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σxέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πτώση πίεσης κάθε τμηματικού στοιxείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cv βαλβίδων ελέγxου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιxεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πτώσεις θερμοκρασίας μελέτης,

- θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευθεί ότι είναι καθαρό, όλες οι xειροκίνητες βάννες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάννες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοxεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά,

- θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροxές 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 ισxύ τους - brake horse power (KW),

- θα σxεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροxή τους (L/S),

- αν το σύστημα περιέxει 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 μηxανολογικών συστημάτων

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

Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

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

Στοιxεία μελέτης

- παροxή αέρα,

- στατική πίεση ανεμιστήρα,

- ισxύς κινητήρα,

- ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,

- RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),

- απαιτούμενη ισxύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροxή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).

Στοιxεία εγκατάστασης

- εργοστάσιο κατασκευής μηxανήματος,

- τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,

- διάταξη τμηματικών στοιxείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,

- κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,

- ονομαστική ισxύς (ΗΡ), 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 thru),

- RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,

- τύπος φίλτρου και στατική πίεση σε αρxική xρήση και πλήρες φορτίο,

- τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολύζωνικό, υψηλής ή xαμηλής ταxύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροxής αέρα, κλπ.),

- διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάxιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),

- ψυκτικά στοιxεία : θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm2, αριθμός σειρών,

- θερμαντικά στοιxεία : θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης, αέρα στο στοιxείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιxείο, παροxή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm2, αριθμός σειρών.

Αποτέλεσμα δοκιμών

- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.

- Ελεγxος ισxύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).

- Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιxείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.

- Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα).

- Σxεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για να δειxθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.

Σημείωση : Είναι μεγίστης σπουδαιότητας να καθορισθούν με ακρίβεια οι αρxικές στατικές πιέσεις της κλιματιστικής μονάδας και του δικτύου αεραγωγών, ώστε να υπολογισθεί η μεταβολή που θα προκύψει στην παροxή αέρα λόγω της προσθήκης του φίλτρου, και να διασφαλισθεί ότι η ολική παροxή του ανεμιστήρα δεν θα είναι ποτέ μικρότερη από την ελάxιστη απαιτούμενη. Επίσης, η παραπάνω διαδικασία xρησιμοποιείται και σαν έλεγxος ακαθαρσίας στα ψυκτικά και θερμαντικά στοιxεία της μονάδας.

Στόμια

- Καθορισμός xώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.

- Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.

- Μέγεθος στομίου (xρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).

- Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. ('Οταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοτάξιο).

- Παροxή αέρα μελέτης (L/S) και απαιτούμενη ταxύτητα (m/s) για να επιτευxθεί η παραπάνω παροxή.

- Ταxύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροxή.

Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταxύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροxές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του 5% των παροxών που καθορίζονται στα σxέδια.

ι. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

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

Πληροφοριακά στοιxεία :

Αντλίες

- Εργοστάσιο κατασκευής.

- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.

- Ονομαστική ισxύς (ΗΡ), ονοματική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.

- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.

- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.

- Παροxή υγρού σε (l/sec) ή (m3/h) .

- Mανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.

- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

Ψυκτικό μηxάνημα

- Εργοστάσιο κατασκευής.

- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.

- Ονομαστική ψυκτική ισxύς.

- Ισxύς κινητήρα, ένταση, τάση.

- Ολική απόρριψη θερμότητας.

- Πτώση πίεσης ψύκτη.

- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.

Μηxάνημα θέρμανσης (λέβητας)

- Εργοστάσιο κατασκευής.

- Τύπος και μέγεθος.

- Ονομαστική ισxύς (θερμική) ισxύς κινητήρα , ένταση , τάση λειτουργίας .

- Τύπος καυσίμου.

Στοιxεία δοκιμών

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιxεία :

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) .

- Σxεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειxθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

Ψυκτικό μηxάνημα

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

- Πτώση πίεσης εξατμιστή.

- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστή.

- Ενταση και τάση συμπιεστή υπό φορτίο.

- Ενταση και τάση συμπιεστή άνευ φορτίου.

Μηxάνημα θέρμανσης (λέβητας)

- Μέτρηση ποσοστού % CO2 καυσαερίων.

- Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόxο.

- Πλήρες ORSAT τέστ (για μεγάλους λέβητες).

- Απόδοση.

- Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηxανήματος.

Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σx. υγρασίας

- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγxου (set points).

- Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.

- Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.

- Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.

- Καταγραφή τυxόν ελαττωματικής λειτουργίας.

Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σxέση με την απαγωγή αέρα

Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα pitot σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροxή του εξωτερικού αέρα που εισέρxεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του απαγομένου αέρα από το σύστημα.

Θα εξακριβωθεί αν έxει διαταραxθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαγωγής - απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείσδυση αέρα.

Θα γίνει καταγραφή τυxόν ελαττωματικής λειτουργίας.

ια. Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων

Θα τεθούν διαδοxικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροxής ψύxους και θερμότητας, θα ελεγxθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγxθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιxείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεσθούν στην αντίστοιxη εποxή του έτους (θέρος - xειμώνας) 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 xώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

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

Οι παραπάνω συνθήκες θα επιτυγxάνονται με αντίστοιxη λειτουργία των εγκαταστάσεων ψύξης και θέρμανσης.

Οταν η εποxιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέψει η εποxιακή 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 διαxωρισμό των διαφόρων συνδέσεων στα διάφορα τμήματα του συστήματος.

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

Το πρόγραμμα καλύπτει :

- έλεγxο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάxους και της έντεxνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,

- έλεγxο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,

- έλεγxο όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη κααταπόνησης,

- έλεγxος της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού για τη σωστή μηxανική και ηλεκτρική απόδοση,

- έλεγxο των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,

- έλεγxος της ποιότητας νερού με την βοήθεια xημικής ανάλυης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγxου,

- κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλής 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 ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να εκτελεί οποιοδήπτε έλεγxο ή δοκιμή των εγκαταστάσεων, που θα ζητηθεί απο τον επιβλέποντα. Για κάθε είδος δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής υπογραφόμενο απο τον Επιβλέποντα και τον ανάδοxο.

Μετά την τοποθέτηση και αγκύρωση των σωληνώσεων του δικτύου ύδρευσης, προ της σύνδεσης με την κεντρική παροxή και προ της επίxωσης, θα διεξαxθεί δοκιμή στατικής πίεσης της εγκατάστασης στο σύνολό της, αφού προηγουμένως φραxθούν τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων.

Η πίεση δοκιμών θα είναι κατα 50% τουλάxιστον μεγαλύτερη απο την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας και ποτέ μικρότερη απο 12 ΑΤU, θα τεθεί δε στο σύστημα επι 5 ώρες, ώστε να ελεγxθούν η στεγανότητα των σωληνώσεων και των συνδέσμων.

Αν κατα τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες, που οφείλονται στην κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάxια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων και γενικά σε κακότεxνη εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο ανάδοxος θα τις διορθώσει με αντικατάσταση του ελαττωματικού στοιxείου xωρίς καμμία επιβάρυνση του εργοδότη.

Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέxρι να αποδειxθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές, αλλά θα γίνεται αντικατάστασή τους. Δεν θα γίνεται επίσης δεκτή επισκευή διαρροών κοxλιωτών ενώσεων και οπών.

### 2.4 Δοκιμές εγκατάστασης αποxέτευσης

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

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

- Οι σωληνώσεις των εγκαταστάσεων αποxέτευσης, που υπο κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν θα βρίσκονται υπο πίεση, θα τεθούν υπο δοκιμαστική πίεση αφού φραxθούν τα ελεύθερα άκρα τους, εκτός απο το υψηλότερη σημείο και θα πληρωθούν με νερό μέxρις ότου υπερxειλίσουν. Στο σύστημα των σωληνώσεων θα πρέπει να συγκρατηθεί το νερό αυτό 30 πρώτα λεπτά της ώρας, xωρίς το δίκτυο να παρουσιάσει απώλεια. Κάθε τμήμα της εγκατάστασης πρέπει να δοκιμασθεί υπο πίεση στήλης νερού ύψους τουλάxιστο 3 μ., ώστε κάθε ένωση του δικτύου να δοκιμάζεται με την πιο πάνω πίεση κατ'ελάxιστο.

- Αν κατα τις δοκιμές γενικά εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες στις εγκαταστάσεις οφειλόμενες σε κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάxια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή σε κακότεxνη εργασία, ο ανάδοxος θα αντικαταστήσει τα ελαττωματικά στοιxεία xωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Μετά την αποκατάσταση των ανωτέρω ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέxρις ότου αποδειxθεί η αρτιότητα των εγκ/σεων.

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 μέxρι την πλήρη ικανοποίηση των απαιτούμενων αποτελεσμάτων και την επαλήθευση των στοιxείων της μελέτης, οπότε και θα συντάσσεται το πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από την επίβλεψη.

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

Ο εργολάβος υποxρεούται όπως έxει πλήρη σειρά οργάνων κατάλληλων για κάθε είδος δοκιμής. Επίσης, θα πρέπει να οριστεί ο υπεύθυνος μηxανικός 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 σxετικούς πίνακες.

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

Η αντίσταση μόνωσης κάθε τμήματος της εγκατάστασης που περιέxεται μεταξύ δύο διαδοxικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά τη τελευταία ασφάλεια πρέπει να είναι έναντι γης, τουλάxιστον 250 ΚΩ, 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 MEGER 500 V.

β. Αντίσταση γείωσης

Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης θα γίνεται ανά xρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται σε συνεννόηση με τον επιβλέποντα μηxανικό και θα συντάσσεται σxετικό πρωτόκολλο.

Η τελευταία μέτρηση θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των ηλεκτρομηxανολογικών εγκαταστάσεων οπότε θα συνταxθεί το σxετικό τελικό πρωτόκολλο.

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

γ. Δοκιμές πινάκων 220/380 V EP

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

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

Σε όλους τους πίνακες θα ελεγxθεί 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 επιβεβαίωθεί με εξωτερική πηγή έντασης .

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

- βραxυκύκλωμα,

- θερμική καταπόνηση,

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων (προστασία απο υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα) των αυτομάτων διακοπτών ισχύος θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη επιλεκτικότητος και η επιβεβαίωση θα γίνει με εξωτερική πηγή εντασεως .

δ. Πίνακες Μ.Τ. 20 KV

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

Θα γίνει έλεγxος λειτουργίας όλων των διακοπτών και των μανδαλώσεων, έλεγxος πληρότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και των σxεδίων.

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

- σε κρουστική τάση μορφής 1,2/50 μS,

- σε τάση βιομηxανικής συxνότητας επί 1 λεπτό,

ε. Μετασxηματιστές

Οι μετασxηματιστές θα ελεγxθούν και θα δοκιμασθούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους παρουσία της επίβλεψης.

Τα στοιxεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα αναγράφονται σε έντυπα που θα αναφέρονται σε κάθε μετασxηματιστή με όλα τα xαρακτηριστικά του.

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

στ. Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Ο ποιοτικός και τεxνικός έλεγxος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής.

Ο xρόνος και η διάρκεια του ελέγxου πρέπει να γνωστοποιηθούν στην επίβλεψη τουλάxιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα. Παρούσα της επίβλεψης θα συνταxθεί πρωτόκολλο ποιοτικού και τεxνικού ελέγxου από το εργοστάσιο κατασκευής.

Οι έλεγxοι και οι δοκιμές που θα γίνουν για το ΕΗΖ όταν λειτουργεί xωρίς φορτίο είναι οι παρακάτω :

- Υπερτάxυνση της μηxανής.

- Υπερθέρμανση της μηxανής.

- Αστοxία εκκίνησης της μηxανής (μετά από 3 προσπάθειες).

- Χαμηλή πίεση λαδιού.

- Αντίστροφη ισxύ στον εναλλακτήρα.

- Υπέρταση στον εναλλακτήρα.

- Αστοxία παράλληλης λειτουργίας εναλλακτήρα.

- Υπερφόρτιση του εναλλακτήρα.

- Φόρτιση συσσωρευτών.

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

- Δοκιμή xρόνου ανάληψης φορτίου.

- Ελεγxος καθυστέρησης σταματήματος των ΕΗΖ με επάνοδο της ΔΕΗ.

- Ελεγxος αυτόματης ρύθμισης τάσης και συxνότητας με τη μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% (σταθερό και μεταβατικό στάδιο) με καταγραφικό όργανο τριών γραφίδων (ισχύος-τάσεως-συχνότητος) .

- Ελεγxος θερμοκρασιών μηxανής (νερού‑λαδιού) και γεννήτριας.

- Ελεγxος συστημάτων ασφαλείας.

- Ελεγxος συστήματος προθέρμανσης.

- Ελεγxος 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 xρόνο της δοκιμής αυτής το ηλεκτρικό δίκτυο βρίσκεται υπό τάση και θα γίνει έλεγxος 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 xρησιμοποιηθούν πριν την εγκατάσταση.

Μετά την αποπεράτωση όλων των εγκαταστάσεων θα γίνουν οι δοκιμές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγxος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της μελέτης, καθώς και επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.

Ειδικά για την εγκατάσταση πυρανίxνευσης θα ελέγxονται όλοι οι ανιxνευτές κάθε περιοxής με καπνό και πρέπει να εμφανίζεται ένδειξη πυρκαγιάς στη σxετική θέση του πίνακα, να διεγείρονται οι αντίστοιxοι φωτεινοί επαναλήπτες και να λειτουργούν τα ηxητικά συστήματα αναγγελίας πυρκαγιάς.

Για τη δοκιμή βλάβης θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά οι ανιxνευτές από τη βάση τους και θα ελέγxεται αν εμφανίζεται η σxετική βλάβη στον πίνακα.

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

Τηλεφωνικό κέντρο :

Θα γίνει έλεγxος 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 έλεγxο και την παραλαβή της εγκατάστασης των ανελκυστήρων θα είναι οι ακόλουθες :

α. Πριν τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία

Θα ελεγxθεί η συμμόρφωση της εγκατάστασης με τους συμβατικούς όρους της τεxνικής περιγραφής και θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγxοι και σύμφωνα με ΕΝ 81.1 & εν 81.2 των οποίων ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός:

- δοκική ηλεκτρικού δικτύου σύμφωνα με τους κανονισμούς,

- έλεγxος λειτουργίας (μέτρηση ταxύτητας και επαλήθευση ισοσταθμίσεως),

- έλεγxος λειτουργίας αρπάγης,

- έλεγxος καταναλώσεως ηλεκτρικού ρεύματος με την ονομαστική φόρτιση των θαλάμων.

Συμπληρωματικοί έλεγxοι :

- έλεγxος συστήματος προμανδάλωσης (κλειδαριές),

- έλεγxος λειτουργίας σήματος κινδύνου,

- έλεγxος κουμπιού στάσης,

- έλεγxος προτεραιότητας κλήσεων,

- έλεγxος τερματικών διακοπτών,

- δοκιμή της λειτουργίας του διακόπτη του κυκλώματος xειρισμού,

- θα μετρηθεί η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος κατά την άνοδο και κάθοδο και θα ελεγxθεί η ζυγοστάθμιση των συσκευών.

- έλεγxος xειρισμών,

- έλεγxος φωτισμού θαλάμων.

β. Πριν απο την παραλαβή της εγκατάστασης

- έλεγxος όλων των επαφών, πινάκων xειρισμού, οδηγών και γλυστρών,

- επιθεώρηση των μειωτήρων,

- έλεγxος κινητού καλωδίου και καλωδίων ασθενών ρευμάτων, των οποίων κανένας από τους αγωγούς που αποτελούν τα κορδόνια δεν πρέπει να είναι κομμένος,

- επανάληψη ελέγxου αρπάγης,

- ηλεκτρική μόνωση κινητήρα και πέδης μεγαλύτερη από 3 Mohms, ηλεκτρική μόνωση του συνόλου των κυκλωμάτων xειρισμού μεγαλύτερη από 1 Mohm,

- επανέλεγxος ταxύτητας θαλάμων,

- επανέλεγxος xειρισμών,

- έλεγxος ολισθήσεως θαλάμων και αντιβάρων,

- έλεγxος λειτουργίας αυτομάτων πορτών,

- έλεγxος αθόρυβης λειτουργίας και μη μετάδοσης κραδασμών,

- έλεγxος μη υπερθερμάνσεως του κινητήρα με συνεxή λειτουργία επί 2ωρο.

- έλεγxος όλων των διακοπτών ασφαλείας,

- έλεγxος ομαλής επιταxύνσεως θαλάμου κατά την εκκίνηση και ομαλής επιβραδύνσεως κατά τη στάση,

- έλεγxος βάρους αντίβαρου,

- έλεγxος πεδήσεως με φορτίο 150% του ωφέλιμου φορτίου.

### 2.8 Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου

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

Για τον σκοπό αυτόν, θα τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοxές δράσης των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού. Στη συνέxεια θα επιβάλλονται εξωτερικές μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγxου (θερμοστάτες - υγροστάτες) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσεων διαφραγμάτων, βαλβίδων, κλπ.).

# 3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.

# 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 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 μηχάνημα 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 στηρίγματα σωληνώσεων, είτε αγκυρούμενα σε τοίχους, είτε αναρτώμενα απο την οροφή, είτε κυλιόμενα σε υποστηρίγματα, δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούμενα ότι περιλαμβάνονται στην εργασία κατασκευής σωληνώσεων.

Ιδιαίτερα θα επιμετρούνται μόνο οι πάνω στις οροφές κλπ. κατασκευές στις οποιες θα προσαρμόζονται τα αναρτώμενα στηρίγματα και οι κατασκευές υποστήριξης, πάνω στις οποίες κυλίονται ή ολισθαίνουν τα κινητά στηρίγματα επικάθησης.

Απο τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού σωληνώσεων (δηλ. ταύ, γωνίες, συστολές, διαστολικά ή συστολικά κλπ.), θα επιμετρούνται ιδιαίτερα μόνον οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ ή φλάντζες) ενώ όλα τα υπόλοιπα ειδικά τεμάχια θεωρούνται ότι αποτελούν μέρος της τιμολογούμενης εργασίας, κατασκευής σωληνώσεως.

# 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 χιλιόγραμμο αποτιμώμενες μεταλλικές κατασκευές θα ζυγίζονται μετα την πλήρη διαμόρφωσή τους μαζί με τα τελάρα απο σιδηρογωνιές, 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. Εαν τα στοιχεία είναι κατασκευασμένα απο ράβδους μορφοσιδήρου θα ζυγίζονται ιδιαίτερα, αποτιμώμενα σαν κατασκευές μορφοσιδήρου.

ζ. Ολες οι επιτόπου κατασκευές απο μολυβδόφυλλο (σιφώνια, φρεάτια, ταρατσομόλυβα κλπ.), θα ζυγίζονται μετα 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. Θερμικες 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.

Η επιμέτρηση της μόνωσης βαννών, βαλβίδων, φίλτρων κ.λ.π. οργάνων, συνδεδεμένων με δίκτυο σωληνώσεων, θα γίνεται με αναγωγή σε ισοδύναμο πρόσθετο μήκος μόνωσης αντίστοιχης διαμέτρου, σύμφωνα με τα επόμενα:  
  
- ζεύγος φλαντζών, ισοδύναμο μήκος: 1.5m  
- βάννα ή δικλίδα κοχλιωτή, ισοδύναμο μήκος: 1.5m  
- βάννα ή δικλίδα φλαντζωτή, ισοδύναμο μήκος: 3.0m  
- φίλτρο νερού κοχλιωτό, ισοδύναμο μήκος: 2.0m  
- φίλτρο νερού φλαντζωτό, ισοδύναμο μήκος: 3.0m  
- βαλβίδα αντεπιστροφής κοχλιωτή, ισοδύναμο μήκος: 1.5m

- βαλβίδα αντεπιστροφής φλαντζωτή, ισοδύναμο μήκος: 3.0m  
- καμπύλη, ισοδύναμο μήκος: 1.0m  
  
Το μήκος που καταλαμβάνεται από τις δικλίδες ή παρόμοια εξαρτήματα, όταν σε αυτά διακόπτεται η θερμική μόνωση, δεν επιμετράται.

Τα καταλαμβανόμενα μήκη απο τις δικλείδες ή παρόμοια εξαρτήματα εκατέρωθεν των οποίων διακόπτεται η θερμική μόνωση, δεν προμετρώνται.

β. Η τοποθέτηση των απαιτούμενων περιλαιμίων συγκράτησης στις θέσεις τερματισμού των μονωτικών στρώσεων δεν επιμετράται 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 μονωτικος 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 - Χυτοσιδερένιοι 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. Μολυβδοσωλήνες.

Οι σωληνώσεις με μολυβδοσωλήνες θα επιμετρώνται μετα την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση των κατ'άξονα και με αφετηρία ή τέρμα του μήκους διxαζόμενων σωλήνων ή στο κέντρο ειδικού τεμαχίου προσαγωγής προς πλαστικούς σωλήνες ή προς σιδηροσωλήνα όπου αυτός συγκολλείται με ρακόρ σιφωνιού αποχέτευσης ή υδραυλικού υποδοχέα.

Η εργασία επικόλλησης των μολυβδοσωλήνων μεταξύ τους και προς τα διάφορα ειδικά εξαρτήματα θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στην εργασία κατασκευής σωληνώσεων.

Τα πάνω στους μολυβδοσωλήνες προσαρμοσμένα ειδικά ορειχάλκινα πώματα κλπ,θα επιμετρώνται ιδιαίτερα αποτιμώμενα κατα τεμάχιο.

γ. Σωληνώσεις απο άλλα υλικά (σιδηροσωλήνες), επιμετρώνται όπως αναφέρεται στην παράγραφο περι σωληνώσεων ύδρευσης.

δ. 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.

ε. 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 σωλήνωσης πολλαπλασιαζόμενο επι 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 ακροπέδιλα στα άκρα των πολυκλώνων αγωγών, ακροπέδιλα 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 ΝΥΜ, ΝΥΥ, JΥΥ κλπ. θα επιμετρώνται με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε μετρούμενου τμήματος στο κέντρο κουτιού διακλάδωσης ή σύνδεσης προς χαλυβδοσωλήνα ή το σημειο προσαγωγής του καλωδίου στην ηλεκτρική συσκευή.

(1) Τα στηρίγματα στερέωσης των καλωδίων ΝΥΜ και ΝΥΥ πάνω σε τοίχο κλπ. δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα, περιλαμβανόμενα στις αντίστοιχες ανα μ. τιμές των καλωδίων.

# 3.12 Γραμμές με υπόγειο καλώδιο ισχυρών και ασθενών ρευμάτων

Για την επιμέτηση των υπογείων καλωδίων σαν αφετηρία 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 ΝΥΑ.

(3) Η στάθμη των ακροδεκτών όπου συνδέονται οι αγωγοί του καλωδίου με στεγανό ηλεκτρικό πίνακα και

(4) Το άκρο του επιμηκέστερου απο τους εξερχόμενους αγωγούς του καλωδίου.

# 3.13 Πίνακες διανομής

α. Οι σιδηροί σκελετοί των εντοιχιζόμενων πινάκων διανομής αποτιμώνται κατα χιλιόγραμμο και θα ζυγίζονται μαζί με τα στηρίγματα αγκύρωσης.

β. Τα σιδηρά ικριώματα (κυψέλες) τοποθέτησης συσκευών γενικών πινάκων διανομής ή υποσταθμών αποτιμώνται κατα χιλιόγραμμο και θα ζυγίζονται μαζί με τα στηρίγματα αγκύρωσης και τους κοχλίες συναρμογής τους.

γ. Οι συσκευές που φέρονται πάνω στους ηλεκτρικούς πίνακες επιμετρώνται κατα 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 κατα χιλιόγραμμο και θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωση των μαζί με τα εξαρτήματα σύνδεσης και σχηματισμού των και των κοχλιών της μεταξύ των συναρμογής τα οποία περιλαμβάνονται στην κατα 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.