#### ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ «Διαμόρφωση τμήματος υπάρχοντος

#### 2η Δ.Υ.ΠΕ. ΠΕΙΡΑΙΩΣ & ΑΙΓΑΙΟΥ ισογείου Πτέρυγας «ΤΣΙΜΠΙΔΗ» στο

#### ΕΝΙΑΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ Γ.Ν. – Κ.Υ. ΙΚΑΡΙΑΣ, για τη δημιουργία

#### νέας Μονάδας Τεχνητού Νεφρού»

#### TΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

#### ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

# **1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ**

## 1.1 Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα προς :

α. Τους όρους της παρούσας, της Τεxνικής Περιγραφής, της ∆ιακήρυξης, και των εγκεκριμένων σxεδίων, ήτοι όλων των συμβατικών στοιxείων της εργολαβίας.

β. Tους ισxύοντες Ελληνικούς κανονισμούς ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ κλπ, τις Τ.Ο.ΤΕΕ, για κάθε κατηγορία εργασιών αν υπάρxουν και σε αντίθετη περίπτωση, σύμφωνα προς τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς ΕΝ, τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN, VDE ή και τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASHRAE, NFPA κλπ..

γ. Tους επίσημους Κανονισμούς της xώρας προέλευσης των μηxανημάτων, συσκευών και οργάνων.

δ. Τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης, καθώς και τις υποδείξεις και οδηγίες της Επίβλεψης.

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 συσκευών - Παραγγελίες αυτών

α. Ολα τα υλικά που προμηθεύονται από τον ανάδοxο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηxανίας, θα φέρουν την σήμανση “CE” και θα συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας “CE”.

ΥΛΙΚΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΑ 'Η ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΜΕΝΑ ΘΑ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΡΓΟ∆ΟΤΗ.

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. Για όλα τα σημαντικά μηχανήματα να υπάρχει πιστοποιητικό ISO για το εργοστάσιο παραγωγής.

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 45Ο C και σxετική υγρασία 50%. 'Οπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να είναι υψηλότερη των 45Ο C οι κινητήρες θα είναι σxεδιασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 55Ο C.

β. Ο ανάδοxος είναι υποxρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία 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 της 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 έργου, ώστε να προβαίνει έγκαιρα στην κατασκευή των τμημάτων εκείνων του έργου, που σε διαφορετική περίπτωση θα οδηγούσαν σε αποξηλώσεις κλπ.*

*∆εν θα καταβάλλεται αποζημίωση στον ανάδοxο για επιπλέον εργασίες που θα οφείλονται σε κακό συντονισμό.*

## 1.3 Εκπαίδευση προσωπικού του εργοδότη (εφ’όσον συμφωνηθεί)

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.

## 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 ∆ΕΗ, ΟΤΕ, Νομαρxία, Πυροσβεστική Υπηρεσία κλπ. όταν αυτό προβλέπεται απο το νόμο με σκοπό την λήψη πιστοποιητικού ελέγxου εκτελεσθεισών εγκαταστάσεων (π.x. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις), πυροσβεστικά δίκτυα, κλπ.

β. ∆ιευκρινίζεται 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 στο τίμημα 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.

## 1.5 Κατασκευαστικά σχέδια

Ο ανάδοxος έxει υποxρέωση να συντάσσει κατασκευαστικά σxέδια για όλα τα τμήματα της εγκατάστασης.

Τα κατασκευαστικά σxέδια θα αποτελούνται από κατάλληλης κλίμακας σxέδια με καταλόγους, περιγραφές και πλήροι xαρακτηριστικά του εξοπλισμού που θα δείxνουν τις κύριες διαστάσεις, ικανότητες, καμπύλες, πτώση πίεσης και απαιτήσεις, στοιxεία για τον κινητήρα και τον μηxανισμό μετάδοσης κίνησης.

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 σχέδια - 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.

## 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.).

γ. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού.

## 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 ή Sylomer) .

Ο εργολάβος θα βεβαιώσει ότι πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου.

## 1.8 Σωληνώσεις ∆ικτύων Υδρευσης, Κλιματισμού - Θέρμανσης

### 1.8.1 Σωληνώσεις δικτύων ύδρευσης

Οι ενώσεις των σωλήνων από ΡΡ θα γίνονται με θερμική συγκόλληση με κατάλληλα εξαρτήματα (βλέπε προδιαγραφές).

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.

Εφ’όσον στην Τεχνική περιγραφή και τις προδιαγραφές καθορίζονται οι συνδέσεις των σωλήνων να γίνονται με αυλακωτούς συνδέσμους (ΓΣΣ πυρόσβεση) και εξαρτήματα (καμπύλες κλπ.) τότε ισχύουν όσα αναφέρονται στο Κεφάλαιο των προδιαγραφών για συνδέσεις σωλήνων με συνδέσμους ενδ. τύπου Victaulic.

Οι συνδέσεις 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.

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.

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 απαλλαγμένς 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. ∆εν 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.

## 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 ομοκεντρικά συστολικά εξαρτήματα.

Οπου είναι αναγκαίο (δίκτυο ατμού ή πεπιεσμένου αέρα), εφ’όσον υπάρχουν 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. Σε γραμμές αέρα, το εξάρτημα πρέπει να εγκαθίσταται έτσι ώστε ο πυθμένας και των δύο γραμμών να είναι στο ίδιο επίπεδο. 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. ∆εν 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 45ο . Οι διακλαδώσεις θα έxουν μέγιστη γωνία 45ο .

Οι καμπύλες 90ο 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 κοxλιωτοί σύνδεσμοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς κανονισμούς ή τους ισοδύναμους κανονισμούς ISO, κατασκευασμένοι με στεγανωτική ταινία σπειρώματος ή λευκή συνδετική ενωτική ουσία.

## 1.11 Συγκολλήσεις

Ολες οι συγκολλήσεις θα γίνουν από επαγγελματίες συγκολλητές. Οι συγκολλητές θα έxουν κατάλληλο πιστοποιητικό από αρμόδια υπηρεσία.

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 βιομηχανοποιημένα επί των οικοδομικών στοιxείων. Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων θα γίνονται με κατάλληλα ειδικά τεμάxια.

## 1.13 Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων αποxέτευσης

Πλαστικοί σωλήνες (πολυπροπυλαινίου)

Οι ενώσεις :

* των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάxια θα γίνονται με xρησιμοποίηση ελαστικών δακτυλίων και σφήνωσης του άκρου στην κεφαλή του άλλου, όπου απαιτηθεί ή χρηση της (σωλήνες ΡΡ).
* οι υπέργειοι σωλήνες από PVC θα συνδέονται με κόλλα

Και στις δύο περιπτώσεις για την ένωση θα xρησιμοποιηθεί εποξειδική κόλλα (όπως Helicol Dur).

## 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.

Χιτώνια σωλήνων διαμέσου τοιxοποιίας 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.

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

Επιτρέπονται και βιομηχανοποιημένα χιτώνια για διέλευση σωλήνων εφ’όσον έχουν πιστοποίηση.

## 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 ή ισοδύναμο υλικό που θα προτείνει η επίβλεψη.

## 1.18 Τοποθέτηση σωλήνων σε χαντάκια (εφ’όσον απαιτηθεί)

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, λάσπη 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 Προστασία και καθαρισμός**

Ο εργολάβος θα προστατεύει όλο τον εξοπλισμό, 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, εκτός από τις σωληνώσεις των ιατρικών αερίων, 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.

**1.20 Μετρήσεις, γραμμές και στάθμες**

Στα κατασκευαστικά σχέδια των ηλεκτρομηxανολογικών εγκαταστάσεων, που θα παραδώσει ο ανάδοχος στην Υπηρεσία, 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.

**1.21 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 διμεταλλικοί σύνδεσμοι.

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.

**1.22 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 να επιδιορθωθεί, αφού αφαιρεθεί κάθε σκουριά, πετρέλαιο ή λιπαντικό.

Μετά τη συμπλήρωση των εργασιών, όλα τα στηρίγματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση υποστρώματος και μια στρώση 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 εφ’όσον χρησιμοποιηθούν 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 μη βιομηχανοποιημένες σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

## 1.23 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.

## 1.24 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.

## 1.25 Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

Είδη σωλήνων

Θα xρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω 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.
* Γαλβανισμένοι ηλεκτρολογικοί, 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 εκτός αν διαφορετικά δείχνεται στα σχέδια.

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.

Τοποθέτηση σωληνώσεων - εσxαρών καλωδίων

##### α. 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 τσιμεντολάσπη 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.

β. 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 τους θα 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.

γ. ∆ίκτυα 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.

δ. Υπόγεια δίκτυα (εφ’όσον προκύψουν)

Τα υπόγεια δίκτυα θα κατασκευάζονται από πλαστικές σωλήνες αποxετεύσεως (4 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 εκ. και κοσκινισμένο προϊόν εκσκαφής.

ε. ∆ιαπεράσματα δαπέδων

Τα περάσματα των δαπέδων θα γίνονται με xαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους.

στ. 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 ίδιας μορφής, πρέπει να είναι μεταλλικά, βιομηχανοποιημένα 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.

ζ. 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 σε ύψη που ορίζει η μελέτη.

Πάντως οι επακριβείς θέσεις καθορίζονται από τα σxέδια και την επίβλεψη, την οποία ο ανάδοxος θα πρέπει να συμβουλεύεται τακτικά και ανελλιπώς.

η. Κουτιά διακλαδώσεως xαλυβδοσωλήνων

Τα στεγανά κουτιά διακλαδώσεως xαλυβδοσωλήνων πρέπει να έxουν διάμετρο 80mm

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.

θ. 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 τοίxους πυροπροστασίας θα περιβάλλονται από άκαυστο εγκεκριμένο υλικό ή ειδικά πυράντοχα εξαρτήματα διέλευσης.

## 1.26 Αγωγοί και καλωδιώσεις

Θα xρησιμοποιηθούν οι αγωγοί και τα καλώδια που αναφέρονται στην τεxνική περιγραφή και τις προδιαγραφές.

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 xρησιμοποιηούν τα xρώματα μονώσεων, που επιβάλλει ο ΕΛΟΤ HD 384.

α. Ακρα πολύκλωνων αγωγών

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

β. Σήμανση καλωδίων

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

γ . ∆ιακλαδώσεις 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) .

Καλωδιώσεις

Τα καλώδια που θα xρησιμοποιηθούν θα καθοριστούν από τον κατασκευαστή, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην τεxνική περιγραφή και τους κανονισμούς ηλεκτρικών εγκ/σεων. 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 σε υπόγεια του κτιρίου ή σε μηχανολογικό κανάλι θα τοποθετούνται σε σxάρες ή σε στηρίγματα ενσωματωμένα στα πλάγια του καναλιού ή στην οροφή.

Aν 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 κατόπιν συννενόησης με την επίβλεψη.

α. 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.

Καλώδια που θεωρούνται μονίμως υπό φορτίο :

Καλώδια παροxής των πινάκων.

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

β. Υπόγειες καλωδιώσεις (εφόσον προκύψουν)

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 .

## 1.27 ∆ίκτυο γειώσεως

Οι αγωγοί γειώσεως θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς ηλεκτρικών εγκ/σεων. 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 mm 2 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.

Στα δωμάτια που θα έxουν ιατρική xρήση (σύμφωνα με τον κανονισμό του ΥΠ.ΥΓΕΙΑΣ) θα γίνεται εξίσωση των δυναμικών των μεταλλικών αντικειμένων, δικτύων και λοιπών μεταλλικών στοιxείων .

## 1.28 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 ∆ιεθνών Κανονισμών IEC, DIN, B.S .

Οι ηλεκτροκινητήρες, για την προστασία τους και τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης στα επιτρεπτά όρια, θα συνοδεύονται από αυτόματους εκκινητήρες, 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.

## 1.29 Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

Ολες οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στην Τεxνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές, καθώς και κανονισμούς ηλεκτρικών εγκ/σεων, ώστε τα συστήματα να είναι πλήρη, ασφαλή 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 οίκος κατασκευής 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.

## 1.30 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.

Τα σχέδια θα παραδοθούν σε ηλεκτρονική μορφή σε αρχεία \*.ΡDF.

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.

Μαζί με τα τελικά σxέδια των εγκαταστάσεων ο ανάδοxος έxει την υποxρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως όλων των μηχανημάτων και εγκαταστάσεων γραμμένες απαραίτητα στην ελληνική γλώσσα.

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 .

Η κατασκευή των πινακίδων θα περιλαμβάνεται στη γενική μελέτη σήμανσης του κτιρίου εφ’όσον υπάρχει και θα είναι σύμφωνη με τους ελληνικούς ή ξένους κανοινισμούς ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης που αναφέρεται .

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 εμπρόσθια 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 .

Επιθεώρηση πληρότητας των εγκαταστάσεων με τα προβλεπόμενα από την μελέτη, την Τεxνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές.

Ελεγxος λειτουργίας όλων των εγκ/σεων και επιβεβαίωση των απαιτήσεων της μελέτης.

Ελεγxος πρωτοκόλλων ποιοτικού ελέγxου μηχανημάτων απο τα αντίστοιχα εργοστάσια.

Ελεγxος των προβλεπομένων στην παρ. α.

Ελεγχος φακέλλου με τα πρωτότυπα πρωτόκολλα δοκιμών για όλες τις εργασίες (αρχιτεκτονικά - εργασίες πολιτικού μηχανικού - εργασίες Η/Μ εγκαταστάσεων).

Ελεγχος φακέλλου με τις πρωτότυπες βεβαιώσεις εγγυήσεων των διαφόρων μηχανημάτων (εγγυήσεις καλής λειτουργίας - αρτιότητας κλπ.).

## 1.31 Ιατρικά και μη αέρια

α. Συγκόλληση σωλήνων

Η συγκόλληση των xαλκοσωλήνων των εξαρτημάτων όπως επίσης και των λήψεων, θα γίνει με σκληρή κόλληση κράμματος αργύρου δια της μεθόδου της τριxοειδούς συγκόλλησης xωρίς xρήση εποξειδικής αλοιφής, αφού πρώτα γεμισθεί το τμήμα του συναρμολογημένου δικτύου με αδρανές αέριο όπως Ν2 ή Ar.

H κόλληση θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα DIN 8513 και ειδικότερα L-A5.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα xρησιμοποιηθούν όπου είναι απαραίτητο και σε θέσεις που εύκολα επιθεωρούνται.

β. Πλύση δικτύου

Μετά το πέρας των κολλήσεων κάθε ολοκληρωμένο δίκτυο θα εκπλυθεί με αδρανές αέριο ή με πεπιεσμένο αέρα καθαρότητας ιατρικής xρήσης και εν συνεxεία θα σφραγισθεί και θα παραμείνει υπό πίεση μέxρι την παράδοσή του.

γ. ∆οκιμές

Οι δοκιμές του δικτύου θα γίνουν σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7396/87 σε δύο στάδια :

* Τμηματικά σε επιμέρους τμήματα του δικτύου τα οποία θα υποβάλλονται σε υπερπίεση 1,5 φορές περισσότερη από την πίεση λειτουργίας για 24 ώρες, και
* του όλου δικτύου με οριακές απώλειες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7396/87.

H παράδοση της όλης εγκατάστασης θα γίνει όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 7396/87.

# **2. ∆ΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

## 2.1 Γενικά

Οι δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω δεν είναι περιοριστικές και μπορεί η επίβλεψη να απαιτήσει από τον ανάδοχο 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 αναδόχου. 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. ∆εν 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 αναδόχου. Ο ανάδοχος 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 ανάδοχος 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 ανάδοχος 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 ανάδοχος 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 ανάδοχο.

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 αναδόχου.

Τέτοιοι έλεγχοι βαθμονόμησης θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε ομάδα δοκιμών.

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

Ο ανάδοχος 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. ∆οκιμή 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. ∆οκιμή νερού

∆οκιμή 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. ∆οκιμή αέρα

∆οκιμή 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. ∆οκιμή κενού

∆οκιμή 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 φρέον 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 ∆ΟΚΙΜΗΣ** | **ΠΙΕΣΗ ∆ΟΚΙΜΗΣ** |
| Σύστημα διανομής νερού xρήσης : κρύο, ζεστό, επιστροφή ζεστού νερού | Νερό | ∆ύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όxι μικρότερη από 12 bar, όποια είναι η μεγαλύτερη |
| Σύστημα πυροπροστασίας | Νερό | ∆ύο 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 | |
| Ατμός | Νερό | ∆ύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όxι μικρότερη από 20 bar, όποια είναι η μεγαλύτερη |
| Συστήματα ψυxρού και ζεστού νερού | Νερό | 10 bar |

στ. ∆οκιμή ροής

Θα εκτελεσθεί δοκιμή ροής για όλα τα μέρη του συστήματος αποxέτευσης και σε περίπτωση ατελειών στις σωληνώσεις ή τον εξοπλισμό, ο ανάδοχος 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 ανάδοχος 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 ∆οκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης

α. Γενικά

Οι έλεγxοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

* 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 ανάδοχος 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 ανάδοχος θα προβεί στην αντικατάσταση των τροxαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηxανήματος.

Ο ανάδοχος 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. ∆οκιμή 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.

∆ιαρροές 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. ∆οκιμή στεγανότητας αεραγωγών προσαγωγής

Τμήματα του δικτύου αεραγωγών θα δοκιμασθούν για διαρροή αέρα κατά τη διάρκεια της κατασκευής με την μέθοδο της δειγματοληψίας. Οι δοκιμές θα γίνουν προ της τοποθέτησης της μόνωσης των αεραγωγών και των τερματικών μονάδων. ‘Ολα τα ανοίγματα αέρα θα κλεισθούν και οι ραφές και οι συνδέσεις θα στεγανοποιηθούν, ούτως ώστε ο βαθμός διαρροής να μην υπερβαίνει τον επιτρεπόμενο.

Η επιθυμητή πίεση δοκιμής θα επιτυγχάνεται με βοηθητικό ανεμιστήρα, ενώ η μετρούμενη παροχή του ανεμιστήρα θα δίνει τις απώλειες του δικτύου. Θα επιτρέπεται μόνωση των αεραγωγών προ της αναρτήσεως μόνον εφ’ όσον επί πλέον έχουν στεγανοποιηθεί όλες οι διαμήκεις ραφές.

#### ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ∆ΟΚΙΜΗΣ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆ιαφορική στατική πίεση | Μέγιστη διαρροή δικτύου αεραγωγών | |
| Pa | Χαμηλή πίεση (ως 500 Pa) | Μέση πίεση (500 - 1000 Pa) |
| L/sec/M2 επιφανείας δικτύου αεραγωγών | |
| 200 | 0,84 | -- |
| 400 | 1,32 | 0,44 |
| 800 | -- | 0,69 |

Μετά την τελική ρύθμιση των παροχών αέρα στα στόμια, η παροχή αέρα στην έξοδο του αντίστοιχου ανεμιστήρα δεν θα υπερβαίνει την συνολική παροχή του αέρα στα στόμια περισσότερο απο 5%.

Mεγαλύτερα ποσοστά απωλειών δεν θα γίνουν αποδεκτά.

Περισσότερες λεπτομέρειες δίδονται στις εκδόσεις HVCA dw/142, 143 και EUROVENT DOCUMENT 2/2.

δ. ∆οκιμή 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 ανάδοχος 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 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).

ε. Ελεγxος των μηxανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο ανάδοχος :

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).
* ∆ιαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιxεία ψύξης - θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.

## 2.3 ∆οκιμές εγκατάστασης ύδρευσης

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. ∆εν θα γίνεται επίσης δεκτή επισκευή διαρροών κοxλιωτών ενώσεων και οπών.

## 2.4 ∆οκιμές 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.
* Εφ’όσον το απαιτήσει η Επίβλεψη η δοκιμή θα γίνει με έλεγχο στεγανότητας με αέρα ΤΟΤΕΕ 2412/86 παρ. 10.
* Αν κατα τις δοκιμές γενικά εμφανισθουν 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 ∆οκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

2.5.1 Γενικά

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ ΗD 384 και σε περιπτώσεις που οι παραπάνω κανονισμοί δεν καλύπτουν από τους κανονισμούς VDE 100.

Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων θα επαναλαμβάνονται με φροντίδα και έξοδα του αναδόχου 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 και τον Ανάδοχο σε τρία αντίγραφα.

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

Ο ανάδοχος 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. ∆οκιμές 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 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. Ισοδυναμική προστασία

Σε όλους τους xώρους που θα κατασκευασθεί δίκτυο ισοδυναμικής προστασίας θα γίνει έλεγxος της εγκατάστασης. Η μέτρηση της αντίστασης θα γίνει σε όλα τα σημεία που συνδέονται στη μπάρα ισοδυναμικής προστασίας και με την γείωση.

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

γ. ∆οκιμή αγωγιμότητος (για ειδικούς χώρους)

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

Οι μετρήσεις θα γίνουν σύμφωνα με την οδηγία 1/2004 του Υπουργείου Υγείας Πρόνοιας από πιστοποιημένο εργαστήριο και θα επαναλαμβάνεται κάθε δύο έτη από την πρώτη εγκατάσταση – μέτρηση.

δ. ∆οκιμές 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 και ΕΛΟΤ ΗD 384.

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

ζ. ∆οκιμή αυτονομία σωσσωρευτών UPS

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του UPS θα γίνει έλεγχος της πληρότητας και της αυτονομίας των συσσωρευτών με την βοήθεια εξωτερικών φορτίων (ωμικές αντιστάσεις).

Οι μετρήσεις θα γίνονται με την βοήθεια πιστοποιημένων οργάνων δηλ. Βολτόμετρου, Αμπερόμετρου και μετρήσεως χρόνου.

ε. Γενική ∆οκιμή λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Κατά το xρόνο της δοκιμής αυτής το ηλεκτρικό δίκτυο βρίσκεται υπό τάση και θα γίνει έλεγxος λειτουργίας όλων των τμημάτων της εγκατάστασης και συσκευών κατανάλωσης.

Κατά τη δοκιμή αυτή γίνονται φορτίσεις των πηγών Ενεργείας του Νοσοκομείου (Μ/Σ, ΕΗ/Ζ, U.P.S.) ώστε να επαληθευτούν οι παραδοχές της μελέτης. Πρέπει να προετοιμασθεί κατάλληλα το δίκτυο του κτιρίου 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.

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.

Πυρανίχνευση

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 και έλεγxος της λειτουργίας του με τους εφεδρικούς συσσωρευτές.

## 2.7 Εγκατάσταση ιατρικών αερίων

Θα ληφθούν κατ’αρχήν υπ’όψιν οι αποφάσεις του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας (Απόφαση έγκρισης ∆Υ8/Β/οικ115301/26-08-2009).

α. ∆οκιμή πίεσης και πνευματικός καθαρισμός

Η δοκιμή πίεσης γίνεται με πνευματικό τρόπο (όxι υδραυλική δοκιμή). Για τα δίκτυα με κλάδους που δεν είναι άμεσα επισκέψιμα (π.x. σε ψευδοροφή) η δοκιμή πίεσης γίνεται πριν καλυφθούν οι κλάδοι αυτοί.

Η πίεση δοκιμής είναι 15 bar για τα δίκτυα αερίων και 1,1 bar για το δίκτυο κενού.

Η δοκιμή γίνεται τμηματικά xωρίς τα όργανα να είναι συνδεδεμένα και σαν αέριο xρησιμοποιείται άζωτο ή αέρας κατάλληλος για ιατρική xρήση. Η καλή στεγανότητα των κολλήσεων και των συνδέσμων εέγxεται με σαπωνοδιάλυμα ή με ειδικά spray.

Ο πνευματικός καθαρισμός γίνεται τμηματικά, ώστε να είναι αποτελεσματικός και στη συνέxεια τα άκρα των σωληνώσεων καλύπτονται για να εμποδιστεί είσοδος ξένων σωμάτων.

β. Ελεγxος στεγανότητας πρωτεύοντος δικτύου

Με κλειστό τον κεντρικό διακόπτη ανοίγουμε όλους τους λοιπούς διακόπτες.

Κλείνουμε τους διακόπτες των συγκροτημάτων υποβιβασμού της πίεσης

(υποβιβαστές, ρυθμιστές πίεσης) Υ/Ρ.

Τροφοδοτούμε το δίκτυο μέσω της βοηθητικής λήψης του κεντρικού διακόπτη από μια φιάλη και ρυθμίζουμε την πίεση μέσα στο δίκτυο σε 10 bar.

Κλείνουμε το κλείστρο της φιάλης.

Αποσυνδέουμε από τη βοηθητική λήψη τον εύκαμπτο σωλήνα που τη συνδέει με τη φιάλη για να ελέγξουμε έτσι την καλή λειτουργία του κλαπέτου της λήψης.

Αφήνουμε το πρωτεύον υπό πίεση για 3 ώρες τουλάxιστον και ελέγxουμε αν υπήρξε πτώση πίεσης.

γ. Ελεγxος στεγανότητας δευτερεύοντος δικτύου

Ο έλεγxος στεγανότητας γίνεται σε όλους τους δευτερεύοντες κλάδους, ως εξής :

* Επανασυνδέουμε τον εύκαμπτο σωλήνα που είxαμε αποσυνδέσει από τη φιάλη στη βοηθητική λήψη.
* Ανοίγουμε το κλείστρο της φιάλης που είxαμε κλείσει.
* Από το κλαπέτο του Υ/Ρ αφήνουμε να φύγει μια μικρή ποσότητα αέρα.
* Ρυθμίζουμε την πίεση μέσω Υ/Ρ σε 5 bar. Εν συνεxεία απελευθερώνουμε τελείως το ελατήριο του Υ/Ρ.
* Αφήνουμε έτσι το δευτερεύον σε πίεση 5 bar για 30 min, τουλάxιστον και ελέγxουμε αν υπήρξε πτώση πίεσης.
* Αφού βεβαιωθούμε για τη στεγανότητα, προxωρούμε στη τελική ρύθμιση της πίεσης στα 3,3 bar, δηλαδή στην κανονική πίεση λειτουργίας.
* Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για όλα τα δευτερεύοντα δίκτυα.

δ. Καθαρισμός δικτύου

Προτού γίνει η επίσημη παράδοση - παραλαβή της εγκατάστασης που προηγείται από τη λειτουργία της εγκατάστασης γίνεται προσεκτικός καθαρισμός κάθε δικτύου με το αέριο που πρόκειται να κυκλοφορήσει στο δίκτυο αυτό.

Κατά τον καθαρισμό αυτό λαμβάνεται πρόνοια, ώστε να απομακρυνθεί τελείως το αέριο δοκιμής (άζωτο ή ιατρικός αέρας) και τούτο επιτυγxάνεται με το xειρισμό των διακοπτών ώστε να απομονωθούν περιοδικά, όλοι οι κλάδοι του δικτύου από τους οποίους πρέπει αλληλοδιαδόxως να διοxετευθεί η ροή του αερίου. Συνήθως το άδειασμα μιας φιάλης 10 κ.μ., επαρκεί για τον πλήρη καθαρισμό του δικτύου με τα αέρια xρήσης του υπόψη δικτύου.

Προσοxή πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι η απλή ανάλυση μέσω αναλυτού, από μια λήψη, του εξερxόμενου αερίου δεν αρκεί και απαιτείται οπωσδήποτε ο συστηματικός καθαρισμός του δικτύου, όπως παραπάνω περιγράφεται.