

Εσωτερικές Εγκαταστάσεις Αερίου για Βιομηχανική Χρήση

• Νομοθετικό πλαίσιο:

Υ.Α. Δ3/Α/5286/26-05-1997

«Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 16 bar »

Α. Πεδίο Εφαρμογής – Ταξινόμηση

- Εσωτερικές εγκαταστάσεις για το τμήμα μετά τον σταθμό ρύθμισης-μέτρησης έως το σημείο κατανάλωσης.
- Πιέσεις λειτουργίας από 50 mbar – 16 bar.
- Πυρασφάλεια – ασφάλεια εργασίας: ισχύει η κείμενη νομοθεσία.

Ταξινόμηση Εσωτερικών εγκαταστάσεων αερίου

Χαρακτηρισμός κατηγορίας

Κατηγορία 0,1

Κατηγορία 1

Κατηγορία 4

Κατηγορία 16

Μέγιστη πίεση λειτουργίας

$50\text{mbar} < p \leq 100 \text{ mbar}$

$100 \text{ mbar} < p \leq 1 \text{ bar}$

$1 \text{ mbar} < p \leq 4 \text{ bar}$

$4 \text{ mbar} < p \leq 16 \text{ bar}$

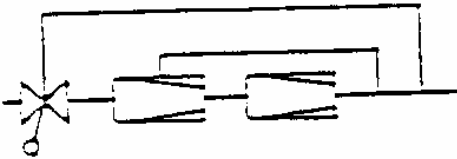
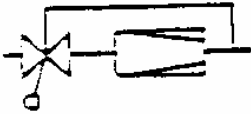
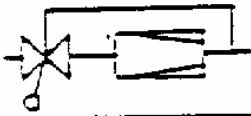
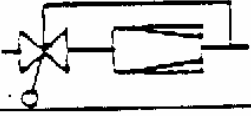
B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.1 Μονάδα (σταθμοί) ρύθμισης – μέτρησης.

- Περιλαμβάνει τον ρυθμιστή πίεσης, μετρητή παροχής, ασφαλιστικές διατάξεις προστασίας οργάνων και δικτύου.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας δικτύου εντός κτηρίων 4 bar
(σε ειδικές περιπτώσεις επιτρέπεται και μεγαλύτερη πίεση λειτουργίας, π.χ. Μ.Ε.Κ., αεριοστρόβιλοι)
- Εξασφάλιση προσβασιμότητας για επιθεώρηση και συντήρηση.
- Προστασία από μηχανική καταπόνηση, διάβρωση και πυρκαγιά.
- Απαγορεύεται η τοποθέτηση σε υπόγειους χώρους και σε δίκτυα με πίεση λειτουργίας άνω των 4 bar πρέπει να τοποθετείται σε ανεξάρτητο χώρο.

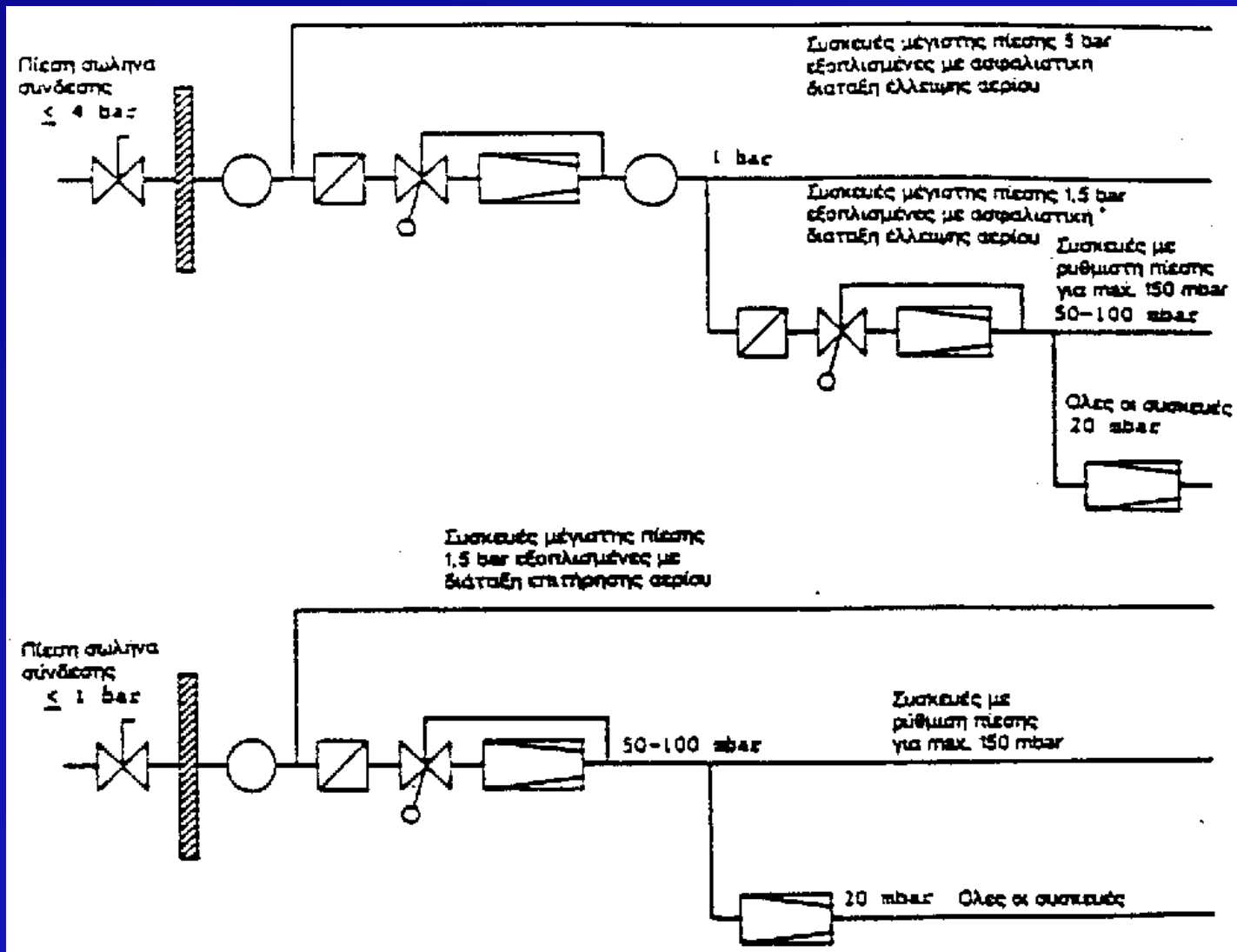
B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.1 Μονάδα (σταθμοί) ρύθμισης – μέτρησης.

Ρύθμιση πίεσης αερίου	Παράδειγμα τοποθέτησης ασφαλιστικών διατάξεων εναντί υπερβάσης πίεσης	Προϋποθέσεις για απ' ευθείας σύνδεση συσκευών αερίου
16/4 bar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 6 bar και εξοπλισμένη με ασφαλιστική διάταξη έλλειψης αερίου
4/1 bar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 1,5 bar και εξοπλισμένη με ασφαλιστική διάταξη έλλειψης αερίου
1/0,1 bar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 150 mbar
100/50 mbar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 75 mbar
		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 150 mbar
50/20 mbar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 50 mbar

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.1 Μονάδα (σταθμοί) ρύθμισης – μέτρησης.



B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.2 Υπόγειες σωληνώσεις.

Γενικά:

- Σε υπόγεια δίκτυα στις θέσεις των οποίων υπάρχει πιθανότητα εργασιών εκσκαφής ή κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων, χρησιμοποιούνται μόνο χαλυβδοσωλήνες.
- Σωλήνες PE χρησιμοποιούνται μόνο σε υπόγεια δίκτυα των κατηγοριών 0.1, 1 και 4.

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.2.1 Χαλυβδοσωλήνες.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
0.1 – 16	Σωλήνες χωρίς ραφή κατά ISO 9329-1
0.1 – 16	Σωλήνες με ραφή κατά ISO 9330-1

- Για δίκτυα σωληνώσεων κατηγορίας 0.1 – 4 οι χαλυβδοσωλήνες πρέπει να συνοδεύονται από έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την παρ. 2.2 του ΕΛΟΤ EN 10204.
- Για δίκτυα σωληνώσεων κατηγορίας 16 οι χαλυβδοσωλήνες πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παρ. 3.1.8 του ΕΛΟΤ 10204.

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.2.2 Σωλήνες PE.

- Χρησιμοποιούνται σε υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων έως και την κατηγορία 4.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει πιθανότητα ύπαρξης τασηενεργών υλικών (απορρυπαντικών) ή βαρέων υδρογονανθράκων στο έδαφος.
- Πρέπει να προβλεφθεί η μελλοντική επιφανειακή ανίχνευση των δικτύων PE.

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.2.3 Χαλκοσωλήνες.

•Χρησιμοποιούνται σε υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων για τις κατηγορίες 0.1 και 1.

Ελάχιστη πάχη τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 1057

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ

έως 22 mm

άνω των 22 mm έως 42 mm

άνω των 42 mm έως 89 mm

άνω των 89 mm έως 108 mm

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

1.0 mm

1.5 mm

2.0 mm

2.5 mm

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.2.4 Όδευση σωλήνων.

- Δεν πρέπει να οδεύουν σε περιοχές όπου υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος επιζήμιων καταπονήσεων
- Πρέπει να τηρούνται οι απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας από άλλες υπόγειες εγκαταστάσεις.
- Πρέπει να είναι κατά το δυνατό προσιτά για μελλοντική συντήρηση και επιθεώρηση.
- Πρέπει να επισημαίνονται καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικό πλέγμα κίτρινου χρώματος το οποίο τοποθετείται περίπου 0.4m πάνω από τους σωλήνες.

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.2.4 Όδευση σωλήνων.

Διασταύρωση ή παράλληλη όδευση με	Ελάχιστη απόσταση (m)
Καλώδια τηλεφώνου και ηλεκτρικά καλώδια τάσης έως και 20 KV	0.3m κατά τη διασταύρωση ή παράλληλη όδευση 0.5m για παράλληλη όδευση με σωλήνες PE
Ηλεκτρικά καλώδια για τάσεις άνω των 20 KV	0.3m κατά τη διασταύρωση ή παράλληλη όδευση 1m για παράλληλη όδευση με σωλήνες PE
Σωλήνες αποχέτευσης, κανάλια καλωδίων	0.3m κατά τη διασταύρωση και 1m κατά την παράλληλη όδευση
Σωλήνες νερού	0.3m κατά τη διασταύρωση και 0.5m κατά την παράλληλη όδευση

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.2.4 Όδευση σωλήνων.

Διασταύρωση ή παράλληλη όδευση με	Ελάχιστη απόσταση (m)
Δίκτυα ζεστού νερού	κατά τη διασταύρωση 0.5m για μεταλλικούς σωλήνες και 1m για σωλήνες PE κατά την παράλληλη όδευση 0.5m για μεταλλικούς σωλήνες και 2m για σωλήνες PE
Πηγάδια και άλλες παρόμοιες κατασκευές	0.5 m
Θεμέλια κτηρίων	0.5m για χαλυβδοσωλήνες με συγκολλητές συνδέσεις ή χαλκοσωλήνες με κολλητές συνδέσεις 1m για PE σωλήνες καθώς και σωλήνες χάλυβα με φλαντζωτές συνδέσεις

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.3 Εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων.

Γενικά:

- Επιφανειακή προστασία ώστε να είναι ανθεκτικά έναντι της διάβρωσης από εξωτερικούς παράγοντες και ατμοσφαιρικές συνθήκες.
- Πρέπει να είναι προσιτά και εξοπλισμένα με τον απαραίτητο αριθμό αποφρακτικών βαλβίδων
- Πρέπει να υπάρχουν οι απαιτούμενοι ελαστικοί σύνδεσμοι και διαστολικά.
- Η απόσταση των εξωτερικών δικτύων αερίου από δίκτυα άλλων εγκαταστάσεων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η επιθεώρηση και η συντήρηση να γίνεται χωρίς δυσκολία.

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.4 Σωληνώσεις εντός κτηρίου.

Εντός των κτηρίων, η μέγιστη πίεση λειτουργίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4 bar.

•Η μέγιστη πίεση λειτουργίας σε πολυκατοικίες, σχολεία νοσοκομεία κ.α. δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100mbar.

B. Προδιαγραφές δικτύου.

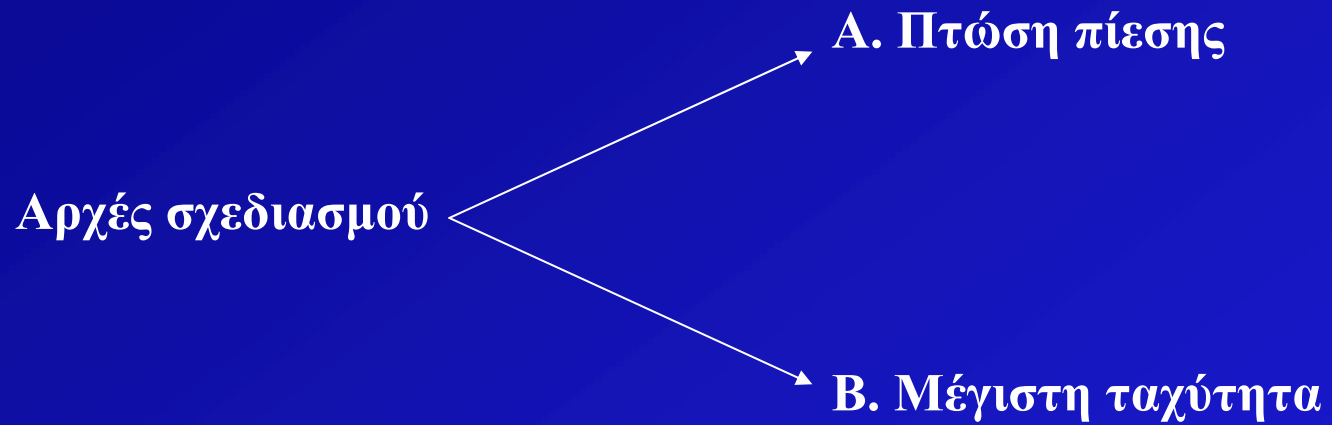
B.4 Σωληνώσεις εντός κτηρίου.

Για τις συνδέσεις σωληνώσεων αερίου εντός κτηρίων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- α. ο κίνδυνος μηχανικών καταπονήσεων όπως για παράδειγμα από εξοπλισμό παραγωγής ή μεταφορά εντός του κτηρίου.
- β. πιθανοί κραδασμοί και τοπική θερμότητα.
- γ. κίνδυνος διάβρωσης λόγω διαβρωτικής ατμόσφαιρας (π.χ. χημική βιομηχανία)
- δ. ικανοποιητική δυνατότητα στήριξης.
- ε. δυνατότητα οπτικού ελέγχου και τυχόν επισκευής.

Β. Προδιαγραφές δικτύου.

Β.4 Υπολογισμός δικτύου σωληνώσεων.



B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.4 Υπολογισμός δικτύου σωληνώσεων.

A. Πτώση πίεσης

Οι επιτρεπόμενες τιμές πτώσης πίεσης από την μονάδα ρύθμισης πίεσης-μέτρησης μέχρι τις ενδιάμεσες μονάδες ρύθμισης πίεσης, είναι:

Πίεση λειτουργίας εγκατάστασης

4 – 16 bar

1 – 4 bar

100mbar – 1 bar

50 mbar – 100 mbar

επιτρεπόμενη πτώση πίεσης

10% πίεσης λειτουργίας

0.4 bar

50 mbar

5 mbar

B. Προδιαγραφές δικτύου.

B.4 Υπολογισμός δικτύου σωληνώσεων.

B. Μέγιστη ταχύτητα.

Η ταχύτητα του αερίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα παρακάτω όρια:

- 25 m/sec στα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων.
- 20 m/sec στα εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων.
- 15 m/sec στα δίκτυα σωληνώσεων μέσα σε κτήρια.

Τα παραπάνω όρια πρέπει να τηρούνται προς αποφυγή φθορών, κινδύνων ανακοπής της λειτουργίας καθώς και πρόκλησης θορύβων.

Γ. Προδιαγραφές χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου.

Γ.1 Κτηριοδομικές απαιτήσεις.

- ο πλέον κατάλληλος τρόπος όδευσης των σωληνώσεων αερίου.
- η κατασκευή και η θέση του χώρου εγκατάστασης σε σχέση με το κτήριο.
- η πιθανότητα πυρκαγιάς στην εγκατάσταση και οι συνέπειες σε περίπτωση πυρκαγιάς που προέρχεται από άλλο χώρο.
- η δυνατότητα ικανοποίησης των συνθηκών αερισμού.
- η προσιτότητα του χώρου εγκατάστασης.
- οι προβλεπόμενες δραστηριότητες στο χώρο εγκατάστασης, μεταξύ αυτών και η καθημερινή επιθεώρηση της εγκατάστασης.

Επίσης,

- α. οι χώροι πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τους κανονισμούς πυρασφαλείας
- β. πρέπει να είναι απομονωμένοι από ανοίγματα κατακόρυφων διελεύσεων σωλήνων και κλιμακοστάσια για την αποφυγή του κινδύνου διαφυγής αερίου στο κτίριο.

Γ. Προδιαγραφές χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου.

Γ.2 Απαιτήσεις αερισμού χώρου εγκατάστασης.

Η συνολικά προσαγόμενη ποσότητα αέρα στο χώρο εγκατάστασης πρέπει να εξασφαλίζει:

- α. την απαιτούμενη παροχή αέρα καύσης στον καυστήρα (τουλάχιστον $1\text{m}^3/\text{h}$ ανά KW θερμικής ισχύος).
- β. τον απαιτούμενο εξαερισμό του χώρου (εναλλαγή αέρα στον χώρο ακόμη και όταν οι συσκευές είναι εκτός λειτουργίας) με περίπου 4 εναλλαγές ανά ώρα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τιμές για τον εξαερισμό του χώρου σε m^3/h σε συνάρτηση της συνολικής ισχύος.

Γ. Προδιαγραφές χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου.

Απαιτήσεις εναλλαγής αέρα για τον εξαερισμό του χώρου
(δεν συμπεριλαμβάνεται ο απαιτούμενος αέρας καύσης)

Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (KW)	Απαιτούμενη αέρα (m ³ /h)
135	35
200	70
300	110
600	220
800	400
1.000	500
2.000	1.000
3.000	1.100
5.000	1.600
10.000	2.200
20.000	3.100
50.000	5.000
100.000	7.000

Γ. Προδιαγραφές χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου.

Γ.2.1 Φυσικός αερισμός-προσαγωγή αέρα καύσης.

Υπολογισμός επιφάνειας ανοίγματος για τον αέρα καύσης.

	Επιφάνεια λήψης αέρος A
Ατμοσφαιρικοί καυστήρες	3.0 x B
Πιεστικοί καυστήρες	1.0 x B

Όπου A = επιφάνεια λήψης αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον σε cm^2

B = θερμικό φορτίο σε KW

Τα ανοίγματα προσαγωγής νωπού αέρα πρέπει να τοποθετούνται 30 cm πάνω από το επίπεδο του δαπέδου και κάτω από το 1/3 του ύψους του χώρου.

Γ. Προδιαγραφές χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου.

Γ.2.1 Φυσικός αερισμός-εξαερισμός χώρου.

- Για τον εξαερισμό του χώρου απαιτούνται τουλάχιστον δύο ανοίγματα τα οποία εξασφαλίζουν τη σάρωση του χώρου με ροή αέρα καθώς και στην αποφυγή πιθανής υπερθέρμανσης του χώρου κατά την λειτουργία των συσκευών.
- τα ανοίγματα εξαερισμού του χώρου πρέπει να τοποθετηθούν έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο εξαερισμός όλου του χώρου και να μην υπάρχουν ‘νεκρά σημεία’.

Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει το απαιτούμενο άνοιγμα εξαερισμού σε συνάρτηση με την εγκατεστημένη ισχύ.

Γ. Προδιαγραφές χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου.

Εμφάνεια ανοιγματος για τον εξαερισμό του χώρου

Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (KW)	Μέγεθος ανοιγματος αερισμού χώρου (cm ²)
135	140
200	270
300	440
600	900
300	1600
1000	2000
2000	4000
3000	4500
5000	6400
10000	8800
20000	12100
50000	17600
100000	26000

Δ. Σύστημα απαγωγής καυσαερίων.

- Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων πρέπει να εξασφαλίζει την αποβολή των καυσαερίων στο εξωτερικό περιβάλλον και να αποκλείει την πιθανότητα εκροής των προϊόντων καύσης στο χώρο εγκατάστασης.
- Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων το οποίο εξυπηρετεί περισσότερους λέβητες πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένο ώστε κάθε λέβητας να έχει ξεχωριστό καπναγωγό.
- Ο υπολογισμός διαστάσεων της καπνοδόχου γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 13384-1

Ε. Έλεγχος και δοκιμή εγκαταστάσεων.

Ε.1 Γενικά.

Ο έλεγχος της ποιότητας των εκτελεσθέντων εργασιών περιλαμβάνει τα εξής:

- έλεγχο των πιστοποιητικών των υλικών.
- έλεγχο των συνδέσεων των σωλήνων.
- έλεγχο της επιφανειακής προστασίας.

Ε. Έλεγχος και δοκιμή εγκαταστάσεων.

Ε.1 Έλεγχος χαλυβδοσωλήνων με συγκολλητές συνδέσεις.

Σωληνώσεις κατηγορίας 0.1 – 4

Οπτική επιθεώρηση όλων των συνδέσεων

Σωληνώσεις κατηγορίας 16

Οπτική επιθεώρηση όλων των συνδέσεων και μη καταστρεπτικός έλεγχος του 10% των συνδέσεων (κατά προτίμηση ραδιογραφικός έλεγχος)

Ε. Έλεγχος και δοκιμή εγκαταστάσεων.

Ε.2 Έλεγχος σωλήνων ΡΕ με συγκολλητές συνδέσεις.

- Πριν την εκτέλεση των συγκολλήσεων πρέπει να ελεγχθεί η συμφωνία των σχετικών εξαρτημάτων με τον κανονισμό.
- Όλες οι συγκολλήσεις με σωλήνες ΡΕ ελέγχονται οπτικά και με αφρίζον μέσο κατά τη δοκιμή της πίεσης και στεγανότητας. Σε περίπτωση που υπάρχουν αμφιβολίες για την ποιότητα των συγκολλήσεων μπορεί να γίνει έλεγχος με καταστρεπτική δοκιμή αντιπροσωπευτικού αριθμού συγκολλήσεων από κάθε διάσταση.

Ε. Έλεγχος και δοκιμή εγκαταστάσεων.

Ε.3 Έλεγχος χαλκοσωλήνων με κολλητές συνδέσεις.

- Πριν την έναρξη της εργασίας, πρέπει να ελεγχθεί ότι τα παραδοθέντα υλικά και το υλικό κόλλησης πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού.
- Μετά την εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης πρέπει να γίνει οπτικός έλεγχος όλων των συνδέσεων.

Ε. Έλεγχος και δοκιμή εγκαταστάσεων.

Ε.4.1 Δοκιμή πίεσης.

- κάθε δίκτυο της κατηγορίας 16 πρέπει να υποστεί δοκιμή πίεσης σε όλη του την έκταση.
Η συνολική δοκιμή πίεσης μπορεί να αποφευχθεί εφόσον:
 - α. πιστοποιηθεί ότι όλα τα τμήματα έχουν εκ των προτέρων υποστεί δοκιμή πίεσης, σε πίεση που αντιστοιχεί σε 1.5 φορές της πίεσης λειτουργίας.
 - β. όλες οι συνδέσεις έχουν ελεγχθεί ραδιογραφικά και δεν έχουν διαπιστωθεί σφάλματα..
- η δοκιμή πίεσης πρέπει να εκτελείται με νερό.
- το δίκτυο που υφίσταται σε δοκιμή πίεσης πρέπει να μην περιέχει καθόλου αέρα ή αέριο.
- η πίεση δοκιμής πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.3 φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στο υψηλότερο σημείο.
- ο χρόνος δοκιμής πρέπει να είνξαι τουλάχιστον 1 ώρα.

Ε. Έλεγχος και δοκιμή εγκαταστάσεων.

Ε.4.2 Δοκιμή στεγανότητας – υπόγειοι και υπέργειοι αγωγοί.

- η μέθοδος δοκιμής συνδυάζει την εκτίμηση της πιθανής πτώσης πίεσης και την αναζήτηση των σημείων της διαρροής με επάλειψη αφρίζοντος μέσου σε όλες τις συνδέσεις.
- ο χρόνος δοκιμής καθορίζεται σε συνεννόηση με την εταιρεία αερίου.
- κατά την δοκιμή δεν πρέπει να εμφανίζεται πτώση πίεσης πέρα των ορίων που έχουν οριστεί πριν από αυτήν, καθώς επίσης και κατά τον οπτικό έλεγχο των επαλειμμένων συνδέσεων να μην υπάρχουν διαρροές.

Ε. Έλεγχος και δοκιμή εγκαταστάσεων.

Ε.4.3 Δοκιμή στεγανότητας – σωληνώσεις στο κτηριο.

- πρέπει να υποστούν δοκιμή με πίεση 1.1 φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας και όχι κάτω από 150mbar.
- η μέθοδος δοκιμής πρέπει να περιλαμβάνει συνδυασμό παρατήρησης της πτώσης πίεσης και αναζήτησης σημείων διαρροής.
- ο χρόνος δοκιμής πρέπει να είναι τέτοιός ώστε να εκτελείται σωστά η επιθεώρηση.
- κατά την δοκιμή δεν πρέπει να εμφανίζεται πτώση πίεσης πέρα των ορίων που έχουν οριστεί πριν από αυτήν, καθώς επίσης και κατά τον οπτικό έλεγχο των επαλειμμένων συνδέσεων να μην υπάρχουν διαρροές.