



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

**ΕΡΓΟ : " ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΑ
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ Σ.Ε.Φ.Α.Α. ΤΗΣ ΝΟΜΙΚΗΣ, ΤΗΣ
ΦΟΙΤΗΤΙΚΗΣ ΛΕΣΧΗΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ (ΧΡΗΣΤΟΥ ΛΑΔΑ 6) "**

A. M. : 10698

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
1. ΓΕΝΙΚΑ	1
2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	1
2.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΜΕΣΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ	1
2.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ	2
2.3 ΦΛΑΝΤΖΕΣ	3
2.4 ΒΑΝΕΣ – ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ	3
2.5 ΒΑΛΒΙΔΕΣ SAV ΚΑΙ SBV	3
2.6 ΦΙΛΤΡΑ	3
2.7 ΜΕΙΩΤΕΣ	3
2.8 ΓΕΙΩΣΕΙΣ	4
3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	5
3.1 ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ	5
3.2 ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (BALL VALVES)	7
3.3 ΒΑΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	7
3.4 ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΜΕ ΛΑΙΜΟ	7
3.5 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	8
3.6 ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ	8
3.7 ΛΕΒΗΤΕΣ	9
4. ΑΕΡΙΣΜΟΣ	11
4.1 ΓΕΝΙΚΑ	11
4.2 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ	11
4.3 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	13
4.4 ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	14
5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	16
5.1 ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	16
5.1.1 ΓΕΝΙΚΑ	16
5.1.2 ΠΙΝΑΚΕΣ	16
5.1.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	16
5.1.4 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	19
5.1.5 ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ	20
5.2 ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΕΡΙΟΥ	21
5.2.1 ΓΕΝΙΚΑ	21
5.2.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	21

5.2.3 ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΑΕΡΙΟΥ	22
5.2.4 ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΑ	22
6. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	23
6.1. ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	23
6.2 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	24
6.2.1 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	24
6.2.2 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	24
6.2.3 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΟΙΧΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ	25
6.3 ΣΙΔΗΡΕΣ ΘΥΡΕΣ ΠΥΡΑΝΤΟΧΕΣ	25
6.4 ΠΥΡΑΝΤΟΧΑ ΤΟΙΧΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ	25
6.4.1 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΚΕΛΛΕΤΟΣ	25
6.4.2 ΠΛΑΚΕΣ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ	26
6.4.3 ΠΥΡΑΝΤΟΧΕΣ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΕΣ	26

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι κατωτέρω προδιαγραφές αφορούν στην εκτέλεση των εργασιών για την Έγκατάσταση καυσίμου αερίου στα λεβητοστάσια της Σ.Ε.Φ.Α.Α., της Νομικής, της Φοιτητικής Λέσχης και στο κτίριο των Οικονομικών Υπηρεσιών.

Σε γενικές γραμμές θα εφαρμοστεί ο Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας από 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας ως και 16 bar – (ΦΕΚ 236/Β/26-03-1997), ο Τεχνικός Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας ως και 500 mbar – (ΦΕΚ 976/Β/28-03-2012), οι Κώδικες Πρακτικής της Ε.Π.Α.Α. και οι τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις και απαιτήσεις της Ε.Π.Α.Α.

Για τις παρεμφερείς εργασίες, που αφορούν στην εγκατάσταση καυσίμου αερίου, θα εφαρμοστούν οι απαιτήσεις της μελέτης του έργου και τα οριζόμενα στις σχετικές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές.

2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

2.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΜΕΣΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ

Στην κατασκευή των σωληνώσεων θα ακολουθηθούν τα οριζόμενα στην Υπ. Απόφαση Δ3/Α/οικ. 6598 (ΦΕΚ 976/28-03-2012, τεύχος Β') και οι απαιτήσεις της Ε.Π.Α.Α.

Για την κατασκευή των σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθεί χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή κατά ΕΛΟΤ EN 10255, μεσαίου τύπου, ηλεκτροσυγκολλητός.

Οι συνδέσεις γενικά θα είναι συγκολλητές, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 15607 και ΕΛΟΤ EN ISO 15612. Οι συγκολλήσεις και οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται από προσωπικό εκπαιδευμένο και πιστοποιημένο από εξουσιοδοτημένο φορέα.

Τα χαλύβδινα εξαρτήματα (π.χ. γωνίες) για συγκολλητές συνδέσεις θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10253-1 και θα παραδίδονται συνοδευόμενα από έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την § 2.2 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 10204 ή να φέρουν σήμανση σε εμφανές σημείο.

Οι συνδέσεις με σπείρωμα, οι οποίες επιτρέπονται εναλλακτικά μόνο για μικρές διαμέτρους σωλήνα (<DN 40), θα γίνονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 10266-1 και τα εξαρτήματα (ταυ, γωνίες κλπ) θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10242 ή ΕΛΟΤ EN 10241. Τα στεγανοποιητικά του σπειρώματος θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 751.1 751.2 και 751.3

Τα πάχη των σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10255 (βαρέως τύπου) , όπως φαίνονται στον Πίνακα 1.1 :

Πίνακας 1.1

ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 10255			
ΜΕΣΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ			
DN	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (INTΣΕΣ)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	1/2	21,7	2,6
20	3/4	27,2	2,6
25	1	34,2	3,2
32	1 1/4	42,9	3.2

40	1 1/2	48,8	3,2
50	2	60,8	3,6
65	2 1/2	76,6	3,6
80	3	89,5	4,0
100	4	114,9	4,5
125	5	139,7	4,8
150	6	168,3	4,8

2.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ

Στην κατασκευή των σωληνώσεων θα ακολουθηθούν τα οριζόμενα στους ισχύοντες κανονισμούς και οι συμπληρωματικές απαιτήσεις της Ε.Π.Α.Α.

Για την κατασκευή των σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθεί χαλυβδοσωλήνας χωρίς ραφή, βαρέως τύπου κατά ANSI B.36.10, API 5L - Grade B, SCH 40.

Οι συνδέσεις θα είναι συγκολλητές, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 15607 και ΕΛΟΤ EN ISO 15612. Οι συγκολλήσεις και οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται από προσωπικό εκπαιδευμένο και πιστοποιημένο από εξουσιοδοτημένο φορέα.

Τα χαλύβδινα εξαρτήματα (γωνίες, ταυ κλπ) θα είναι χαλύβδινα, κατάλληλα για συγκολλητές συνδέσεις σύμφωνα με το πρότυπο ASTM A 234 WPB ή 3000 lbs A105 SW και οι διαστάσεις τους (εξωτερική διάμετρος, πάχος) θα είναι σε συμφωνία με τις διαστάσεις των σωληνώσεων βαρέως τύπου, κατά ANSI B.36.10, API 5L - Grade B, SCH 40.

Η στήριξη των σωλήνων, οι οποίοι οδεύουν παράλληλα με την τοιχοποιία, θα γίνει με την βοήθεια μεταλλικών στηριγμάτων, τα οποία έχουν επικαλυφθεί με EPDM, ώστε να μη προκαλείται τραυματισμός της αντισκωριακής προστασίας των σωληνώσεων. Τα στηρίγματα θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τον σχετ. κανονισμό.

Τα πάχη των σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ANSI B.36.10, API 5L - Grade B, SCH 40 (βαρέως τύπου) , όπως φαίνονται στον Πίνακα 1.2 :

Πίνακας 1.2

ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ, ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ ANSI B.36.10, API 5L - Grade B, SCH 40			
DN	D (Ίντσες)	OD (mm)	ΕΛ. ΠΑΧΟΣ (mm)
15	1/2	21,3	2,77
20	3/4	26,7	2,87
25	1	33,4	3,38
32	1 1/4	42,2	3,56
40	1 1/2	48,3	3,68
50	2	60,3	3,91
65	2 1/2	73	5,16
80	3	88,9	5,49
100	4	114,3	6,02
125	5	141,3	6,55
150	6	168,3	7,11

2.3 ΦΛΑΝΤΖΕΣ

Οι χαλύβδινες φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες από ανθρακούχο χάλυβα κατά ΕΛΟΤ EN 1092-1, θα έχουν λαιμό συγκολλήσεως και θα είναι εναρμονισμένες με τα πρότυπα DIN 2631 έως DIN 2635. Η ονομαστική πίεση των φλαντζών θα είναι PN16.

Τα υλικά των παρεμβυσμάτων για συνδέσεις φλαντζωτές πρέπει να ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12560-1 και ΕΛΟΤ EN 1514-1.

2.4 ΒΑΝΕΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ

Οι αποφρακτικές διατάξεις θα είναι κατάλληλες για το είδος και την πίεση του αερίου και θα φέρουν το σχετικό πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις ισχύουσες νόρμες.

Οι σφαιρικές βάνες (ball valve) θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 331. Θα είναι ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες ή χαλύβδινες με κινούμενο σφαιρικό τμήμα από ανοξείδωτο χάλυβα και έδρα από PTFE .

Οι βαλβίδες αποκοπής θα είναι φλαντζωτής σύνδεσης τύπου στρεφόμενου δίσκου (butterfly valves), θα είναι συμμορφωμένες με το πρότυπο DIN 3586.1 ή το πρότυπο DIN 3547.1, με κυρίως σώμα από χυτοσίδηρο GGG40, δίσκο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και έδρανο στεγάνωσης από EPDM ή NBR.

Οι ηλεκτροβάνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 161, θα έχουν μοχλίσκο χειροκίνητης επαναφοράς και θα έχουν ονομαστική πίεση 6 bar. Οι ηλεκτροβάνες θα είναι δύο θέσεων (on – off), θα είναι κλειστές όταν δεν διαρρέονται από ρεύμα (normally closed) και θα ελέγχονται από το σύστημα ανίχνευσης διαρροής αερίου.

2.5 ΒΑΛΒΙΔΕΣ SAV ΚΑΙ SBV

Οι βαλβίδες SAV και SBV θα ικανοποιούν τα ισχύοντα πρότυπα των εγκαταστάσεων καυσίμου αερίου, θα έχουν την σχετική πιστοποίηση καταλληλότητας και να φέρουν το Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης.

2.6 ΦΙΛΤΡΑ

Η ονομαστική διάμετρος της εισόδου του φίλτρου θα πρέπει να είναι ίση με την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα και θα έχουν ονομαστική πίεση τουλάχιστον 4 bar.

Τα φίλτρα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο DIN 3386 ή το πρότυπο EN 126 και θα έχουν ικανότητα φίλτρανσης σωματιδίων διαμέτρου 50 μm και θα φέρουν το σχετικό πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις ισχύουσες νόρμες.

Η μέγιστη επιτρεπτή πτώση πίεσης στα φίλτρα πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση με 0.10 bar, σε ονομαστική ροή και υπό πίεση 4 bar.

2.7 ΜΕΙΩΤΕΣ

Οι συσκευές ρύθμισης της πίεσης θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 334 και θα φέρουν το σχετικό πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις ισχύουσες νόρμες.

2.8 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Δεν επιτρέπεται οι αγωγοί αερίου να χρησιμοποιούνται ως γειωτές. Ακόμη δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται ως αγωγοί ή γειωτές σε αντικεραυνικές εγκαταστάσεις.

Οι σωληνώσεις αερίου κάθε εγκατάστασης θα γειώνονται σε ανεξάρτητο ηλεκτρόδιο γείωσης (βλ. σχέδια), το οποίο θα τοποθετείται σε φρεάτιο διαστάσεων 20x20 cm.

Τα δίκτυα σωληνώσεων καυσίμου αερίου θα πρέπει να γειώνονται ως εξής :

- Αγωγός γείωσης : χάλκινος διατομής 16 mm².
- Ηλεκτρόδιο γείωσης : ράβδος χαλκού ελάχιστου μήκους 1,20 m με συνολική ωμική αντίσταση μικρότερη από 6 Ω.

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

3.1 ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ

α. Προδιαγραφές

Για την κατασκευή των σωληνώσεων του δικτύου θέρμανσης θα χρησιμοποιηθεί, χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή, μεσαίου τύπου. Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής και τα εξαρτήματά τους θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001, από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα St 37.0, θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10216.01 (Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1 : Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -Χαλύβδινι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση. Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1 : Μη κεκραμένοι χαλύβδινι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου).

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα διάφορα εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες, ται κλπ) θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση. Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα χωρίς ραφή, με πιστοποίηση κατά ANSI B16.9. Σε σωληνώσεις με μικρή διάμετρο είναι δυνατό αντί της ηλεκτροσυγκόλλησης η σύνδεση να γίνει με σπείρωμα.

Τα χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα στεγανότητας στις φλάντζες θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

Τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 2.1 :

Πίνακας 2.1

ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕΣΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ			
DN	D (Ίντσες)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	1/2	21,3	2,6
20	3/4	26,9	2,6
25	1	33,7	2,9
32	1 1/4	42,4	2,9
40	1 1/2	48,3	2,9
50	2	60,3	3,2
65	2 1/2	76,1	3,2
80	3	88,9	3,6
100	4	114,3	4,0
125	5	139,7	5,0

β. Κατασκευή δικτύου θέρμανσης

- Τα δίκτυα σωληνώσεων θέρμανσης, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (TOTEE 2421-Μέρος 1/86, TOTEE 2421-Μέρος 2/86).

- Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές σωληνώσεων γενικά δεν επιτρέπονται. Όπου, για λόγους ανάγκης, θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα δικτύων με λοξή διαδρομή, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.
- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε αποστάσεις (μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία) τέτοιες ώστε να είναι ευκολότερη η συναρμολόγησή τους. Το διάκενο που θα παραμένει θα είναι για διαμέτρους μη θερμομονούμενες σωληνώσεων μέχρι 2" θα είναι τουλάχιστον 40 mm. Προβλέπεται διάκενο τουλάχιστον 50 mm για τις μεγαλύτερες διαμέτρους. Στις θερμομονούμενες σωληνώσεις θα παραμένει διάκενο τουλάχιστον 25 mm μετά την τοποθέτηση της μόνωσης.
- Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με (προκατασκευασμένες) γωνίες ή καμπύλες μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας.
- Σε περίπτωση που απαιτείται πολύ μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας ή για μικρές αξονικές εκτροπές, τότε είναι δυνατή η χρησιμοποίηση κουρμπασόδου και πάντοτε εν ψυχρώ.
- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα ταυ.
- Οι αλλαγές διατομής θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων συστολών.
- Οι ενώσεις των τεμαχίων θα γίνονται με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συγκόλλησης βολταϊκού τόξου (ηλεκτροκόλληση), ή με γυμνό μεταλλικό ηλεκτρόδιο συγκόλλησης βολταϊκού τόξου, σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου (αργονοκόλληση) ή με συγκόλληση τήξης μετάλλου (χωρίς ηλεκτρόδιο).
- Οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν περιμετρικά εντορμία με απότμηση 45ο, για την επίτευξη της σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι την ρίζα της.
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με σιδηροπρίονο ή τροχό, θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα και στη συνέχεια θα διαμορφώνεται περιμετρική απότμηση 45° (εντορμία), ώστε να κολληθεί μέχρι την "ρίζα" ο σχηματιζόμενος αρμός με το υλικό συγκόλλησης.
- Κατά την κοπή και συγκόλληση στους σωλήνες θα καταβληθεί προσπάθεια να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στην μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.
- Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης. Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών. Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων προστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με πυράντοχο υλικό.
- Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών διαμόρφωσης του δικτύου θέρμανσης όλες οι σωληνώσεις θα απολιπανθούν και θα προστατευτούν με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως διμερή στηρίγματα, αναρτήρες οροφής, σιδηρογωνίες ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα ή από μορφοσίδηρο με αντισκωριακή βαφή. Τα διμερή στηρίγματα κυκλικής διατομής, που χρησιμοποιούνται κυρίως για την στήριξη/ανάρτηση σωληνώσεων μικρής και μεσαίας διαμέτρου, θα είναι χαλύβδινα γαλβανισμένα και θα έχουν εσωτερική επένδυση από EPDM.
- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.
- Οι σιδηρογωνίες στήριξης/ανάρτησης θα στερεώνονται με αγκύρωση σε πλαϊνούς τοίχους ή θα

αναρτώνται από την οροφή κατά περίπτωση. Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως από την οροφή θα χρησιμοποιούνται σιδηρογωνιές ή εναλλακτικά ράβδοι μεταλλικοί επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Στην περίπτωση χρήσης ράβδων ανάρτησης η διάμετρος της ράβδου δεν θα είναι μικρότερη από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω Πίνακα-2.2

Πίνακας 2.2

Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος Σωλήνα	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις	Διάμετρος Ράβδου Στηρίξεως
Φ 2 1/2"	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 3"	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 4"& άνω	3,5 m	4,5 m	12 mm

3.2 ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (BALL VALVES)

Οι διακόπτες ως αποφρακτικά όργανα για διαμέτρους από DN 15 μέχρι DN 65 θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000 kgf/cm²).
- κινητό στέλεχος σφαιρικής διαμόρφωσης, από ανοξείδωτο χάλυβα, με οπή για την διέλευση του ρευστού.
- παρέμβυσμα στεγανότητας, μεταξύ κινητού και σταθερού μέρους από τεφλόν ή άλλο ισοδύναμο υλικό.
- στέλεχος χειρισμού, χαλύβδινο, με πλαστικοποιημένη επένδυση.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 16 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

3.3 ΒΑΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Τοποθετούνται ως αποφρακτικά όργανα σε σωληνώσεις διαμέτρου από DN 65 και άνω, μέσω φλαντζωτής σύνδεσης.

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο.

Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και το χιτώνιο από EPDM. Το διάφραγμα θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα.

Θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 16 bar και θερμοκρασία ύδατος 120°C.

3.4 ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΜΕ ΛΑΙΜΟ

Οι φλάντζες για σωλήνες DN65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του, με λαιμό συγκολλήσεως, κατάλληλες για συγκόλληση στους σχετικούς σωλήνες.

Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με αντλίες, φίλτρα, αντεπίστροφα κλπ θα είναι της ίδιας κατηγορίας, με τις φλάντζες που φέρει ο συνδεόμενος εξοπλισμός.

Όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα γίνονται με τα κατάλληλα ελαστικά παρεμβύσματα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm. Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή. Πίεση λειτουργίας των φλαντζών θα είναι 16 atm και θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασία νερού 120 °C.

3.5 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Για την μόνωση των σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο μονωτικό υλικό με κλειστή κυτταρική δομή, σε μορφή σωλήνων ή πλακών (όπου δεν διατίθεται αντίστοιχη εσωτερική διάμετρος κοχυλίου) με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Θερμ/κό πεδίο εφαρμογής : -45 °C έως +105 °C.
- Συντελ. θερμοαγωγιμότητας : $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$ σε 0°C.
- Συμπεριφορά στην φωτιά : Class 1 (UNI 9174 - UNI 8457).

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την μόνωση των σωληνώσεων θα είναι απρόσβλητο από υγρασία, έλαια, λίπη, βενζίνη και συνήθη οξέα.

Πριν την όποια εγκατάσταση της μονώσεως, η εγκατάσταση θα έχει δοκιμασθεί ως προς την στεγανότητά της και στη συνέχεια θα γίνουν οι απαιτούμενες εργασίες μονώσεως.

Η τοποθέτηση της μόνωσης θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα πάχη της μόνωσης των σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 2.2 :

Πίνακας 2.2

Πάχη μόνωσης σωληνώσεων για εγκαταστάσεις θέρμανσης			
Διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
από ½ έως ¾ "	9 mm	από ½ " έως 2"	19 mm
από 1" έως 1 ½ "	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		

3.6 ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ

Κάθε καυστήρας, που θα εγκατασταθεί κατά την εκτέλεση του έργου, θα είναι κατάλληλος για καύση ελαφρού πετρελαίου ντίζελ και φυσικού αερίου, θα είναι αυτόματης λειτουργίας, διβάθμιος και θα ελέγχεται από ενσωματωμένο ηλεκτρονικό σύστημα.

Κάθε καυστήρας θα έχει :

- Στεγανό ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, 50 Hz.
- Αντλία πετρελαίου, ικανή να απορροφά το καύσιμο προερχόμενο από τη δεξαμενή όπως φαίνεται στα σχέδια.
- Ανεμιστήρα για τον τεχνητό ελκυσμό.

- Σύστημα αυτόματου καθαρισμού της εστίας με αέρα κατά την έναρξη λειτουργίας.
- Τάμπερ φραγμού του αέρα.
- Διακόπτες ηλεκτροκινητήρων και ηλεκτρονόμους για τη λειτουργία του συστήματος εναύσεως με σπινθηριστή καθώς και του συστήματος αυτόματος ρύθμισης της εντάσεως της φλόγας σε δύο βαθμίδες.
- Πυροστάτη με φωτοκύτταρο ή φωτοαντίσταση και πυροστάτη διμεταλλικού στοιχείου. Ο Πυροστάτης καυσαερίων διμεταλλικού τύπου θα διακόπτει την λειτουργία του καυστήρα σε περίπτωση που θα αστοχήσει το άναμμα και αφού περάσει μικρό χρονικό διάστημα και δεν περάσουν από τον πυροστάτη θερμά καυσαέρια. Ο πυροστάτης ασφαλείας του τύπου φωτοηλεκτρικού κυττάρου θα διακόπτει την λειτουργία του καυστήρα αν δεν αναφλεγεί το καύσιμο.
- Σύστημα αυτόματης διακοπής της παροχής πετρελαίου (μαγνητική δικλείδα) και αέρα (διάφραγμα) στο σβήσιμο και σύστημα διακοπής της παροχής φυσικού αερίου.
- Όποια άλλη διάταξη για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του, ενσωματωμένα όλα στο κέλυφος του.
- Θα συνοδεύεται από συσκευή multi block (gas line) σύμφωνα με τις προδιαγραφές CE, GAD 90/396, EN 267, EN 676, η οποία θα αποτελείται από βαλβίδα ασφαλείας, λειτουργίας, πρεσσοστάτη αερίου, πρεσσοστάτη αέρα, ρυθμιστή πίεσεως και φίλτρο φυσικού αερίου και VPS, της απόλυτης εγκρίσεως της Ε.Π.Α.

Η εγκατάσταση των νέων καυστήρων θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και τις απαιτήσεις της Ε.Π.Α.Α.

Κατά τη δοκιμή λειτουργίας θα ρυθμιστεί ο καυστήρας, θα ελεγχθεί η αιθάλη, η θερμοκρασία καυσαερίων και το ποσοστό σε διοξείδιο του άνθρακα των καυσαερίων. Θα παραδοθεί από τον ανάδοχο πρωτόκολλο μετρήσεων προς την επίβλεψη του έργου.

3.7 ΛΕΒΗΤΕΣ

Οι νέοι λέβητες που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι συμμορφωμένοι με την Ε.ΤΕ.Π. 1501-04-09-02-00:2009 και τα παρακάτω πρότυπα :

- ΕΛΟΤ 234 Boilers for central heating - Terminology - Nominal rating - Thermal requirements - Identification -- Λέβητες κεντρικής θερμάνσεως - Ορολογία Ονομαστική ισχύς - Τεχνικές απαιτήσεις θερμάνσεως - Σήμανση.
- ΕΛΟΤ 235 Boilers for central heating - Instructions for testing -- Λέβητες κεντρικής θερμάνσεως - Κανόνες δοκιμής.
- ΕΛΟΤ EN 303.01 Heating boilers -/Part 1: Heating boilers with forced draught burners Terminology, general requirements, testing and marking -- Λέβητες θέρμανσης - Μέρος 1: Λέβητες θέρμανσης με καυστήρες εξαναγκασμένου ελκυσμού. Ορολογία, γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και σήμανση.
- ΕΛΟΤ EN 12953.01 : Shell boilers - Part 1 -- Αεριοαυλωτοί λέβητες - Μέρος 1.
- ΕΛΟΤ EN 14222 Stainless steel shell boilers -- Αεριοαυλωτοί λέβητες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι λέβητες θερμού νερού θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτροσυγκολλητά χαλυβδόφυλλα, θα είναι αεριοαυλωτού τύπου, με τριπλή διαδρομή καυσαερίων και θα έχει υποστεί πίεση δοκιμής 6 atm. Ο βαθμός απόδοσής τους θα είναι τουλάχιστον 85%, ενώ θα έχουν την ικανότητα να δέχονται υπερφόρτιση μέχρι 20 %.

Οι λέβητες θα φέρουν τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Λαβές ανύψωσης στα εμπρός και πίσω τμήματά τους, καθώς και πέδιλα ολίσθησης.

- Ειδικό μονωτικό περίβλημα με προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 1,5 mm. Το πάχος του μονωτικού δεν θα είναι μικρότερο από 30 mm για υλικό ισοδύναμο θερμικά με τον υαλοβάμβακα, ώστε σε πλήρη λειτουργία του λέβητα η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας της μόνωσης να μην υπερβαίνει τους 45 °C.
- Θύρα, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες για τον καθαρισμό του εσωτερικού του λέβητα, με υαλόφρακτη οπή για την επιθεώρησης της καύσης.
- Χαλύβδινη ή χυτοσιδηρά μονωμένη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα στην αντίστοιχη οπή. Η στεγανότητα μεταξύ του εμπρός τμήματος του λέβητα και της πλάκας προσαρμογής του καυστήρα θα εξασφαλίζεται με άκαυστο παρέμβυσμα.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων θερμού νερού φλαντζωτής σύνδεσης, που θα συνοδεύονται από τις πρόσθετες φλάντζες (ζεύγος), τους κοχλίες και τα παρεμβύσματα.
- Κρουνό εκκένωσης στο κάτω μέρος.
- Πίνακα αυτοματισμού με τα απαραίτητα όργανα λειτουργίας και ασφαλείας, ο οποίος θα περιλαμβάνει ενδεικτικές λυχνίες, γενικό διακόπτη, διακόπτη καυστήρα, θερμοστάτη ασφαλείας, θερμοστάτη λειτουργίας και γενικά όλα τα απαραίτητα όργανα μέτρησης και ελέγχου.

Κάθε λέβητας θα τοποθετηθεί σε μεταλλική βάση από μεταλλικούς δοκούς διατομής H, οι οποίοι θα στερεωθούν στο δάπεδο. Για την αποφυγή κραδασμών θα τοποθετηθεί ελαστικό αντικραδασμικό μεταξύ του λέβητα και της βάσης του, ενδεικτικού τύπου Sylomer.

4. ΑΕΡΙΣΜΟΣ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την διαμόρφωση της εγκατάστασης καλωδίωσης θα τηρηθούν τα οριζόμενα στην Ε.ΤΕ.Π. 1501-04-07-01-01:2009 - (Δίκτυα αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα), τα οριζόμενα στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/1986 και τα οριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1505 Ventilation for buildings/- Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section - Dimensions -- Αερισμός κτηρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα ορθογωνικής διατομής.

4.2 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα αεραγωγών, που προβλέπεται να κατασκευαστούν για τον αερισμό των λεβητοστασίων, είναι τα παρακάτω :

- αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλα,
- ειδικά τεμάχια για την προσαρμογή των αεραγωγών στην διάταξη του χώρου (καμπύλες, διακλαδώσεις κ.λπ.),
- στηρίγματα από γαλβανισμένο χάλυβα ή από μορφοσίδηρο,
- στόμια.

Οι αεραγωγοί θα είναι ορθογωνικής διατομής θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Μετά την εκτέλεση της αναδίπλωσης για την διαμόρφωσή τους δεν θα εμφανίζεται ουδεμία αποκόλληση του στρώματος του γαλβανίσματος.

Το πάχος της λαμαρίνας θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής του αεραγωγού σύμφωνα με τον πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1

Μέγιστη διάταξη αεραγωγού (mm)	Πάχος λαμαρίνας (mm)
μέχρι 300	0,60
από 301 μέχρι 750	0,80
από 751 μέχρι 1200	1,00
από 1201 και πάνω	1,25

Για την ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, όταν η μέγιστη διάστασή τους ξεπερνά τα 45 cm, θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές.

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,50 m θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους.

Όλοι οι αεραγωγοί θα είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια) που θα χρησιμοποιούνται θα αποτελούνται από ελάσματα με πάχος μεγαλύτερο από αυτό της λαμαρίνας των αεραγωγών. Απαγορεύονται συνδέσεις των στοιχείων των αεραγωγών με λαμαρινόβιδες. Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΤΟΤΕΕ - 2423/86.

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα είναι διαμορφωμένες με διπλή αναδίπλωση (διπλοθελύκωμα). Για τις εγκάρσιες συνδέσεις και ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον πίνακα 4.2 (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης).

Πίνακας 4.2

Μεγίστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0,60 m	Με συρτάρι	Καμία
μέχρι 1,00 m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση
μέχρι 1,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένο περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15 cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.
μέχρι 2,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm ανά 2,00 m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.

Αεραγωγοί μεγάλης πλευράς πάνω από 75 cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους άνω των 1,20 m. Οι αεραγωγοί μικρής διατομής είναι δυνατόν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm για να υπάρχει η δυνατότητα αποσυναρμολόγησής τους.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στις διαστολές και το 1:4 στις συστολές. Γενικά οι αυξομειώσεις διατομών θα γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην TOTE 2423/86.

Οι αεραγωγοί κατά την οριζόντια διαδρομή τους θα αναρτώνται από την οροφή με κοχλιωτές ράβδους (ντίζες) και με χαλύβδινα στηρίγματα γαλβανισμένα διατομής Π ή σιδηρογωνίες. Οι ντίζες θα στερεώνονται στην οροφή με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα. Απαγορεύεται αυστηρά η στερέωση των ελασμάτων αναρτήσεως στον χαλύβδινο οπλισμό του σκυροδέματος. Μεταξύ αεραγωγού και στηριγμάτων θα παρεμβάλλονται ελαστικά παρεμβύσματα απόσβεσης κραδασμών και προστασίας της μόνωσης (στην περίπτωση μονωμένων αεραγωγών).

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και ράβδων ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3

Μεγίστη διάσταση αεραγωγού (mm)	Ράβδοι Ανάρτησης (mm)	Εγκάρσιες Σιδηρογωνίες (mm)	Μεγίστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ οριζόντιων στηριγμάτων-αναρτήσεων (mm)
έως 400	6	30x30x3	3000
από 410 έως 1000	6	40x40x3	2500
από 1010 έως 1600	6	40x40x4	2500
από 1610 έως 2000	8	40x40x4	1800
από 2010 και πάνω	10	50x50x5	1800

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4 mm, των οποίων η απόσταση δεν θα υπερβαίνει τα 2 m. Η στήριξη των αεραγωγών θα γίνεται μέσω παρεμβυσμάτων απόσβεσης κραδασμών για την αποφυγή μεταφοράς θορύβου δια μέσου του δικτύου σε ολόκληρο το κτήριο.

Τα στηρίγματα των αεραγωγών από μορφοσίδηρο θα προστατεύονται από διάβρωση με διπλή στρώση αντισκωριακού χρώματος (γραφιτούχου μινίου) ή αναλόγου. Η επίστρωση θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά τη συναρμογή.

Απαγορεύεται η έμμεση στήριξη ή ανάρτηση από τους αεραγωγούς άλλων εγκαταστάσεων (ηλεκτρολογικά, υδραυλικά κ.λ.π.) ή λοιπών οικοδομικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) και το αντίστροφο δηλαδή η έμμεση στήριξη των αεραγωγών σ' αυτά.

Τα τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών θα είναι καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής και θα φέρουν εσωτερικά πτερύγια (εφαρμογή ΤΟΤΕΕ 2423/86). Όταν το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, με την προϋπόθεση ότι θα τοποθετηθούν τα κατάλληλα εσωτερικά πτερύγια.

Στις θέσεις που προβλέπεται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (π.χ. κρίσιμα σημεία διελεύσεως από τοίχια, μπετόν κ.λπ.), τα στοιχεία των αεραγωγών θα φέρουν ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνία (σύμφωνα με τα ανωτέρω) με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας.

Συνιστάται οι αγωγοί να φέρουν αυτοκόλλητες πινακίδες ενδείξεων απαγωγής) και της φοράς ροής του αέρα.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου αεραγωγών και πριν από την γενική δοκιμή της εγκατάστασης θα γίνεται επιθεώρηση των αεραγωγών προκειμένου να διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Οι πιθανές διαρροές αέρα. Σε περίπτωση αστοχίας, για την στεγανοποίηση των αεραγωγών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία αλουμινίου, κατάλληλη μαστίχη ή παρέμβυσμα.
- Η σωστή τοποθέτηση των στομιών, μονάδων ανεμιστήρων και λοιπών συσκευών.
- Η σωστή στήριξη των αεραγωγών προς αποφυγή κραδασμών και θορύβου στο κτίριο.

Πριν από την τελική δοκιμή, οι αεραγωγοί θα καθαρίζονται από τυχόν σκόνες και λοιπούς ρύπους που έχουν συγκεντρωθεί κατά την κατασκευή στο εσωτερικό τους. Για τον σκοπό αυτό θα ανοίγουν όλα τα διαφράγματα και θα τίθενται σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες της εγκατάστασης για περίοδο τουλάχιστον 30 min.

4.3 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

Για τον εξαερισμό των λεβητοστασίων θα χρησιμοποιηθούν, κατά περίπτωση, επίτοιχοι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες κατάλληλοι για σύνδεση με αεραγωγού και φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλής αναρρόφησης τοποθετημένοι σε ηχομονωτικά κιβώτια.

α) Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες επίτοιχοι.

Οι φυγοκεντρικοί επίτοιχοι ανεμιστήρες θα είναι κατάλληλοι για την προσαρμογή αεραγωγών σε αυτούς και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Το κέλυφός τους θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με κατάλληλη διαμόρφωση για την προσαρμογή τους σε αεραγωγούς.
- Η πτερωτή τους θα φέρει πτερύγια οπίσθιας κλίσεως.
- Θα έχουν μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα 230 V, 50/60 Hz, προστασίας IP 44, κλάσης B, με θερμικό προστασίας.

Ενδεικτικός τύπος Vent-V της Καφέ Α.Ε.

β) Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα περιλαμβάνουν το μεταλλικό κέλυφος, την πτερωτή, τον ηλεκτροκινητήρα με το θερμικό προστασίας, το σύστημα μετάδοσης κίνησης, την ηλεκτρική σύνδεση και θα είναι τοποθετημένοι σε ηχομονωτικό κιβώτιο.

Το ηχομονωτικό κιβώτιο των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων θα είναι εργοστασιακής κατασκευής. Οι ακμές του κιβωτίου θα είναι κατασκευασμένες από αλουμίνιο. Στις ακμές αλουμινίου θα είναι προσαρμοσμένα ενισχυμένα φύλλα χάλυβα και οι τριέδρες γωνίες του κιβωτίου θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό. Το κιβώτιο θα έχει τα σχετικά ανοίγματα για την προσαρμογή των αεραγωγών και εσωτερικά θα είναι υπενδεδυμένο με ηχοαπορροφητικό υλικό πάχους τουλάχιστον 1 cm. Στο ηχομονωτικό κιβώτιο θα είναι προσαρμοσμένη η βάση στήριξης του ανεμιστήρα, η οποία θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα στα οποία θα είναι προσαρμοσμένα αντιδονητικά ελαστικά στηρίγματα.

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι διπλής αναρρόφησης, άμεσης κίνησης (direct driven), θα συχνότητα περιστροφής 900 rpm και θα έχουν από τελούνται από:

- Το κέλυφος από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα.
- Την πτερωτή από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με πτερύγια κεκλιμένα προς τα εμπρός (forward curved), στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα για αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία.
- Τον ηλεκτροκινητήρα, ανοιχτού τύπου, προστασίας IP 20, κλάσης F, έξη πόλων (900 rpm). Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι μονοφασικός, 230V, 50 Hz και θα έχει θερμικό προστασίας.

Οι αεραγωγοί θα προσαρμόζονται στα fan-section μέσω αντικραδασμικών συνδέσμων αποτελούμενων από χαλυβδοελάσματα στα οποία παρεμβάλλεται φύλλο βινυλίου, πλάτους 40+60+45 mm. Οι αντικραδασμικοί σύνδεσμοι θα είναι εργοστασιακής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος CBM της Καφέ Α.Ε.

4.4 ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Για τον εξαερισμό των λεβητοστασίων θα προσαρμοστούν στους αεραγωγούς τα κατάλληλα στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα, τα οποία θα έχουν τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παρακάτω.

Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα τοποθετηθούν απευθείας στον αεραγωγό, σε ύψος 50 cm από την επιφάνεια του δαπέδου του λεβητοστασίου. Η απαίτηση αυτή προϋποθέτει την κατακόρυφη όδευση του αεραγωγού προσαγωγής αέρα στο προαναφερόμενο ύψος.

Τα στόμια απαγωγής αέρα θα τοποθετηθούν απευθείας στον αεραγωγό κατά το δυνατόν πλησιέστερα στο ύψος της οροφής και θα έχουν τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παρακάτω..

α) Στόμια προσαγωγής αέρα.

Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι ορθογωνικής διατομής και θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο κράμα αλουμινίου. Το πάχος της ανοδίωσης θα είναι τουλάχιστον 10 μm .

Θα αποτελούνται από πλαίσιο αλουμινίου στο οποίο θα είναι ενσωματωμένη μία σειρά από σταθερά πτερύγια.

Τα πτερύγια των στομιών θα έχουν μικρή κλίση περίπου 15° και το βήμα τοποθέτησης των πτερυγίων θα είναι περί τα 17mm

Ενδεικτικός τύπος : ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ Ε17.

β) Στόμια απαγωγής αέρα.

Τα στόμια απαγωγής αέρα θα είναι ορθογωνικής διατομής και θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο κράμα αλουμινίου. Το πάχος της ανοδίωσης θα είναι τουλάχιστον 10 μm .

Θα αποτελούνται από πλαίσιο αλουμινίου στο οποίο θα είναι ενσωματωμένη μία σειρά από σταθερά πτερύγια.

Τα πτερύγια των στομιών θα έχουν κλίση 45° .

Ενδεικτικός τύπος : ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ ΤΕΠ.

5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

5.1 ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

5.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι εργασίες ισχυρών ρευμάτων, που αφορούν την ηλεκτρική τροφοδοσία των καυστήρων, θα γίνουν σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού ΕΛΟΤ HD 384, των αντίστοιχων κανονισμών ξένων κρατών DIN, VDE για θέματα που δεν καλύπτονται από τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384 και τις οδηγίες της επίβλεψης.

5.1.2 ΠΙΝΑΚΕΣ

Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί, με μεταλλική θύρα και κλειδαριά ασφαλείας. Ο βαθμός προστασίας των πινάκων θα είναι IP 55. Οι πίνακες θα φέρουν μετωπική πλάκα για την προστασία των οργάνων και των συνδέσεων. Η μετωπική πλάκα θα φέρει οπή ή οπές για την προβολή των οργάνων, θα είναι αφαιρετή και θα προσαρμόζεται στον πίνακα μέσω 4 επιχρωμιωμένων κοχλιών. Κάθε πίνακας θα φέρει ράγα τυποποιημένη για την τοποθέτηση των οργάνων. Το πάχος της λαμαρίνας των πινάκων θα είναι τουλάχιστον 1.25 mm. Οι πίνακες θα είναι βαμμένοι, από το εργοστάσιο κατασκευής τους, με ηλεκτροστατική βαφή και θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση.

Θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην σωστή τοποθέτηση των οργάνων μέσα στον πίνακα, ώστε αφενός να παρέχει άνεση για την σύνδεση οργάνων και την όδευση των καλωδίων και αφετέρου να είναι αισθητικά και λειτουργικά σωστά τοποθετημένα.

Όλοι οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήρια μπάρα γειώσεως. Η μπάρα γειώσεως θα είναι επικασσιτερωμένη.

Για τις καλωδιώσεις εντός των πινάκων θα ισχύει και η ίδια κωδικοποίηση χρωμάτων για τις φάσεις, την γείωση και τον ουδέτερο που ισχύει για τους αγωγούς της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

5.1.3 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Για την διαμόρφωση της εγκατάστασης καλωδίωσης θα τηρηθούν τα οριζόμενα στην Ε.ΤΕ.Π. 1501-04-20-02-01:2009 : Αγωγοί- καλώδια διανομής ενέργειας και οι απαιτήσεις των προτύπων, τα οριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 (Requirements for electrical installations - Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) και τα οριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 21 : Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Καλώδια με μόνωση από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V.

Ο συμβολισμός των αγωγών και καλωδίων θα είναι σύμφωνος με τον κώδικα σήμανσης καλωδίων και μεμονωμένων αγωγών Χ.Τ. σύμφωνα με την CENELEC (HD 361 “Σύστημα για το χαρακτηρισμό καλωδίων” και ΕΛΟΤ 410).

Τα αποδεκτά υλικά θα φέρουν την σήμανση ΕΛΟΤ<HAR>. Η σήμανση ΕΛΟΤ<HAR> σημαίνει “εναρμονισθείς αγωγός ή καλώδιο κατά CENELEC” και ότι η κατασκευή τους ελέγχεται συνεχώς. Γενικά τα αποδεκτά υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση του εθνικού φορέα τυποποίησης όπως για παράδειγμα ΕΛΟΤ <HAR>, NF <HAR>, BS <HAR> κ.λπ.

Πίνακας 5.1 - Τύποι και χαρακτηριστικά καλωδίων.

Τύπος καλωδίων	Παλαιότερη ονομασία	Όνομα-στική τάση	Προδιαγραφή	Περιγραφή	Χρήση
H05V-K		300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός κατάλληλος για σταθερές, προστατευμένες εγκαταστάσεις, μέσα σε συσκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών
H07V-U	NYA (re)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Μονόκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H07V-R	NYA (rm)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Πολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H07V-K	NYAF	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Εύκαμπτος, λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H05VV-U	NYM/A05VV-U	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο μονόκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
H05VV-R	NYM (rm)/A05VV-R	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο πολύκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
	NYIFY-J & NYIFY-O	230/400V	VDE 0250.201	Καλώδιο πεπλατισμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους μονόκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Ελαφρύ καλώδιο, δύσκαμπτο, για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις όπου η μορφή του διευκολύνει. Σε ξηρούς χώρους, κάτω από το επίχρισμα
H03VH-H	NYFAZ	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Καλώδιο πεπλατισμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Πολύ εύκαμπτο καλώδιο για πολύ ελαφρές χρήσεις σε κατοικίες και γραφεία. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες
H03VV-F	NYLHY	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC, ελαφρού τύπου	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία. Για την τροφοδότηση ελαφρών φορητών συσκευών όπου χρειάζεται ευκαμπτότητα χωρίς μεγάλες καταπονήσεις. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες.
H05VV-F	NYMHY	300/500V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία και για την τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε ξηρούς ή υγρούς χώρους και μέτριες καταπονήσεις.
H07RN-F	NSHou	450/750V	ΕΛΟΤ 623.4 (HD 22.4)	Καλώδιο με πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από ελαστικό	Καλώδιο κατάλληλο για εγκατάσταση σε ξηρούς, υγρούς ή βρεγμένους χώρους, στο ύπαιθρο. Για μέσες μηχανικές καταπονήσεις στις βιομηχανίες, σε εργοτάξια και αγροτικά έργα, για κινητές ή σταθερές εγκαταστάσεις.
E1W-U	YYY-0.6/1KV/J1V-U	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-R	YYY-0.6/1KV/J1V-R	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-S	YYY-0.6/1KV/J1V-S	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με πολύκλωνους, αγωγούς κυκλικού τομέα	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.

Κατά την εγκατάσταση των καλωδιώσεων του έργου θα τηρηθούν τα παρακάτω:

- Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα προς τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται.
- Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν δάπεδα, κλιμακοστάσια ή οροφές θα προστατεύονται μέχρι το ύψος των 1,60 m με χαλυβδοσωλήνες. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο ($h < 2,20$ m) (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01).
- Όλοι οι αγωγοί θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο μέσα σε ειδικά κουτιά διακλάδωσης με την βοήθεια διακλαδωτήρων ή κοχλιών συσφίξεως.
- Απαγορεύεται η ορατή τοποθέτηση αγωγών.
- Τα καλώδια θα επιλέγονται και θα εγκαθίστανται έτσι ώστε κατά την εγκατάσταση, χρήση και συντήρηση να αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και στις μονώσεις των καλωδίων και των μονωμένων αγωγών.
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη των καλωδίων ή των μονωμένων αγωγών.
- Όταν οι αγωγοί και τα καλώδια δεν υποστηρίζονται συνεχώς σε όλο το μήκος τους, πρέπει να στηρίζονται σε κατάλληλα εξαρτήματα τοποθετημένα σε τέτοια διαστήματα, ώστε οι αγωγοί και τα καλώδια να μην υφίστανται βλάβη από το βάρος τους.
- Όταν ένα καλώδιο υφίσταται μόνιμη εφελκυστική καταπόνηση (π.χ. από το ίδιο βάρος του στις κατακόρυφες διαδρομές), αυτό θα λαμβάνεται υπόψη για την επιλογή του κατάλληλου τύπου και διατομής καλωδίου.
- Οι ηλεκτρικές γραμμές που τοποθετούνται σε διάκενα τοίχων χωρίς να είναι στερεωμένες σ' αυτούς, μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη διαδρομή. Οι ηλεκτρικές γραμμές που οδεύουν στην ψευδοροφή ή στο δάπεδο μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη δυνατή διαδρομή.
- Τα εύκαμπτα καλώδια θα εγκαθίστανται έτσι ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική εφελκυστική καταπόνηση των αγωγών και των συνδέσεών τους.
- Η τοποθέτηση των αγωγών ή καλωδίων μέσα στις εγκατεστημένες σωληνώσεις (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01) θα γίνεται με την χρήση "ατσαλίνας" (για το τράβηγμα - οδήγηση καλωδίων).
- Σε περίπτωση που τοποθετούνται καλώδια με προστατευτικό μανδύα μέσα σε σωλήνες, η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του μανδύα των καλωδίων (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02).
- Σε περίπτωση όδευσης μέσα σε σχάρες ή πάνω σε σκάλες, η χωρητικότητά τους σε καλώδια θα είναι τουλάχιστον κατά 20% μεγαλύτερη από τον χώρο που καταλαμβάνουν όλα τα καλώδια μαζί.
- Η διαδρομή των υπόγειων γραμμών θα αποτυπώνεται σε ένα σχέδιο κατά τρόπο που να είναι δυνατός ο εντοπισμός τους, χωρίς να υπάρχει η ανάγκη δοκιμαστικών εκσκαφών.
- Ο ουδέτερος αγωγός και ο αγωγός προστασίας θα είναι αναγνωρίσιμοι από το χρωματισμό τους (ΕΛΟΤ 699, διπλός χρωματισμός πράσινο/ κίτρινο για τον μπλε για τον ουδέτερο). Δεν επιτρέπεται η χρήση αγωγών με χρώμα πράσινο ή κίτρινο εκτός αν πρόκειται αποκλειστικά για κυκλώματα μετρήσεων ή τηλεπικοινωνιών.
- Σε κυκλώματα που δεν περιλαμβάνουν αγωγό προστασίας, στην περίπτωση γραμμών που αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί), δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται καλώδιο με διπλό χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων δεν επιτρέπεται η χρήση καλωδίων που έχουν έναν αγωγό με διπλό χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα παρά μόνο τέτοια καλώδια επιτρέπεται η χρήση τους υπό τον όρο να μην χρησιμοποιηθεί ο αγωγός με χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο.

- Σε κυκλώματα που δεν περιλαμβάνουν ουδέτερο αγωγό, στην περίπτωση γραμμών που αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί) δεν πρέπει να χρησιμοποιείται καλώδιο με χρώμα ανοιχτό μπλε. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων, αν υπάρχει αγωγός με χρώμα ανοιχτό μπλε, αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε άλλη χρήση εκτός από αγωγός προστασίας.
- Οι αγωγοί PEN, όταν είναι μονωμένοι, πρέπει να είναι αναγνωρίσιμοι από τον χρωματισμό τους κατά έναν από τους δύο ακόλουθους τρόπους.
 - ο είτε θα έχουν διπλό χρωματισμό πράσινο / κίτρινο σε όλο το μήκος τους με μία επισήμανση με χρώμα ανοιχτό μπλε στα άκρα τους.
 - ο είτε θα έχουν χρώμα ανοιχτό μπλε σε όλο το μήκος τους με μία επισήμανση με διπλό χρωματισμό πράσινο / κίτρινο στα άκρα τους.
- Η χρήση συνδέσεων καλωδίων με συγκόλληση γενικώς απαγορεύεται.
- Αν χρειάζεται, θα λαμβάνονται μέτρα ώστε η θερμοκρασία η οποία αναπτύσσεται στις συνδέσεις σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας να μην επηρεάζει την μόνωση των αγωγών.
- Προκειμένου να συνδεθούν τα καλώδια, θα αφαιρείται ο προστατευτικός μανδύας με προσοχή, ώστε να μη φθαρεί το μονωτικό των αγωγών του και στην συνέχεια θα αφαιρείται και η μόνωση. Θα χρησιμοποιείται η κατάλληλη μήτρα (αναλόγως της διατομής του αγωγίμου υλικού και του υλικού της μόνωσης) στο εργαλείο (μηχανικό ή υδραυλικό) απογύμνωσης των άκρων των αγωγών, ώστε αφ' ενός να μην τραυματίζεται η διατομή του αγωγίμου υλικού και αφ' ετέρου να μην τραυματίζεται το υπόλοιπο μονωμένο μέρος του.
- Η σύνδεση των αγωγών θα γίνεται είτε με σύσφιξη σε κλέμες είτε με συστροφή κατς. Πάντοτε όμως θα πρέπει τα άκρα των αγωγών να είναι απολύτως καθαρά, η διατομή της σύνδεσης των κλεμών ή των κατς κατάλληλη για την διάμετρο των αγωγών που συνδέουν και οι συνδέσεις σε θέσεις ελεγχόμενες.
- Στην περίπτωση τοποθέτησης καλωδίων A05VV ή E1VV σε σχάρα θα λαμβάνεται μέριμνα για την σωστή τους πρόσδεση. Κάθε καλώδιο θα προσδένεται με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν το 1,5m. Τα καλώδια θα είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω στην σχάρα, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος του καθώς και η αντικατάστασή του χωρίς να καταστραφεί.

5.1.4 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Για την μη χωνευτή στην τοιχοποιία όδευση καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν ηλεκτρολογικοί σωλήνες βαρέως τύπου, από PVC σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61386.01 (Cable systems for cable management - Part 1: General requirements -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.) Τα υλικά που ενσωματώνονται στις πλαστικές σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, θα είναι:

- Πλαστικοί σωλήνες ευθύγραμμοι άκαμπτοι και εξαρτήματα αυτών (ρακόρ, μούφες, καμπύλες κλπ) από PVC ελεύθερο αλογόνων, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50085.01, ΕΛΟΤ EN 50086.02.01, ΕΛΟΤ EN 60423 και ΕΛΟΤ EN 61386-21.
- Πλαστικοί σωλήνες κυματοειδείς (σπιράλ) εύκαμπτοι καθώς και εξαρτήματα αυτών, κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα *ΕΛΟΤ EN 50086.01, ΕΛΟΤ EN 50086.02.02, ΕΛΟΤ EN 50086.02.03 και DIN EN 61386-22 και ως προς τις διατομές σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60423.*
- Εξαρτήματα όπως καμπύλες, κολάρα, ρακόρ, κουτιά κ.λ.π
- Κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων διακοπής σύμφωνα με IEC 60670.
- Στηρίγματα για την επιφανειακή (μη χωνευτή στην τοιχοποιία) τοποθέτηση των σωληνώσεων.
- Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες.

Όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά οι πλαστικοί σωλήνες, βαρέως τύπου :

- Θα αντέχουν σε συμπίεση 1250 - 4000 Nt και σε κρούση > 6 Joule (κατά IEC 60614.01).
- Η θερμοκρασία χρήσεως θα είναι από -25 °C έως +60 °C.
- Δεν θα διαδίδουν τις φλόγες για $t < 30 \text{ sec}$.
- Θα εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στη σκόνη και στους πίδακες νερού.

Όσον αφορά στην εγκατάσταση των σωληνώσεων θα ισχύουν τα εξής :

- Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ασθενών ρευμάτων, σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε θα απέχουν από αυτές τουλάχιστον 30 cm και οπωσδήποτε θα βρίσκονται υψηλότερα από σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.
- Οι σωλήνες θα συναντούν τα σημεία εισόδου των κουτιών κατά την οριζόντια διακλάδωση ή την κάθετη διεύθυνση.
- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά, έτσι ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σ' αυτούς να οδεύει προς τα κουτιά.
- Μέσα στο πάχος των ορόφων τοίχων ή δαπέδων, δεν επιτρέπεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.
- Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με κατάλληλα εξαρτήματα.
- Οι καμπύλες της σωληνώσεως θα κατασκευάζονται με ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια.

5.1.5 ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Τα πλαστικά κανάλια για την όδευση καλωδίων θα κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50085.01 (Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations Part 1: General requirements -- Συστήματα καναλιών καλωδίων και συστήματα σωληνώσεων καλωδίων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις).

Λόγω της ορατής τοποθέτησης των καναλιών θα πρέπει κατά την τοποθέτησή τους να δοθεί προσοχή στην τελική αισθητική τους εικόνα. Αυτό προϋποθέτει το αλφάδιασμα τόσο στις οριζόντιες όσο και στις κατακόρυφες οδεύσεις. Η στερέωσή τους θα γίνεται με Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες στα προχαραγμένα σημεία στήριξης, ανά 50 cm, ώστε να εξασφαλίζεται η ανθεκτικότητα της κατασκευής.

Η αλλαγή κατεύθυνσης και η σύνδεση των καναλιών μεταξύ τους θα επιτυγχάνεται με την χρήση τυποποιημένων εξαρτημάτων (εσωτερικών ή εξωτερικών γωνιών, τμημάτων ταυ κ.λ.π.) με κατάλληλη εφαρμογή.

5.2. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΕΡΙΟΥ

5.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τους διεθνείς κανονισμούς EN, DIN, VDE, IEC στην περίπτωση που οι σχετικές προδιαγραφές δεν καλύπτονται από τα Ελληνικά πρότυπα.

Το σύστημα ανίχνευσης φυσικού αερίου θα αποτελείται από :

- Τον κεντρικό ηλεκτρονικό πίνακα συντονισμού του συστήματος.
- Ανιχνευτή καυσίμου αερίου (αισθητήριο).
- Μπουτόν χειροκίνητης ενεργοποίησης του συστήματος, που θα τοποθετείται στην είσοδο του εκάστοτε λεβητοστασίου.
- Ηλεκτροβάννα απομόνωσης του δικτύου σε περίπτωση διαρροής καυσίμου αερίου.
- Συσκευή ηχητικού συναγερμού (σειρήνα) με φωτεινό επαναλήπτη.

Σε περίπτωση διαρροής αερίου, ο ανιχνευτής αερίου θα αποστέλει σήμα στον πίνακα του συστήματος και αυτός με την σειρά του θα ενεργοποιεί την φαροσειρήνα και το κλείσιμο της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας της εκάστοτε εγκατάστασης.

Ο ανιχνευτής αερίου θα ενεργοποιεί το σύστημα όταν η συγκέντρωση αερίου φτάσει στο 20% του ελαχίστου ορίου έκρηξης (L.E.L.)

Οι καλωδιώσεις του συστήματος θα γίνουν με καλώδιο LiYCY, λόγω του ότι πέραν της μεταλλικής θωράκισης του είναι και βραδύκαυστο (flame retardant).

5.2.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο κεντρικός πίνακας συντονισμού του συστήματος θα αποτελείται από στεγανό μεταλλικό ερμάριο, προστασίας IP 54, διαστάσεων 30x30x12 cm, με ράγα, στο οποίο θα εγκατασταθούν ο ελεγκτής του συστήματος (controller) και συσσωρευτής 7,2 Ah για την εφεδρική τροφοδοσία του συστήματος.

Ο controller, ενδεικτικού τύπου Seitron RGI-000-MBX2, θα έχει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Θα είναι ηλεκτρονικός.
- Θα έχει τάση εισόδου 230 V AC.
- Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε μεταλλική ράγα πίνακα (3 module DIN rail).
- Θα φέρει ενδεικτικές λυχνίες ορθής λειτουργίας (κατάσταση stand by), βλάβης και ενεργοποίησης.
- Θα έχει δύο μπουτόν. Ένα για τον έλεγχο (Test) των παραμέτρων του συστήματος και ένα για τον μηδενισμό των παραμέτρων του συστήματος (Reset) και την απενεργοποίηση του συναγερμού.
- Θα είναι δύο εισόδων, κατάλληλος για την σύνδεση δύο αισθητηρίων (ανιχνευτές αερίου).
- Θα διαθέτει δύο ελεγχόμενες εξόδους ελεγχόμενες από ρελέ (``ξηρές`` επαφές) για τον έλεγχο της Normally Open (NC) ηλεκτροβάννας και της φαροσειρήνας και μία επιπρόσθετη έξοδο, υπό τάση 12 V DC.

5.2.3 ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ - ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΑΕΡΙΟΥ

Ο ανιχνευτής καυσίμου αερίου θα εντοπίζει τυχόν διαρροή αερίου από το χώρο του λεβητοστασίου γενικότερα.

Ο ανιχνευτής καυσίμου αερίου, θα είναι ηλεκτρονικός, σε πλαστικό περίβλημα, κατάλληλος για τοποθέτηση στην οροφή, προστασίας IP 30 και θα έχει τάση λειτουργίας 12 V DC, ενδεικτικού τύπου Seitron SGA MET.

Ο ανιχνευτής αερίου θα είναι αναλογικής μέτρησης και θα ενεργοποιεί συναγερμό όταν η συγκέντρωση αερίου φτάσει στο 20% του ελαχίστου ορίου έκρηξης (L.E.L.)

5.2.4 ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΑ

Η φαροσειρήνα του συστήματος, θα λειτουργεί υπό τάση 230 V AC και θα ενεργοποιείται από τον κεντρικό πίνακα όταν η συγκέντρωση αερίου φτάσει στο 20% του ελαχίστου ορίου έκρηξης (L.E.L.) μέσω “ξηρής” επαφής.

Θα έχει πλαστικό περίβλημα, από ABS ή πολυκαρμπονικό υλικό, προστασίας IP 53, στο οποίο θα υπάρχει πιεζοηλεκτρική σειρήνα, ισχύος τουλάχιστον 70 db @ 1 m και λαμπτήρας χερση, με συχνότητα αναλαμπών 110 rpm.

6. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

6.1 ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Βιομηχανοποιημένα προϊόντα, όπως μεταλλικά πλέγματα, βίδες, μπουλόνια, βύσματα στήριξης, ειδικές διατομές, παρεμβύσματα, κ.λπ. θα έχουν σήμανση CE και θα υποβάλλονται δείγματα για έγκριση εκ των προτέρων από την επίβλεψη του έργου.

Τα διάφορα είδη χάλυβα τυποποιημένων διατομών θα είναι σύμφωνα με διεθνείς προδιαγραφές, συνήθους κατηγορίας ST 37-2, κατά το DIN 17100, ή άλλου παρεμφερούς προτύπου.

Κάθε μεταλλικό στοιχείο θα συναρμολογείται με απόλυτη ακρίβεια μεταξύ των συνιστούντων μελών, χωρίς ανωμαλίες ή ατελείς συναρμογές στις περιοχές των ηλεκτροσυγκολλήσεων.

Όλες οι συνδέσεις διατομών υπό γωνία θα γίνονται κατά τη διχοτόμο είτε με ηλεκτροσυγκόλληση, είτε με ειδικά τεμάχια. Ορατά ματίσματα διατομών (τσοντάρισμα) δεν θα γίνονται δεκτά αν τα μήκη των διατιθέμενων στο εμπόριο διατομών επαρκούν για το μήκος της υπόψη κατασκευής έστω και αν έχουν εκτελεσθεί με ακρίβεια.

Οι συγκολλήσεις θα γίνουν από διπλωματούχους συγκολλητές σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά και Εθνικά πρότυπα. Οι συγκολλήσεις θα γίνονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης. Θα γίνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε να μην προκαλούν αλλοίωση των συστατικών και γενικά των ιδιοτήτων των συγκολλουμένων τμημάτων. Οι διάφορες ανωμαλίες των συγκολλήσεων θα τροχίζονται με προσοχή, με τρόπο ώστε οι συγκολλούμενες επιφάνειες να είναι συνεχείς, κανονικές και να μην παρουσιάζουν ούτε τον παραμικρό κρατήρα ή διόγκωση.

Όταν προβλέπεται σύνδεση διαφόρων στοιχείων με βίδες, τα κεφάλια των οποίων θα είναι ορατά, τότε θα χρησιμοποιούνται βίδες φρεζάτες, δηλαδή οι αντίστοιχες τρύπες θα πρέπει να έχουν κολουροκωνικό σχήμα και τα κεφάλια των βιδών θα είναι επίπεδα με την επιφάνεια του αντίστοιχου στοιχείου (πρόσωπο).

Όλα τα απαιτούμενα για τις κατασκευές στοιχεία και μετρήσεις θα λαμβάνονται επί τόπου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ακρίβεια στις ενώσεις και χωρίς ανωμαλίες, συναρμογές χωρίς διακύμανση της αντοχής των ενωμένων στοιχείων, πλήρης αντοχή και σταθερότητα κατασκευαζόμενων τμημάτων στα προβλεπόμενα φορτία, καλαίσθητες και ανθεκτικές συγκολλήσεις, αποφυγή παραμορφώσεων των μεταλλικών κατασκευών και δημιουργία μόνιμων τάσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών του κτιρίου.

Οι οπές κοχλιώσεων θα είναι ευθυγραμμισμένες μεταξύ τους και θα έχουν τις απαιτούμενες ανοχές. Όλοι οι κοχλίες θα παρουσιάζουν ομαλές επιφάνειες και όπου είναι δυνατόν θα είναι φρεζαριστοί.

Οπές, εγκοπές και λοιπές υποδοχές για εξαρτήματα, στροφείς κ.λπ. θα κατασκευάζονται με τα αντίστοιχα μηχανήματα κοπής και διαμόρφωσης με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια ώστε η εφαρμογή να είναι απόλυτη και η κατασκευή να εμφανίζεται αισθητικά και κατασκευαστικά άρτια.

Οι κατά μήκος συνδέσεις (επιμηκύνσεις) ράβδων και ελασμάτων για μόρφωση διαφόρων κατασκευαστικών στοιχείων δεν είναι αποδεκτές, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το μήκος των στοιχείων είναι μεγαλύτερο από το διαθέσιμο στο εμπόριο και πάντοτε κατόπιν έγκρισης της επίβλεψης.

6.2 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

6.2.1 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι σωληνώσεις του αερίου θα χρωματιστούν με κίτρινο χρώμα RAL 1012 ως εξής:

Αρχικά θα γίνει προετοιμασία των επιφανειών, δηλαδή ξύσιμο και καθάρισμα των επιφανειών με σφυριδόπανο, με προηγούμενη όπου απαιτείται επάλειψη των επιφανειών με ειδικό διαλυτικό σκουριάς.

Στη συνέχεια ακολουθεί επίστρωση των σωληνώσεων με αλκυδικό αστάρι, διαμορφωμένης ρητίνης, βάσεως διαλύτου, ενδεικτικού τύπου Rust Primer της BIBEXΡΩΜ με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Απόδοση	13 m ² /kg ανά στρώση.
Ιξώδες RT	5-6 P
Ειδικό βάρος	1,52 kg/L ± 0,02.
Πάχος φιλμ ανά στρώση	α) Υγρού: 62 μm . β) Στεγνού: 30μm.
Στέγνωμα αφής	Μία (1) ώρα
Επαναβαφή	Μετά από 24 ώρες.
Διαλύτης	Διαλυτικό πινέλου ή πιστολιού.
Αραίωση Εφαρμογής	Ως 20% κατ' όγκο.

Μετά το αστάρωμα των επιφανειών θα γίνονται δύο επιστρώσεις ντουκοχρώματος (βερνικοχρώματος από συνθετικές ρητίνες), απόχρωσης RAL 1012, με πινέλο, ρολό ή πιστόλι, με επίτευξη ομοιόμορφης απόχρωσης.

Οι σωληνώσεις των δικτύων θέρμανσης θα επιστρωθούν με δύο στρώσεις από αλκυδικό αστάρι, διαμορφωμένης ρητίνης, βάσεως διαλύτου, ενδεικτικού τύπου Rust Primer της BIBEXΡΩΜ πριν από την μόνωσή τους.

6.2.2 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Αρχικά θα γίνεται προετοιμασία των επιφανειών, δηλαδή ξύσιμο και καθάρισμα των επιφανειών με σφυριδόπανο, με προηγούμενη όπου απαιτείται επάλειψη των επιφανειών με ειδικό διαλυτικό σκουριάς) και στοκάρισμα όπου απαιτείται με σιδηρόστοκο, επιμελημένο τρίψιμο με γυαλόχαρτο και καθάρισμα.

Θα ακολουθεί επίστρωση των σωληνώσεων με αλκυδικό αστάρι, διαμορφωμένης ρητίνης, βάσεως διαλύτου, ενδεικτικού τύπου Rust Primer της BIBEXΡΩΜ.

Και τέλος θα γίνονται δύο επιστρώσεις με πινέλο ρολλό ή πιστόλι ντουκοχρώματος (βερνικοχρώματος από συνθετικές ρητίνες), εγχώριου, με επίτευξη ομοιόμορφης απόχρωσης.

Η απόχρωση θα επιλεγθεί από την Επίβλεψη του έργου.

Μετά από τον χρωματισμό και με ευθύνη του αναδόχου θα προστατευθούν οι χρωματισμένες επιφάνειες με κατάλληλα μέσα.

6.2.3 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΟΙΧΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

Χρωματισμοί με χρώματα πολυβινυλικής βάσης (πλαστικό) προβλέπονται για τα τοιχοπετάσματα που θα κατασκευαστούν για την πυροδιαμερισματοποίηση των λεβητοστασίων.

Αφού προετοιμαστεί η επιφάνεια (λείανση της επιφάνειας με σπάτουλα, τρίψιμο με γυαλόχαρτο και στοκάρισμα) ακολουθεί σπατουλάρισμα της επιφάνειας και πλήρη λείανση.

Στη συνέχεια γίνεται αστάρωμα της επιφάνειας με υδατοδιαλυτό αστάρι ακρυλικής βάσης και ακολουθούν δύο στρώσεις πλαστικού χρώματος (χρώμα πολυβινυλικής βάσης) σε απόχρωση της εκλογής της επίβλεψης.

6.3 ΣΙΔΗΡΕΣ ΘΥΡΕΣ ΠΥΡΑΝΤΟΧΕΣ

Οι πυράντοχες θύρες θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα συνοδεύονται από το σχετικό πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις σχετικές Ευρωπαϊκές νόρμες EN 1634-1 (Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware. Smoke control test for door and shutter assemblies).

Το θυρόφυλλο θα είναι τύπου sandwich, εργοστασιακής κατασκευής, συνολικού πάχους περίπου 60 mm, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DKP, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm και με εσωτερική πλήρωση από ορυκτοβάμβακα υψηλής πυκνότητας (άνω του 140 kg/m³). Η πυραντοχή του ορυκτοβάμβακα θα ενισχύεται από πυρίμαχα υλικά, ώστε να επιτυγχάνεται ο επιθυμητός δείκτης πυραντίστασης.

Η κάσα θα είναι κατασκευασμένη από στραντζαριστή λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα φέρει διάταξη στεγανότητας από θερμοδιαγκούμενες ταινίες, πλάτους 25-30 mm, ενδεικτικού τύπου Palusol ή αναλόγου.

Το πυράντοχο θυρόφυλλο θα διαθέτει :

- Δύο ή τρεις μεντεσέδες, βαρέως τύπου, με ρουλεμάν αξονικού τύπου και διάταξη ρυθμιζόμενης προέντασης για το αυτόματο κλείσιμο της θύρας.
- Πλάκες ενίσχυσης, ενσωματωμένες στο θυρόφυλλο, για σταθερή εγκατάσταση μπάρas πανικού ή συστήματος επαναφοράς (αυτόματου κλεισίματος).
- Πυράντοχη, αναστρέψιμη κλειδαριά.
- Πυράντοχα πόμολα μαύρου χρώματος με κορμό και επιστόμια από χάλυβα.
- Μεταλλικό ταμπελάκι σήμανσης - συμμόρφωσης με τα ισχύοντα πρότυπα.

Οι θύρες είναι βαμμένες με χρώμα ηλεκτροστατικής βαφής φούρνου.

Τα σχετικά πιστοποιητικά που αφορούν την πυραντοχή των θυρών θα παραδοθούν στην Επίβλεψη του έργου.

6.4 ΠΥΡΑΝΤΟΧΑ ΤΟΙΧΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

6.4.1 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΚΕΛΛΕΤΟΣ

Οι μεταλλικές διατομές που προορίζονται για την κατασκευή του σκελετού σε τοίχους και ψευδοροφές θα είναι σύμφωνες με τα διεθνή πρότυπα και αποτελούνται από :

- Χαλύβδινους, γαλβανισμένους στρωτήρες, διατομής Π, διαστάσεων 100x40x0,6 mm, που στερεώνονται στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου με βίδες και βύσματα.

ΕΡΓΟ : ``Εγκατάσταση καυσίμου αερίου στα λεβητοστάσια της Σ.Ε.Φ.Α.Α, της Νομικής, της Φοιτητικής Λέσχης και στο κτίριο των Οικονομικών Υπηρεσιών (Χρήστου Λαδά 6).``

- Χαλύβδινους γαλβανισμένους ορθοστάτες, διατομής Π, διαστάσεων 100x50x0,6 mm, που συνδέονται με τους στρωτήρες δημιουργώντας έναν ενιαίο σκελετό.

Οι ορθοστάτες θα τοποθετηθούν ανά 60 cm απόσταση και σε συμφωνία και με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των υλικών του συστήματος.

Οι διατομές όπως ορθοστάτες, στρωτήρες, οδηγοί και γωνιόκρανα θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα διαμορφωμένη με ψυχρή έλαση.

Για τοιχοπετάσματα με ύψος έως 3,50 m το πάχος του ελάσματος του μεταλλικού σκελετού θα είναι 0,6 mm. Για τοιχοπετάσματα με ύψος μεγαλύτερο του 3,50 m, θα τοποθετηθούν, ως ενίσχυση, χαλύβδινες γαλβανισμένες διατομές πάχους 2 mm, ανά 2,40 m κατά ύψος και ανά 2,40 m κατά πλάτος.

Κατά την συναρμογή του μεταλλικού σκελετού με τα δομικά στοιχεία του κτιρίου (μπετόν, δάπεδα, επίχρισμα κλπ.), θα πρέπει να παρεμβάλλεται αφρώδης, αυτοκόλλητη, ηχομονωτική ταινία.

6.4.2 ΠΛΑΚΕΣ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ

Τα τοιχοπετάσματα θα έχουν εσωτερική επένδυση από πλάκες πυράντοχου πετροβάμβακα, με πιστοποίηση CE, πάχους 100 mm, κατηγορίας αντίδρασης σε φωτιά A1, (κατά EN 13501-1) και θα έχουν συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,038$ W/mK, ενδεικτικού τύπου KR SK της Knauf.

6.4.3 ΠΥΡΑΝΤΟΧΕΣ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΕΣ

Η αμφίπλευρη επένδυση των τοιχοπετασμάτων θα γίνει με πυράντοχες γυψοσανίδες, ενδεικτικού τύπου Fireboard της Knauf, πάχους 20 mm ή άλλες πιστοποιημένα ισοδύναμες, ώστε να επιτυγχάνεται δείκτης πυραντίστασης του τοιχοπετάσματος F90.

Οι γυψοσανίδες που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι ενισχυμένες με υαλοπίλημα ή άλλο ανάλογο υλικό, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται, πιστοποιημένα, η απαιτούμενη πυραντίσταση του τοιχοπετάσματος. Οι γυψοσανίδες θα είναι κατηγορίας A1 (κατά EN 13501-1) όσον αφορά την αντίδρασή τους σε φωτιά και θα έχουν συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,25$ W/mK.

Αθήνα, Μάιος 2017
Ο Συντάκτης

*

Ο Προϊστάμενος του
Τμήματος Μελετών

Λ. Αδάμ

*

Θεωρήθηκε
Ο Διευθυντής της Τ.Υ.Π.Α.

Α. Παπαδόπουλος

*

Ι. Μπαρμπαρέσος

* Ηλεκτρονική Διεκπεραίωση. Οι υπογραφές έχουν τεθεί στο πρωτότυπο που παραμένει στο αρχείο της ΤΥΠΑ