



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ,  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

**ΕΡΓΟ:** **ΑΝΑΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ**  
**ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ**  
**ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 52**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** ΠΔΕ 2019 με κωδικό  
2018ΣΕ04600018

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ ΗΜ**

*Σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4521/2018 (Φ.Ε.Κ. 38/2-03-2018, τ. Α') : «Ίδρυση Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και Άλλες Διατάξεις» όπου αναγράφεται ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ ισχύει ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ*

---

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:**  
**“ΑΝΑΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ**  
**Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 52 ΜΟΣΧΑΤΟ”**  
**Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**  
**ΤΕΥΧΟΙ 2: ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

**ΑΘΗΝΑ ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2009**

**ΜΕΛΕΤΗ :**



**ΔΙΕΔΡΟΣ Α.Ε. –ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑ 11 – 115 21 ΑΘΗΝΑ – ΤΗΛ 2106436581 - FAX 2106410198 – E-mail [j.liakos@diedros.gr](mailto:j.liakos@diedros.gr)





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>                                                           | <b>5</b>  |
| <b>Α’ ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ – ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</b>                                                                              | <b>5</b>  |
| 1 Γενικά.....                                                                                                   | 5         |
| 2 Υποχρεωτική εφαρμογή των ΤΠ, ΤΣΥ, ΕΣΥ κλπ .....                                                               | 5         |
| 3. Γενικές έννοιες .....                                                                                        | 6         |
| 3.1. Υλικά.....                                                                                                 | 6         |
| 3.2. Προσωπικό .....                                                                                            | 7         |
| 3.3. Εργασία .....                                                                                              | 7         |
| 3.4. Μελέτες και Σχέδια κατασκευής.....                                                                         | 8         |
| 3.5. Κωδικοποίηση υποβλητέων για έγκριση υλικών .....                                                           | 8         |
| <b>Β’ ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΥΛΙΚΑ – ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ</b>                                                               | <b>9</b>  |
| 1. Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί.....                                                         | 9         |
| 2. Υποχρεώσεις διαγωνιζομένων και Αναδόχου .....                                                                | 10        |
| 3. Δαπάνες Αναδόχου.....                                                                                        | 10        |
| 4. Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελίες αυτών .....                                                       | 10        |
| 5. Υλικά εργοστασιακής παραγωγής .....                                                                          | 13        |
| 6. Πιστοποιητικά ποιότητας υλικών εργοστασιακής παραγωγής.....                                                  | 14        |
| 7. Υποβολές για έγκριση υλικών.....                                                                             | 14        |
| 8. Άδειες έναρξης εργασιών – Πιστοποιητικά ελέγχου – Άδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων - Παροχετεύσεις κλπ ..... | 16        |
| 9. Προσωρινές εγκαταστάσεις.....                                                                                | 17        |
| 10. Επί τόπου επιθεώρηση - Εργασίες Χαράξεων και Επιμετρήσεων– Εργασίες σε οικοδομικά στοιχεία του έργου .....  | 17        |
| 11. Τρόπος επιμέτρησης.....                                                                                     | 19        |
| 12. Παραλαβή υλικών με ζύγιση .....                                                                             | 19        |
| 13. Μεταφορά εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων .....                                                                | 20        |
| 14. Παράδοση και Αποθήκευση Υλικών .....                                                                        | 21        |
| 15. Βαφές μηχανημάτων .....                                                                                     | 21        |
| 16. Βάσεις μηχανημάτων.....                                                                                     | 21        |
| 17. Ηχομόνωση μηχανοστασίων .....                                                                               | 22        |
| 18. Προστασία υλικών και εγκαταστάσεων .....                                                                    | 22        |
| 19. Εγγυήσεις.....                                                                                              | 22        |
| 20. Ανταλλακτικά και Εργαλεία Συντήρησης που πρέπει να παραδοθούν.....                                          | 22        |
| 21. Ελαττώματα έργου ή Ελλείψεις .....                                                                          | 23        |
| 22. Ασφάλειες – Κακοτεχνίες.....                                                                                | 23        |
| 23. Συντήρηση έργων μέχρι την οριστική παραλαβή τους .....                                                      | 24        |
| 24. Οδηγίες συντήρησης& λειτουργίας – Εκπαίδευση προσωπικού .....                                               | 24        |
| 25. Κατασκευαστικά σχέδια .....                                                                                 | 26        |
| 26. Τελικά σχέδια.....                                                                                          | 27        |
| <b>Γ’ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ</b>                                                              | <b>29</b> |
| 1. Υποβολές για έγκριση υλικών.....                                                                             | 29        |
| 1.1. Ύδρευση.....                                                                                               | 29        |
| 1.2. Αποχέτευση.....                                                                                            | 29        |

|                                                                          |                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.3.                                                                     | Πυρόσβεση.....                                                             | 29        |
| <b>ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ</b> |                                                                            |           |
| 1.4.                                                                     | Θέρμανση – Κλιματισμός - Αερισμός.....                                     | 29        |
| 1.5.                                                                     | Ηλεκτρολογικά Φωτισμός - Κίνηση.....                                       | 30        |
| 1.6.                                                                     | Ασθενή ρεύματα .....                                                       | 30        |
| 1.7.                                                                     | Ανελκυστήρες.....                                                          | 30        |
| 1.8.                                                                     | Αλεξικέραυνο - Γειώσεις .....                                              | 30        |
| 2.                                                                       | Δίκτυα Ύδρευσης, Κλιματισμού – Θέρμανσης.....                              | 31        |
| 2.1.                                                                     | Δίκτυα Ύδρευσης .....                                                      | 31        |
| 2.2.                                                                     | Σωληνώσεις δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης.....                            | 33        |
| 2.3.                                                                     | Εξαρτήματα .....                                                           | 35        |
| 2.4.                                                                     | Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης.....                  | 36        |
| 2.5.                                                                     | Συγκολλήσεις.....                                                          | 38        |
| 2.6.                                                                     | Λεβητοστάσιο.....                                                          | 38        |
| 3.                                                                       | Δίκτυα αποχέτευσης .....                                                   | 38        |
| 3.1.                                                                     | Σωληνώσεις δικτύων αποχέτευσης.....                                        | 38        |
| 3.2.                                                                     | Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων αποχέτευσης.....                              | 38        |
| 4.                                                                       | Υποδομές και λοιπές εργασίες δικτύων .....                                 | 39        |
| 4.1.                                                                     | Περάσματα και χιτώνια (inserts and sleeves) .....                          | 39        |
| 4.2.                                                                     | Ανοίγματα.....                                                             | 40        |
| 4.3.                                                                     | Γκρέμισμα και επιδιόρθωση .....                                            | 40        |
| 4.4.                                                                     | Θυρίδες επίσκεψης σε τυφλά κατακόρυφα κανάλια .....                        | 40        |
| 4.5.                                                                     | Τοποθέτηση σωλήνων σε χαντάκια .....                                       | 40        |
| 4.6.                                                                     | Τοποθέτηση οργάνων .....                                                   | 41        |
| 4.7.                                                                     | Έλεγχος θορύβου και δονήσεων.....                                          | 42        |
| 4.8.                                                                     | Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές .....                                     | 44        |
| 4.9.                                                                     | Προστασία και καθαρισμός .....                                             | 47        |
| 4.10.                                                                    | Μετρήσεις, γραμμές και στάθμες.....                                        | 48        |
| 4.11.                                                                    | Σύνδεση ανόμοιων μετάλλων .....                                            | 48        |
| 4.12.                                                                    | Βαφή των συστημάτων σωληνώσεων και του μηχανολογικού εξοπλισμού.....       | 48        |
| 4.13.                                                                    | Λίπανση .....                                                              | 49        |
| 4.14.                                                                    | Κλίμακες, πλατφόρμες, κλπ .....                                            | 49        |
| 4.15.                                                                    | Έναρξη εργασιών, παράδοση, εκπαίδευση, συντήρηση .....                     | 50        |
| 4.16.                                                                    | Εργαλεία.....                                                              | 50        |
| 4.17.                                                                    | Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης .....                                      | 50        |
| 5.                                                                       | Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις .....                                         | 51        |
| 5.1.                                                                     | Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων .....                              | 51        |
| 5.2.                                                                     | Αγωγοί και καλωδιώσεις.....                                                | 54        |
| 5.3.                                                                     | Δίκτυο γειώσεως .....                                                      | 56        |
| 5.4.                                                                     | Κινητήρες - κοντρόλ - συρματώσεις .....                                    | 57        |
| 5.5.                                                                     | Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων .....                                       | 57        |
| 5.6.                                                                     | Ηλεκτροπαραγωγό συγκρότημα .....                                           | 57        |
| 5.7.                                                                     | Μετασχηματιστής Μ/Τ.....                                                   | 58        |
| 5.8.                                                                     | Ηλεκτρικοί πίνακες .....                                                   | 58        |
| 5.9.                                                                     | Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων..... | 59        |
| 6.                                                                       | Ανελκυστήρες .....                                                         | 61        |
| <b>Δ’</b>                                                                | <b>ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>                                           | <b>63</b> |
| 1.                                                                       | Γενικά.....                                                                | 63        |
| 2.                                                                       | Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης.....                            | 65        |
| 3.                                                                       | Δοκιμές εγκατάστασης ύδρευσης – άρδευσης .....                             | 74        |

|     |                                                                         |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.  | Δοκιμές εγκατάστασης αποχέτευσης .....                                  | 75 |
|     | <i>ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ</i> |    |
| 5.  | Δοκιμές εγκατάστασης πυρόσβεσης - πυρανίχνευσης.....                    | 75 |
| 5.  | Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων .....                                  | 76 |
| 6.  | Δοκιμές εγκαταστάσεων Ασθενών ρευμάτων .....                            | 91 |
| 7.  | Δοκιμές Ανελκυστήρων.....                                               | 92 |
| 19. | Δοκιμές της εγκαταστάσεως .....                                         | 94 |
| 8.  | Δοκιμές Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BMS) .....          | 94 |
| 9.  | Δοκιμές συστημάτων οργάνων αυτοματισμού .....                           | 95 |





**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:**  
**“ΑΝΑΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ**  
**Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ**  
**ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 52 ΣΤΟ ΜΟΣΧΑΤΟ”**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

---

**Α’ ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ – ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

---

**1 Γενικά.**

Από τα αναφερόμενα στο παρών Τεύχος Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων δεν έχουν εφαρμογή όσα αντίκεινται ή δεν συνάδουν με το υπ’ όψη σύστημα δημοπράτησης και όσα από σχετικές αναφορές στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης προκύπτει ότι δεν ισχύουν. Σε κάθε περίπτωση οι προτάσεις για προσαρμογή των εγκεκριμένων μελετών στις απαιτήσεις της παρούσης θα υπόκεινται στην Έγκριση της Προϊσταμένης Αρχής της Τεχνικής Υπηρεσίας Του Τ.Ε.Ι Αθηνών η οποία έχει το δικαίωμα να αποφασίσει τελικά για την έγκριση ή μη των προτάσεων αυτών.

**2 Υποχρεωτική εφαρμογή των ΤΠ, ΤΣΥ, ΕΣΥ κλπ.**

Η παρούσα ΤΣΥ περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.

Κάθε άρθρο της παρούσης περιλαμβάνει και ειδική παράγραφο, στην οποία μνημονεύονται οι εφαρμοζόμενες σ’ αυτό προδιαγραφές. Οι ως άνω προδιαγραφές όπως και οποιεσδήποτε άλλες, αναφερόμενες στα άρθρα της παρούσης ΤΣΥ αποτελούν αναπόσπαστα τμήματά της.

Αν ο διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου της παρούσης από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός της αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα της κατάθεσης των προσφορών, δι’ ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση :

- α. στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης.
- β. στην περίπτωση που αναδειχθεί ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ) στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου έστω και αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.





### 3. Γενικές έννοιες.

#### 3.1. Υλικά.

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε αυτοτελές υλικό ή κάθε σύστημα υλικών που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.

Κανένα υλικό δεν παραγγέλλεται, αγοράζεται ή χρησιμοποιείται χωρίς να έχει εγκριθεί η χρήση του από τον εργοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούργια, αρίστης ποιότητας, Α' διαλογής και σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους. Θα είναι πλήρως κατάλληλα για τον σκοπό τον οποίο προορίζονται και σύμφωνα με τις ειδικές διαταγές της επιβλέπουσας Υπηρεσίας, σχετικά με την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα κλπ, απαλλαγμένα παντός ελαττώματος δυναμένου να ελαττώσει την αντοχή ή την εμφάνιση των δι' αυτών κατασκευασθουσών έργων.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή κατασκευαστών τους.

Οι ποσότητες των προσκομιζομένων και αποθηκευομένων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μη διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνήθεις διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο έργο.

Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφάλειας ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει τη λήψη ειδικών μέτρων κατά την αποθήκευση των υλικών.

Η αποθήκευση των προσκομιζομένων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σ' αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές και λοιπές χαρακτηριστικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση, κλπ.) και θα ακολουθούνται οι υποδείξεις του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.

Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με τη σειρά προσκόμισής τους.

Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται με φροντίδα και δαπάνες του αναδόχου κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.

Υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά τη μεταφορά, αποθήκευση κλπ. ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά άστοχο τρόπο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου από κατάλληλα νέα.

Όταν στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή σε οποιοδήποτε άλλο τεύχος της παρούσας μελέτης, αναφέρεται ο ενδεικτικός τύπος ενός υλικού τονίζεται ρητά ότι η ακριβής έννοια του ενδεικτικού τύπου των διαφόρων υλικών δεν προϋποθέτει την προτίμηση του αναφερομένου οίκου, αλλά αναφέρεται σε υλικά παρεμφερή της ίδιας όμως ποιότητας ή οπωσδήποτε καλύτερης.

### **3.2. Προσωπικό.**

Με τον όρο προσωπικό νοούνται όλοι όσοι ασχολούνται με εντολή του αναδόχου κατά οποιονδήποτε τρόπο στην κατασκευή του έργου.

Το απασχολούμενο προσωπικό στο έργο θα είναι έμπειρο και ειδικευμένο (τουλάχιστον πενταετής απασχόληση στον τομέα του) και θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα από τις ισχύουσες διατάξεις και ρυθμίσεις της σύμβασης αυτής τυπικά και ουσιαστικά προσόντα για τον χειρισμό των διαφόρων μηχανημάτων ή την εκτέλεση της ανατιθέμενης σε αυτό εργασίας (πχ ηλεκτροσυγκολλητές, χειριστές μηχανημάτων, υδραυλικοί, ηλεκτρολόγοι κλπ.).

Το προσωπικό θα είναι κατανεμημένο σε συνεργεία με πλήρη οργάνωση και θα καλύπτει όλες τις βαθμίδες της οργάνωσης αυτής π.χ. διπλωματούχοι μηχανικοί ή αρχιτεχνίτες, εργοδηγοί τεχνίτες ειδικευμένοι, βοηθοί, εργάτες κλπ. που θα υπόκεινται στην έγκριση του εργοδότη.

Η επίβλεψη μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση προσωπικού που δεν ανταποκρίνεται στην ποιότητα της απαιτούμενης εργασίας ή δεν διαθέτει τα απαιτούμενα προσόντα ή δεν συμμορφώνεται στις διδόμενες εντολές οποτεδήποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.

### **3.3. Εργασία.**

Με τον όρο εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σχέση με την κατεργασία των υλικών και την ενσωμάτωσή τους στο έργο είτε στο χώρο του εργοταξίου είτε αλλού.

Εργασία δε θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη οι μελέτες και τα σχέδια σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεστεί αυτή. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να επιτραπεί στον ανάδοχο η εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με μελέτες και σχέδια που έχουν υποβληθεί αλλά δεν έχουν ακόμη εγκριθεί, εφόσον ο ανάδοχος δηλώσει ρητά ότι αναλαμβάνει στο ακέραιο την ευθύνη και τον κίνδυνο των εργασιών αυτών.

Εργασία δε θα εκτελείται χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι προηγούμενες εργασίες. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, μέσα και προσωπικό.

Εργασία δε θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχει εγκριθεί το κατά περίπτωση ζητούμενο δείγμα.

Εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές ως προς τις αντοχές, την ποιότητα, τα υλικά, το δείγμα και λοιπά στοιχεία, δε θα γίνονται αποδεκτές.

Εργασίες που δεν έχουν γίνει αποδεκτές θα αποκαθίστανται είτε με πρόσθετες εργασίες και επισκευές, εφόσον συμφωνεί ο εργοδότης, είτε με καθαίρεση και ανακατασκευή με έξοδα και φροντίδα του αναδόχου.



Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα, τα άχρηστα και θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή ώστε να μη προξενούνται ζημιές, φθορές κλπ. στις τελειωμένες εργασίες. Επίσης θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για την αποφυγή ζημιών, ατυχημάτων κλπ και το έργο θα παραμένει καθαρό μέχρι την παράδοσή του.

Τελειωμένες εργασίες θα προστατεύονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο από οποιεσδήποτε φθορές και θα παραδίδονται σε άριστη κατάσταση.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στη λήψη παντός μέτρου που αποσκοπεί στην καλή και έντεχνη εκτέλεση των έργων, σύμφωνα με τους τεχνικούς όρους της παρούσης μελέτης, με τους κανόνες της τέχνης, τις ιδιαιτερότητες του έργου και τις οδηγίες της επιβλέπουσας Αρχής. Δύναται επίσης, η επιβλέπουσα Αρχή, να προβαίνει με δαπάνες του Αναδόχου στην εκτέλεση οποιωνδήποτε δοκιμών και αναλύσεων για τον έλεγχο της ποιότητας των υλικών, μηχανημάτων, οργάνων και έργων.

### **3.4. Μελέτες και Σχέδια κατασκευής.**

Όπου αναφέρονται οι όροι «μελέτη, σχέδια, τεύχη» νοείται η μελέτη δημοπράτησης, που παραδίδεται στον ανάδοχο μαζί με τα τεύχη και λοιπά στοιχεία της εργολαβίας αυτής.

Όπου αναφέρονται οι όροι «εγκεκριμένη μελέτη, εγκεκριμένα σχέδια κλπ.» νοούνται η μελέτη και τα σχέδια που έχουν εκπονηθεί από τον ανάδοχο στα πλαίσια της σύμβασης για την κατασκευή του έργου και έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη και όλους τους αρμόδιους δημόσιους φορείς. π.χ. η πυροπροστασία από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, κλπ.

### **3.5. Κωδικοποίηση υποβλητέων για έγκριση υλικών.**

Όπου αναφέρονται οι όροι «υποβλητέων για έγκριση υλικών» αυτά χαρακτηρίζονται με την ακόλουθη κωδικοποίηση:

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Κατασκευαστικά σχέδια           | (κ) |
| πληροφορίες κατασκευαστή        | (π) |
| αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα | (δ) |

## **Β' ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΥΛΙΚΑ – ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

### **1. Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί**

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα προς:

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

Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από την παρούσα ΤΣΥ, τους κανονισμούς / της Προδιαγραφές / τους Κώδικες και Τεχνική Περιγραφή, την ΕΣΥ και λοιπούς όρους δημοπράτησης, θα εφαρμόζονται τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN), ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN», ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

- 1) Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές δηλαδή εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη – μέλη και έχουν δημοσιευτεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- 2) Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος – μέλος.
- 3) Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (ΥΔΕ) καθ' ό μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις Προβλέψεις της παρούσης.
- 4) Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.



Ο εργολάβος πρέπει να καθορίσει ποιούς κανονισμούς σκοπεύει να εφαρμόσει για κάθε τμήμα της εγκατάστασης και να υποβάλλει πλήρη κατάλογο για έγκριση προτού αρχίσει οποιαδήποτε εργασία. Όπου σημειώνονται 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 δοχεία, πίνακες κλπ. πρέπει να προέρχονται από επίσημη τεχνική αρχή αποδεκτή από τον εργοδότη (ΔΕΗ-ΚΔΕΠ, ΤΥΝ κλπ.).

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

## **2. Υποχρεώσεις διαγωνιζομένων και Αναδόχου.**

Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

## **3. Δαπάνες Αναδόχου.**

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων της παρούσης και των σχετικών ή αναφερομένων κωδίκων / προδιαγραφών / κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι.

Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί την τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο της ΤΣΥ περί του αντιθέτου.

## **4. Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελίες αυτών**

α. Όλα τα υλικά που προμηθεύονται από τον ανάδοχο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τους πίνακες χαρακτηριστικών μηχανημάτων και το τιμολόγιο της μελέτης.

ΥΛΙΚΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΑ Ή ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΜΕΝΑ ΘΑ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΡΓΟΔΟΤΗ.

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

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



Όσα υλικά προέρχονται από το εξωτερικό θα είναι άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας προέλευσης, εφόσον δεν υπάρχουν αντίστοιχοι ελληνικοί κανονισμοί. Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Τεχνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές και με τις ειδικές εντολές της επίβλεψης σχετικά με την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα, κλπ. απαλλαγμένα από κάθε ελάττωμα που μπορεί να ελαττώσει την αντοχή ή εμφάνισή τους και πρέπει να έχουν υποστεί τους προβλεπόμενους από τους κανονισμούς ελέγχους και δοκιμές, πιστοποιημένα με επίσημες βεβαιώσεις.

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

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

Όλος ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σχεδιασμένες για συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C και σχετική υγρασία 50%. Όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να είναι υψηλότερη των 45°C όπως στο λεβητοστάσιο, οι κινητήρες θα είναι σχεδιασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 55°C.

- β. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην ΕΠΙΒΛΕΨΗ λεπτομερή πίνακα, με πλήρη κατασκευαστικά στοιχεία κάθε είδους, δηλαδή προδιαγραφές κατασκευής, ισχύος, παροχών, απόδοσης λειτουργίας, ρύθμισης, βάρους κλπ. με απεικονίσεις, σχέδια, φωτογραφίες, καταλόγους κλπ. σε τρόπο που η ΕΠΙΒΛΕΨΗ να μπορεί πριν από την παραγγελία κάθε είδους να το συγκρίνει με το προδιαγραφόμενο και να το εγκρίνει ή να το απορρίπτει. Στη δεύτερη περίπτωση ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, σε τακτή προθεσμία να υποβάλλει άλλα είδη. Αν και αυτά δεν γίνουν αποδεκτά από την ΕΠΙΒΛΕΨΗ, αυτή θα υποδείξει στον ανάδοχο τα κατάλληλα είδη, που θα γίνουν δεκτά από τον ανάδοχο, χωρίς καμία αντίρρηση. Η έγκριση των υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη, αν κατά την κατασκευή βρεθεί κάποιο είδος που δεν ανταποκρίνεται στον προορισμό του.
- γ. Η Υπηρεσία Επίβλεψης έχει δικαίωμα να διατάσσει τον ανάδοχο να απομακρύνει από το εργοτάξιο σε 5 ημέρες, κάθε είδος που δεν ανταποκρίνεται προς τους όρους της σύμβασης, διαφορετικά μπορεί να προβαίνει με δικά της μέσα και δαπάνες του αναδόχου στην απομάκρυνση αυτών.
- δ. Ο ανάδοχος οφείλει, μαζί με κάθε υλικό ή μηχανήμα, εφόσον ζητηθεί από την ΕΠΙΒΛΕΨΗ, να προσκομίζει τα ζητούμενα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης.  
 Η τυχόν μη προσκόμιση των πιστοποιητικών αυτών θα έχει σαν συνέπεια την μη πιστοποίηση προς πληρωμή των πιο πάνω ειδών, μέχρις ότου παραδοθούν τα σχετικά πιστοποιητικά.
- ε. Ο ανάδοχος πρέπει να εκτελεί την εργασία του με προσοχή και καλαισθησία, σύμφωνα προς τις γενικές, αρχιτεκτονικές και κατασκευαστικές συνθήκες, για να επιτύχει την απαιτούμενη συμμετρία γραμμών σωληνώσεων, καλωδίων κλπ.,



συμμορφούμενος πάντοτε προς τις οδηγίες της Επίβλεψης και των κατασκευαστών των διαφόρων υλικών.

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

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

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

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

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

Ειδικότερα:

- (1) Ο ανάδοχος κατά την διάρκεια των εκσκαφών και προ των επιχώσεων οφείλει να κατασκευάσει χαντάκια εγκαταστάσεων, φρεάτια, κανάλια, υποστρώματα από σκυρόδεμα, βάσεις φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού κλπ., καθώς και να εγκαταστήσει σωληνώσεις, καλωδιώσεις και λοιπά έργα υποδομής, ώστε να αποφευχθεί η νέα εκσκαφή τμημάτων που έχουν ήδη επιχωθεί.
- (2) Ο ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην επίχωση των χαντακιών πριν από την έναρξη κατασκευής του οδοστρώματος (οδών ή πεζοδρόμιων) καθώς και την διαμόρφωση των χώρων πράσινου (κηπευτικό χώμα κλπ.).
- (3) Ο ανάδοχος οφείλει επίσης να τοποθετήσει τις σωληνώσεις ηλεκτρικών γραμμών ή οτιδήποτε άλλο στοιχείο των εγκαταστάσεων, προοριζόμενο να ενσωματωθεί μέσα στο σκυρόδεμα (θεμελιακή γείωση κλπ.) πριν από την κατασκευή ξυλοτύπων και διάστρωση σκυροδέματος.
- (4) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και αποδόσεις, ο τρόπος λειτουργίας των μηχανημάτων και συσκευών καθώς και οι ιδιότητες των διαφόρων υλικών τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των εγκαταστάσεων του έργου, ορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στο Τιμολόγιο.
- (5) Ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως προ της παραγγελίας ή της προσκομίσεως οιοδήποτε μηχανήματος υποβάλλει στην Υπηρεσία Επιβλέψεως εικονογραφημένα έντυπα διαγράμματα λειτουργίας και λοιπά τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή, μετά δε την έγκριση αυτών να προβεί στην παραγγελία ή την προσκόμιση του αντίστοιχου μηχανήματος.



- (6) Αυτή η κατ' ένδειξη έγκριση παρά της επιβλέψεως δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο της υποχρέωσης όπως τα προσκομισθέντα προς εγκατάσταση είδη είναι και ευρεθούν κατά τις δοκιμές και την παραλαβή τους αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τις συμβατικές υποχρεώσεις αυτού.

## 5. Υλικά εργοστασιακής παραγωγής.

Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι καινούρια και τυποποιημένα προϊόντα ευφώνως γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους Κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Θα προσκομίζονται επί τόπου του Έργου συσκευασμένα όπως κυκλοφορούν στην αγορά και θα συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας πρωτόκολλα εργοστασιακών δοκιμών και πιστοποιητικά προέλευσης Όσον αφορά τον τρόπο χρήσης των υλικών αυτών πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Ελαττωματικές συσκευές ή μηχανήματα που υπέστησαν βλάβη κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης των ή των δοκιμών των θα αντικατασταθούν ή θα επισκευαστούν κατά την απόλυτη κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι “πρώτης διαλογής” άσχετα αν αυτό αναφέρεται ή όχι ρητά στο Τιμολόγιο. Με την έκφραση αυτή εννοείται ότι τα υλικά που θα προσκομίζονται για το Έργο θα είναι από τα καλύτερα προϊόντα της αντίστοιχης εργοστασιακής παραγωγής.

Αν απαιτούνται δυο ή περισσότερα μηχανήματα ή συσκευές του ίδιου τύπου, αυτά θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Διευκρινίζεται όμως, ότι τα επί μέρους λειτουργικά μέρη ενός μηχανήματος δεν είναι απαραίτητο να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

Κάθε μηχανήμα ή συσκευή θα φέρει σε ευδιάκριτο σημείο πλακέτα από το εργοστάσιο κατασκευής του με το όνομα, προέλευση, μοντέλο, χρόνο και αριθμό παραγωγής του, καθώς και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του όπως ισχύς, τάση λειτουργίας κτλ. Τα στοιχεία μόνον του εισαγωγέα ή προμηθευτή δεν είναι αποδεκτά.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα έξης:

- A. Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δε θα γίνονται δεκτά.
- B. Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, άλλα για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- Γ. Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.





## 6. Πιστοποιητικά ποιότητας υλικών εργοστασιακής παραγωγής.

Εκτός από την περίπτωση που δεν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής, θα είναι κατασκευασμένα από εταιρεία – εργοστάσιο που έχει πιστοποίηση εξασφάλισης ποιότητας παραγωγής της σειράς προτύπων ISO 9001, ενώ οπωσδήποτε θα ικανοποιούν τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς και προδιαγραφές και θα έχουν τις αντίστοιχες διεθνείς εγκρίσεις.

Θεωρείται ισοδύναμη η πιστοποίηση UL LISTED για τα προϊόντα από USA, αναφερόμενη όμως στον συγκεκριμένο τύπο και μοντέλο υλικού.

Στην περίπτωση που αυτά είναι κατασκευής εργοστασίων του εξωτερικού, τότε απαιτείται πιστοποίηση σειράς ISO 9000 και για την εταιρεία που τα εισάγει, τα εμπορεύεται και τα υποστηρίζει (ανταλλακτικά, συντήρηση, εκπαίδευση προσωπικού κτλ)

Ιδιαίτερα αυτό ισχύει υποχρεωτικά για κρίσιμα μηχανήματα και υλικά όπως Μετασχηματιστής ισχύος, Ολοκληρωμένο Σύστημα Η.Ζ.Σ.Α, καλώδια και διακόπτες Χ.Τ. και Μ.Τ, Πίνακες Μ.Τ, υλικά των συστημάτων γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας, κτλ.

Τα παραπάνω δεν είναι υποχρεωτικά μόνο στην περίπτωση της μη ύπαρξης στο εμπόριο υλικών που να παράγονται από 2 τουλάχιστον διαφορετικά εργοστάσια με την παραπάνω πιστοποίηση.

Επίσης όλα τα μηχανήματα, συσκευές και υλικά θα φέρουν σήμανση “CE” ή “UL”, όπου αυτή είναι υποχρεωτική από τους νόμους.

Η σήμανση “CE” θα αφορά τη συμμόρφωση του προϊόντος με τις ευρωπαϊκές οδηγίες που το αφορούν, όπως “Οδηγία Χαμηλής Τάσης – 73/23/EEC και 93/68 EEC”, “Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Τάσης – 89/336/33C”, “Οδηγία για την ασφάλεια των μηχανών – 89/392, 91/368, 93/44 και 93/68” κτλ.

Όλα τα ηλεκτρικά καλώδια θα έχουν πιστοποίηση συμμόρφωσης ποιότητας HAR.

## 7. Υποβολές για έγκριση υλικών.

Για όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο Έργο, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν από κάθε σχετική παραγγελία, προμήθεια, μεταφορά στο έργο, ή κατασκευή υλικών, να υποβάλλει για έγκριση δείγματα για όσα υλικά είναι δυνατόν, πρωτότυπα ενημερωτικά φυλλάδια (prospectus), κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά ή οποιαδήποτε άλλη σχετική πληροφορία που να πιστοποιεί ότι τα προς έγκριση υλικά ικανοποιούν όλες τις προδιαγραφές της Υπηρεσίας. Η κατάθεση όλων των ανωτέρω πρέπει να είναι αναλυτική και πλήρης, διαφορετικά δε θα εγκρίνονται.

Για τον λόγο αυτό θα υποβάλλεται υποχρεωτικά για κάθε υλικό φύλλο συμμόρφωσης προς τις προδιαγραφές και τα αναφερόμενα στη Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων για δοκιμές κτλ και έγγραφη βεβαίωση του προμηθευτή, με αντίστοιχη υπεύθυνη δέσμευση προς την Υπηρεσία, ότι ικανοποιούνται όλες οι προδιαγραφές της Υπηρεσίας και απαιτήσεις της για τεχνική υποστήριξη – συντήρηση των υλικών και διάθεση ανταλλακτικών επί 10 έτη τουλάχιστον.



Όπου απαιτείται συμφωνία με διεθνείς κανονισμούς (DIN, VDE, κτλ) ο Ανάδοχος θα υποβάλλει φωτοαντίγραφο του συγκεκριμένου κανονισμού στα Ελληνικά ή Αγγλικά, ώστε με τα υποβαλλόμενα στοιχεία να αποδεικνύεται συμφωνία με τις προδιαγραφές και τους Κανονισμούς.

Διευκρινίζεται ότι στην υποβολή όλων των ανωτέρω πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που να δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και το ότι ικανοποιούν πλήρως τις συμβατικές τεχνικές απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Ειδικότερα, θα αναφέρουν όνομα κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, μοντέλο και αριθμό καταλόγου, στοιχεία και ηλεκτρικές απαιτήσεις των μηχανημάτων και συσκευών, διαστάσεις, κατόψεις.

Όλες οι ανωτέρω υποβολές θα γίνουν όσο το δυνατόν νωρίτερα και θα έχουν ολοκληρωθεί σε διάστημα 15 ημερών μετά την εντολή έναρξης των εργασιών. Η έγκριση ή όχι των υλικών από την Επίβλεψη δε θα καθυστερεί, ώστε να υπάρξει επαρκής χρόνος για την έγκριση, προμήθεια και εγκατάσταση των υλικών.

Τα δείγματα θα φυλάσσονται από την Επίβλεψη σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, προς σύγκριση με τα μαζικά προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά, τα όποια δεν θα πρέπει να υστερούν καθόλου των αντίστοιχων δειγμάτων που θα έχουν εγκριθεί.

Τα υποβαλλόμενα κατασκευαστικά σχέδια θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις 240x330 mm και θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, καλωδιώσεις και λεπτομέρειες εγκατάστασης.

Ειδικότερα, θα περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις απαραίτητες λεπτομέρειες που χρειάζονται για το συντονισμό και την πρόβλεψη παροχών, σωληνώσεων, αεραγωγών, εξαρτημάτων κτλ και όλες τις τυχόν αναγκαίες λεπτομέρειες για τον απαραίτητο πέριξ κενό χώρο που χρειάζεται για τυχόν εργασίες συντήρησης, λειτουργίας και αντικατάστασης των μηχανημάτων.

Σχέδια που δε συμπεριλαμβάνουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια τα ανωτέρω θα επιστρέφονται χωρίς έγκριση για συμπλήρωση.

Τα υποβαλλόμενα σχέδια θα συνοδεύονται από τα πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα περιλαμβάνουν διαγράμματα, καμπύλες απόδοσης, χαρακτηριστικές σταθερές, κτλ καθώς και τυχόν αποκόμματα καταλόγων με πληροφοριακό υλικό.

Σε περίπτωση που συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, απαιτείται να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας ή απόδοσης, π.χ. κατά DIN ή ΕΛΟΤ θα κατατίθενται και τα ανάλογα πιστοποιητικά των οικείων οργανισμών σαν απόδειξη καταλληλότητας εφ' όσον τούτο ζητηθεί από την Επίβλεψη.

Σε περίπτωση που δεν παρέχονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά από τον κατασκευαστή είναι δυνατόν να ανατεθεί ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών με έ-

ξοδα του Αναδόχου. Στην τελευταία περίπτωση όμως, το συγκεκριμένο γραφείο δοκιμών, πρέπει να τύχει της γραπτής έγκρισης της Επίβλεψης.

Οι απαιτούμενες απαιτήσεις δοκιμών τύπου (όχι σειράς) για υλικά, είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν, αν αυτό γίνεται δεκτό από την Υπηρεσία και με την γραπτή κατάθεση του κατασκευαστή ότι, βάσει προηγούμενων εγκεκριμένων δοκιμών, τα πιστοποιητικά των οποίων θα κατατεθούν, τα συγκεκριμένα υλικά που παρέχονται για το έργο είναι του ιδίου τύπου και ποιότητας και απόλυτα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις της Επίβλεψης. Όλα τα υλικά θα συνοδεύονται από πρωτόκολλο εργοστασιακών δοκιμών σειράς που έχουν υποστεί και ελεγχθεί.

#### **8. Άδειες έναρξης εργασιών – Πιστοποιητικά ελέγχου – Άδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων - Παροχетеύσεις κλπ.**

α. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κάνει έγκαιρα τις απαιτούμενες ενέργειες προς τις αρμόδιες Κρατικές Αρχές, την ΔΕΗ, ΟΤΕ, Νομαρχία, Πυροσβεστική Υπηρεσία κλπ. όταν αυτό προβλέπεται από το νόμο με σκοπό την λήψη:

- 1). αδείας έναρξεως εργασιών,
- 2). αδείας λειτουργίας εγκαταστάσεων.
- 3). Πιστοποιητικού ελέγχου εκτελεσθεισών εγκαταστάσεων (π.χ. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις), πυροσβεστικά δίκτυα, κλπ.
- 4). Αδειών λειτουργίας εγκαταστάσεων (ανελκυστήρες, κλπ.).

β. Διευκρινίζεται ότι ο ανάδοχος πρέπει να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες με δικές του δαπάνες (ο εργοδότης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη), χωρίς να δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή, με την έννοια ότι οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις τιμές του Τιμολογίου.

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

Η υπηρεσία επίβλεψης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή ιδιοκτήτη.

γ. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επαναυπολογίσει τα μανομετρικά ύψη αντλιών, ανεμιστήρων κλπ. σύμφωνα με τις πτώσεις πιέσεων των διαφόρων συσκευών που θα εγκαταστήσει ή και τις τυχόν αποκλίσεις των διαδρομών και διατομών των δικτύων από τις αντίστοιχες της μελέτης προσαρμόζοντας αντίστοιχα τις αποδόσεις τους, τους ηλεκτροκινητήρες κλπ.

δ. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνεργαστεί τόσο με τους Οργανισμούς παροχетеύσεων ΔΕΗ - ΟΤΕ - παροχής νερού, ΕΠΑ κλπ. καθώς και τυχόν άλλους εργολάβους που θα εκτελέσουν για λογαριασμό του ιδιοκτήτη άλλες εργολαβίες στο χώρο του εργοταξίου ώστε:

- Να μην υπάρχουν προβλήματα ως προς τον συντονισμό των διαφόρων εργολαβιών.
- Εφόσον ζητηθεί από τον ιδιοκτήτη να εκτιμήσει με πρόσθετη αμοιβή εργασίες όπως τοποθέτηση σωληνώσεων, εκτέλεση εκσκαφών κλπ. εφόσον έτσι συμφωνηθεί με την ΔΕΗ, ΟΤΕ, κλπ.



## 9. Προσωρινές εγκαταστάσεις.

Όλες γενικά οι προσωρινές εγκαταστάσεις που θα εξυπηρετήσουν το εργοτάξιο θα κατασκευαστούν με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.

Σε περίπτωση που είναι αναγκαία η διακοπή υδραυλικών ή ηλεκτρικών παροχών τροφοδοσίας του εργοταξίου ή των υπαρχόντων κτιρίων ή μέρους αυτών προς εκτέλεση εργασιών θα πρέπει να ειδοποιείται γραπτά τουλάχιστον προ 10 ημερών η Επιβλέπουσα Υπηρεσία και ο Ανάδοχος δε θα προβαίνει σε διακοπή παρά μόνο μετά από έγκριση της. Σε κάθε περίπτωση η διακοπή θα γίνεται για όσο το δυνατόν λιγότερο χρόνο και σε χρόνο που θα προξενεί την μικρότερη δυνατή ανωμαλία στην λειτουργία του εργοταξίου και των υπαρχόντων κτιρίων.

Ο Κύριος του έργου δεν θα βαρύνεται σε καμία περίπτωση με υπερωριακές ή άλλες επιβαρύνσεις που τυχόν θα προκύπτουν για τον Εργολάβο κατά την διάρκεια της διακοπής.

## 10. Επί τόπου επιθεώρηση - Εργασίες Χαράξεων και Επιμετρήσεων– Εργασίες σε οικοδομικά στοιχεία του έργου..

Η Διεύθυνση του έργου θα γίνεται υπό Διπλωματούχου Μηχανικού, ειδικότητας αντίστοιχης του εκτελουμένου έργου, του Αναδόχου ή του ίδιου του Αναδόχου, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση όλων των τμημάτων του έργου και τη λήψη των σχετικών μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Όλες οι εργασίες χαράξεων και επιμετρήσεων κατά την διάρκεια εκτέλεσης του Έργου, θα γίνονται με φροντίδα, ευθύνη και έξοδα του Αναδόχου, (σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τα εγκεκριμένα σχέδια) ο οποίος θα διαθέτει γι' αυτό όλα τα ενδεδειγμένα όργανα και μέσα, καθώς και το αναγκαίο ειδικευμένο προσωπικό, υπό την εποπτεία και τον έλεγχο του Επιβλέποντα Μηχανικού ή αυτών που ενεργούν με εντολή ή εξουσιοδότηση του.

Με μέριμνα του εν λόγω αντιπροσώπου θα τηρηθεί καθημερινά ημερολόγιο του έργου, μορφής και περιεχομένου σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Αρχής.

Καμιά εργασία δεν θα εκτελείται πριν γίνει έλεγχος των χαράξεων από τον επιβλέποντα. Για τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ειδοποιεί έγκαιρα και γραπτά τον επιβλέποντα και να του διαθέτει όλες τις πληροφορίες, το προσωπικό και τα μέσα που απαιτούνται για τον έλεγχο.

Καμιά απόκλιση από τις ευθυγραμμίες, τις γωνίες, τις κατακόρυφες και τις προβλεπόμενες στην εγκεκριμένη μελέτη διαστάσεις δεν θα γίνεται δεκτή. Σφάλματα και αποκλίσεις θα διορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς ιδιαίτερη γι' αυτό αμοιβή στη σύνταξη των κατασκευαστικών σχεδίων και όλων των σχεδίων λεπτομερειών και των σχετικών αναγκαούντων υπολογισμών, τα οποία απαιτούνται για την καλή εκτέλεση του έργου για το σαφή και ακριβή καθορισμό όλων των τμημάτων του, για τα σχέδια της μελέτης που θα απαιτηθεί να προσαρμοσθούν προς τα μηχανήματα που τελικά θα προσφερθούν και θα εγκατασταθούν από τον ανάδοχο και την ανάλογη διαμόρφωση των χώρων εγκαταστάσεώς των.



Οι πιο πάνω υπολογισμοί και σχέδια που θα συντάσσονται κατά τις υποδείξεις (σκαριφήματα, οδηγίες κλπ) της επίβλεψης και του εργοδότη μετά την έγκρισή τους, θα συντάσσονται ή σχεδιάζονται σε κανονικές διαστάσεις σε διαφανές χαρτί και θα αποτελούν τα στοιχεία εκτέλεσης του έργου.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα υποβάλει εις 4πλούν στην επίβλεψη για έγκριση. Μία σειρά απ' αυτά θα επιστρέφεται σ' αυτόν εγκεκριμένη και τότε και μόνο θα μπορεί να προβεί στην με βάση τους εγκεκριμένους υπολογισμούς και σχέδια κατασκευή των αντιστοιχών τμημάτων των εγκαταστάσεων. Η έγκριση αυτή δεν μπορεί να καθυστερήσει περισσότερο από είκοσι (20) ημέρες από την υποβολή τους.

Στις πινακίδες των ανωτέρω τροποποιητικών σχεδίων θα μεταφέρεται υποχρεωτικά ο τίτλος του αρχικού μελετητή και του συντάξαντος την τροποποίηση μηχανικού.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται επίσης, στην σύνταξη προμετρήσεων και προϋπολογισμών νέων εργασιών, όπως και επιμετρήσεων και επιμετρητικών σχεδίων σε όλες τις υποβαλλόμενες πιστοποιήσεις και αθροιστικά στο τέλος. Αυτά θα συντάσσονται επίσης σε κανονικές διαστάσεις σχεδίου σε διαφανές χαρτί, στην απαιτούμενη για ευκρίνεια κλίμακα και θα υποβάλλονται για έλεγχο και επαλήθευση μαζί με την πρόταση τροποποίησης ή τον λογαριασμό (πιστοποίηση) για πληρωμή των οριζόμενων με αυτά σαν εκτελεσθείσες εργασίες, επίσης εις τριπλούν.

Καθορίζεται από τώρα ότι προτάσεις τροποποιήσεων και λογαριασμοί (πιστοποιήσεις) για τους οποίους ενώ απαιτείται δεν έχουν συνταχθεί και υποβληθεί τα απαιτούμενα δικαιολογητικά στοιχεία (δηλαδή : προμετρητικά ή επιμετρητικά σχέδια, προμετρήσεις ή επιμετρήσεις αναλυτικές και συνοπτικές, πρωτόκολλα αφανών εργασιών και πρωτόκολλα ζυγίσεως) δεν γίνονται δεκτοί και κατά συνέπεια δεν μπορούν να προωθηθούν για πληρωμή, του αναδόχου θεωρούμενα ως μη υποβληθέντα και κάθε προώθησή τους είναι εκ των προτέρων παράνομη.

Το όλο έργο ή ένα οποιοδήποτε τμήμα του, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σαν τελειωμένο και να απαιτηθεί η παραλαβή του δηλαδή να συνταχθεί πρωτόκολλο περαίωσης του από την επίβλεψη, αν ο Ανάδοχος δεν συντάξει και υποβάλλει με τη σχετική του αίτηση, εκτός από τα παραπάνω και τα ακόλουθα συμπληρωματικά σχέδια:

- α. Σχέδια των εγκαταστάσεων όπως εκτελέστηκαν, που να τις απεικονίζουν σε κατόψεις, οριζοντιογραφίες κλπ και σε κατάλληλες κλίμακες, αντίστοιχα προς τα αρχικά της μελέτης.
- β. Σχηματικά (μονογραμμικά ή αξονομετρικά) διαγράμματα των εκτελεσθέντων δικτύων σωληνώσεων διανομής ψυχρού θερμού νερού, αποχετεύσεων, ηλεκτρικής ενεργείας, καναλιών αερισμού, διαγραμμάτων αυτοματισμών κλπ.

Τα σχέδια αυτά που θα απεικονίζουν με σαφήνεια, ευκρίνεια και την απαιτούμενη ακρίβεια τις εκτελεσθείσες εγκαταστάσεις σε τρόπο που να είναι δυνατή μ' αυτά η σύντομη και ευχερής ενημέρωση στις εγκαταστάσεις σε άτομα που δεν θα έχουν ειδικά ασχοληθεί με αυτές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει, ελεγμένα από την επίβλεψη για την ακριβή απεικόνιση των εκτελεσμένων εγκαταστάσεων.

Όλα τα σχέδια τροποποιήσεων και αποτύπωσης θα παραδοθούν τυπωμένα από plotter, σε κανονικές διαστάσεις κατά DIN, σε κοινό διαφανές χαρτί με ενισχυμένο περίγραμμα (ρέλι) ή σε αδιάσταλτο διαφανές χαρτί. Επίσης, όλα τα παραπάνω σχέδια





θα υποβληθούν σε ηλεκτρονική μορφή (CD) ως αρχεία AutoCAD για Windows. Για όλα αυτά τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

Στις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς περιλαμβάνεται έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται σαφώς στο τιμολόγιο και η επί παντός οικοδομικού στοιχείου απαιτούμενη εργασία διανοίξεως αυλάκων διανοίξεως οπών καθώς και η τοποθέτηση επί των οικοδομικών στοιχείων των διαφόρων μηχανημάτων, συσκευών, φρεατίων, σωλήνων, σιδηροκατασκευών κλπ και της επαναφοράς τούτων καθώς και της εργασίας επαναφοράς επιχρισμάτων σε αύλακες χωνευτών ηλεκτρικών σωληνώσεων και κιτίων διακλάδωσης, η οποία θα γίνει υπό του παρόντος αναδόχου δι' ειδικού για την εργασία αυτή προσωπικού.

Και αν ακόμη στα σχέδια οπλισμένου σκυροδέματος έχει προβλεφθεί η κατασκευή οπών για τη διέλευση αεραγωγών, ο Ανάδοχος δεν μπορεί να επικαλεστεί ότι η μη κατασκευή οπής προβλεπομένης στα σχέδια των εγκαταστάσεων, στα ήδη κατασκευασμένα τμήματα κτιρίου αποτελεί γι' αυτό έργο μη προβλεπόμενο και ως εκ τούτου πληρωμένο χωριστά. Αντίθετα ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως, στα μη εκτελεσθέντα τμήματα του σκελετού (εφόσον τέτοια θα υπάρχουν κατά το χρόνο κατακύρωσης της παρούσης εργολαβίας) σημειώσει και προβλέψει σε συνεννόηση με την επιβλέπουσα Αρχή, μη προβλεφθείσες αύλακες ή οπές και λοιπές μικροκατασκευές, οι οποίες θα εκτελεστούν μεν από τον Ανάδοχο σκελετού σκυροδέματος, πάσα δε τυχόν απαιτούμενη δαπάνη για αυτές θα βαρύνει τον Ανάδοχο του παρόντος έργου.

Όλες οι εν συνεχεία απαιτούμενες εργασίες επί κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνονται πάντοτε αυστηρώς μετά σύμφωνης γνώμης της επιβλέπουσας αρχής. Όλες οι ζημιές επί οικοδομικών στοιχείων γενικά θα επανορθώνονται από τον εργολάβο αμέσως, με δαπάνες του καθώς και κάθε άλλη ζημιά μη οφειλομένη μεν σε κακοτεχνία αλλά σε κανονική εργασία για διέλευση ογκωδών εξαρτημάτων κλπ.

## **11. Τρόπος επιμέτρησης.**

Οι επιμετρήσεις των εργασιών γίνονται όπως καθορίζονται ανωτέρω και στα άρθρα του ΤΟΕ (με συμπληρωματικά του ΑΤΟΕ, ΑΤΗΕ κλπ). Για τον τρόπο επιμέτρησης των κάθε είδους εργασιών των διαφόρων εγκαταστάσεων του έργου ισχύουν όσα σε γενικές γραμμές αναφέρονται στα αντίστοιχα τμήματα και παραγράφους της παρούσης προδιαγραφής.

## **12. Παραλαβή υλικών με ζύγιση.**

Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφ' όσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται :

1. Το είδος του υλικού.
2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου.
4. Η θέση λήψης
5. Η θέση απόθεσης
6. Η ώρα φόρτωσης



7. Η ώρα εκφόρτωσης
8. Το καθαρό βάρος
9. Το απόβαρο του αυτοκινήτου.

Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας του (ΚτΕ) και τον Ανάδοχο. Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισής του.

Τα παραπάνω δελτία ζυγίσεις και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδευτούν στην συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού. Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια της Υπηρεσίας.

Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

### **13. Μεταφορά εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων.**

Ο Ανάδοχος οφείλει να φροντίζει εγκαίρως για τη μεταφορά και τοποθέτηση στην προβλεπόμενη θέση του εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων το μέγεθος των οποίων δεν επιτρέπει τη διέλευση από τα κανονικά ανοίγματα διελεύσεων του έργου, δηλαδή θυρών, παραθύρων, στενών διαδρόμων κλπ. Ο Ανάδοχος οφείλει να φροντίσει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού τούτου, προ της κατασκευής των σχετικών τοιχοποιιών κ.λ.π.

Σε περίπτωση μη εγκαίρου μεταφοράς τέτοιου εξοπλισμού, ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση της εγκαίρου ενημερώσεως της επιβλέπουσας Αρχής για συντονισμό μετά των άλλων κατασκευών αλλιώς υποχρεώνεται στην καταβολή της δαπάνης της εκτελέσεως όλων των σχετικών εργασιών αποξηλώσεως και επανακατασκευής οικοδομικών και λοιπών στοιχείων ή εγκαταστάσεων του έργου για την εκτέλεση μεταφοράς και τοποθέτησεως του εξοπλισμού τούτου των αντιστοιχών ποσών παρακρατούμενων αυτοδικαίως υπό του εργοδότη από τον λογαριασμό αυτού και σε βάρος τούτου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και αποδόσεις, ο τρόπος λειτουργίας των μηχανημάτων και συσκευών καθώς και οι ιδιότητες των διαφόρων υλικών τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των εγκαταστάσεων του έργου, ορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στο Τιμολόγιο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως προ της παραγγελίας ή της προσκομίσεως οιοδήποτε μηχανήματος υποβάλλει στην Υπηρεσία Επιβλέψεως εικονογραφημένα έντυπα διαγράμματα λειτουργίας και λοιπά τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή, μετά δε την έγκριση αυτών να προβεί στην παραγγελία ή την προσκόμιση του αντίστοιχου μηχανήματος.

Αυτή η κατ' ένδειξη έγκριση παρά της επιβλέψεως δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο της υποχρεώσεως όπως τα προσκομισθέντα προς εγκατάσταση είδη είναι και ευρεθούν κατά τις δοκιμές και την παραλαβή τους αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τις συμβατικές υποχρεώσεις αυτού.

#### 14. Παράδοση και Αποθήκευση Υλικών.

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους, όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και στοιχεία ποιότητας. Η μεταφορά τους θα γίνεται με την αρμόζουσα προσοχή ώστε να αποφευχθούν τυχόν βλάβες ή καταστροφές.

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου σε σχέση με προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες και με τρόπο τέτοιο ώστε ο εντοπισμός τους να είναι εύκολος κατά την διάρκεια των εργασιών.

Για την μεταφορά και αποθήκευση των υλικών θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή των, όπου υπάρχουν.

Επισημαίνεται ότι για υλικά με περιορισμένη διάρκεια ζωής, η προσκόμιση τους θα γίνει λίγο πριν τις επί τόπου του έργου δοκιμές.

#### 15. Βαφές μηχανημάτων.

Η βαφή μηχανημάτων, είτε γίνει στο εργοστάσιο, είτε στον τόπο του έργου, θα ακολουθεί τις παρακάτω οδηγίες που ισχύουν για κάθε τμήμα της παρούσης Τ.Σ.Υ.

α). Βαφή στο Εργοστάσιο.

Είναι δυνατόν η βαφή να γίνει εξ ολοκλήρου στο εργοστάσιο, υπό την προϋπόθεση ότι το σύστημα βαφής που θα ακολουθηθεί θα ανταποκρίνεται πλήρως προς το σύστημα βαφής που ορίζεται για την βαφή στο εργοτάξιο.

β). Βαφή στο Εργοτάξιο.

Οι προς βαφή μεταλλικές επιφάνειες θα καθαρίζονται καλά μέχρι πλήρους απομάκρυνσης σκόνης, ακαθαρσιών, σκουριάς, λιπών, γλίτσας κτλ με την βοήθεια συρματόβουρτσας και χημικών διαλυτικών. Στη συνέχεια, η επιφάνεια θα προετοιμάζεται με στρώσεις αντισκωριακού και ασταρώματος πριν από την τελική βαφή. Όλες οι επιφάνειες πριν από κάθε εργασία βαφής θα είναι στεγνές και καθαρές.

Σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη μεταλλική επιφάνεια θα υπόκειται σε θερμοκρασία εργασίας άνω των 50°C, ο καθαρισμός της πριν την διαδικασία της βαφής θα γίνεται σε βάθος μέχρι εμφάνιση στιλπνού μετάλλου. Στις περιπτώσεις που προδιαγράφεται πάνω από μια επίστρωση βαφής, θα πρέπει η επιφάνεια να έχει στεγνώσει καλά πριν ακολουθήσει άλλη στρώση. Η επιδιόρθωση σημείων βαφής θα γίνεται μετά το ελαφρό γυαλοχάρτισμα της επιφάνειας.

Όλες οι μεταλλικές κατασκευές, ορατές μεταλλικές σωληνώσεις, αεραγωγοί κτλ θα βαφούν, χρώματος της αρεσκείας της Επίβλεψης.

Στις σωληνώσεις διαφορετικών δικτύων, θα χρησιμοποιηθούν διαφορετικά χρώματα.

#### 16. Βάσεις μηχανημάτων

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

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





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

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

#### **17. Ηχομόνωση μηχανοστασίων.**

Οι σωλήνες ή οι αεραγωγοί που βρίσκονται εντός των μηχανοστασίων, δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τους τοίχους, την πλάκα δαπέδου, την στέγη, την οροφή ή τα διαχωριστικά των μηχανοστασίων.

#### **18. Προστασία υλικών και εγκαταστάσεων.**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύει με απόλυτη ευθύνη του σε κάθε φάση και μέχρι τέλους του έργου τις έτοιμες ή τις υπό κατασκευή εγκαταστάσεις με κάθε τρόπο (τσιμεντάρισμα, κάλυμμα, βαφές μεταλλικών κατασκευών κ.τ.λ.) από την οποιαδήποτε φθορά.

Όλα τα υλικά και συσκευές και εξαρτήματα που απαιτούνται για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, θα ελεγχθούν κατά την άφιξη τους στο εργοστάσιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά κατά την κρίση της Επίβλεψης θα απομακρυνθούν.

Τα υλικά που θα χαρακτηρισθούν κατάλληλα θα αποθηκευτούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή των ή όταν δεν υπάρχουν σύμφωνα με οδηγίες της Επίβλεψης.

Τα υλικά και οι εγκαταστάσεις θα προστατεύονται όπως κατά περίπτωση αναφέρεται σε κάθε κεφάλαιο της παρούσης και σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών και της Επίβλεψης.

#### **19. Εγγυήσεις.**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει εγγύηση καλής λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων διάρκειας δέκα πέντε (15) μηνών.

Κατά το διάστημα αυτό ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαθιστά αμέσως όλες τις βλάβες που τυχόν θα παρουσιαστούν χωρίς αποζημίωση και που δεν οφείλονται σε κακή χρήση των μηχανημάτων και συσκευών.

Προεγκρίσεις της υπηρεσίας για την προσωρινή παραλαβή της εγκατάστασης δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από τις ευθύνες εγγύησης καλής λειτουργίας της εγκατάστασης.

#### **20. Ανταλλακτικά και Εργαλεία Συντήρησης που πρέπει να παραδοθούν.**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην προσκόμιση ανταλλακτικών και εργαλείων, με επίσημη λίστα από το εργοστάσιο κατασκευής των κύριων υλικών – μηχανημάτων κάθε επί μέρους εγκατάστασης, απαιτούμενα για την συντήρηση τους για 2000 ώρες λειτουργίας, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικός χρόνος λειτουργίας στα επί μέρους τμήματα των Τεχνικών Προδιαγραφών και της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.



Τα παραπάνω εργαλεία και ανταλλακτικά, όπως και η εκπαίδευση, οι εργοστασιακές – εργαστηριακές – δοκιμές κτλ, περιλαμβάνονται ενσωματωμένα στην τιμή κάθε υλικού και είναι υποχρεωτικά, ανεξάρτητα από το αν αναφέρονται ή όχι στα Τιμολόγια και στα επιμέρους τμήματα των Τεχνικών Προδιαγραφών και της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Έτσι μαζί με την ολοκλήρωση και την παράδοση (και οποιαδήποτε παραλαβή) των εγκαταστάσεων θα έχουν γίνει όλα τα πρωτόκολλα επιτυχών δοκιμών (όλων των επί μέρους υλικών και του συνόλου αυτών σε πραγματικές συνθήκες), οι εκπαιδεύσεις, όλο το υλικό οδηγιών συντήρησης και λειτουργίας, καθώς και τα πρωτόκολλα παράδοσης – παραλαβής των ανταλλακτικών και εργαλείων, απαιτούμενα για την συντήρηση των 2000 ωρών λειτουργίας, πέραν των ωρών λειτουργίας μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου.

## **21. Ελαττώματα έργου ή Ελλείψεις.**

Εδώ τονίζεται ότι η ευθύνη του Αναδόχου βρίσκεται στην εκτέλεση των εργασιών του όχι μόνο κατά τρόπο σύμφωνο προς τις απαιτήσεις των Συμβατικών Στοιχείων αλλά και κατά τρόπο διαφυλάσσοντα το τελικό αποτέλεσμα δηλαδή άριστες συνθήκες λειτουργίας του έργου και πλήρη εξυπηρέτηση των σ' αυτό εργαζομένων και εγκατεστημένων μηχανημάτων.

Έτσι ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εξασφαλίσει το τελικό αποτέλεσμα έστω και αν αυτό θα απαιτούσε σημαντικές τροποποιήσεις των μελετών με τις οποίες δημοπρατήθηκε το έργο. Τα πιο πάνω καθορίζουν με σαφήνεια ότι η ευθύνη του αποτελέσματος δηλαδή της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων ανήκει στον Ανάδοχο.

Αν το τελειωμένο έργο παρουσιάσει ελαττώματα ή στερείται των συμφωνημένων ιδιοτήτων, παράλληλα προς άλλα δικαιώματα του Εργοδότη, οριζόμενα στην Συγγραφή Υποχρεώσεων ο Εργοδότης έχει όλα τα δικαιώματα των άρθρων 688, 689 & 690 του Αστικού Κώδικα. Ελαττώματα του έργου ή ελλείψεις συμφωνημένης ιδιότητας, θεωρούνται βασικά :

- α. Η μη επίτευξη της υποσχόμενης από τον Ανάδοχο, καλής απόδοσης της εγκατάστασης στο σύνολό της και σε όλα τα μέρη της.
- β. Η παρουσίαση θορύβων ή δονήσεων κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.
- γ. Η παρουσίαση συχνών βλαβών κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

## **22. Ασφάλειες – Κακοτεχνίες.**

Για κάθε περίπτωση που δεν καθορίζεται επακριβώς στα στοιχεία της εργολαβίας, ο ανάδοχος υποχρεούται όπως ζητά κάθε φορά εγκαίρως οδηγίες της Επίβλεψης προς τις διατάξεις της οποίας υποχρεούται να συμμορφωθεί απολύτως.

Εάν κατά τη διάρκεια εκτελέσεως των έργων ή μετά ταύτη και μέχρι της προσωρινής παραλαβής, διαπιστωθούν ότι έχουν εκτελεστεί εργασίες πλημμελώς ή κακότεχνα ή όχι σύμφωνα προς τα εγκεκριμένα σχέδια και τους όρους της συμβάσεως, η επιβλέπουσα υπηρεσία διατάσσει ανακατασκευή αυτών υπό του αναδόχου χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση αυτού.

Μετά δε την προσωρινή και μέχρι της οριστικής παραλαβής οι διαπιστούμενες υπό της Υπηρεσίας κακοτεχνίες αποκαθίστανται υπό του Εργολάβου με δαπάνες του.



## 23. Συντήρηση έργων μέχρι την οριστική παραλαβή τους.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετη αμοιβή να συντηρεί τα υπ' αυτού εκτελεσθέντα έργα μέχρι της οριστικής παραλαβής κατά τρόπο επιτρέποντα την κανονική & εύρυθμη λειτουργία του όλου συστήματος.

Προς τούτο εκτός των περιοδικών (προληπτικών) συντηρήσεων, τις οποίες ο ανάδοχος θα προγραμματίσει, κατά τα παραδεδεγμένα όσες φορές ειδοποιείται από τον αρμόδιο συντηρητή θα μεριμνεί για την μέσα σε τριήμερο αποκατάσταση της παρουσιασθείσης βλάβης ή ζημιάς και θα παρέχει όλα τα απαιτούμενα υλικά ή μηχανήματα και την απαιτούμενη εργασία.

Ο ανάδοχος δε, βαρύνεται με τις δαπάνες αποκαταστάσεως σημειωθείσης βλάβης ή ζημιάς, μόνο σε περίπτωση που αποδειχθεί ότι το προσωπικό του εργοδότη ενήργησε χειρισμούς ή παρεμβάσεις αντίθετες προς τις γραπτές οδηγίες.

Σε περίπτωση άρνησης ή καθυστέρησης αποκατάστασης ανωμαλίας, βλάβης ή ζημιάς η Τεχνική Υπηρεσία θα αποκαθιστά αυτή με άλλο τρόπο, της σχετικής δαπάνης καταλογιζόμενης σε βάρος του Αναδόχου και εισπραττομένης κατά τη νόμιμο διαδικασία.

## 24. Οδηγίες συντήρησης & λειτουργίας – Εκπαίδευση προσωπικού.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την έγκριση υλικών, συσκευών, μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού που προβλέπεται να ενσωματωθούν στο έργο, είναι η υποβολή πιστοποίησης – βεβαίωσης εγγύησης του αντίστοιχου προμηθευτή ότι εξασφαλίζει για μία δεκαετία τουλάχιστον την δυνατότητα συντήρησης και τον εφοδιασμό με ανταλλακτικά, με συνεργεία στην Ελλάδα, με ύπαρξη ικανού και έμπειρου τεχνικού προσωπικού εργαζόμενου επί μακρό χρονικό διάστημα στον προμηθευτή αυτόν, ώστε να εξασφαλίζεται η μακροχρόνια λειτουργία των εγκαταστάσεων, καθώς και λίστα με παρόμοιες εγκαταστάσεις υψηλών απαιτήσεων.

Η δυνατότητα αυτή θα μπορεί να επιβεβαιωθεί και με επιτόπια επίσκεψη αρμόδιας επιτροπής του εργοδότη. Η απαίτηση αυτή ιδιαίτερα αφορά κρίσιμο εξοπλισμό όπως υλικά Μέσης και Χαμηλής Τάσης, Μετασχηματιστής, Ολοκληρωμένο Σύστημα Η.Ζ.Σ.Α. κτλ και για οποιαδήποτε άλλα υλικά ή μηχανήματα κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία.

Για όλα τα μηχανήματα και εγκαταστάσεις θα γίνει πλήρης και αναλυτική εκπαίδευση του Τεχνικού Προσωπικού που θα ορισθεί από την Υπηρεσία, σε επίπεδο Β' βαθμού συντήρησης, προκειμένου να γίνεται άψογη λειτουργία και συντήρηση επισκευή των βλαβών των μηχανημάτων σε πολύ μεγάλο ποσοστό.

Η εκπαίδευση θα προγραμματίζεται σε συνεννόηση με την Επίβλεψη, έτσι ώστε να παρίστανται και τεχνικοί της ομάδας ειδικών συντηρήσεων του εργοδότη:

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



Επίσης όλα τα μηχανήματα θα συνοδεύονται με αναλυτικές και πλήρεις οδηγίες χρήσης, συντήρησης και επισκευής, καθώς και με αντίστοιχα κατασκευαστικά σχέδια, όλα στα Ελληνικά. Δεκτά στην Αγγλική θα γίνονται μόνο τα πολύ ογκώδη και εξειδικευμένα εγχειρίδια των κατασκευαστών. Θα παραδοθούν και εγκριθούν έγκαιρα και οπωσδήποτε πριν την έναρξη της εκπαίδευσης προσωπικού.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται :

Να συντάξει ακριβές πρόγραμμα συντήρησης των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων γενικά που να βασίζεται στις προδιαγραφές των κατασκευαστών των μηχανημάτων και τις απαιτήσεις συντήρησης των εγκαταστάσεων.

Για κάθε μηχανήμα ή συσκευή, που σύμφωνα με το αντίστοιχο τμήμα των Προδιαγραφών, απαιτείται η υποβολή εγχειριδίου λειτουργίας και συντήρησης, ή ζητηθεί από την Επίβλεψη, θα υποβάλλονται πέντε αντίτυπα για καθένα απ' αυτά, στα Ελληνικά, εκτός από την περίπτωση πολύ ογκώδους και εξειδικευμένου εγχειριδίου που μπορεί να είναι στα Αγγλικά.

Τα εγχειρίδια θα είναι δεμένα σε μορφή βιβλίου και θα περιέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Στο εξώφυλλο θα αναγράφεται η ένδειξη “ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ”, το όνομα και η τοποθεσία του μηχανήματος, το όνομα του εγκαταστάτη εργολάβου και τον αριθμό της σύμβασης.
2. Επίσης, θα περιλαμβάνουν τα ονόματα, τις διευθύνσεις και τα τηλέφωνα όλων των τυχόν υπεργολάβων που έλαβαν μέρος στην εγκατάσταση των συγκεκριμένων μηχανημάτων.
3. Τα εγχειρίδια θα διαθέτουν πίνακα περιεχομένων και κάθε τμήμα τους θα αναφέρεται με τον αντίστοιχο αριθμό σελίδας.
4. Οι οδηγίες θα είναι ευανάγνωστες και ευκολονόητες με τυχόν ένθετα διαγράμματα κατάλληλα διπλωμένα εντός. Επίσης, θα περιέχει διαγράμματα κυκλωμάτων και αυτοματισμών, καθώς και διαδικασία εκκίνησης, λειτουργίας και παύσης.
5. Θα περιέχει λεπτομερείς οδηγίες συντήρησης, εντοπισμού, ανεύρεσης και επισκευής βλαβών, λίπανσης, τύπου λιπαντικού, θερμοκρασίες καλής λειτουργίας, στροφές, οδηγίες ασφάλειας, ενδεικτικά διαγράμματα λειτουργίας, διαδικασίες δοκιμών, πληροφορίες και καμπύλες αποδόσεων και κατάλογο εξαρτημάτων.
6. Ο κατάλογος εξαρτημάτων – ανταλλακτικών θα περιέχει όλα τα προτεινόμενα εξαρτήματα με την αγγλική ορολογία και με τον κωδικό τους και την πηγή προμήθειας των, καθώς επίσης και το καταλληλότερο γραφείο συντήρησης της περιοχής.
7. Γενικά, το εγχειρίδιο θα περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες που θα εξασφαλίζουν την καλή και απρόσκοπτη συντήρηση, επισκευή και λειτουργία τους και τυχόν πρόσθετα παρεχόμενα εξαρτήματα.

Μαζί με τα εγχειρίδια θα προσκομίσει πλήρη και αναλυτικά κατασκευαστικά σχέδια, καθώς και σχέδια συνδεσμολογίας των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Να εκμάθει επί τόπου του έργου, στο προσωπικό συντήρησης που θα ορισθεί από τον Εργοδότη τον τρόπο συντήρησης, τον χειρισμό των εγκαταστάσεων καθώς και τις α-



παραίτητες εργασίες ρύθμισης και ελέγχου αυτών, καθώς και τις εργασίες συντήρησης, εντοπισμού, ανεύρεσης και επισκευής βλαβών.

Η σύνταξη του προγράμματος εκπαίδευσης θα περιλαμβάνει εκτός των άλλων αναλυτικά κατά μηχανήμα ή εγκατάσταση τις απαιτούμενες ώρες ανά θέμα, τους εκπαιδευτές κτλ και θα δοθεί ιδιαίτερο βάρος στον εντοπισμό – ανίχνευση και επισκευή βλαβών, πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης, οδηγίες λειτουργίας, επισκευής, εκπαίδευση πάνω σε όλους τους αυτοματισμούς κτλ, με βάση και τα σχέδια, διαγράμματα και εγχειρίδια που θα παραδώσει ο Ανάδοχος.

Μετά το πέρας της θεωρητικής εκπαίδευσης, θα ακολουθήσει πρακτική επίδειξη και έλεγχος εμπέδωσης. Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

Η εκπαίδευση του προσωπικού θα γίνει από έμπειρο διπλωματούχο μηχανικό, αναλόγου ειδικότητας του Αναδόχου σε συνεργασία με έμπειρους τεχνικούς των εταιρειών που προμήθευσαν τα υλικά.

Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν:

- Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα, θεοκρασία και πίεση.
- Τεχνική περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.
- Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με καμπύλες λειτουργίας, τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.
- Κατάλογο κατασκευαστών με υπογραμμίσεις και μαρκάρισμα για την αναγνώριση του συγκεκριμένου μοντέλου, τμήματος ή μονάδας.
- Λειτουργία του συστήματος που θα περιγράφει πλήρως τον τρόπο και την ακολουθία των διαδικασιών λειτουργίας, εκκίνησης και στάσης, συμπεριλαμβανομένων μανδαλώσεων με άλλα συστήματα.
- Διαγράμματα ελέγχου, διαγράμματα καλωδιώσεων και σχηματικά διαγράμματα ροής αέρα και σωληνώσεων.
- Οδηγίες συντήρησης για κάθε τεμάχιο του εξοπλισμού, με περιγραφή των διαδικασιών, περιοδικών επιθεωρήσεων (ημερήσιες, εβδομαδιαίες, μηνιαίες, ετήσιες), προληπτικής συντήρησης, συμπεριλαμβανομένων των υποδείξεων για χρήση συγκεκριμένων καυσίμων, λιπαντικών και καθαριστικών.
- Κατάλογο ανταλλακτικών όπως συμφωνήθηκαν στη σύμβαση συμπεριλαμβανομένων των επεξηγηματικών καταλόγων των κατασκευαστών που θα δείχνουν την πλήρη περιγραφή των επί μέρους υλικών, μαζί με τους αντίστοιχους αριθμούς υλικών. Κατάλογο των προτεινόμενων ανταλλακτικών για ένα και δύο έτη λειτουργίας.

## 25. Κατασκευαστικά σχέδια

Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να συντάσσει κατασκευαστικά σχέδια για όσα τμήματα της εγκατάστασης επιβάλλεται τοπική τροποποίηση της μελέτης, που οφείλεται σε οικοδομικές τροποποιήσεις ή στη μορφολογία και τις διαστάσεις συσκευών ή σε άλλους απρόβλεπτους, αλλά δικαιολογημένους λόγους.

Τα κατασκευαστικά σχέδια θα αποτελούνται από κατάλληλης κλίμακας σχέδια του κατασκευαστή με καταλόγους, συμπεριλαμβανόμενης βιβλιογραφίας, περιγραφής και



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

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

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

## **26. Τελικά σχέδια.**

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





## Γ' ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

### 1. Υποβολές για έγκριση υλικών.

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν γενικά τα παρακάτω, συμπληρούμενα από τα τυχόν αναφερόμενα επιπλέον στην επιμέρους εργασία και το τεύχος των Τεχνικών προδιαγραφών:

#### 1.1. Ύδρευση.

- Σωλήνες, εξαρτήματα σωλήνων, υλικά στήριξης (π) & (δ)
- Βάννες, βαλβίδες, διακόπτες όλων των ειδών (π)
- Μηχανικά φίλτρα νερού (π)
- Αναμικτήρες (ζεστού κρύου νερού) (π)
- Θερμαντήρες νερού (π)
- Δεξαμενή νερού (κ)

#### 1.2. Αποχέτευση.

- Σωλήνες, εξαρτήματα σωλήνων, υλικά στήριξης (π) & (δ)
- Υδραυλικοί υποδοχείς (π)
- Σιφώνια δαπέδου (δ)
- Τάπες καθαρισμού (δ)
- Θυρίδες προσπέλασης (π)
- Φρεάτια (κ)

#### 1.3. Πυρόσβεση.

- Σωλήνες, εξαρτήματα σωλήνων, υλικά στήριξης (π)
- Βάννες όλων των ειδών (π)
- Πυροσβεστικές φωλιές (π)
- Φορητά μέσα πυρόσβεσης (π)
- Πυροσβεστικό συγκρότημα (π)
- Δεξαμενές καυσίμων (κ)

#### 1.4. Θέρμανση – Κλιματισμός - Αερισμός.

- Σωλήνες, εξαρτήματα σωλήνων, υλικά στήριξης (π) & (δ)
- Μηχανικά φίλτρα, Φίλτρα αέρα (π)
- Δεξαμενές καυσίμων (κ)
- Ανεμιστήρες (π)
- Αντλίες (π)
- Αντιδονητικά συστήματα (π) & (δ)
- Βάννες (π)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ (π)
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων (π)
- Θερμαντικά σώματα (π)
- Όργανα έλεγχου θερμοκρασίας (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων - θερμαντήρων (π) & (δ)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα (κ)
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ)



- Κλιματιστικές μονάδες (π)
- Όργανα ελέγχου θερμοκρασίας (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π) & (δ)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα (κ)
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ)

#### 1.5. Ηλεκτρολογικά Φωτισμός - Κίνηση.

- Σωλήνες, εξαρτήματα σωλήνων, υλικά στήριξης (δ)
- Φωτιστικά σώματα (π) & (δ)
- Ρευματοδότες (π) & (δ)
- Διακόπτες φωτισμού (π) & (δ)
- Διακόπτες κάθε είδους (π)
- Σχάρες καλωδίων (π) & (δ)
- Κουτιά διακλάδωσης, σύνδεσης & οργάνων διακοπής κάθε είδους (δ)
- Αγωγοί - καλώδια (π) & (δ)
- Ηλεκτρικοί πίνακες (π) & (δ)
- Όργανα πινάκων (π)
- Όργανα προστασίας και ελέγχου πινάκων (π)
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ)
- Φωτιστικά (π)
- Ιστοί φωτισμού (π)
- Πληροφορίες ή και δείγματα για κάθε άλλο υλικό όπως φέρονται στην αντίστοιχη παράγραφο της εργασίας.

#### 1.6. Ασθενή ρεύματα.

- Σωλήνες, εξαρτήματα σωλήνων, υλικά στήριξης (π) & (δ)
- Σχάρες καλωδίων (π)
- Αγωγοί καλώδια (π & δ)
- Πρίζες τηλεφώνων (δ)
- Τηλεφωνικές συσκευές - Telefax (π)
- Κατανεμητές (π)
- Τηλεφωνικό κέντρο (κ) & (δ)
- Ανιχνευτές όλων των τύπων (π)
- Κομβία συναγερμού (π)
- Κουδούνια συναγερμού (π)
- Φωτεινοί επαναλήπτες (π)
- Συσκευές (π)

#### 1.7. Ανελκυστήρες.

- Σωλήνες, εξαρτήματα σωλήνων, υλικά στήριξης (π) & (δ)
- Αγωγοί καλώδια (π & δ)
- Κινητήριος μηχανισμός (π)
- Θάλαμος (π)
- Πλαίσιο, οδηγοί, ανάρτηση (π)

#### 1.8. Αλεξικέραυνο - Γειώσεις.

- Υλικά στήριξης (π) & (δ)



- Αγωγοί (π & δ)
- Γειώσεις (π)

## **2. Δίκτυα Ύδρευσης, Κλιματισμού – Θέρμανσης.**

### **2.1. Δίκτυα Ύδρευσης.**

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

Το μήκος της ελικοτομής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το μισό του περικοχλίου.

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

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

Μετά την πλήρη κοχλίωση του περικοχλίου (μούφας), δεν θα υπολείπονται ελεύθερα περισσότερα από τρία βήματα εκατέρωθεν αυτού.

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

Ενώσεις με ρακόρ ή φλάντζες πρέπει να προβλέπονται σε σωλήνες οι οποίοι είναι ενδεχόμενο να χρειαστεί να 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 χρησιμοποιηθούν απαραίτητα, ειδικά τεμάχια σχηματισμού. Κάμψεις σωλήνων "εν θερμώ" απαγορεύονται.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται επίσης:

- Στις συνδέσεις των σωληνώσεων με μηχανήματα ή συσκευές για την δυνατότητα ευχερούς αποσύνδεσης τούτων χωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο.
- Στην μια πλευρά κάθε δικλείδας, εφόσον αυτή συνδέεται με κοχλίωση στις σωληνώσεις.

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



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

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

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

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

Για την αποφυγή δημιουργίας βέλους κάμψης στις οριζόντιες σωλήνες αλλά και για την στήριξη των κατακόρυφων ισχύουν συνοπτικά τα ακόλουθα και τα αναφερόμενα αναλυτικά στο τεύχος των Τεχνικών προδιαγραφών της μελέτης:

| ονομαστική<br>διάμετρος |       | Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα) |                         |                 |                      |                       |                 |
|-------------------------|-------|---------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
|                         |       | γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας                 |                         | χαλκοσωλήνες    |                      |                       |                 |
| mm                      | in    | οριζόντια α-<br>μόνωτη                      | οριζόντια μο-<br>νωμένη | κατακό-<br>ρυφη | οριζόντια<br>αμόνωτη | οριζόντια<br>μονωμένη | κατακό-<br>ρυφη |
| 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 ½   | 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 από τα σχέδια και τις Τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης) οι διάμετροι των σιδηρών κυκλικών ράβδων ανάρτησης (αναρτήρων) είναι:



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

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

Όπου απαιτείται, κατά την ανάρτηση των διαφόρων δικτύων, θα παρεμβάλλονται αντισιδηροκομικά, για να αποφευχθεί η μετάδοση κραδασμών. Κατά 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.

## 2.2. Σωληνώσεις δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης

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

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

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

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

Οι σωληνώσεις που είναι θαμμένες στο έδαφος πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα για διάβρωση (επένδυση με ειδικά ασφαλτικά μείγματα και ταινίες πολυεστέρας).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Οι κλίσεις του οριζόντιου δικτύου (κλειστών δικτύων όπως θέρμανσης) καθορίζονται σε 0,5% περίπου. Αυτές δεν είναι αναγκαίο να ανέρχονται ή να κατέρχονται συνεχώς, αλλά εκλέγονται εναλλάξ ανερχόμενες ή κατερχόμενες με μοναδική προσπάθεια ή συμβολή μιας ανόδου και μιας καθόδου να γίνεται κοντά στη βάση μιας στήλης ή θερμαντικού σώματος για διαφυγή των φυσαλίδων αέρα.

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

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



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

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

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

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

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

### **2.3. Εξαρτήματα**

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για χρήση και λειτουργία στο συγκεκριμένο σύστημα σωληνώσεων. Θα είναι άριστης ποιότητας και η εγκατάστασή τους θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές και τους κανονισμούς.

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

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

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

Σωληνώσεις διαφορετικών διαμέτρων θα ενώνονται με ομοκεντρικά συστολικά εξαρτήματα.

Όπου είναι αναγκαίο (δίκτυο ατμού ή πεπιεσμένου αέρα), θα χρησιμοποιηθούν έγκεντρα συστολικά εξαρτήματα, ώστε να διευκολύνουν την αποστράγγιση και τον εξαερισμό του συστήματος.

Όταν χρησιμοποιούνται έγκεντρα συστολικά εξαρτήματα για τη σύνδεση γραμμών υγρών, τα εξαρτήματα πρέπει να εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο ώστε η κορυφή και των δύο γραμμών να είναι σε συνεχές επίπεδο. Σε γραμμές αέρα, το εξάρτημα πρέπει να εγκαθίσταται έτσι ώστε ο πυθμένας και των δύο γραμμών να είναι στο ίδιο επίπεδο.

Οι συνδέσεις πρέπει να είναι κωνικού τύπου.

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





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

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

Οι καμπύλες 90° θα έχουν μεγάλη ακτίνα.

Όλα τα ρακόρ θα είναι υπερβαρέως τύπου.

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

#### **2.4. Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης**

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

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

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

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

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

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

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

Οι σωληνώσεις και οι σύνδεσμοι θα ευθυγραμμιστούν και θα συσφίχτουν με το χέρι, κατόπιν δε θα συστραφούν με κλειδί (μερικά ατελή σπειρώματα θα αφεθούν εκθειμένα). Σε ένα τμήμα του συγκροτήματος των σωληνώσεων θα διοχετευθεί πεπιεσμένος αέρας πριν τοποθετηθεί στο σύστημα. Τα πλεονάζοντα σπειρώματα θα καθα-

ρισθούν με συρμάτινη βούρτσα για να απομακρύνουν τα συνδετικά (στεγανωτικά) υλικά που έχουν απομείνει.

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

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

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

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

Μηχανικά συγκολλημένοι ή κασσιτεροκολλημένοι σύνδεσμοι

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

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

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

Το εξάρτημα θα ολισθήσει επί του αυλού και θα συστραφεί για να διαμείνει την ουσία κόλλησης.

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

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

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

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



## 2.5. Συγκολλήσεις

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

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

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

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

## 2.6. Λεβητοστάσιο.

Η διάταξη του εξοπλισμού του λεβητοστασίου στα σχέδια της μελέτης είναι ενδεικτική.

Ο Ανάδοχος πρίν την εγκατάσταση και αφού μελετήσει τον χώρο θα υποβάλει στην επίβλεψη αναλυτικό σχέδιο διάταξης για έγκριση λαμβάνοντας υπόψιν το μέγεθος των υπό εγκατάσταση μηχανημάτων, την εργονομία λειτουργίας και την ανάγκη μελλοντικών αντικαταστάσεων κάποιων συσκευών.

## 3. Δίκτυα αποχέτευσης

### 3.1. Σωληνώσεις δικτύων αποχέτευσης

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

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

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

### 3.2. Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων αποχέτευσης

#### α. Πλαστικοί σωλήνες PVC & PP

Οι ενώσεις:

- Των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνονται με χρησιμοποίηση ελαστικών δακτυλίων και σφήνωσης του άκρου στην κεφαλή του άλλου,
- Των πλαστικών σωλήνων με τους μολυβδοσωλήνες είτε με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων συστολικών εξαρτημάτων (ταυ, ημιταύ, κλπ.) ειδικά παραγγελμένων είτε διά της κατασκευής ειδικών συστολικών τεμαχίων από μολυβδόφυλλο πάχους 5 mm.



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

#### β. Χυτοσιδηροί σωλήνες

Οι ενώσεις:

- Των χυτοσιδηρών σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνονται με ενσφήνωση στο κενό της κεφαλής του σωλήνα ή του ειδικού τεμαχίου καννάβινου κατραμωμένου σχοινιού και χυτού μολύβδου καλώς σφυρηλατημένου

### 4. Υποδομές και λοιπές εργασίες δικτύων.

#### 4.1. Περάσματα και χιτώνια (inserts and sleeves)

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

Θα προμηθευτούν και εγκατασταθούν χιτώνια σωλήνων για όλους τους σωλήνες που διέρχονται μέσω τοίχων, δαπέδων, χωρισμάτων οροφών, κλπ. Τα χιτώνια θα έχουν αρκετό μήκος, ώστε να εκταθούν σε όλο το πάχος της κατασκευής σε ισόπεδα άκρα με το τελείωμα κάθε πλευράς, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά. Να σημειωθεί ότι χιτώνια μέσω πλακών θα απαιτηθούν για όλες τις κατακόρυφες σωληνώσεις και τις καπνοδόχους.

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

#### **4.2. Ανοίγματα**

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

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

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

#### **4.3. Γκρέμισμα και επιδιόρθωση**

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

#### **4.4. Θυρίδες επίσκεψης σε τυφλά κατακόρυφα κανάλια**

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

#### **4.5. Τοποθέτηση σωλήνων σε χαντάκια**

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

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

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

#### 4.6. Τοποθέτηση οργάνων

##### α. Γενικά

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

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

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

##### β. Μετρητές

###### (1) Μετρητές πίεσης και ύψους

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

###### (2) Μετρητές θερμοκρασίας

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

###### (3) Μετρητές Πτώσης πίεσης φίλτρου

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

##### γ. Όργανα

###### (1) Θερμόμετρα

Βλέπε προδιαγραφές κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού.

###### (2) Μετρητές πίεσης





Οι μετρητές πίεσης που προσαρμόζονται σε εγκαταστάσεις και σωληνώσεις θα είναι πλάκα ένδειξης σε bar από 0 έως όχι λιγότερο από 1 1/2 φορά και όχι περισσότερο από τη διπλάσια της κανονικής πίεσης σε λειτουργία. Όταν προσαρμόζονται σε δοχεία πίεσης οι μετρητές θα έχουν πίνακες ενδείξεων με διάμετρο όχι μικρότερη από 150 mm με περίβλημα από στιλβωμένο ορείχαλκο ή επιχρωμιωμένο μαλακό χάλυβα. Σε όλες τις θέσεις, οι πίνακες ενδείξεων των μετρητών θα έχουν διάμετρο όχι μικρότερη από 100 mm και το περίβλημα θα είναι από στιλβωμένο ορείχαλκο, επιχρωμιωμένο μαλακό χάλυβα ή από εγκεκριμένο σμαλτωμένο μέταλλο.

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

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

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

#### **4.7. Έλεγχος θορύβου και δονήσεων**

##### **α. Έλεγχος θορύβου**

###### **(1) Γενικά**

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

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

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

###### **(2) Εξασθένηση θορύβων σε αγωγούς**

Οι ηχομονωτές θα ελαττώνουν τη στάθμη του παραγόμενου ήχου από τους ανεμιστήρες στα προδιαγραφόμενα επίπεδα, ανάλογα με τους χώρους που εξυπηρετούν. Ο ηχομονωτής θα έχει επαρκή αντοχή και συνοχή ώστε να αντιστέκεται στη διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν δημιουργεί σκόνη.

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

Το περίβλημα του ηχομονωτή θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού χάλυβα, που παράγονται από ειδικευμένη εταιρεία. Τα



εσωτερικά χωρίσματα (splitters) θα κατασκευάζονται από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, με αεροδυναμικά σχηματισμένες τις μπροστά και τις πίσω άκρες. Κάθε χώρισμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια). Η ηχητική πλήρωση θα είναι αδρανής, μη καύσιμη, μη υγροσκοπική και απρόσβλητη σε παράσιτα, από ορυκτό μαλλί ή υαλοβάμβακα και θα είναι στεγανοποιημένη και προστατευόμενη από την εναπόθεση σωματιδίων με μια αδιαπέραστη μεμβράνη.

## β. Έλεγχος δονήσεων

### (1) Γενικά

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

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

### (2) Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

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

### (3) Άγκιστρα

Άγκιστρα 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 κόλλαρα 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 μόνωσης κραδασμών (rubber - in - shear).

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

### (2) Αντλίες



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

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

### (3) Ψυκτική εγκατάσταση

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

## 4.8. Σήμανση - Αναγνώριση - Επιγραφές

### α. Γενικά

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

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

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

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

- |                                                                    |                                            |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| • Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού θέρμανσης: (διπλός δακτύλιος) | Χρώμα κόκκινο                              |
| • Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού θέρμανσης:                    | Χρώμα κόκκινο<br>(απλός δακτύλιος)         |
| • Σωληνώσεις κρύου νερού κατανάλωσης:                              | Χρώμα κυανούν<br>(απλός δακτύλιος)         |
| • Σωληνώσεις προσαγωγής ζεστού νερού κατανάλωσης:                  | Χρώμα πορτοκαλόχρουν<br>(διπλός δακτύλιος) |
| • Σωληνώσεις επιστροφής ζεστού νερού κατανάλωσης:                  | Χρώμα πορτοκαλόχρουν<br>(απλός δακτύλιος)  |
| • Σωληνώσεις πετρελαίου:                                           | Χρώμα μαύρο<br>(απλός δακτύλιος)           |
| • Σωληνώσεις προσαγωγής ψυχρού νερού κλιματισμού:                  | Χρώμα πράσινο<br>(διπλός δακτύλιος)        |
| • Σωληνώσεις επιστροφής ψυχρού νερού κλιματισμού:                  | Χρώμα πράσινο                              |



(απλός δακτύλιος)

Όλες οι σωληνώσεις μετά τον χρωματισμό τους θα έχουν βέλη, κατά διαστήματα, με τη φορά της ροής του περιεχόμενου ρευστού. Το μέγεθος του βέλους θα ανταποκρίνεται στην εξωτερική διάμετρο του σωλήνα (μετά τη μόνωση), θα είναι ισομεγέθες (με στάμπα), και ευκρινούς χρώματος, σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού.

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

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

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

#### β. Πινακίδες σήμανσης

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

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

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

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

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

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

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

Θα υποβληθεί πίνακας σημάνσεων στα ελληνικά για έγκριση.

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

γ. Θέσεις σημάνσεων

(1) Μηχανοστάσια και λεβητοστάσια

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

(2) Αεραγωγοί και διάδρομοι εγκαταστάσεων

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

(3) Σε διαδρόμους (εντός των ψευδοροφών)

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

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

(4) Σε χώρους πάνω από ψευδοροφές

- Στην είσοδο του χώρου
- Στην έξοδο του χώρου

(5) Σε διαδρόμους πάνω από ψευδοροφές

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

(6) Στα φρεάτια (shafts) των εγκαταστάσεων

- Σε όλα τα επίπεδα πρόσβασης στο shaft

δ. Διαγράμματα

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

Γενικά, η σήμανση θα αποτελείται από:

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

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

ε. Ετικέτες βαλβίδων



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

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

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

#### 4.9. Προστασία και καθαρισμός

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

Οι μονάδες που θα καταστραφούν ή θα καταστούν ακατάλληλες για λειτουργία με κάποιο άλλο τρόπο, λόγω αμέλειας του εργολάβου πριν τη τελική παραλαβή από τον εργοδότη, θα αποκαθίστανται στην αρχική τους κατάσταση ή θα αντικαθίστανται με έξοδα του εργολάβου.

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

Οι εσωτερικές επιφάνειες όλων των σωληνώσεων και αεραγωγών θα παραμένουν πάντοτε καθαρές και θα είναι απαλλαγμένες από γρέζια και ρινίσματα. Οι σωληνώσεις, εκτός από τις σωληνώσεις των ιατρικών αερίων, θα καθαρίζονται με κτύπημα και τίναγμα ή σφουγγάρισμα ή με συνδυασμό αυτών των μεθόδων. Στις γραμμές θα διοχετευθεί πεπιεσμένος αέρας 7,0 kg/cm<sup>2</sup> μετά την εγκατάστασή τους, αλλά δεν θα πρέπει να εναπόκειται στη διοχέτευση αέρα η απομάκρυνση πλεοναζόντων ποσοτήτων ξένων ουσιών. Κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων της εργασίας αυτής, τα στοιχεία θα απομονώνονται από όλες τις διατάξεις ελέγχου. Όταν όλα τα ίχνη λιπαντικού, σκουριάς, αλάτων και ακαθαρσιών απομακρυνθούν, τα στοιχεία θα επανατοποθετηθούν και τα φίλτρα θα καθαρισθούν.

Το σύστημα θα λειτουργήσει κατόπιν μια περίοδο 5 ημερών, μετά το τέλος της οποίας τα φίλτρα θα καθαρισθούν εκ νέου. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής τα ανοιχτά άκρα των σωληνώσεων, τα εξαρτήματα και οι βαλβίδες θα προστατευθούν κατάλληλα για να προληφθεί η εισχώρηση ξένων ουσιών.

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

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

Για τον καθαρισμό της σκόνης θα χρησιμοποιηθεί ηλεκτρική απορροφητική σκούπα.



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

#### **4.10. Μετρήσεις, γραμμές και στάθμες**

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

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

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

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

#### **4.11. Σύνδεση ανόμοιων μετάλλων**

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

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

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

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

#### **4.12. Βαφή των συστημάτων σωληνώσεων και του μηχανολογικού εξοπλισμού**

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





Μετά τη συμπλήρωση των εργασιών, όλα τα στηρίγματα που παραμένουν ορατά θα βαφούν με μια στρώση υποστρώματος και μια στρώση στιλπνής επάλειψης, σε χρώμα της έγκρισης της επίβλεψης. Όλα τα ειδικά δίκτυα σωληνώσεων, σχάρες, σώματα βαλβίδων, κλπ., που δεν καλύπτονται από τη μόνωση, θα καθαρισθούν από κάθε σκουριά, άλατα, ακαθαρσίες, συνδετικά υλικά, πετρέλαιο ή λιπαντικό και θα βαφούν με δύο στρώσεις μινίου, ένα υπόστρωμα και ένα στρώμα από στιλπνή βαφή επικάλυψης, σε χρώμα εγκεκριμένο από την επίβλεψη.

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

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

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

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

#### **4.13. Λίπανση**

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

#### **4.14. Κλίμακες, πλατφόρμες, κλπ.**

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

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





#### 4.15. Έναρξη εργασιών, παράδοση, εκπαίδευση, συντήρηση

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

#### 4.16. Εργαλεία

Ο εργολάβος θα προμηθεύσει με έξοδά του ένα πλήρες σετ ειδικών εργαλείων όπως υποδεικνύονται από τους κατασκευαστές του κύριου εξοπλισμού, για τη συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Τα εργαλεία θα αναρτηθούν στον πίνακα εργαλείων του δωματίου εξοπλισμού.

#### 4.17. Αποστείρωση συστημάτων ύδρευσης

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

## **5. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.**

### **5.1. Σωληνώσεις ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων**

#### **α. Είδη σωλήνων**

Θα χρησιμοποιηθούν τα εξής είδη σωλήνων:

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

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

#### **β. Τοποθέτηση σωλήνων - εσχάρων καλωδίων**

Εντοιχισμένα δίκτυα σωληνώσεων σε τοίχους από τούβλα

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

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



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

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

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

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

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

γ. Εντοιχισμένα δίκτυα σωληνώσεων σε τοίχους από γυψοσανίδες

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

δ. Δίκτυα σε ψευδοροφές

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

ε. Ορατοί χαλυβδοσωλήνες

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

στ. Υπόγεια δίκτυα

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



πάχους 10 εκ. Η επίχωση των χαντακιών θα γίνεται με στρώματα άμμου 10 εκ. και κοσκινισμένο προϊόν εκσκαφής.

ζ. Διαπεράσματα δαπέδων

Τα περάσματα των δαπέδων θα γίνονται με χαλυβδοσωλήνες.

η. Στηρίγματα σωληνώσεων

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

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

θ. Κουτιά διακλαδώσεως χωνευτών σωληνώσεων

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

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

Τα κουτιά 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 σχέδια και την επίβλεψη, την οποία ο ανάδοχος θα πρέπει να συμβουλευέται τακτικά και ανελλιπώς.

ι. Κουτιά διακλαδώσεως χαλυβδοσωλήνων

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

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

ια. Πέρασμα από πυροστεγανά χωρίσματα

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



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

## 5.2. Αγωγοί και καλωδιώσεις

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

### α. Αγωγοί

Αγωγοί NYA ή άλλοι με θερμοπλαστική μόνωση θα είναι μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 4 mm<sup>2</sup> πολύκλωνοι για μεγαλύτερες διατομές. Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως σε κάθε κύκλωμα θα έχει μόνωση ίδια με τους ενεργούς αγωγούς του κυκλώματος (φυσικά με διαφορετικό χρωματισμό).

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

### Χρωματισμός μονώσεων

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

| Πλήθος Αγωγών                                                                          | Χρωματισμός μονώσεων κατά ΕΛΟΤ HD 308 S2 |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                        | Με αγωγό γειώσεως                        | Χωρίς αγωγό γειώσεως          |
| 2                                                                                      |                                          | καφέ/γαλάζιο                  |
| 3                                                                                      | πράσινο-κίτρινο/καφέ/γαλάζιο             | μαύρο/γκρι/καφέ               |
| 4                                                                                      | πράσινο-κίτρινο/γκρι/μαύρο/καφέ          | μαύρο/γαλάζιο/καφέ/γκρι       |
| 5                                                                                      | πράσινο-κίτρινο/γκρι/μαύρο/καφέ/γαλάζιο  | μαύρο/γαλάζιο/καφέ/μαύρο/γκρι |
| >5                                                                                     | πράσινο-κίτρινο/μαύρα                    | Όλα μαύρα                     |
| Ο αγωγός με μόνωση πράσινη-κίτρινη θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά σαν αγωγός γειώσεως |                                          |                               |

| Χρήση πόλων καλωδίων κατά ΕΛΟΤ HD 308 S2 |       |      |           |                   |
|------------------------------------------|-------|------|-----------|-------------------|
| καφέ                                     | μαύρο | γκρι | μπλε      | Κίτρινο - πράσινο |
| φάσεις                                   |       |      | ουδέτερος | Γείωση            |

### β. Άκρα πολύκλωνων αγωγών

Στα άκρα των πολύκλωνων αγωγών, που συνδέονται με ηλεκτρικές συσκευές θα τοποθετούνται, ακροπέδια (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 mm<sup>2</sup> και πολύκλωνοι για μεγαλύτερες διατομές. Θα τοποθετούνται σε απόσταση 1 έως 2 cm από τοίχους, οροφές, κλπ. και θα στερεώνονται με στηρίγματα μεταλλικά. Οι διακλαδώσεις τους θα γίνονται με σύσφιξη με ειδικούς σφικτήρες με συμπίεση και συγκόλληση ή αυτογενή συγκόλληση (CADWELD).



## ε. Καλωδιώσεις

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

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

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

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

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

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

## στ. Καλωδιώσεις επί εσχαρών

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

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

Τα καλώδια αυτά θα τοποθετούνται σε σχάρες χωρίς ενδιάμεσο διάκενο μεταξύ τους. Για να υπάρχει δυνατότητα εύκολης συντήρησης χωρίζονται σε ομάδες και θα δένονται χωριστά αφενός τα καλώδια μονίμως υπό φορτίο και αφετέρου τα καλώδια δευτερευουσών παροχών των πινάκων διανομής Χ.Τ.

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

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

Καλώδια που θεωρούνται μονίμως υπό φορτίο:

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





### ζ. Υπόγειες καλωδιώσεις

Οι υπόγειες καλωδιώσεις από 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 απαιτούμενων. Όλες οι σωλήνες θα φέρουν οδηγό από γαλβανισμένο σύρμα 4 mm ή αγωγό ΝΥΑ 2,5 mm<sup>2</sup>.

### 5.3. Δίκτυο γειώσεως

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

- Μονωμένοι αγωγοί με την ίδια μόνωση και κατασκευή με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και ή θα τοποθετούνται στον ίδιο σωλήνα με αυτούς ή σε χωριστό σωλήνα, ή
- Γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί σε σωλήνα ή ορατοί επί στηριγμάτων.

Γυμνοί αγωγοί μέσα στο έδαφος θα είναι επικασσιτερωμένοι. Γενικά η διατομή των αγωγών γειώσεως θα είναι σύμφωνη με τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Πάντως, εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 mm. και κάτω ο αγωγός γειώσεως θα έχει την ίδια διατομή. Για αγωγούς κυκλώματος με διατομή 16 mm<sup>2</sup> ως και 35 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γειώσεως θα έχει διατομή 16 mm. Τέλος για διατομή αγωγών κυκλώματος μεγαλύτερη ή ίση από 50 mm<sup>2</sup>, ο αγωγός γειώσεως θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

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

Όπως αναφέρεται και στην Τεχνική Περιγραφή στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν ο ουδέτερος του μετασχηματιστή, τα μεταλλικά μέρη του μετασχηματιστή, οι ζυγοί ουδετέρου και γειώσεως του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, τα μεταλλικά μέρη του γενικού πίνακα Χ.Τ., οι μεταλλικές πόρτες, αεραγωγοί, μεταλλικοί σωλήνες του ηλεκτροστασίου. Επίσης θα γειωθούν το αλεξικέραυνο, όλα τα μεταλλικά μέρη του λεβητοστασίου με την παρεμβολή ζυγού γειώσεως, καθώς και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

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

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

Σε όλα τα δωμάτια που θα έχουν ιατρική χρήση (σύμφωνα με το VDE 0107, παρ. 5b) θα γίνεται εξίσωση των δυναμικών των μεταλλικών αντικειμένων, δικτύων και λοιπών μεταλλικών στοιχείων (π.χ. σε θαλάμους ασθενών κλπ.).





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

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

#### 5.4. Κινητήρες - κοντρόλ - συρματώσεις

Οι κινητήρες, ηλεκτρικές συσκευές, κλπ. όργανα θα είναι κατάλληλα για ρεύμα 50 περιόδων, 220/380 V. Μονοφασικοί κινητήρες γίνονται δεκτοί για μεγέθη ισχύος μέχρι 1 HP. Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένη θερμική προστασία (ThermisTor). Οι ηλεκτροκινητήρες κλπ. όργανα θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένους οίκους και η ισχύς τους θα ανταποκρίνεται στο φορτίο που πρόκειται να κινήσουν. Η κατασκευή τους θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές Διεθνών Κανονισμών IEC, DIN, B.S.

Οι ηλεκτροκινητήρες, για την προστασία τους και τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης στα επιτρεπτά όρια, θα συνοδεύονται από αυτόματους εκκινητές, από πηνία υπερεντάσεως, βραχυκυκλώσεως ελλείψεως τάσεως βοηθητικές επαφές και στοιχεία θερμικής προστασίας (ThermisTors).

Στις περιπτώσεις που ένας ηλεκτροκινητήρας ή ομάδα ηλεκτροκινητήρων ελέγχεται από διάφορα όργανα αυτοματισμού (π.χ.) πιεζοστάτες, θερμοστάτες, διακόπτες πλωτήρα, κλπ.), ο ανάδοχος οφείλει να πραγματοποιήσει την εγκατάσταση και ηλεκτρική συνδεσμολογία τους, σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις γενικές απαιτήσεις της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

#### 5.5. Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

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

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

Το τηλεφωνικό κέντρο θα έχει ξεχωριστή γείωση, ηλεκτρικά απομονωμένη από το υπόλοιπο δίκτυο γειώσεων. Η τιμή της αντίστασης γειώσεως δεν πρέπει να ξεπερνά τις οδηγίες του προμηθευτού του τηλεφωνικού κέντρου.

#### 5.6. Ηλεκτροπαραγωγό συγκρότημα

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

- Οδηγίες εγκαταστάσεως του ηλεκτροπαραγωγού συγκροτήματος,
- Οδηγίες λειτουργίας με λεπτομερή περιγραφή του αυτοματισμού,



- Ηλεκτρολογικό και συρματικό σχέδιο του πίνακα μεταγωγής και ελέγχου (θα αναφέρονται ηλεκτρονόμοι με την ονομασία τους και επαφές, διατομές καλωδίων ισχύος, στοιχεία αυτομάτων, στοιχεία θερμικών και μαγνητικών προστασιών κωδικός αριθμός καλωδίων συρματώσεως, κλπ.),
- Ηλεκτρολογικά σχέδια όλων των οργάνων επιτηρήσεως όπως αναφέρονται στις προδιαγραφές,
- Σχέδιο εγκατάστασης του ηλεκτροπαραγωγού συγκροτήματος,
- Σχέδιο αντηχητικής και αντιδονητικής εγκατάστασης.

### 5.7. Μετασχηματιστής Μ/Τ

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

- Φυλλάδιο με το κατασκευαστικό πρόγραμμα του εργοστασίου παραγωγής των Μ/Σ.
- Φυλλάδιο με το profil της κατασκευαστικής εταιρείας
- Έντυπο που να φαίνεται ότι η κατασκευαστική εταιρεία διαθέτει δικά της χυτήρια
- Φυλλάδιο του κατασκευαστή των επιτηρητών θερμοκρασίας και των ανεμιστήρων ψύξης εάν απαιτούνται.

Με την υποβολή της προσφοράς πρέπει να υποβληθούν τα πιο κάτω στοιχεία στην ελληνική γλώσσα :

- Τεχνική περιγραφή Μ/Σ και απαντήσεις στα πιο πάνω προδιαγεγραμμένα με σχόλια και ενδεχόμενες αποκλίσεις από την προδιαγραφή.
  - Σχέδια διαστάσεων όπου να φαίνεται το βάρος, οι διαστάσεις και τα εξαρτήματα του κάθε Μ/Σ και της προστασίας του IP20.
  - Σχέδιο τυπικής πινακίδας ισχύος.
  - Τεχνικό εγχειρίδιο με οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας των Μ/Σ ξηρού τύπου με μόνωση χυτορητίνης του εργοστασίου κατασκευής.
  - Βαθμός απόδοσης των Μ/Σ για συνφ=1 / 0,9 / 0,85 / 0,8 και για φορτία από 20% έως 140% σε σχέση με το ονομαστικό φορτίο σε βήματα των 20%.
- στ). 1. Κατάσταση παραδοθέντων Μ/Σ παγκοσμίως  
2. Κατάσταση παραδοθέντων Μ/Σ στην Ελλάδα μέσα από την οποία να αποδεικνύεται ότι βρίσκονται εγκατεστημένοι Μ/Σ συνολικής ισχύος πάνω από 120.000 kVA

### 5.8. Ηλεκτρικοί πίνακες

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Επίβλεψη τα παρακάτω σχέδια και στοιχεία για προέγκριση του Γενικού Πίνακα και όλων των άλλων πινάκων πριν από την έναρξη κατασκευής του.

Κατασκευαστικά σχέδια που θα περιλαμβάνουν:

- Όψεις, διαστάσεις, πάχη λαμαρίνας, τη διάταξη των οργάνων των πεδίων και τις μεταξύ τους διαστάσεις.
- Διάταξη ζυγών, διαστάσεις και ονομαστική ένταση σε Α.
- Μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως.
- Τύπο και διάταξη στηριγμάτων ζυγών.



- ε. Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050.
- στ. Ονομαστικές τιμές χαρακτηριστικών στοιχείων οργάνων διακοπής, προστασίας, ελέγχου και μέτρησης.
- ζ. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες στήριξης των πινάκων στα οικοδομικά στοιχεία και λεπτομέρειες προσπέλασης των καλωδίων.
- η. Διαγράμματα λειτουργίας.

Πλήρη σειρά τεχνικών καταλόγων του κατασκευαστή του πίνακα που θα περιλαμβάνουν έντυπες τεχνικές πληροφορίες και τεχνικά χαρακτηριστικά για όλα τα όργανα των πινάκων και τον τρόπο κατασκευής των πινάκων.

Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης, συντήρησης και κατάλογο ανταλλακτικών.

Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων για τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:

- α. Ονομαστική τάση σε V
- β. Αντοχή σε συμμετρική και κρουστική ένταση βραχυκύκλωσης.
- γ. Ονομαστική ένταση των ζυγών σε A.
- δ. Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050.

Πιστοποιητικό κατασκευαστή των πινάκων ότι έχουν γίνει στο εργοστάσιο οι πιο κάτω έλεγχοι και δοκιμές σύμφωνα με τους κανονισμούς:

- α. Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής.
- β. Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας.
- γ. Δοκιμές γείωσης.
- δ. Έλεγχος συρματώσεων και συστημάτων μανδάλωσης.
- ε. Έλεγχος ηλεκτρικής λειτουργίας.

Για τους πίνακες μικρών διαστάσεων και ονομαστικής έντασης μικρότερης από 100A από τα παραπάνω στοιχεία θα υποβληθούν για έγκριση όσα κρίνονται απαραίτητα ή ζητηθούν από την Επίβλεψη.

## **5.9. Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων**

### **α. Έντυπα**

Το έργο δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι ολοκληρώθηκε και να ζητηθεί η “βεβαίωση περαίωσης των εργασιών” εάν ο ανάδοχος δεν συντάξει και υποβάλλει με σχετική αίτησή του τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων (σχέδια ως κατασκευαστεί as built).

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

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

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



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

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

Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίνεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανομένων μηχανημάτων με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά, κλπ.), διευθύνσεις, τηλέφωνα, fax του αντιπροσώπου στην Ελλάδα και του κατασκευαστικού οίκου.

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

#### β. Πινακίδες σήμανσης

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

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

Ειδικότερα:

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

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

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

#### γ. Παραλαβή

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



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

## 6. Ανελκυστήρες

### α. Γενικά

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

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

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

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

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

### γ. Ηλεκτρική εξάρτηση

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

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

### δ. Ηχομόνωση

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



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

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

ε. Ραδιοφωνικά παράσιτα

Η εγκατάσταση του ανελκυστήρα δεν θα πρέπει να δημιουργεί ενοχλήσεις στους γειτονικούς δέκτες ραδιοφώνου και τηλεόρασης.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποφευχθούν τα παράσιτα, π.χ. οι συσκευές θα έχουν κατάλληλους πυκνωτές ή άλλες αντιπαρασिटικές διατάξεις. Πάντως, εάν τελικά δημιουργηθούν ενοχλήσεις από παράσιτα, ο ανάδοχος οφείλει να τις επανορθώσει. Ο 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 EN 81.1 και θα συνταχθούν τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών.





## Δ' ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 1. Γενικά

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

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

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

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

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

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους δοκιμών της εξισορρόπησης και των λοιπών εργασιών, κάθε σύστημα θα δοκιμασθεί σαν σύνολο για να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν ολοκληρωμένα μέρη του συστήματος και ότι οι θερμοκρασίες και οι άλλες συνθήκες ελέγχονται ομαλά σε όλη την έκταση των κτηρίων 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 απαλλαγμένοι θυλάκων αέρα, παγίδων και διαρροών, ότι τα συστήματα είναι σε ισορροπία και ότι όλοι οι αυτόματοι έλεγχοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο.

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

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

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





Τέτοιοι έλεγχοι βαθμονόμησης θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε ομάδα δοκιμών.

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

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

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

α. Δοκιμή πίεσης

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

β. Δοκιμή νερού

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

γ. Δοκιμή αέρα

Δοκιμή αέρα σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα φορτισθούν με πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση. Όλα τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αέρα ή άζωτο θα ελεγχθούν με διάλυμα 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 του με ψυκτικό υγρό, οι σωληνώσεις θα ελεγχθούν και θα αποδειχθούν στεγανές υπό συνθήκες πραγματικής λειτουργίας. Η μόνωση θα τοποθετηθεί αφού το σύστημα του φρέον έχει δοκιμασθεί, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έχει εγκριθεί από την επίβλεψη.

ε. Πιέσεις δοκιμής

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



**ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ**

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

**στ. Δοκιμή ροής**

Θα εκτελεσθεί δοκιμή ροής για όλα τα μέρη του συστήματος αποχέτευσης και σε περίπτωση ατελειών στις σωληνώσεις ή τον εξοπλισμό, ο εργολάβος θα αποσυναρμολογήσει, θα καθαρίσει, θα επισκευάσει και θα επανασυναρμολογήσει τις ελαττωματικές σωληνώσεις, εξαρτήματα ή εξοπλισμό εν γένει.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη ρύθμιση των αυτομάτων ελέγχων στο εργοτάξιο. Ο εργολάβος θα παράσχει χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηχανικού με εργοταξιακή εκπαίδευση, ο οποίος θα ελέγξει όλα τα συστήματα, θα επιβλέψει όλες τις δοκιμές ελέγχου και τις ρυθμίσεις και θα δώσει οδηγίες στο προσωπικό του εργοδότη για την λειτουργία και συντήρηση όλου του συστήματος ελέγχου.

**2. Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης****α. Γενικά**

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν:

- Τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη
- Τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού
- Την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού
- Την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη
- Ηλεκτρικές μετρήσεις
- Την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων
- Μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων και
- Την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει



τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή 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 μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλίων και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηχανήματος.

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγχοπών 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 έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή.

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

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

**γ. Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων**

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

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

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



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

δ. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής:

- Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαίρέσεις από 1 Pa.
- Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 -2500 Pa).
- Σωλήνας pITot.
- Χρονόμετρο.
- Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας (clamp-on) με κλίμακα 0-1000A.
- Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).
- Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).
- Χοάνη ροής.
- Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέχους.

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

ε. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

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

- Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και πυρός) για ανοιχτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.
- Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διαφόρους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.
- Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κυρίους και δευτερεύοντες αγωγούς.
- Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοικτή θέση.
- Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

στ. Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος:

- Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής) και θα ελέγξει αμέσως τα ακόλουθα στοιχεία:
- Την ένταση και τάση του κινητήρα (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).
- Την περιστροφή του ανεμιστήρα.



- Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).
- Παροχές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θεοκρασιών).
- Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιχεία ψύξης-θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.

(Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).

Θα καθορίσει σταθμούς μέτρησης πίεσης στον κύριο αεραγωγό προσαγωγής και σε όλους τους κύριους κλάδους μετά τις μακρύτερες δυνατές ευθύγραμμες διαδρομές και όπου η διάταξη των αεραγωγών το επιτρέπει. Οι μέθοδοι μέτρησης που θα ακολουθηθούν θα είναι οι ακόλουθοι:

- Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας  $piTot$  και μανόμετρο για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας  $piTot$  ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire για χαμηλότερες ταχύτητες.
- Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.
- Θα ρυθμιστεί η ταχύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροχή αέρα που δίδεται από την μελέτη με περιθώριο απόκλισης 5% από τη μελέτη και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταχύτητα του ανεμιστήρα ή και τις δύο.
- Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.
- Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1987 HVAC Systems and Application s).

Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής:

- Θα αρχίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομιών θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις. Πιθανόν να χρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου, ώστε να ελαττωθεί η χρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.
- Θα επαναλάβει την διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.

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

- Θα επανελεγχθεί η ένταση και η τάση του κινητήρα του συστήματος,
- Θα υπολογισθεί η στατική πίεση του ανεμιστήρα, και
- Θα υπολογισθεί και καταγραφεί η στατική πίεση κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

#### ζ. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση



Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:

- Βαλβίδες ελέγχου.
- Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες piTot, κλπ.).

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

- Σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,
- Σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,
- Σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,
- Σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,
- Σε κάθε εξατμιστή ψύκτου νερού,
- Σε κάθε συμπυκνωτή ψύκτου νερού,
- Σε κάθε έξοδο λέβητα,
- Σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα -στοιχείων (fan-coils).

η. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

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

- Θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής,
- Θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης,
- Θα χρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πτώση πίεσης κάθε τμηματικού στοιχείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cn βαλβίδων ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πτώσεις θερμοκρασίας μελέτης,
- Θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευτεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάννες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάννες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά,
- Θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης,
- Θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και την διαφορετική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή,
- Θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW),
- Θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S),
- Αν το σύστημα περιέχει πρωτεύοντα - δευτερεύοντα κυκλώματα αντλιών, η διαδικασία εξισορρόπησης θα γίνει πρώτα στο πρωτεύον δίκτυο. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος





κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

- θ. Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων

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

#### **Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα**

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

##### **Στοιχεία μελέτης**

- Παροχή αέρα,
- Στατική πίεση ανεμιστήρα,
- Ισχύς κινητήρα,
- Ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματιστικής μονάδας,
- RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),
- Απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροχή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).

##### **Στοιχεία εγκατάστασης**

- Εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,
- Τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,
- Διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,
- Κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης (service factor),
- Αριθμός ιμάντων και μέγεθος,
- Διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw thru ),
- RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
- Τύπος φίλτρου και στατική πίεση σε αρχική χρήση και πλήρες φορτίο,
- Τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολύζωνικό, υψηλής ή χαμηλής ταχύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροχής αέρα, κλπ.),
- Διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάχιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),
- Ψυκτικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά  $\text{mm}^2$ , αριθμός σειρών,
- Θερμαντικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης, αέρα στο στοιχείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά  $\text{mm}^2$ , αριθμός σειρών.

Αποτέλεσμα δοκιμών





- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Έλεγχος ισχύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).
- Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.
- Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα).
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.

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

### Στόμια

- Καθορισμός χώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.
- Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.
- Μέγεθος στομίου (χρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).
- Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. (Όταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοτάξιο).
- Παροχή αέρα μελέτης (L/S) και απαιτούμενη ταχύτητα (m/s) για να επιτευχθεί η παραπάνω παροχή.
- Ταχύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροχή.

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

### Ι. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

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

### Πληροφοριακά στοιχεία

#### Αντλίες

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.
- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m<sup>3</sup>/h)
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.



**Ψυκτικό μηχάνημα**

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

**Μηχάνημα θέρμανσης (λέβητας)**

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

**Στοιχεία δοκιμών**

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιχεία:

**Αντλίες:**

- Μανομετρικό ύψος με μηδενική ροή (kra).
- Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kra).
- Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kra).
- Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας).
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

**Ψυκτικό μηχάνημα**

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

**Μηχάνημα θέρμανσης (ατμολέβητας, λέβητας)**

- Μέτρηση ποσοστού % CO<sub>2</sub> καυσαερίων.
- Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο.
- Πλήρες ORSAT τεστ (για μεγάλους λέβητες).
- Απόδοση.
- Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.



**Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχ. υγρασίας**

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

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

Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα  $p_{iTot}$  σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροχή του εξωτερικού αέρα που εισέρχεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του απαγομένου αέρα από το σύστημα.

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

Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

**ια. Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων**

Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγχθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεσθούν στην αντίστοιχη εποχή του έτους (θέρος - χειμώνας) και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων και θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

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

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

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

**ιβ. Οπτική επιθεώρηση**

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



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

Το πρόγραμμα καλύπτει:

- Έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,
- Έλεγχο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
- Έλεγχο όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη καταπόνησης,
- Έλεγχος της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού για τη σωστή μηχανική και ηλεκτρική απόδοση,
- Έλεγχο των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
- Έλεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
- Κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

### 3. Δοκιμές εγκατάστασης ύδρευσης – άρδευσης.

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

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

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

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

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

Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέχρι να αποδειχθεί η αριότητα των εγκαταστάσεων.



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

#### 4. Δοκιμές εγκατάστασης αποχέτευσης

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

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

- Οι σωληνώσεις των εγκαταστάσεων αποχέτευσης, που υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν θα βρίσκονται υπό πίεση, θα τεθούν υπό δοκιμαστική πίεση αφού φραχθούν τα ελεύθερα άκρα τους, εκτός από το υψηλότερο σημείο και θα πληρωθούν με νερό μέχρις ότου υπερχειλίσουν. Στο σύστημα των σωληνώσεων θα πρέπει να συγκρατηθεί το νερό αυτό 30 πρώτα λεπτά της ώρας, χωρίς το δίκτυο να παρουσιάσει απώλεια. Κάθε τμήμα της εγκατάστασης πρέπει να δοκιμασθεί υπό πίεση στήλης νερού ύψους τουλάχιστο 3 μ., ώστε κάθε ένωση του δικτύου να δοκιμάζεται με την πιο πάνω πίεση κατ' ελάχιστο.
- Αν κατά τις δοκιμές γενικά εμφανιστούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες στις εγκαταστάσεις οφειλόμενες σε κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή σε κακότεχνη εργασία, ο ανάδοχος θα αντικαταστήσει τα ελαττωματικά στοιχεία χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

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

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

#### 5. Δοκιμές εγκατάστασης πυρόσβεσης - πυρανίχνευσης

Ο ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί χωρίς αντίρρηση οποιοδήποτε έλεγχο και δοκιμή των εγκαταστάσεων που θα του ζητηθεί από τον επιβλέποντα Μηχανικό, παρουσία του και μέχρι πλήρους ικανοποίησής του.

Οι δοκιμές τις οποίες ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει επιτυχώς, είναι κατ' ελάχιστον οι παρακάτω:

1. Δοκιμές πίεσεως του δικτύου πυρόσβεσης.
2. Δοκιμές ηλεκτρικών γραμμών και καλωδιώσεων όπως αναφέρεται στα αντίστοιχα κεφάλαια που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
3. Λειτουργικές δοκιμές όλων των οργάνων, μηχανημάτων και συσκευών (σειρήνες, κουδούνια, ανιχνευτές, διακόπτες ροής κλπ.).
4. Λειτουργικοί έλεγχοι και δοκιμές αποδόσεως του πυροσβεστικού συγκροτήματος σύμφωνα με τις προδιαγραφές VdS ή NFPA.
5. Για καθένα από αυτόνομα/αυτόματα συστήματα κατάσβεσης με αέριο θα γίνει τουλάχιστον μια επιτυχής δοκιμή με προσομοίωση των συνθηκών πυρκαγιάς στο χώρο που ελέγχουν, πέραν των προηγούμενων ελέγχων και δοκιμών.

Όλα τα έξοδα των εν λόγω ελέγχων και δοκιμών βαρύνουν τον ανάδοχο. Μόνο η αξία του ηλεκτρικού ρεύματος για τις δοκιμές βαρύνει τον εργοδότη.



## 5. Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

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

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

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

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

### α. Δοκιμές αντιστάσεων μόνωσης της εγκατάστασης

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

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

Η αντίσταση μόνωσης κάθε τμήματος της εγκατάστασης που περιέχεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά τη τελευταία ασφάλεια πρέπει να είναι έναντι γης, τουλάχιστον 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 χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται σε συνεννόηση με τον επιβλέποντα μηχανικό και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο.

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

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

### γ. Ισοδυναμική προστασία

Σε όλους τους χώρους που θα κατασκευασθεί δίκτυο ισοδυναμικής προστασίας θα γίνει έλεγχος της εγκατάστασης. Η μέτρηση της αντίστασης θα γίνει σε όλα τα σημεία που συνδέονται στη μπάρα ισοδυναμικής προστασίας.





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

δ. Δοκιμή αγωγιμότητας

Στους ειδικούς χώρους (αίθουσα μικροεπεμβάσεων κλπ.) σύμφωνα με το VDE 107 όπου εγκαθίστανται ειδικά δάπεδα θα γίνουν μετρήσεις αγωγιμότητας αυτών.

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

ε. Δοκιμές πινάκων 220/380 V EP

Όλες οι δοκιμές των πινάκων θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους ή στο Κέντρο Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων (ΚΔΕΠ) της ΔΕΗ.

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

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

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

Οι γενικοί πίνακες Χ.Τ. (υποσταθμού) θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης Θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- 4) Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- 5) Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

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

**Ανύψωση Θερμοκρασίας.** Οι δοκιμές πραγματοποιούνται σε μια πληθώρα συν-αρμολογημένων και καλωδιωμένων πινάκων διανομής. Οι δοκιμές πρέπει να διεξαχθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ +10°C και +40°C.

Κάθε συσκευή φέρει το δικό της ονομαστικό ρεύμα, πολλαπλασιασμένο με ένα συντελεστή.

Όταν η θερμοκρασία έχει σταθεροποιηθεί, η θερμοκρασιακή αύξηση δεν πρέπει να υπερβεί τα παρακάτω όρια :

70°C, για ακροδέκτες εξωτερικά μονωμένων αγωγών

15°C ή 20°C, ανάλογα με το είδος του υλικού, για χειροκίνητα μέσα λειτουργίας,





30°C ή 40°C, για εξωτερικά προσβάσιμους πίνακες και καλύμματα

**Διηλεκτρικές δοκιμές.** Η τάση δοκιμής εφαρμόζεται μεταξύ όλων των τμημάτων υπό τάση και όλων των εκτεθειμένων διασυνδεδεμένων αγωγίμων τμημάτων (πλαισίων), καθώς και μεταξύ κάθε πόλου και όλων των άλλων συνδεδεμένων πόλων. Η δοκιμή που διεξάγεται έχει ως εξής :

- Τάση διηλεκτρικής δοκιμής : 3500V, για μία ονομαστική τάση μόνωσης μέχρι 1000V
- Διάρκεια δοκιμής : 1 λεπτό
- Δεν πρέπει να παρατηρείται διάσπαση της μόνωσης ή τόξο σε μεμονωμένα τμήματα του λειτουργικού συστήματος διανομής.

**Αντοχή σε βραχυκύκλωμα.** Οι δοκιμές αυτές πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας βιδωμένες επιφάνειες στα τέρματα των αγωγών ή των δευτερευόντων ροηφόρων αγωγών. το πρότυπο καθορίζει ότι η τιμή του ρεύματος βραχυκύκλωσης για την διεξαγωγή της δοκιμής καθορίζεται από τον κατασκευαστή. *(Για το λειτουργικό σύστημα διανομής Prisma P είναι 58 kA rms/1 sec).*

Μετά από ένα βραχυκύκλωμα, οι κύριοι αγωγοί διατηρούν τα μηχανικά και διηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά. Η επανενεργοποίηση μπορεί να πραγματοποιηθεί κατόπιν οπτικής επιθεώρησης.

**Αποτελεσματικότητα του προστατευτικού κυκλώματος.** Η αποτελεσματικότητα του προστατευτικού κυκλώματος μπορεί να επαληθευτεί με δύο δοκιμές :

- α. Η αντοχή σε βραχυκύκλωμα πραγματοποιείται μεταξύ του αγωγού προστασίας και της κοντινότερης φάσης.
- β. Μέτρηση αντίστασης της σύνδεσης μεταξύ των εκτεθειμένων αγωγίμων τμημάτων και των προστατευτικών κυκλωμάτων.

**Απόσταση περιθωρίων και ερπυσμού** Οι τιμές που δίνονται στο πρότυπο εφαρμόζονται στους γυμνούς αγωγούς υπό τάση και στο διακοπτικό εξοπλισμό. Το ελάχιστο περιθώριο στον αέρα εξαρτάται από την ονομαστική τάση ανοχής σε κρουστική και τον βαθμό της ρύπανσης εντός του διακοπτικού εξοπλισμού.

Η ελάχιστη απόσταση ερπυσμού εξαρτάται από την ονομαστική τάση μόνωσης, τον βαθμό ρύπανσης και την ομάδα των μονωτικών υλικών που διαχωρίζει τα τμήματα υπό τάση.

**Μηχανική λειτουργία.** Η δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας πραγματοποιείται σε ένα συναρμολογημένο πίνακα διακοπών. Το πρότυπο απαιτεί να πραγματοποιηθούν 50 κύκλοι λειτουργίας.

Η εξακρίβωση των μηχανισμών κλειδώματος περιλαμβάνονται σε αυτήν την ομάδα δοκιμών. **Βαθμός προστασίας**

Οι δοκιμές που πραγματοποιούνται ορίζουν την ικανότητα ενός πίνακα διανομής :

1. Να προστατεύει πρόσωπα ενάντια σε επαφή με τμήματα υπό τάση.
2. Να προστατεύει τον εξοπλισμό ενάντια σε διείσδυση ξένων στερεών σωμάτων και υγρών.



3. Να προστατεύει τον εξοπλισμό ενάντια σε εξωτερικές επιδράσεις όπως κρούση και οξείδωση.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- 1) Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Διηλεκτρική δοκιμή
- 3) Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

ζ. Πίνακες Μ.Τ. 20 KV

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

#### Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν:

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στιβαρότητας (mechanical operating tests),
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),
- επαλήθευση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (verification of electromagnetic compatibility),
- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των Α.Δ.Ι.

#### Δοκιμές σειράς:

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 60298:

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).



**Σκοπός:** Οι δοκιμές γίνονται ώστε να διαπιστωθεί ότι το υλικό συμφωνεί με τις τεχνικές προδιαγραφές IEC 298 και IEC 694 (clause 7).

**Αντικείμενο των δοκιμών:**

- Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας στο κυρίως κύκλωμα (IEC 298 § 7.1).
- Διηλεκτρικές δοκιμές στα βοηθητικά και κυκλώματα ελέγχου (IEC 298 § 7.2).
- Μηχανικός και οπτικός έλεγχος (IEC 298 § 7.101).
- Δοκιμές των βοηθητικών ηλεκτρικών συσκευών (IEC 298 § 7.102).
- Επιβεβαίωση της σωστής καλωδίωσης (IEC 298 § 7.106).
- Μέτρηση της αντίστασης (IEC 298 § 7,3).

**Όργανα δοκιμών:**

| Εξοπλισμός                                                                                                                                                                | Χρήση                                                                 | Τύπος                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Χρονοσκόπιο                                                                                                                                                               | Μέτρηση χρόνων λειτουργίας διακοπών                                   | SM 615               |
| Γεννήτρια 4 KV                                                                                                                                                            | Διηλεκτρικές δοκιμές βιομηχανικής συχνότητας στις βοηθητικές συσκευές | Megger FT4           |
| Παροχή κρουστικού ρεύματος                                                                                                                                                | Δοκιμή συσκευών προστασίας                                            | DHF MS 1500          |
| Παροχή σταθερού ρεύματος 100 A DC                                                                                                                                         | Μέτρηση πτώσης τάσης                                                  | Acore                |
| Μετασχηματιστής Υψηλής Τάσης 600V/100 KV                                                                                                                                  | Διηλεκτρικές δοκιμές βιομηχανικής συχνότητας στο κύριο κύκλωμα        | TEO 100/10           |
| Βολτόμετρο υψηλών τάσεων (Peak)                                                                                                                                           |                                                                       | SM 615               |
| Χωρητικός διαιρέτης 36,95 pF – 120 /132 KV                                                                                                                                |                                                                       | CP 120               |
| Ψηφιακός σφινγκτήρας                                                                                                                                                      | Μέτρηση ρεύματος                                                      | HIOKI 3261           |
| Ανιχνευτής φάσεων                                                                                                                                                         | Επιβεβαίωση συμμετρίας 3 φάσεων                                       | HIOKI 3126           |
| Πολύμετρο                                                                                                                                                                 | V-I-Ω                                                                 | METRA max12          |
| Test Kit 685 836C                                                                                                                                                         | Compact, NS, Masterpact                                               | MERLIN GERIN         |
| Test Kit 43362                                                                                                                                                            | Compact NS                                                            | MERLIN GERIN         |
| Vap 6                                                                                                                                                                     | VIP200 -VIP201 - VIP13-VIP300                                         | MERLIN GERIN         |
| Κινητή μονάδα ελέγχου :<br>Iph(24-48)V<br>3ph(110-220-380)V<br>Variable voltage (0-440) VAC<br>Variable current (0 – 1200)A AC<br>AC/DC converter για τις παραπάνω τάσεις | Για όλες τις δοκιμές                                                  | Εργοστάσιο παραγωγής |

**Στόχος δοκιμών.** Οι δοκιμές σειράς γίνονται ώστε να αποκαλυφθούν σφάλματα στο υλικό ή την κατασκευή. Δεν αφορούν τις ιδιότητες και την αξιοπιστία του αντικειμένου δοκιμής.

**Διάρκεια δοκιμών**

| Είδος δοκιμής | Διάρκεια |
|---------------|----------|
|---------------|----------|



|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Δοκιμές που περιγράφονται στην παράγραφο 1.2. αυτής της διαδικασίας | - 2 ώρες / διακοπτικό εξοπλισμό (για ένα μόνο)<br>- 1 ώρα / διακοπτικό εξοπλισμό (για πολλούς)<br><i>Εάν δεν απαιτείται κατά την επιθεώρηση να γίνουν πάλι όλες οι δοκιμές που έχουν γίνει κατά τη διάρκεια των "IN HOUSE TESTS"</i> |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Συνομογραφίες**

| α/α | Περιγραφή           | Σύμβολο | Μονάδα |
|-----|---------------------|---------|--------|
| 1   | Τάση                | u       | KV     |
| 2   | Ένταση              | I       | A      |
| 3   | Συχνότητα           | f       | Hz     |
| 4   | Αντίσταση           | R       | Ω      |
| 5   | Εναλλασσόμενο ρεύμα | AC      |        |
| 6   | Συνεχές ρεύμα       | DC      |        |

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΣΕΙΡΑΣ**

Οι δοκιμές σειράς διεξάγονται σε κάθε συσκευή που κατασκευάζεται.

Δοκιμή αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα του κυρίως κυκλώματος:

**Γενικά :** Ο μεταλλοενδεδυμένος διακοπτικός και εξοπλισμός ελέγχου είναι μία συναρμολόγηση εξαρτημάτων τα οποία έχουν υποβληθεί σε κατάλληλες δοκιμές ρουτίνας.

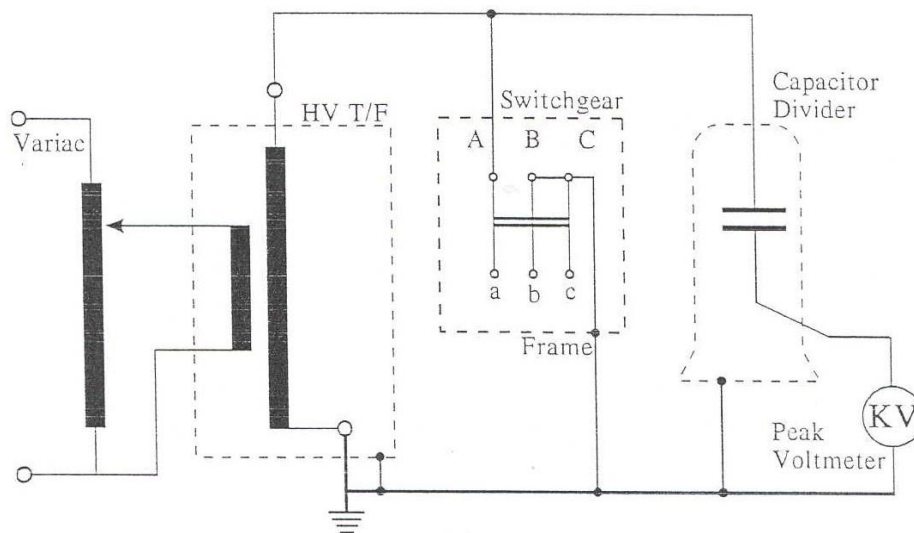
**Εξοπλισμός**

Variable AC Voltage

High Voltage Transformer

Capacitor Divider

Peak Voltmeter



Σχήμα 1 : Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας

**Μέθοδος Δοκιμής.** Αντίγραφα θα αντικαταστήσουν τους μετασχηματιστές τάσης, τους μετασχηματιστές ισχύος ή τις ασφάλειες. Οι συσκευές προστασίας από υπέρταση θα αποσυνδεθούν και θα απομακρυνθούν.

Η τάση δοκιμής θα αυξηθεί στην τιμή αντοχής 50 KV. 50 Hz και θα διατηρηθεί για 1 min.

Η τάση δοκιμής θα εφαρμοστεί σε κάθε πόλο ξεχωριστά, με το κέλυφος και τους άλλους δύο πόλους γειωμένους (σχ. 1).

**Αποτελέσματα.** Ο διακοπτικός εξοπλισμός και ο εξοπλισμός ελέγχου θα θεωρηθεί ότι ανταποκρίνεται στην δοκιμή όταν καμία disruptive εκκένωση δεν συμβεί κατά την διάρκεια της δοκιμής.

#### Διηλεκτρικές δοκιμές σε βοηθητικά και κυκλώματα ελέγχου:

**Εξοπλισμός :** Γεννήτρια τάσης 4 KV με έλεγχο διαρροής και διακοπής.

**Μέθοδος δοκιμής :** Τα βοηθητικά και τα κυκλώματα ελέγχου θα υποβληθούν σε τάση δοκιμής 2 KV, 50 Hz για 1 min. Το όργανο θα πρέπει να είναι συνδεδεμένο με τη γη. Φέρνουμε την τάση δοκιμής μέχρι την τιμή που απαιτείται γυρνώντας αργά το κομβίο της τάσης εξόδου. Το επίπεδο της τάσης εξόδου δείχνεται στον μετρητή "KV".

**Αποτελέσματα :** Αν η ένδειξη του βολτομέτρου παραμένει σταθερή και αν ο λαμπτήρας αστοχίας δεν λάμπει και ο βομβητής δεν ηχεί τότε τα βοηθητικά και τα κυκλώματα ελέγχου της διακοπτικής συσκευής θεωρείται ότι πέρασαν τη δοκιμή.

#### Μηχανικός και οπτικός έλεγχος

Γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι :

- Εξαρτήματα : τύπος και διάταξη.
- Μεγέθη ασφαλειών, διάσταση και τύπος.
- γειώσεις.
- καθαριότητα, βαφή.
- Σύσφιξη των συνδέσεων.
- Μηχανικές λειτουργίες και μανδαλώσεις

Οι συσκευές διακοπής δοκιμασθούν αν λειτουργούν και τα κινητά τμήματα θα εισαχθούν και θα απομακρυνθούν για να βεβαιωθεί η ικανοποιητική λειτουργία του εξοπλισμού:

- Σήμανση και πινακίδες.
- Προσβασιμότητα των χειριστηρίων.
- Μεγέθη καλωδίων, βαθμός και κλάση μόνωσης.
- Σύρματα σημαδεμένα με κλειδωμένα πλαστικά κολλάρα αριθμημένα στην κάθε άκρη.
- Σήμανση των χειριστηρίων.

#### Δοκιμές των βοηθητικών ηλεκτρικών συσκευών

Ελέγχονται οι παρακάτω βοηθητικές ηλεκτρικές συσκευές :

- Λυχνίες και ρελέ.
- Μετασχηματιστές τάσης.



- Μετασχηματιστές έντασης.
- Συσκευές προστασίας από υπέρταση, υπόταση και υπερένταση.
- Τηλεχειριζόμενοι κινητήρες
- Βολτόμετρα, αμπερόμετρα και άλλες συσκευές μετρήσεων
- Άλλες συσκευές σύμφωνα με τον φάκελο εξοπλισμού

Οι βοηθητικές ηλεκτρικές συσκευές θα δοκιμασθούν διαδοχικά στις αναμενόμενες συνθήκες χρήσης και λειτουργίας και με τις πιο δυσμενείς οριακές τιμές βοηθητικής τροφοδοσίας.

Οι δοκιμές θεωρούνται ικανοποιητικές, εάν οι βοηθητικές συσκευές λειτούργησαν κανονικά και εάν είναι σε καλή κατάσταση μετά τις δοκιμές.

### **Επιβεβαίωση της σωστής καλωδίωσης**

Θα επιβεβαιωθεί ότι η καλωδίωση συμφωνεί με το διάγραμμα, ελέγχοντας την σήμανση των καλωδίων ή ελέγχοντας την συνέχεια του κυκλώματος.

#### **Δοκιμές λειτουργίας:**

**Σκοπός:** Οι δοκιμές διεξάγονται ώστε να επιβεβαιωθεί ότι η λειτουργία του διακοπτικού εξοπλισμού και του εξοπλισμού ελέγχου είναι σύμφωνες με την λογική ελέγχου τόσο την ηλεκτρική όσο και με την μηχανική.

**Αντικείμενο:** Οι δοκιμές θα πραγματοποιηθούν πάνω στον συναρμολογημένο πίνακα για κάθε οικογένεια πινάκων MVP. LAS, RS, DEPOT, καλύπτοντας σήματα εισόδου και εξόδου και λειτουργία of key interlocking.

**Τοποθεσία διεξαγωγής δοκιμών:** Όλες οι δοκιμές που περιγράφονται παρακάτω, θα εκτελεσθούν στο εργοστάσιο κατασκευής.

**Εξοπλισμός δοκιμών:** Φορητή μονάδα ελέγχου

**Στόχος των δοκιμών:** Οι δοκιμές γίνονται για να αποκαλυφθούν τυχόν ασυνέχειες στο υλικό και/ή την κατασκευή.

**Διάρκεια δοκιμών:** Οι δοκιμές θα συνεχιστούν μέχρι όλα τα συγκεκριμένα κυκλώματα για αυτή την οικογένεια πινάκων και μηχανικών μανδαλώσεων έχουν δοκιμασθεί και εγκριθεί.

### **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ**

Η δοκιμή θα ακολουθεί το πρόγραμμα που έχει ετοιμαστεί για την οικογένεια των πινάκων και θα περιλαμβάνει :

- Τροφοδοσία του κυκλώματος ελέγχου με ρεύμα.
- Σύνδεση όλων των κυκλωμάτων εισόδου και εξόδου σε συσκευές εξομοίωσης σε φορητή μονάδα ελέγχου.
- Ενεργοποίηση όλων των βοηθητικών κυκλωμάτων μέσω εξομοιωτών, απόδειξη της λειτουργίας των πηνίων εργασίας, κινητήρων, ρελέ και ενδεικτικών λαμπτήρων





- Λειτουργία μανδαλώσεων.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών λειτουργίας στο εργοστάσιο παρέχεται λίστα δοκιμών. Τα πιστοποιητικά δοκιμών δεν συμπεριλαμβάνονται σε αυτό το έγγραφο.

#### Υποχρεώσεις Αναδόχου σχετικά με τις Δοκιμές:

Οι δοκιμές σειράς που αναφέρονται σε προηγούμενες παραγράφους, θα γίνουν παρουσία εκπροσώπων του προμηθευτή και δύο τουλάχιστον εξουσιοδοτημένων ατόμων της Υπηρεσίας, στο εργοστάσιο κατασκευής ή σε πιστοποιημένο εργαστήριο αναγνωρισμένο διεθνώς.

Τα έξοδα διακίνησης και διαμονής των ατόμων της Υπηρεσίας βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Για όλες τις παραπάνω δοκιμές και όποιες άλλες κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, μπορούν να γίνουν δεκτά πιστοποιητικά του κατασκευαστή, από πιστοποιημένο εργαστήριο αναγνωρισμένο διεθνώς.

Αν κατά ένα η περισσότερους ελέγχους αποδειχτεί η ακαταλληλότητα η ανεπάρκεια ενός στοιχείου η υλικού, ο Ανάδοχος πρέπει να προβεί αμέσως στην αντικατάσταση, συμπλήρωση η επισκευή του κατόπιν συμφωνίας με την Επίβλεψη για να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

#### Διάφορα:

**Ποιότητα.** Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει αντίγραφο των εγγράφων που ακολουθούν :

- Πιστοποιητικά διασφάλισης ποιότητας ISO9001 & ISO14001.
- Πληροφορίες και έγγραφα που θα παραδοθούν.
- Πληροφορίες σχετικά με τον τύπο του πίνακα διανομής και του εξοπλισμού του.
- Διάγραμμα εμπρόσθιας όψης του πίνακα όπου φαίνονται όλες οι διαστάσεις του (προσχέδιο).
- Κατάλογος αναφορών για παρόμοιους πίνακες διανομής
- Κατάλογος υποπρομηθευτών
- Διαγράμματα ηλεκτρικής καλωδίωσης
- Σχέδιο εγκατάστασης του πίνακα διανομής, όπου φαίνεται το σύστημα στήριξης στο έδαφος και τα σημεία διάτρησης της βάσης.
- Μονογραμμικό διάγραμμα.
- Γενικό σχέδιο με όλες τις διαστάσεις και βάρη
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης και συντήρησης της κατασκευής.
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης και συντήρησης, για τα βασικά στοιχεία και τον εξοπλισμό του πίνακα.
- Πιστοποιητικά ελέγχου του πίνακα.

#### η. Μετασχηματιστής

Ο μετασχηματιστής θα ελεγχθεί και θα δοκιμασθεί στο εργοστάσιο κατασκευής του παρουσία της επίβλεψης.



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

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

#### **Δοκιμές σειράς:**

Θα εκτελούνται σε όλους τους Μ/Σ και θα συνοδεύουν τον Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό:

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές  $= 10 \text{ pC}$  σε  $1.1 U_m$ . Εάν  $U_m > 1.25 U_n$  ( $U_n$  = ονομαστική τάση,  $U_m$  = τάση συστήματος, τότε η τιμή των  $10 \text{ pC}$ , θα πρέπει να ισχύει για  $U_m = 1.375 U_n$ .

Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC (HD 464 S1 : 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

#### **Δοκιμές τύπου:**

(Είναι προεραϊτικές και εκτελούνται μετά από την ζήτησή τους).

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

#### **Κλιματολογική και περιβαλλοντική ταξινόμηση:**

Οι Μ/Σ θα είναι κλιματολογικής κλάσης (climatic class) C2 και περιβαλλοντικής κλάσης (environmental class) E2, όπως ορίζεται στο παράρτημα Β των CENELEC HD 464 S1 : 1988/A2: 1991.

Ο κατασκευαστής πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης.

Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ και ΖΒ της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A3: 1992.

Για την κλιματολογική κλάση C<sub>2</sub> και για την περιβαλλοντολογική κλάση E<sub>2</sub> μπορούν να ακολουθηθούν δύο μέθοδοι δοκιμών επιλογής του κατασκευαστή α και β.

**Δοκιμή C2a.** (Σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου ZB.3.2.a)

Θερμικό σοκ.:

Ο μετασχηματιστής τοποθετείται για 12 ώρες σε ειδικό χώρο (climatic room) όπου η θερμοκρασία αρχικά είχε πέσει στους  $-12^{\circ}\text{C}$  εντός 8 ωρών.

Ο μετασχηματιστής επιθεωρείται οπτικά και στη συνέχεια ακολουθούν διηλεκτρικοί έλεγχοι (στο 75% των σταθερών τιμών) και μετρήσεις των μερικών εκκενώσεων.

Το επίπεδο των μερικών εκκενώσεων είναι κρίσιμο για την αξιοπιστία της χυτορητίνης του μετασχηματιστή.

Το πρότυπο HD 538.1-s1 ορίζει ότι πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο με 20pC.

Καμία βλάβη δεν πρέπει να συμβεί κατά την διάρκεια των διηλεκτρικών δοκιμών.

**Δοκιμή C2b.** (Σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου ZB.2.2.b)Θερμικό σοκ. :

Τα τυλίγματα του μετασχηματιστή εμβαπτίζονται διαδοχικά σε δύο δεξαμενές, μία με νερό σε κατάσταση βρασμού ( $>96^{\circ}\text{C}$ ) και μία με παγωμένο νερό ( $<5^{\circ}\text{C}$ ).

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται 3 φορές. Κάθε εμβάπτιση διαρκεί 2 ώρες. Ο χρόνος μεταφοράς μεταξύ των δύο δεξαμενών πρέπει να είναι μικρότερος από 2 λεπτά.

Ο μετασχηματιστής επιθεωρείται οπτικά και στη συνέχεια ακολουθούν διηλεκτρικοί έλεγχοι (στο 75% των σταθερών τιμών) και μετρήσεις των μερικών εκκενώσεων. Το επίπεδο των μερικών εκκενώσεων είναι κρίσιμο για την αξιοπιστία της χυτορητίνης του μετασχηματιστή.

Το πρότυπο HD 538.1-s1 ορίζει ότι πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο με 20 pC.

Καμία βλάβη δεν πρέπει να συμβεί κατά την διάρκεια των διηλεκτρικών δοκιμών.

**Δοκιμή E2a.** (Σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου ZA.2.2.a)Συμπύκνωση.

Ο μετασχηματιστής τοποθετείται για περισσότερο από 6 ώρες σε ειδικό χώρο (climatic room) όπου η θερμοκρασία ρυθμίζεται ώστε να δημιουργηθούν συμπυκνώματα.

Η υγρασία διατηρείται με συνεχή ατμοποίηση νερού πάνω από 93%.

Εντός 5 λεπτών από το τέλος της ατμοποίησης, ο μετασχηματιστής υποβάλλεται, εντός του χώρου, σε δοκιμή επαγόμενης τάσης σε τάση 1,1 Um της τάσης λειτουργίας του για 15 λεπτά.

Καμία βλάβη δεν πρέπει να συμβεί κατά την διάρκεια αυτής της δοκιμής.

Υγρασία.

Ο μετασχηματιστής παραμένει στον κλιματολογικό θάλαμο για 144 ώρες με θερμοκρασία  $50^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) και σχετική υγρασία 90%/ο ( $\pm 5\%$ ).



Στο τέλος αυτής της περιόδου, ο μετασχηματιστής υποβάλεται σε δοκιμές επαγώμενης και εφαρμοζόμενης τάσης στο 75% των σταθερών τιμών.

Καμία βλάβη δεν πρέπει να σημειωθεί κατά την διάρκεια αυτής της δοκιμής.

**Δοκιμή E2b.** (Σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου ZA.2.2.b)

Ο μετασχηματιστής εμβαπτίζεται σε νερό στην οριακή θερμοκρασία του χώρου για 24 ώρες.

Εντός 5 λεπτών από την απομάκρυνσή του από το νερό, ο μετασχηματιστής υποβάλεται σε δοκιμή επαγώμενης τάσης σε τάση 1,1 Um της τάσης λειτουργίας του για 15 λεπτά.

Καμία βλάβη δεν πρέπει να σημειωθεί κατά την διάρκεια αυτής της δοκιμής.

Μετά το στέγνωμα του ο μετασχηματιστής υποβάλεται σε δοκιμές επαγώμενης και εφαρμοζόμενης τάσης στο 75% των σταθερών τιμών.

Καμία βλάβη δεν πρέπει να σημειωθεί κατά την διάρκεια αυτής της δοκιμής.

**Προστασία έναντι φωτιάς:**

Οι Μ/Σ αυτοί θα είναι κλάσης F1 ως ορίζεται στο άρθρο B3 της CENELEC HD 464 S1 : 1988 / A2: 1991.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης, ο οποίος προηγουμένα έχει περάσει το Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test.

Η δοκιμή αντοχής σε φωτιά θα πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με το παράρτημα ZC της CENELEC HD 464 S1 : 1988 / A3: 1992.

**Δοκιμή F1.** (Σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου Z.C.3)

Ενα πλήρες τύλιγμα μετασχηματιστή τοποθετείται σε θάλαμο που περιγράφεται στο IEC 332-3 (σχετικό με ηλεκτρικά καλώδια).

Η δοκιμή ξεκινάει όταν η αλκοόλη στη δεξαμενή (αρχική στάθμη 40 mm) αναφλέγεται και όταν ανοίγεται ο εναλλάκτης των 24 kW. Ο χρόνος δοκιμής είναι 60 λεπτά.

Η ανύψωση της θερμοκρασίας μετριέται σε όλη τη διάρκεια της δοκιμής. Σύμφωνα με το πρότυπο πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση με 420°C.

Για χρόνο  $t=45$  min η ανύψωση της θερμοκρασίας πρέπει να είναι μικρότερη από 140°C.

Για χρόνο  $t= 60$  min η ανύψωση της θερμοκρασίας πρέπει να είναι μικρότερη από 80°C.

**θ. Καλώδια Μέσης τάσης.**

Οι δοκιμές για τα καλώδια αυτά θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους (το οποίο θα πρέπει να έχει πιστοποιητικό εξασφάλισης ποιότητας ISO 9001) και θα είναι σύμφωνες με το VDE 0276, teil 620.



Στις δοκιμές θα παρίστανται υποχρεωτικά δύο εκπρόσωποι - μηχανικοί της Υπηρεσίας. Τα έξοδα των δοκιμών, καθώς και τα έξοδα μεταφοράς και διαμονής στον τόπο των δοκιμών των εκπροσώπων της Υπηρεσίας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Πριν από την έναρξη των δοκιμών γίνεται μακροσκοπικός έλεγχος και εξωτερική εξέταση των καλωδίων για να διαπιστωθεί αν καλύπτουν τις βασικές απαιτήσεις της Υπηρεσίας.

Στη συνέχεια, ενώπιον της επιτροπής, γίνονται οι απαιτούμενοι δειγματοληπτικοί έλεγχοι – μετρήσεις – δοκιμές σειράς των καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου και τις γερμανικές προδιαγραφές VDE 0276, teil 620.

Τα καλώδια αυτά θα πρέπει να συνοδεύονται και από τα έντυπα των εργοστασιακών δοκιμών και τις κατάλληλες βεβαιώσεις.

#### Δοκιμές τύπου:

Οι δοκιμές τύπου που γίνονται για τα συγκεκριμένα καλώδια χωρίζονται σε ηλεκτρικές και μη ηλεκτρικές.

Ηλεκτρικές δοκιμές τύπου :

- Δοκιμή μερικών εκκενώσεων στα 24 kV μικρότερη από 2 pC
- Δοκιμή μερικών εκκενώσεων στα 24 kV σε καλώδιο που έχει καμφθεί γύρω από κύλινδρο διαμέτρου  $20 (D+d) \pm 5\%$  μικρότερη από 2 pC
- Μέτρηση tanδ σε συνάρτηση με την θερμοκρασία :

Αρχικά το tanδ μετράται στα 2 kV στην θερμοκρασία λειτουργίας.

Στη συνέχεια το δείγμα θερμαίνεται με ρεύμα που περνάει από το μεταλλικό πλέγμα της μόνωσης μέχρι η θερμοκρασία του αγωγού να φτάσει τους 95 °C και διατηρείται στην θερμοκρασία αυτή για 2 ώρες και μετράται το tanδ στα 2 kV.

Η μέγιστη τιμή του tanδ στα 2kV είναι :

- Για τη θερμοκρασία λειτουργίας 0,0040
- Για 90 °C 0,0080

Δοκιμή μερικών εκκενώσεων στα 24 kV με κυκλική θέρμανση. Το δείγμα θερμαίνεται για τρεις επαναλαμβανόμενους κύκλους με διέλευση εναλλασσόμενου ρεύματος μέσω του αγωγού μέχρι η θερμοκρασία του αγωγού να φτάσει τους 100 °C τουλάχιστον για 3 ώρες. Μετά την ολοκλήρωση των τριών αυτών κύκλων μετράται η τιμή των μερικών εκκενώσεων στα 24kV AC και δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 pC.

Δοκιμή κρουστικής αντοχής με δοκιμή τάσης AC. Το δείγμα θερμαίνεται με διόχτευση εναλλασσόμενου ρεύματος μέσω του αγωγού μέχρι η θερμοκρασία του αγωγού να φτάσει τους 95 °C. Στη συνέχεια το δείγμα υποβάλλεται χωρίς να παρουσιάσει βλάβη σε δέκα θετικές και δέκα αρνητικές τάσεις μεγέθους 125kV. Τέλος εφαρμόζεται τάση 30kV AC μεταξύ του αγωγού και του πλέγματος πάλι χωρίς να παρουσιαστεί βλάβη.

Δοκιμή υψηλής τάσης για 4 ώρες. Εφαρμόζεται στο δείγμα τάση βιομηχανικής συχνότητας 36 kV AC, σε θερμοκρασία δωματίου, για 4 ώρες μεταξύ του αγωγού και του πλέγματος. Κατά τη διάρκεια αυτής της δοκιμής δεν πρέπει να παρουσιάζεται καμία βλάβη στην μόνωση

Μη - ηλεκτρικές δοκιμές τύπου :

#### 1. Μηχανικές ιδιότητες μόνωσης XLPE DIX8

Τιμές πριν από την γήρανση :

- Αντοχή σε εφελκυσμό 12,5 N/mm<sup>2</sup>
- Επιμήκυνση κατά τη θραύση 200 %

Τιμές μετά από γήρανση σε φούρνο αέρα στους 135°C για 7 ημέρες :

- Η διαφορά μεταξύ των τιμών για υλικό πριν από την γήρανση και μετά δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 25%.

Hot Set Test

- Θερμοκρασία φούρνου αέρα στους 200°C
- Χρόνος υπό φόρτιση 15 min
- Μηχανική φόρτιση 20N/cm<sup>2</sup>
- Μέγιστη επιμήκυνση υπό φορτίο 175%
- Μέγιστη επιμήκυνση μετά από κρύωμα 15%
- Μετρούμενη επιμήκυνση υπό φορτίο 60%
- Μετρούμενη μόνιμη επιμήκυνση μετά το κρύωμα 0%

Δοκιμή συρρίκνωσης του πυρήνα

- Θερμοκρασία δοκιμής 130 °C
- Διάρκεια 1h
- Μέγιστη επιτρεπόμενη συρρίκνωση 4%

#### 2 Μηχανικές ιδιότητες επένδυσης PVC DMV6 :

Τιμές πριν από την γήρανση

- Αντοχή σε εφελκυσμό 12,5 N/mm<sup>2</sup>
- Επιμήκυνση κατά τη θραύση 150 %

Τιμές μετά από γήρανση σε φούρνο αέρα στους 100°C για 7 ημέρες

- Αντοχή σε εφελκυσμό 12,5 N/mm<sup>2</sup>
- Επιμήκυνση κατά τη θραύση 150 %
- Η διαφορά μεταξύ των τιμών για υλικό πριν από την γήρανση και μετά δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 25%.

Απώλεια μάζας σε φούρνο αέρα στους 100°C για 7 ημέρες 1,5 mg/cm<sup>2</sup>

Δοκιμή πίεσης στους 90°C για 4 ώρες με μέγιστο βάθος 50%

Δοκιμή σε θερμικό σοκ : Το δείγμα δεν πρέπει να παρουσιάσει ρωγμές όταν βρίσκεται για 1 ώρα σε θερμοκρασία 150°C



Δοκιμή θερμικής σταθερότητας στους 200°C για 80 λεπτά

Δοκιμή επιμήκυνσης στους -15°C ελάχιστη τιμή 20%

Δοκιμή κρούσης στους -15°C χωρίς εμφάνιση ρωγμών στο δείγμα

3. Πρόσθετες δοκιμές γήρανσης σε κομμάτια τελειωμένου καλωδίου σε φούρνο αέρα για 7 ημέρες στους 100°C :

Μόνωση : Η διαφορά μεταξύ των τιμών (τάσης εφελκυσμού και επιμήκυνσης) για υλικό πριν από την γήρανση και μετά δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 25%.

Επένδυση από PVC :

- Αντοχή σε εφελκυσμό 12,5 N/mm<sup>2</sup>
- Επιμήκυνση κατά τη θραύση 150 %

Η διαφορά μεταξύ των τιμών για υλικό πριν από την γήρανση και μετά δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 25%.

#### ι. Ηλεκτροπαραγωγό συγκρότημα

Ο ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής.

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

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

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

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

- Δοκιμή χρόνου ανάληψης φορτίου.
- Έλεγχος καθυστέρησης σταματήματος των ΕΗΖ με επάνοδο της ΔΕΗ.
- Έλεγχος αυτόματης ρύθμισης τάσης και συχνότητας με τη μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% (σταθερό και μεταβατικό στάδιο) με καταγραφικό όργανο τριών γραφίδων (ισχύος-τάσεως-συχνότητας).
- Έλεγχος θερμοκρασιών μηχανής (νερού - λαδιού) και γεννήτριας.
- Έλεγχος συστημάτων ασφαλείας.
- Έλεγχος συστήματος προθέρμανσης.





- Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου και λιπαντικού.

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

ια. UPS

Ο κατασκευαστής του UPS θα διαθέτει πιστοποιητικό ολικής Ποιότητας ISO 9001.

Θα διαθέτει επίσης TUV πιστοποιητικό.

Τα δύο προηγούμενα κρίνονται υποχρεωτικά.

Το UPS πριν φύγει από το εργοστάσιο κατασκευής του, θα πρέπει υποχρεωτικά να έχει υποβληθεί σε OVERLOAD TEST.

Πρέπει να υπάρχει διαδικασία ελέγχου για τα υλικά που έρχονται στο εργοστάσιο κατασκευής από άλλους προμηθευτές ή συνεργαζόμενους οίκους σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές.

Ο προμηθευτής θα πρέπει να είναι ενεργός κατασκευαστής τα τελευταία 10 χρόνια και να διαθέτει υποστήριξη για τα προϊόντα του.

Ο προμηθευτής πρέπει υποχρεωτικά να διαθέτει εγκαταστημένο τμήμα service και ανταλλακτικών στην Ελλάδα.

ιβ. Γενική Δοκιμή λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

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

Κατά τη δοκιμή αυτή γίνονται φορτίσεις των πηγών Ενεργείας του Κέντρου Υγείας (Μ/Σ, ΕΗ/Ζ, U.P.S.) ώστε να επαληθευτούν οι παραδοχές της μελέτης. Πρέπει να προετοιμασθεί κατάλληλα για να αποφευχθούν τυχόν βλάβες.

## 6. Δοκιμές εγκαταστάσεων Ασθενών ρευμάτων

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 (όπως στο σύστημα κλήσης αδελφής), και λόγω μη δυνατότητας εφαρμογής της τάσης των 100 V, θα γίνεται μέτρηση των καλωδίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν την εγκατάσταση.

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

Ειδικά για την εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα ελέγχονται όλοι οι ανιχνευτές κάθε περιοχής με καπνό και πρέπει να εμφανίζεται ένδειξη πυρκαγιάς στη σχετική θέση του πίνακα, να διεγείρονται οι αντίστοιχοι φωτεινοί επαναλήπτες και να λειτουργούν τα ηχητικά συστήματα αναγγελίας πυρκαγιάς.



Για τη δοκιμή βλάβης θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά οι ανιχνευτές από τη βάση τους και θα ελέγχεται αν εμφανίζεται η σχετική βλάβη στον πίνακα.

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

#### **Τηλεφωνικό κέντρο:**

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

#### **Δοκιμές τηλεφωνικών εγκαταστάσεων.**

Μετά τη κατασκευή των δικτύων θα εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σύμφωνα με το άρθρο 13 του "Κανονισμού Μελέτης Ελέγχου και Συντηρήσεως Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών του ΟΤΕ", τα αποτελέσματα των δοκιμών θα γραφούν σε πίνακα μετρήσεων :

- (1). Μέτρηση της αντίστασης μονώσεως των αγωγών σύμφωνα με τον παραπάνω κανονισμό (άρθρ. 7, παρ.7).
- (2). Μέτρηση της αντίστασης γειώσεως λειτουργίας που πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των μηχανημάτων που εξυπηρετούν.

### **7. Δοκιμές Ανελκυστήρων.**

Κατά την εκτέλεση της εγκαταστάσεως καθώς και μετά το τελείωμά του, θα εκτελεσθούν με ευθύνη, μέριμνα και δαπάνες του ανάδοχου, οι παρακάτω δοκιμές και θα συνταχθούν και τα σχετικά πρωτόκολλα δοκιμών.

Τις δοκιμές αυτές ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να τις επαναλάβει και κατά την προσωρινή παραλαβή του έργου, εφόσον αυτό του ζητηθεί από τον Εργοδότη ή την Επίβλεψη.

Ο Ανάδοχος θα διαθέσει όλα τα όργανα, τις συσκευές, το προσωπικό, κλπ. που χρειάζονται για τις δοκιμές.

Εάν κατά τις δοκιμές αυτές διαπιστωθεί βλάβη, ανεπάρκεια, μειονεκτικότητα, ελαττωματικότητα, κακή ποιότητα, κλπ., υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή και ολόκληρων τμημάτων των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση, αμέσως, να επισκευάσει, συμπληρώσει, αντικαταστήσει, διορθώσει, ρυθμίσει, κλπ. και μετά να επαναλάβει τις δοκιμές μέχρις ότου τα αποτελέσματά τους κριθούν ικανοποιητικά από την Επίβλεψη.

Εάν κατά την εκτέλεση των δοκιμών αυτών προκληθούν ζημιές, ή φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, τις εργασίες, τις εγκαταστάσεις ή τα υλικά άλλων εργοληπτών, του Εργοδότη, της Επίβλεψης, ή οποιουδήποτε τρίτου, ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να κάνει τις σχετικές επανορθώσεις με δαπάνες του, γιατί είναι ο μόνος υπεύθυνος για την διεξαγωγή των δοκιμών αυτών.

Οι δοκιμές αυτές είναι:

#### **Δοκιμές διατάξεων ασφαλείας**

Θα γίνουν όσες δοκιμές απαιτούνται για την απόδειξη της πλήρους, καλής και ασφαλούς λειτουργίας όλων των διατάξεων ασφαλείας του ανελκυστήρα, οι οποίες προβλέπονται από τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές.



Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, θα εκτελεσθούν οι δοκιμές μονώσεων, συνεχείας, κλπ. που προβλέπονται από τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Δοκιμές κυκλωμάτων χειρισμών και τρόπου λειτουργίας του ανελκυστήρα

Θα γίνουν όλες οι δοκιμές για την απόδειξη όλων των ιδιοτήτων χειρισμού και τρόπου λειτουργίας του ανελκυστήρα.

Δοκιμές λειτουργίας και διατάξεων ισοσταθμίσεως του ανελκυστήραΔοκιμές χρόνων λειτουργίας του ανελκυστήρα

Θα γίνουν όλες οι σχετικές χρονομετρήσεις για την απόδειξη της ταχύτητας κινήσεως του θαλάμου του ανελκυστήρα.

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

## α. Πριν τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία

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

- Δοκιμή ηλεκτρικού δικτύου σύμφωνα με τους κανονισμούς,
- Έλεγχος λειτουργίας (μέτρηση ταχύτητας και επαλήθευση ισοσταθμίσεως),
- Έλεγχος λειτουργίας αρπάγης,
- Έλεγχος καταναλώσεως ηλεκτρικού ρεύματος με την ονομαστική φόρτιση του θαλάμου.

Συμπληρωματικοί έλεγχοι:

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

## β. Πριν από την παραλαβή της εγκατάστασης

- Έλεγχος όλων των επαφών, πινάκων χειρισμού, οδηγών και γλιστρών,
- Επιθεώρηση των μειωτήρων,
- Έλεγχος κινητού καλωδίου και καλωδίων ασθενών ρευμάτων, των οποίων κανένας από τους αγωγούς που αποτελούν τα κορδόνια δεν πρέπει να είναι κομμένος,
- Επανάληψη ελέγχου αρπάγης,



- Ηλεκτρική μόνωση κινητήρα και πέδης μεγαλύτερη από 3 Mohms, ηλεκτρική μόνωση του συνόλου των κυκλωμάτων χειρισμού μεγαλύτερη από 1 Mohm,
- Επανέλεγχος ταχύτητας θαλάμου,
- Επανέλεγχος χειρισμών,
- Έλεγχος ολισθήσεως θαλάμου και αντίβαρου,
- Έλεγχος λειτουργίας αυτομάτων πορτών,
- Έλεγχος αθόρυβης λειτουργίας και μη μετάδοσης κραδασμών,
- Έλεγχος μη υπερθερμάνσεως του κινητήρα με συνεχή λειτουργία επί 2ωρο.
- Έλεγχος όλων των διακοπών ασφαλείας,
- Έλεγχος ομαλής επιταχύνσεως θαλάμου κατά την εκκίνηση και ομαλής επιβραδύνσεως κατά τη στάση,
- Έλεγχος βάρους αντίβαρου,
- Έλεγχος πεδήσεως με φορτίο 150% του ωφέλιμου φορτίου.

## 19. Δοκιμές της εγκαταστάσεως

### 8. Δοκιμές Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BMS)

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

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

Θα ζητηθεί μια πλήρη αναφορά με όλες τις δοκιμές του συστήματος που θα περιέχει:

- Όλα τα σημεία ελέγχου των ΑΚΕ με έξοδο αναλογική ή δύο θέσεων και είσοδο αναλογική ή δύο θέσεων.
- Όλα τα σημεία ελέγχου που προβλέπεται κατάσταση AUTO/MANUAL ή ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ ή ΕΤΟΙΜΟ/ΣΕ ΕΠΙΣΚΕΥΗ
- Όλα τα σημεία ελέγχου που προβλέπεται άμεσος ψηφιακός έλεγχος (αναλογικός P ή PI ή PID).
- Όλα τα σημεία ελέγχου που δίδουν σημάνσεις βλάβης λόγω υπερφόρτωσης ή έλλειψης νερού/αέρα ή στάθμης ή πίεσης.
- Επαλήθευση επικοινωνίας του κυρίου ηλεκτρονικού υπολογιστή, του δευτερεύοντος ηλεκτρονικού υπολογιστή και των απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου.
- Επαλήθευση της βάσης δεδομένων για τις ονομασίες των εγκαταστάσεων και μηχανημάτων
- Επαλήθευση ζητούμενων γραφικών παραστάσεων (θερμοκρασίας υγρασίας- πίεσης) και σχηματικών διαγραμμάτων εγκαταστάσεων.
- Επαλήθευση απομακρυσμένης σύνδεσης μέσω internet με το σύστημα παρακολούθησης,ελέγχου της εγκατάστασης, λήψης ιστορικών στοιχείων απο την βάση



δεδομένων και παρακολούθησης της κατάστασης του συστήματος σε παρελθούσα χρονική στιγμή κανονικής λειτουργίας ή λειτουργίας καταγραφής alarm.

#### 9. Δοκιμές συστημάτων οργάνων αυτοματισμού.

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων του συστήματος ελέγχου θα εκτελεστούν δοκιμές για τον έλεγχο της πειθαρχίας των στις επιταγές του συστήματος οργάνων αυτοματισμού. Για αυτό, θα τεθούν σε λειτουργία μία - μία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοχές δράσεως των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού.

Στη συνέχεια θα επιβάλλονται απ' έξω μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγχου και θα διαπιστώνεται η ορθή διαγωγή των διαφόρων συσκευών.

|                                                                             |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Ημερομηνία Αναθεώρησης:                                                     | Αθήνα Αυγουστος 2009                                                    |
|                                                                             | <b>Ο συντάξας</b>                                                       |
|                                                                             | Dr ΙΩΑΝΝΗΣ ΛΙΑΚΟΣ<br>ΜΗΧ/ΓΟΣ – ΗΛ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ                         |
| <b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ</b><br>Αθήνα,.....20..<br><b><u>Ο επιβλέπων. Μηχανικός</u></b> | <b>ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ</b><br>Αθήνα,.....20..<br><b><u>... Διευθυντ.....</u></b> |

