

Φορέας	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ-ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
--------	---

Έργο	ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΓΕΙΑΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ)
------	--

Μελετητές	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ	ΚΛΙΜΑΚΑ:

	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	1206MD-O
--	--------------------------------------	----------

Θέμα	ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
------	-------------------------------

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	Ο ΕΛΕΓΞΑΣ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	
	Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Μ.	Ο Δ/ΝΤΗΣ 2 Τ.Υ.	Ο Δ/ΝΤΗΣ 1 Τ.Υ.
Ν. ΓΚΑΜΙΛΗΣ	ΓΕΩΡΓΑΡΑΣ	Σ. ΛΑΓΓΟΥΣΗΣ	Λ. ΚΑΣΕΝΟΓΛΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Εργοδότης	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
	: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
Έργο	: ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ-ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ
	: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
	: ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΓΕΙΑΣ
Θέση	: ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ)
	: ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ
Ημερομηνία	:
Μελετητές	:
	:
Παρατηρήσεις	:
	:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύου καυσίμων αερίων. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με τον Κανονισμό Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar – ΦΕΚ 976/Β/28.03.12, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

α) Τεχνολογία εγκαταστάσεων και χρήσεων φυσικού αερίου, ΣΜΗΒΕ, 1999

β) Τεχνικοί κανόνες για εγκαταστάσεις αερίου, ΣΜΗΒΕ, 1994

γ) *Installation de Gaz, Cahier les charges, DTU 61.1, 1972*

δ) *DVGW-TRGI, Technische Regeln für Gas-Installationen 1979*

ε) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Ο προσδιορισμός των διαμέτρων των σωλήνων και κατ' αντιστοιχία των ονομαστικών διαμέτρων τους σε μια εγκατάσταση σωληνώσεων βασίζεται στην επίτευξη μιας πτώσης πίεσης μικρότερης από κάποιο δεδομένο όριο για καθορισμένη παροχή αερίου στην εγκατάσταση.

Στην περιοχή χαμηλών πιέσεων (πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar) η πτώση πίεσης υπολογίζεται με επαρκή ακρίβεια με τις μαθηματικές σχέσεις για ασυμπίεστη ροή (σταθερής πυκνότητας και άρα σταθερού όγκου), επειδή η επιτρεπόμενη συνολική πτώση πίεσης είναι μικρή και το προκύπτον σφάλμα είναι αμελητέο. Για πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 100 mbar) η πτώση πίεσης υπολογίζεται με τις σχέσεις για συμπιεστή ροή.

Στις εγκαταστάσεις σωληνώσεων με ονομαστική τιμή της πίεσης σύνδεσης των συσκευών αερίου 20,0 mbar για τη 2η οικογένεια αερίων, η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική πτώση πίεσης μετά το μετρητή αερίου είναι $\Delta p_{\text{επιτρ.}} = 2,0 \text{ mbar}$.

Στις σωληνώσεις τροφοδοσίας με πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 20 mbar, η συνολική πτώση πίεσης μετά το μετρητή αερίου δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 10% της πίεσης λειτουργίας.

3. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Για τη διαστασιολόγηση του δικτύου σωληνώσεων, το δίκτυο σχεδιάσθηκε σε κάτοψη και κατακόρυφη διάταξη, και έγινε ένα αξονομετρικό σχέδιο. Στα σχέδια σημειώθηκαν τα μήκη των τμημάτων του δικτύου. Από τα σχέδια αναγνωρίζεται η θέση και το είδος των οργάνων εξοπλισμού και των λοιπών στοιχείων μορφής καθώς δίνεται και η θέση, το είδος και η ισχύς των συσκευών και μηχανών.

Στη συνέχεια το δίκτυο διαιρείται σε επί μέρους τμήματα. Η διαίρεση γίνεται με βάση σημεία όπου μεταβάλλεται η παροχή όγκου αιχμής ή η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα. Σ' αυτές τις θέσεις συναντάται κάποιο στοιχείο μορφής. Το στοιχείο μορφής στην αρχή προσμετράται στο θεωρούμενο τμήμα, ενώ το τελευταίο στοιχείο μορφής προσμετράται στο επόμενο επί μέρους τμήμα, με εξαίρεση τα στοιχεία $T 90^\circ$ - αντιρροής και τα διπλά τόξα $T 90^\circ$ - αντιρροής.

Για κάθε επί μέρους τμήμα προσδιορίζεται στη συνέχεια η παροχή όγκου αιχμής V_A .

Η ταχύτητα του αερίου στους σωλήνες δεν πρέπει να υπερβαίνει:

- τα 15 m/s στα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων.
- τα 6 m/s στα υπέργεια δίκτυα σωληνώσεων με πίεση τροφοδοσίας μέχρι και 25 mbar.
- τα 8 m/s στα δίκτυα σωληνώσεων με πίεση τροφοδοσίας μεγαλύτερη από 25 mbar.

4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΟΓΚΟΥ ΑΙΧΜΗΣ V_A

Η παροχή όγκου αιχμής V_A προκύπτει σύμφωνα με την εξίσωση,

$$V_A = \Sigma V_{\Sigma ME} f_{TME} + \Sigma V_{\Sigma OP} f_{TOP} + \Sigma V_{\Sigma OX} f_{TOX} + \Sigma V_{\Sigma OA} f_{TOA} + \Sigma V_{\Sigma BX} f_{TBX}$$

όπου

$V_{\Sigma II}$ οι τιμές σύνδεσης των συσκευών II,

f_{TII} οι συντελεστές ταυτοχρονισμού των συσκευών II,

ενώ οι επί μέρους δείκτες II σημαίνουν

ME: μαγειρική εστία (κουζίνες, βραστήρες, χύτρες, φούρνοι αερίου)

OP: θερμαντήρας νερού ροής (ταχυθερμοσίφωνες)

OX: τοπικός θερμαντήρας χώρου ή θερμαντήρες νερού αποθήκευσης

OA: λέβητας αερίου ή θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας με $Q_n < 50 \text{ kW}$

BX: συσκευές αερίου χρησιμοποιούμενες στη βιοτεχνία ή τη βιομηχανία καθώς και σε κεντρικές εγκαταστάσεις παρασκευής θερμού νερού και θέρμανσης σε συνδυασμό με λέβητες αερίου με $Q_n > 50 \text{ kW}$

Η τιμή σύνδεσης προσδιορίζεται από την ονομαστική θερμική φόρτιση της συσκευής, ή την ονομαστική θερμική φόρτιση της συσκευής, οι οποίες δίνονται επάνω στην πινακίδα της συσκευής καθώς και στις οδηγίες εγκατάστασης της και την κατώτερη θερμογόνο $H_i = 10 \text{ kWh/Nm}^3$.

Η διάκριση των συσκευών αερίου για τις εφαρμογές της οικιακής χρήσης σε τέσσερα είδη έγινε με βάση τις μεγάλες διαφορές σε σχέση με τον ταυτοχρονισμό στη χρήση τους. Οι συντελεστές ταυτοχρονισμού για κάθε είδος συσκευών δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αριθμός των συσκευών	Συντελεστές ταυτοχρονισμού ανηγμένοι στις συσκευές		
	f_{TME}	f_{TOP}	f_{TOX}
1	0,621	1,000	1,000
2	0,448	0,607	0,800
3	0,371	0,456	0,703
4 και άνω	0,325	0,373	0,641

Ο συντελεστής ταυτοχρονισμού f_{TBX} για συσκευές που χρησιμοποιούνται στη βιοτεχνία ή βιομηχανία καθώς και σε κεντρικές εγκαταστάσεις παρασκευής θερμού νερού χρήσης και θέρμανσης (λέβητες αερίου με $P_n > 50 \text{ kW}$) πρέπει να προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπ' όψη τις συνθήκες χρήσης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στις περιπτώσεις στις οποίες μία ή περισσότερες συσκευές είναι εφεδρικές και λειτουργούν όταν δεν λειτουργούν οι αντίστοιχες. Σε περίπτωση αμφιβολίας λαμβάνεται $f_{TBX} = 1,0$.

5. ΕΙΔΗ ΡΟΩΝ: ΣΤΡΩΤΗ ΚΑΙ ΤΥΡΒΩΔΗΣ ΡΟΗ

Οι ροές βασικά διακρίνονται σε δύο διαφορετικούς τύπους,

- ☐ τη στρωτή και
- ☐ την τυρβώδη.

Η ροή μέσα σε ένα σωλήνα είναι στρωτή, όταν ο αδιάστατος αριθμός Reynolds έχει τιμή μικρότερη από την κρίσιμη

$$Re = \frac{u d_i}{\nu} = \frac{u d_i \rho}{\eta} \leq 2300$$

όπου

u η ταχύτητα του ρευστού,

d_i η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα,

ν το κινηματικό ιξώδες,

ρ η πυκνότητα,

η το δυναμικό ιξώδες του ρευστού ($\eta = \nu \rho$),

Για το πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού μπορούν να ληφθούν

- δυναμικό ιξώδες (σταθερό για όλο το πεδίο πιέσεων) $\eta = 11 \cdot 10^{-6} \text{ Pas}$
- κανονική πυκνότητα $\rho = 0,79 \text{ kg/m}^3$
- κινηματικό ιξώδες (για πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar) $\nu = 14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

6. ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΣΩΛΗΝΑ ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΕΧΡΙ 100 mbar

Η πτώση πίεσης $\Delta p_{\tau p}$ λόγω τριβών μεταξύ δύο σημείων 1 και 2 ενός αγωγού σταθερής διατομής υπολογίζεται από τη σχέση,

$$\Delta p_{\tau p} = p_1 - p_2 = \xi \frac{l}{d_i} \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

όπου

$\Delta p_{\tau p}$ η πτώση πίεσης λόγω τριβών,

ξ ο συντελεστής αντίστασης ροής,

d_i η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα,

l το μήκος του σωλήνα,

ρ η πυκνότητα του αερίου,

v η ταχύτητα ροής του αερίου,

7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΡΟΗΣ ξ

Για στρωτή ροή ο συντελεστής αντίστασης ροής ξ υπολογίζεται

$$\xi = \frac{64}{\text{Re}}$$

Για τυρβώδη ροή σε σωλήνα διακρίνονται τρεις υδραυλικά διαφορετικές καταστάσεις:

— ροή σε υδραυλικά λείο σωλήνα,

□ ροή σε υδραυλικά τραχύ σωλήνα

Για τυρβώδη ροή σε λείους σωλήνες μέχρι ένα αριθμό $\text{Re} < 10^5$ ο συντελεστής αντίστασης ροής ξ υπολογίζεται από τη σχέση του Blasius

$$\xi = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{\text{Re}}}$$

Για τυρβώδη ροή σε λείους σωλήνες με αριθμό $\text{Re} > 10^5$ και σε τραχείς σωλήνες ο συντελεστής αντίστασης ροής ξ υπολογίζεται από τη σχέση των Colebrook-White

$$\xi = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{K}{3,7 \cdot d_i} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^2}$$

8. ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ

Οι απώλειες πίεσης σε τοπικές αντιστάσεις Δp_T υπολογίζονται από τη σχέση,

$$\Delta p_T = \zeta \frac{\rho u^2}{2}$$

όπου

Δp_T η πτώση πίεσης,

ζ ο συντελεστής τοπικής αντίστασης,

ρ η πυκνότητα του αερίου,

u η ταχύτητα ροής του αερίου,

9. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Συσκευής
- Παροχή Συσκευής (m³/h)
- Παροχή Αιχμής (m³/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Αερίου (m/s)
- Τύπος Εξαρτημάτων
- Τριβή Εξαρτημάτων-Άνωσης (mbar)
- Τριβή Τμήματος (mbar)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mbar)
- Διατομή Καπναγωγού (cm²)

Τμήμα δικτύου: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του, παρεμβάλλοντας τελεία (.).

Είδος Συσκευής: α/α της συσκευής στην λίστα συσκευών, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) συσκευών, όπως αναλύεται στα Συστήματα Συσκευών στην συνέχεια.

Τύποι εξαρτημάτων: α/α του εξαρτήματος στην λίστα εξαρτημάτων, ή Ε-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) εξαρτημάτων, που αναλύεται.

Στοιχεία Δικτύου

Οικογένεια Αερίου	2η Οικογένεια Ομάδα Η
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Χαλυβδοσωλήνας μεσαίου τύπου
Πρότυπο Κύριου Σωλήνα	prEN10255
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	500
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Πολυαιθυλένιο
Πρότυπο Δευτερεύοντος Σωλήνα	prEN 1555-1
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	15
Γεωδαιτικό ύψος κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας	0
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..14
Απαιτούμενη Πίεση (mbar)	1.162

α/α	Όνομα Υποδοχέα	Είδος	Τύπος	Εσ. Διαμ. Ομ. L (mm)	Q Ομ. L (m3/h)	Εσ. Διαμ. Ομ. H (mm)	Q Ομ. H (m3/h)
31	Λέβητας αερίου 50,0 kW	BX	B23	13	7.0	13	5.6
85	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 170KW	BX	C33	0	0.0	0	19.2
86	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 20KW	BX	C33	0	0.0	0	2.4

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-1

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	2	0.70	1.40
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	1	1.60	1.60

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		3.00	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-2

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΥΛΙΚΟΥ	2	4.00	8.00
-------------------------	---	------	------

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		8.00	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-3

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	2	0.70	1.40
Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος	1	1.30	1.30

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		2.70	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-4

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	1	0.50	0.50
ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΝΑ	1	2.00	2.00

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		2.50	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-5

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

Τόξο ορόφων	6	0.50	3.00
-------------	---	------	------

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		3.00	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-6

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

Τόξο ορόφων	2	0.50	1.00
Στοιχείο T90, καθαρισμού	1	1.30	1.30

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		2.30	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-7

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	2	0.70	1.40
Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	1	0.50	0.50
ΦΙΛΤΡΟ	1	2.00	2.00
ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΝΑ	1	2.00	2.00

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		5.90	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-8

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
-------------------	----------	---	----

Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	2	0.70	1.40
Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος	1	1.30	1.30

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		2.70	
--------------------------	--	------	--

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-9

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣZ
-------------------	----------	---	----

Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	2	0.70	1.40
Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	1	0.50	0.50

Συνολικό Z Εξαρτημάτων :		1.90	
--------------------------	--	------	--

α/α	Τύπος Εξαρτήματος	Z
2	Τόξο ορόφων	0.50
3	Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	0.70
5	Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος	1.30
6	Στοιχείο T90, καθαρισμού	1.30
19	Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	0.50
25	ΦΙΛΤΡΟ	2.00
26	ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΝΑ	2.00
27	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	1.60
33	ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΥΛΙΚΟΥ	4.00

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Δικτύου Καυσίμων Αερίων

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Συσκευής	Παροχή Συσκευής m ³ /h	Παροχή Αιχμής m ³ /h	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Αερίου m/s	Τύποι Εξαρτημάτων	ΣΣ εξαρτημάτων	Οδευση Σωλήνα	Τριβές Εξαρτημάτων mbar	Τριβές Ανωωσης mbar	Τριβές Σωληνών mbar	Ολική Τριβή mbar	Είδος Καπναγωγού	Διατομή Καπν. cm ²	Α/Α Καπνοδόχου
1.2	1.70		27.20	27.20	K	3"	1.524	E-1	3.000		0.027		0.007	0.034			
2.3	0.50		27.20	27.20	K	3"	1.524	3	0.700	Καθοδι	0.006	0.021	0.002	0.030			
3.5	60.00		27.20	27.20	Δ	Φ90	1.837	E-2	8.000		0.103		0.330	0.433			
5.6	2.80		27.20	27.20	K	3"	1.524	E-3	2.700		0.024		0.012	0.036			
6.7	0.35		5.600	5.600	K	1.5"	1.173	E-4	2.500	Καθοδι	0.013	0.015	0.002	0.030			
7.8	6.30		5.600	5.600	K	1.5"	1.173	E-5	3.000		0.016		0.041	0.057			
8.9	1.50		5.600	5.600	K	1.5"	1.173	E-6	2.300	Καθοδι	0.012	0.064	0.010	0.086			
9.10	2.00	31	5.600	5.600	K	1.5"	1.173	E-7	5.900		0.031		0.013	0.044	KYK.	180	1
6.11	3.90		21.60	21.60	K	2"	2.814	3	0.700	Ανοδικ	0.021	-0.167	0.094	-0.05			
11.12	14.30		21.60	21.60	K	2"	2.814	E-8	2.700		0.082		0.344	0.426			
12.13	2.70	86	2.400	2.400	K	3/4"	1.882	E-9	1.900		0.026		0.104	0.130			
12.14	10.80	85	19.20	19.20	K	2"	2.501	E-9	1.900		0.045		0.208	0.253			

Υποσημειωμένο φύλλο 1

Προσδιορισμός των διαμέτρων σωλήνων

συνολική διαδρομή : Δρεππρ <= 2 mbar

είδος σωλήνων

2η οικογένεια ☒ prEN10255

☐ prEN 1555-1

☐

☐

α	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
γ				3x4							7x10							
ω	T	είδος αρ.	ΣΥΣΤΗ	ΠΠ	-	VA	I	DN	u	R	Ri	Σζ	ΔρT	ΔΗ	ΔρΗ	ΔρT	έλεγχος	
γ	A	συσκ												(1)		A	ΣΔρΤΑ	
ο																	<=	
ι		-	m3/h	-	m3/h	m3/h	m	-	m/s	mbar/m	mbar	-	mbar	m	mbar	mbar	Δρεππρ	
	1.2	ME:																
		ΘP:																
		ΘX:				27.20	1.70	3"	1.524	0.004	0.007	3.000	0.027			0.034		
		ΘA:																
		BX:3	27.20	1.000	27.20												0.034<=2	
	2.3	ME:																
		ΘP:																
		ΘX:				27.20	0.50	3"	1.524	0.004	0.002	0.700	0.006	-0.50	0.021	0.030		
		ΘA:																
		BX:3	27.20	1.000	27.20												0.064<=2	
	3.5	ME:																
		ΘP:																
		ΘX:				27.20	60.00	Φ90	1.837	0.005	0.330	8.000	0.103			0.433		
		ΘA:																
		BX:3	27.20	1.000	27.20												0.497<=2	
	5.6	ME:																
		ΘP:																
		ΘX:				27.20	2.80	3"	1.524	0.004	0.012	2.700	0.024			0.036		
		ΘA:																
		BX:3	27.20	1.000	27.20												0.533<=2	
	6.7	ME:																
		ΘP:																
		ΘX:				5.600	0.35	1.5"	1.173	0.006	0.002	2.500	0.013	-0.35	0.015	0.030		
		ΘA:																
		BX:1	5.600	1.000	5.600												0.563<=2	
	7.8	ME:																
		ΘP:																
		ΘX:				5.600	6.30	1.5"	1.173	0.007	0.041	3.000	0.016			0.057		
		ΘA:																
		BX:1	5.600	1.000	5.600												0.620<=2	
	8.9	ME:																
		ΘP:																
		ΘX:				5.600	1.50	1.5"	1.173	0.007	0.010	2.300	0.012	-1.50	0.064	0.086		
		ΘA:																
		BX:1	5.600	1.000	5.600												0.706<=2	

(1) επιπλέον τριάντη ΔρT με πρόβλεψη + επιπλέον τριάντη ΔρH με πρόβλεψη

ME : μέγιστο μήκος ΘP : θερμοκρασία κατάστασης ΘX : θερμοκρασία επιβίβασης ΘA : θερμοκρασία αποσυμπίεσης BX : ποσ. αέριου

Τυποποιημένο φύλλο 1

Προσδιορισμός των διαμέτρων σωλήνων

συνολική διαδρομή : Δρεπτη <= 2 mbar

ειδος σωληνων

2η οικογένεια ☒ prEN10255

☐ prEN 1555-1

☐

☐

α	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
γ				3x4							7x10						
ω	T	ειδος αρ.	ΣΥΣΤΗ	ΠΠΙ	-	VA	I	DN	u	R	RI	ΣΖ	ΔρΤ	ΔΗ	ΔρΗ	ΔρΤ	έλεγχος
γ	A	συσκ												(1)		A	ΣΔρΤΑ
ο																	<=
ι		-	m3/h	-	m3/h	m3/h	m	-	m/s	mbar/m	mbar	-	mbar	m	mbar	mbar	Δρεπτη
	9.10	ME:															0.750<=2
		ΘΡ:															
		ΘΧ:				5.600	2.00	1.5"	1.173	0.007	0.013	5.900	0.031			0.044	
		ΘΑ:															
		BX:1	5.600	1.000	5.600												
	6.11	ME:															0.483<=2
		ΘΡ:															
		ΘΧ:				21.60	3.90	2"	2.814	0.024	0.094	0.700	0.021	+3.90	-0.167	-0.05	
		ΘΑ:															
		BX:2	21.60	1.000	21.60												
	11.12	ME:															0.909<=2
		ΘΡ:															
		ΘΧ:				21.60	14.30	2"	2.814	0.024	0.344	2.700	0.082			0.426	
		ΘΑ:															
		BX:2	21.60	1.000	21.60												
	12.13	ME:															1.039<=2
		ΘΡ:															
		ΘΧ:				2.400	2.70	3/4"	1.882	0.039	0.104	1.900	0.026			0.130	
		ΘΑ:															
		BX:1	2.400	1.000	2.400												
	12.14	ME:															1.162<=2
		ΘΡ:															
		ΘΧ:				19.20	10.80	2"	2.501	0.019	0.208	1.900	0.045			0.253	
		ΘΑ:															
		BX:1	19.20	1.000	19.20												

(1) επιπλέον συνός Δρ με πρόταση * επιπλέον συνός Δρ με πρόταση

ME: μέγεθος κενός, ΘΡ: διαμετρητής εισόδου, ΘΧ: διαμετρητής επιβάρυνσης, ΘΑ: διαμετρητής αποσυκώσεως, ΒΧ: βελ. κλάση

Τυποποιημένο φύλλο 2

Σύνοψη των συντελεστών τοπικών απωλειών ζ

α.α	στοιχεία μορφής και σύνδεσης, όργανα	γραφικά σύμβολα: απλοποιημένη παράσταση	συντε- λεστές πίεσης (1)(2)	επί μέρους τμήμα												
				1.2	2.3	3.5	5.6	6.7	7.8	8.9	9.10	6.11	11.12	12.13		
1	Στοιχείο συσταλής		ζ=0.4													
2	Τόξο ορόφων		ζ=0.5						6	2						
3	Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία		ζ=0.7	2	1		2				2	1	2	2		
4	Στοιχείο T90, διαχωρ., διέλευ		ζ=0.3													
5	Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος		ζ=1.3				1							1		
6	Στοιχείο T90, καθαρισμού		ζ=1.3							1						
7	Στοιχείο T90, αντιροή		ζ=1.5													
8	Τόξο T διαχωρισμός, διέλευση		ζ=0.3													
9	Τόξο T διαχωρισμός, διακλάδωση		ζ=0.9													
10	Τόξο T καθαρισμού		ζ=0.9													
11	Διπλό τόξο T αντιροή		ζ=1.3													
12	Σταυρός 90, διαχωρ., διέλευση		ζ=1.3													
13	Σταυρός 90, διαχωρ., κλάδος		ζ=2.0													
14	Σταυρός 90, καθαρ. διαχ.διέλ.		ζ=0.5													
15	Σταυρός 90, καθαρ. διαχ. κλαδ		ζ=2.0													
16	Σύνδεση μετρητή DN25		ζ=2.0													
17	Βαλβίδα (κωνική) διέλευσης		ζ=2.0													
18	Βαλβίδα (κωνική) γωνιακή		ζ=5.0													
19	Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης		ζ=0.5					1				1				1
20	Βαλβίδα (σφαιρική) γωνιακή		ζ=1.3													
21	Σύρτης		ζ=0.5													
22	Βαλβίδα πυροπροστασίας		ζ=2.0													
23	Συλλέκτης		ζ=4.0													
24	Σύνδεση μετρητή >DN25		ζ=4.0													
25	ΦΙΛΤΡΟ		ζ=2.0									1				
26	ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΝΑ		ζ=2.0					1				1				
27	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ		ζ=1.6	1												
28	Ταφ 90 μοιρών SudoPRESS		ζ=1.5													
29	Ταφ 90 μοιρών αντ.ρών SudoPRESS		ζ=3													
30	Καμπύλη 90 μοιρών SANHA DVGW VP614		ζ=0.7													

Τυποποιημένο φύλλο 2

Σύνοψη των συντελεστών τοπικών απωλειών ζ

ή μέρους της

12.14

2

1

Τυποποιημένο φύλλο 2

Σύνοψη των συντελεστών τοπικών απωλειών ζ

α.α	στοιχεία μορφής και σύνδεσης, όργανα	γραφικά σύμβολα: απλοποιημένη παράσταση	συντε- λεστές πίεσης (1)/(2)	επί μέρους τμήμα											
				1.2	2.3	3.5	5.6	6.7	7.8	8.9	9.10	6.11	11.12	12.13	
31	Καμπύλη 45 μοιρών SANHA DVGW VP614		ζ=0.5												
32	Ημιβέ SANHA DVGW VP614		ζ=0.5												
33	ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΥΛΙΚΟΥ		ζ=4.0			2									
34	Μούφα SANHA DVGW VP614		ζ=0.1												
35	Ταφ 90 μοιρών διαχωρισμού διέλ. SANHA DVGW VP614		ζ=1.3												
36	Ταφ 90 μοιρών αντ.ρών SANHA DVGW VP614		ζ=3												
Σ.ζ. στα επί μέρους τμήματα				3.000	0.700	8.000	2.700	2.500	3.000	2.300	5.900	0.700	2.700	1.900	

Τυποποιημένο φύλλο 2

Σύνοψη των συντελεστών τοπικών απωλειών ζ

ή μέρους της

12.14

1.900

Υπολογισμοί Παροχών Αιχμής Δικτύου Καυσίμων Αερίων

Αριθμός συσκευών ΜΕ	Παροχή συσκευών ΜΕ	Συντ. ταυτοχρ. ΜΕ	Παροχή επί ταυτοχρ. ΜΕ	Αριθμός συσκευών ΘΡ	Παροχή συσκευών ΘΡ	Συντ. ταυτοχρ. ΘΡ	Παροχή επί ταυτοχρ. ΘΡ	Αριθμός συσκευών ΘΧ	Παροχή συσκευών ΘΧ	Συντ. ταυτοχρ. ΘΧ	Παροχή επί ταυτοχρ. ΘΧ	Αριθμός συσκευών ΘΑ	Παροχή συσκευών ΘΑ	Συντ. ταυτοχρ. ΘΑ	Παροχή επί ταυτοχρ. ΘΑ

Αριθμός συσκευών BX	Παροχή συσκευών BX	Συντ. ταυτοχρ. BX	Παροχή επί ταυτοχρ. BX	Παροχή Αιχμής m ³ /h
3	27.20	1.000	27.20	27.20
3	27.20	1.000	27.20	27.20
3	27.20	1.000	27.20	27.20
3	27.20	1.000	27.20	27.20
1	5.600	1.000	5.600	5.600
1	5.600	1.000	5.600	5.600
1	5.600	1.000	5.600	5.600
1	5.600	1.000	5.600	5.600
2	21.60	1.000	21.60	21.60
2	21.60	1.000	21.60	21.60
1	2.400	1.000	2.400	2.400
1	19.20	1.000	19.20	19.20

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ 1 ΚΑΤΑ ΕΝ 13384.01

σειρά	χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	τιμές από δεδομένα υπολογισμό	εξίσωση
Λέβητας (ή αντίστοιχη συσκευή)					
1	είδος συσκευής	-	-		
	καύσιμο	-	-	φυσικό αέριο	
	είδος καυστήρα	-	-		
	ονομ. θερμική ισχύς	Q_N	kW	50	
	θερμική ισχύς	Q	kW	50	
2	βαθμός απόδοσης	η_W	%		86.699
	θερμική ισχύς εστίας	Q_F	kW		57.671
3	συγκέντρωση CO ₂	$\sigma(\text{CO}_2)$	%		9.914
					$\sigma(\text{CO}_2) = \begin{cases} \frac{8.6}{1-0.078\log Q_N} & Q_N \leq 100\text{kW}, \text{υπερπίεση} \\ \frac{10.2}{1-0.075\log Q_N} & Q_N > 100\text{kW}, \text{υπερπίεση} \\ \frac{5.1}{1-0.075\log Q_N} & Q_N \leq 100\text{kW}, \text{χωρυπερπίεση} \\ \frac{6.0}{1-0.075\log Q_N} & Q_N > 100\text{kW}, \text{χωρυπερπίεση} \end{cases}$
4	ροή μάζας καυσαερίων	m	(kg/s)		0.025
5	θερμοκρασία καυσαερίων	t_W	°C		140
		T_W	K		413
6	αναγκαίος ελκυσμός για τη συσκευή	P_W	Pa		0
					$P_W = \begin{cases} 15 \log Q_N & Q_N \leq 100\text{kW} \\ -47 + 38.5 \log Q_N & Q_N > 100\text{kW} \\ 0 & \text{για λέβητα υπερπίεσης} \end{cases}$
7	εσωτερική διάμετρος περιστομίου	D_W	m		0.151
	διατομή περιστομίου	A_W	m ²		0.018
	περίμετρος περιστομίου	U_W	m		0.476
	υδραυλική διάμετρος περιστομίου	D_{hW}	m		0.151
8	λόγος αέρα/καυσαερίων	β	-	0.9	
9	αναγκαίος ελκυσμός για την προσαγωγή αέρα	P_B	Pa		0
10	προσωρινή διατομή οδού καυσαερίων	A'	m		0.018
	προσωρινή υδραυλική διάμετρος	D_{hW}	m		0.151
Καπναγωγός					
11	είδος κατασκευής	-	-		
12	εκτεταμένο μήκος	L_V	m	1.4	
13	ενεργό ύψος	H_V	m	0.3	
14	μορφή καπναγωγού	-	-		
	εσωτερική διάμετρος	D_V	m	0.151	
	διατομή	A_V	m ²	0.018	
	περίμετρος	U_V	m	0.476	
	υδραυλική διάμετρος	D_{hV}	m	0.151	
15	κατασκευή τοιχώματος καπναγωγού:				
	εσωτερικό στρώμα: υλικό	-	-	ανοξεϊδωτος χάλυβας	
	πάχος	d_{v1}	m	0.001	
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_{v1}	W/mK	17	

	εξωτερική υδραυλική διάμετρος 1	D_{hV1}	m		0.153	$D_{hV1}=D_{hV}+2d_{V1}$
	μεσαίο στρώμα: υλικό	–	–	ορυκτές ίνες		
	πάχος	d_{V2}	m	0.03		
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_{V2}	W/mK	0.045		
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος 2	D_{hV2}	m		0.213	$D_{hV2}=D_{hV1}+2d_{V2}$
	εξωτ. στρώμα: υλικό	–	–	ανοξεϊδωτος χάλυβας		
	πάχος	d_{V3}	m	0.001		
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_{V3}	W/mK	17		
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος 3	D_{hVa}	m		0.215	$D_{hVa}=D_{hV2}+2d_{V3}$
16	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$(1/\Lambda)_V$	m^2K/W		0.555	$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = D_h \sum_1^n \left[\frac{1}{2 \cdot \lambda_n} \ln \left(\frac{D_{h,n+1}}{D_{h,n}} \right) \right]$
17	εξωτερικός συντελεστής συναγωγής	α_{aV}	W/m ² K	8		
18	Τραχύτητα	r_V	m	0.001		
19	τοπικές αντιστάσεις					
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/αντιστάσεις				
	2	γόνατο	γ	grad	45	
	0	γόνατο	γ	grad	60	
	0	γόνατο	γ	grad	90	
	0	γωνία	γ	grad	45	
	0	γωνία	γ	grad	60	
	0	γωνία	γ	grad	90	
	0	Ταυ		grad	45	
	0	Ταυ		grad	90	
	0	απότομη συστολή				
	0	απότομη διαστολή				
	0	συστολή				
Καπνοδόχος						
20	Κατηγορία αντίστασης θερμοδιαφυγής	–	–			
21	εκτεταμένο μήκος	L	m	6		
22	ενεργό ύψος	H	m	6		
23	κατασκευή τοιχώματος καπνοδόχου:					
	μορφή καπνοδόχου	–	–	Κυκλική		
	εσωτερική πλευρά 1 ή εσωτερική διάμετρος	s_1 ή D	cm	15		
	εσωτερική πλευρά 2	s_2	cm			
	διατομή	A	m ²	0.0177		
	περίμετρος	U	m	0.471		
	υδραυλική διάμετρος	D_h	m	0.150		
	εσωτερικό στρώμα: υλικό	–	–	ανοξεϊδωτος χάλυβας		
	πάχος	d_1	m	0.001		
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_1	W/mK	17		
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος 1	D_{h1}	m		0.152	$D_{h1}=D_h+2d_1$
	μεσαίο στρώμα: υλικό	–	–	ορυκτές ίνες		
	πάχος	d_2	m	0.03		
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_2	W/mK	0.045		
	εξωτερική υδραυλική	D_{h2}	m		0.212	$D_{h2}=D_{h1}+2d_2$

	διάμετρος 2					
	εξωτερικό στρώμα: υλικό	–	–	ανοξεϊδωτος χάλυβας		
	πάχος	d_3	m	0.001		
	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_3	W/mK	17		
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος 3	D_{ha}	m		0.214	$D_{ha}=D_{h2}+2d_3$
24	αντίσταση θερμοδιαφυγής	$(1/\Lambda)$	m^2K/W	0.555		$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = 1,1 \cdot D_h \sum_1^n \left[\frac{1}{2 \cdot \lambda_n} \ln \left(\frac{D_{h,n+1}}{D_{h,n}} \right) \right]$
25	εξωτερικός συντελεστής συναγωγής	α_a	W/m ² K	23		
26	τραχύτητα	r	m	0.001		
27	τοπικές αντιστάσεις					
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/ αντιστάσ εις				
0		γόνατο	γ	grad	45	
0		γόνατο	γ	grad	60	
0		γόνατο	γ	grad	90	
0		γωνία	γ	grad	45	
0		γωνία	γ	grad	60	
0		γωνία	γ	grad	90	
0		Ταυ		grad	45	
0		Ταυ		grad	90	
0		απότομη συστολή				
0		απότομη διαστολή				
1		συστολή				
0		διχάλα (παντελό νι)				
0		διχάλα με κλαπέτο αποκοπής κλάδου				
1		δίσκος Meidinge r				

Βασικές τιμές για τον υπολογισμό

28	γεωδαιτικό ύψος	z	m	0		
29	πίεση εξωτερικού αέρα	p_L	Pa		97000	$p_L = 97000 \cdot e^{\left(\frac{-g \cdot z}{R_L T_L}\right)}$
30	θερμοκρασία εξωτερικού αέρα	t_L	°C			
		T_L	K		288	$T_L = t_L + 273$
31	θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος	t_u	°C			
		T_u	K		273	$T_u = t_u + 273$
32	θερμοκρασία αέρα στο στόμιο	t_{uo}	°C			
		T_{uo}	K		273	$T_{uo} = t_{uo} + 273$
33	σταθερά αερίου του αέρα	R_L	J/kgK	288		
34	πυκνότητα εξωτερικού αέρα	ρ_L	kg/m ³		$\frac{1361.16946}{4}$	$\rho_L = \frac{p_L}{R_L \cdot T_L}$
35	σταθερά αερίου του καυσαερίου	R	J/kgK		136288	$R = 288[1 + 0,0032 \sigma(CO_2)]$
36	μερική πίεση υδρατμών στα καυσαέρια	p_D	Pa		15438.27	

						$p_D = \frac{p_L}{100} \left(\frac{100}{1 + \frac{57}{\sigma(\text{CO}_2)}} + 1,1 \right)$
37	θερμοκρασία δρόσου καυσσαερίου	t_p	$^{\circ}\text{C}$		54.60451	$t_p = \frac{4077,9}{23,6448 - \ln(p_D)} - 236,67$ <p>(ξηρές συνθήκες λειτουργίας) ή $t_p = 0$ (υγρές συνθήκες λειτουργίας)</p>
38	πίεση ανεμόπτωσης	P_L	Pa	0		
39	διορθωση για έλλειψη θερμικής ισορροπίας	S_H	-	0.5		
40	ρευστομηχανικός συντελεστής ασφαλείας	S_E	-	1.5		

Θερμοκρασίες στον καπναγωγό για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας

41	Μέση θερμοκρασία καυσσαερίου	t'_{mv}	$^{\circ}\text{C}$		136	
		T'_{mv}	K		409	$T'_{mv} = t'_{mv} + 273$
42	ειδική θερμοχωρητικότητα	c_{pV}	J/kgK		1113.546	$c_{pV} = \frac{1011 + 0,05 \cdot t'_{mv} + 0,0003 \cdot t'^2_{mv} + (23,0 + 0,015 \cdot t'_{mv} - 7 \cdot 10^{-6} \cdot t'^2_{mv}) \sigma(\text{CO}_2)}{1 + 0,0142 \cdot \sigma(\text{CO}_2)}$
43	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_{AV}	W/mK		0.031	$\lambda_{AV} = 0,0223 + 0,000065 t_m$
44	δυναμικό ιξώδες	η_{AV}	Pas		$2.1 \text{E}-5$	$\eta_{AV} = 15 \cdot 10^6 + 47 \cdot 10^9 t'_{mv} - 20 \cdot 10^{12} t'^2_{mv}$
45	αριθμός Reynolds	Re_{AV}	-		9950.391	$Re_{AV} = \frac{w_{mV} D_{hV} \rho_{mV}}{\eta_{AV}}$
46	αριθμός Prandtl	Pr_{AV}	-		0.752	$Pr_{AV} = \frac{\eta_{AV} c_{pV}}{\lambda_{AV}}$
47	αριθμός Nusselt	Nu_{AV}	-		41.822	$Nu_{AV} = 0,0214 \left(\frac{w_{mV}}{w_{smooth}} \right)^{0,67} (Re_{AV}^{0,8} - 100) Pr_{AV}^{0,4} \left[1 + \left(\frac{D_{hV}}{L_V} \right)^{0,67} \right]$
48	εσ. συντελεστής συναγωγής	α_{iV}	W/m ² K		8.603	$\alpha_{iV} = \frac{\lambda_{AV} Nu_{AV}}{D_{hV}}$
49	1/συντελεστής θερμοπερατότητας	$1/k_V$			0.4378284	$1/k_V$
	συντελεστής θερμοπερατότητας	k_V	W/m ² K		2.284	$k_V = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{iV}} + S_H \left[\left(\frac{1}{\Lambda} \right)_V + \frac{D_{hV}}{D_{hVa} \alpha_{aV}} \right]}$
50	συντελεστής ψύξης	K_V	-		0.055	$K_V = \frac{U_V \cdot k_V \cdot L_V}{m \cdot c_{pV}}$
51	μέση θερμοκρασία καυσσαερίου	T_{mV}	K		390.654	$T_{mV} = T_u + \frac{T_W - T_u}{K_V} (1 - e^{-K_V})$
		t_{mV}	$^{\circ}\text{C}$		136.225	$t_{mV} = T_{mV} - 273$
52	έλεγχος θερμοκρασίας καυσσαερίου	Δt_{mV}	K		-0.225	$\Delta t_{mV} = t'_{mV} - t_{mV}$
53	θερμοκρασία εισόδου στην καπνοδόχο	T_e	K		405.518	$T_e = T_u + (T_W - T_u) \cdot e^{-K_V}$
		t_e	$^{\circ}\text{C}$		132.518	$t_e = T_e - 273$

Θερμοκρασίες στον καπναγωγό για θερμοκρασιακή ισορροπία

54	συντελεστής θερμοπερατότητας	$1/k_{bV}$			0.7593014	
----	------------------------------	------------	--	--	-----------	--

		k_{bV}	W/m^2K		1.317	$k_{bV} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{iV}} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right)_V + \frac{D_{hV}}{D_{hVa} \alpha_{aV}}}$
55	συντελεστής ψύξης	K_{bV}	-		0.0317	$K_{bV} = \frac{U_V \cdot k_{bV} \cdot L_V}{m \cdot c_{pV}}$
56	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	T_{mbV}	K		410.807	$T_{mbV} = T_u + \frac{T_W - T_u}{K_{bV}} \left(1 - e^{-K_{bV}}\right)$
		t_{mbV}	°C		137.807	$t_{mbV} = T_{mbV} - 273$
57	θερμοκρασία εισόδου στην καπνοδόχο	T_{eb}	K		408.636	$T_{eb} = T_u + (T_W - T_u) \cdot e^{-K_{bV}}$
		t_{eb}	°C		135.636	$t_{eb} = T_{eb} - 273$
Θερμοκρασίες στην καπνοδόχο για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας						
58	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	t'_m	°C	118		
		T'_m	K	391		$T'_m = t'_m + 273$
59	ειδική θερμοχωρητικότητα	c_p	J/kgK		1109.486	$c_p = \frac{1011 + 0.05 \cdot t'_m + 0.0003 \cdot t'^2_m + (23.0 + 0.015 \cdot t'_m - 7 \cdot 10^{-6} \cdot t'^2_m) \sigma(CO_2)}{1 + 0.0142 \cdot \sigma(CO_2)}$
60	συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	λ_A	W/mK		0.03	$\lambda_A = 0.0223 + 0.000065 t_m$
61	δυναμικό ιξώδες	η_A	Pas		2E-5	$\eta_A = 15 \cdot 10^{-6} + 47 \cdot 10^{-9} t_m - 20 \cdot 10^{-12} t_m^2$
62	αριθμός Reynolds	Re_A	-		10416.34	$Re_A = \frac{w_m D_h \rho_m}{\eta_A}$
63	αριθμός Prandtl	Pr_A	-		0.75	$Pr_A = \frac{\eta_A c_p}{\lambda_A}$
64	αριθμός Nusselt	Nu_A	-		38.685	$Nu_A = 0.0214 \left(\frac{\psi}{\psi_{smooth}}\right)^{0.67} (Re_A^{0.8} - 100) Pr_A^{0.4} \left[1 + \left(\frac{D_h}{L}\right)^{0.67}\right]$
65	εσ. συντελεστής συναγωγής	α_i	W/m^2K		7.729	$\alpha_i = \frac{\lambda_A Nu_A}{D_h}$
66	1/συντελεστής θερμοπερατότητας	1/k			0.4219409	
	συντελεστής θερμοπερατότητας	k	W/m^2K		2.37	$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + S_H \left[\left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha} \alpha_a}\right]}$
67	συντελεστής ψύξης	K	-		0.243	$K = \frac{U \cdot k \cdot L}{m \cdot c_p}$
68	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	T_m	K		390.654	$T_m = T_u + \frac{T_e - T_u}{K} \left(1 - e^{-K}\right)$
		t_m	°C		117.654	$t_m = T_m - 273$
69	έλεγχος θερμοκρασίας καυσαερίου	Δt_m	K		0.71428570.346	$\Delta t_m = t'_m - t_m$
70	θερμοκρασία στο στόμιο της καπνοδόχου	T_o	K		376.946	$T_o = T_u + (T_e - T_u) \cdot e^{-K}$
		t_o	°C		103.946	$t_o = T_o - 273$
Θερμοκρασίες στην καπνοδόχο για θερμοκρασιακή ισορροπία						
71	συντελεστής θερμοπερατότητας	1/k _b			0.7142857	
		k _b	W/m^2K		1.4	$k_b = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha} \alpha_a}}$
72	συντελεστής ψύξης	K _b	-		0.1434	$K_b = \frac{U \cdot k_b \cdot L}{m \cdot c_p}$
73	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	T _{mb}	K		399.359	

						$T_{mb} = T_u + \frac{T_{eb} - T_u}{K_b} (1 - e^{-K_b})$
		t_{mb}	°C		126.359	$t_{mb} = T_{mb} - 273$
74	θερμοκρασία στο στόμιο της καπνοδόχου	T_{ob}	K		390.515	$T_{ob} = T_u + (T_{eb} - T_u) e^{-K_b}$
		t_{ob}	°C		117.515	$t_{ob} = T_{ob} - 273$
Θερμοκρασίες στο στόμιο της καπνοδόχου για θερμοκρασιακή ισορροπία						
75	συντελεστής θερμοπερατότητας	k_{ob}	W/m²K		1.4	
76	θερμοκρασία εσωτερικού τοιχώματος στο στόμιο	t_{iob}	°C		98.847	
Πυκνότητες και ταχύτητες για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας						
77	πυκνότητα στο περιστόμιο καυσαερίων	ρ_w	kg/m³		0.79	$\rho_w = \frac{p_L}{R \cdot T_w}$
78	ταχύτητα στο περιστόμιο καυσαερίων	w_w	m/s		1.748	$w_w = \frac{m}{A \cdot \rho_w}$
79	πυκνότητα στον καπναγωγό	ρ_{mV}	kg/m³		0.798	$\rho_{mV} = \frac{p_L}{R \cdot T_{mV}}$
80	ταχύτητα στον καπναγωγό	w_{mV}	m/s		1.731	$w_{mV} = \frac{\dot{m}}{A \cdot \rho_{mV}}$
81	πυκνότητα στην καπνοδόχο	ρ_m	kg/m³		0.836	$\rho_m = \frac{p_L}{R \cdot T_m}$
82	ταχύτητα στην καπνοδόχο	w_m	m/s		1.684	$w_m = \frac{m}{A \cdot \rho_m}$
Πιέσεις στον καπναγωγό						
83	άνωση (πίεση ηρεμίας)	P_{HV}	Pa		1.093	$P_{HV} = H_v \cdot g(\rho_L - \rho_{mV})$
84	μεταβολή πίεσης λόγω ταχύτητας	P_{GV}	Pa		-0.011	$p_G = \frac{\rho_{mV}}{2} w_{mV}^2 - \frac{\rho_w}{2} w_w^2$
85	ρευστομ. συντ. ασφ. για μεταβολή πίεσης	S_{EGV}	-		1	
86	προεκτίμηση συντελεστή τριβής	ψ_V	-		0.04	$\psi_{V\pi\rho} = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{r_V}{3,7 \cdot D_{hV}} + \frac{5,74}{Re_{AV}^{0,9}} \right) \right]^2}$
	συντελεστής τριβής για $r=0$	$\psi_{Vsmooth}$	-		0.039	$\frac{1}{\sqrt{\psi_{Vsmooth}}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\psi_{V\pi\rho}}} \right)$
	συντελεστής τριβής	ψ_V	-		0.03	$\frac{1}{\sqrt{\psi_V}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\psi_{V\pi\rho}}} + \frac{r_V}{3,71 \cdot D_{hV}} \right)$
87	λόγος συντελεστών τριβής	$\psi_V / \psi_{Vsmooth}$	-		1.328	ψ / ψ_{smooth}
88	τοπικοί συντελεστές αντίστασης					
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/αντιστάσεις				
	2	γόνατο 45	ζ_{V1}		0.4	0.8
	0	γόνατο 60	ζ_{V2}		0.7	0
	0	γόνατο 90	ζ_{V3}		1.6	0

	0	γωνία 45	ζ_{v4}		0.2	0	
	0	γωνία 60	ζ_{v5}		0.3	0	
	0	γωνία 90	ζ_{v6}		0.3	0	
	0	ταυ 45	ζ_{v7}		0.2	0	
	0	ταυ 90	ζ_{v8}		0.5	0	
	0	απότομη συστολή	ζ_{v9}		0.25	0	
	0	απότομη διαστολή	ζ_{v10}		0.1	0	
	0	συστολή	ζ_{v11}		0.15	0	
	Σζ άλλων εξαρτημάτων		$\Sigma \zeta_{v\alpha}$			0	
	άθροισμα τοπικών συντελεστών		$\Sigma \zeta_v$			0.8	
89	πίεση αντίστασης		P_{RV}	Pa		2.1	$P_{RV} = S_E \left(\psi_v \frac{L_v}{D_{hV}} + \sum_n \zeta_{v n} \right) \frac{\rho_{mV}}{2} w_{mN}^2 + S_{EGV} \cdot P_{GV}$
90	αναγκαίος ελκυσμός καπναγωγού		P_{FV}	Pa		1	$P_{FV} = P_{RV} - P_{HV}$
91	αναγκαία υποπίεση στην είσοδο της καπνοδόχου		P_{Ze}	Pa		1	$P_{Ze} = P_W + P_{FV} + P_B$
Πιέσεις στην καπνοδόχο							
92	άνωση		P_H	Pa		19.648	$P_H = H \cdot g(\rho_L - \rho_m)$
93	μεταβολή πίεσης λόγω μεταβολής ταχύτητας		P_G	Pa		0	
94	ρευστομηχανικός συντελεστής ασφαλείας για μεταβολή πίεσης		S_{EG}	-		1.5	
95	προεκτίμηση συντελεστή τριβής		ψ	-		0.04	$\psi = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{r}{3,7 \cdot D_h} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$
	συντελεστής τριβής για r=0		ψ_{smooth}	-		0.039	$\frac{1}{\sqrt{\psi}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\psi}} \right), \quad r = 0$
	συντελεστής τριβής		ψ	-		0.029	$\frac{1}{\sqrt{\psi}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\psi}} + \frac{r}{3,71 \cdot D_h} \right)$
96	λόγος συντελεστών τριβής		ψ/ψ_{smooth}	-		1.339	ψ/ψ_{smooth}
97	τοπικοί συντελεστές αντίστασης						
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/α ντιστάσεις					
	0	γόνατο 45	ζ_1	-	0.4	0	
	0	γόνατο 60	ζ_2	-	0.7	0	
	0	γόνατο 90	ζ_3	-	1.6	0	
	0	γωνία 45	ζ_4	-	0.2	0	
	0	γωνία 60	ζ_5	-	0.3	0	
	0	γωνία 90	ζ_6	-	0.3	0	
	0	ταυ 45	ζ_7	-	0.2	0	
	0	ταυ 90	ζ_8	-	0.5	0	
	0	απότομη συστολή	ζ_9	-	0.25	0	
	0	απότομη διαστολή	ζ_{10}	-	0.1	0	
	1	συστολή	ζ_{11}	-	0.15	0.15	
	0	διχάλα (παντελόνι)	ζ_{12}	-	0.5	0	
	0	διχάλα με κλαπέτο αποκοπής κλάδου	ζ_{13}	-	2.6	0	

1	δίσκος Meidinger	ζ_{14}	-	1.0	1	
	Σζ άλλων εξαρτημάτων	$\Sigma \zeta_{\alpha}$	-		0	
	άθροισμα τοπικών συντελεστών	$\Sigma \zeta_v$	-		1.15	
98	πίεση αντίστασης	P_R	Pa		4.8	$P_R = S_E \left(\psi \frac{L}{D_h} + \sum_n \zeta_n \right) \frac{\rho_m}{2} w_m^2 + S_{EG} \cdot P_G$
99	υποπίεση στην είσοδο της καπνοδόχου	P_Z	Pa		14.8	$P_Z = P_H - P_R - P_L$

Απόδειξη λειτουργίας κατά EN 13384-1

100	συνθήκη πίεσης 1	$P_Z \geq P_{Ze}$	Pa	P_Z	P_{Ze}	
				14.8	1	
	συνθήκη πίεσης 2	$P_Z \geq P_B$	Pa	P_Z	P_B	
				14.8	0	
101	συνθήκη θερμοκρασιών	$t_{iob} \geq t_g$ $= t_p$	°C	t_{iob}	t_p	$T_{iob} \geq T_g$
				98.847	54.60451	

Αποτελέσματα του υπολογισμού

102	είδος κατασκευής καπναγωγού	-	-			
	εσωτερική διατομή	A_v	m ²	0.018		
	εσωτερική περίμετρος	U_v	m	0.476		
	υδραυλική διάμετρος	D_{hv}	m	0.151		
103	είδος κατασκευής καπνοδόχου	-	-			
	εσωτερική διατομή	A	m ²	0.0177		
	εσωτερική περίμετρος	U	m	0.471		
	υδραυλική διάμετρος	D_h	m	0.150		

Πτώσεις πιέσεων στους συνολικούς κλάδους Dpκλ+Dpτα (mbar)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..10 :	0.750
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..13 :	1.039
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..14 :	1.162
Δυσμενέστερος κλάδος	1..14 :	1.162

ΦΟΡΕΑΣ : **ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ - ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ**

ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΓΕΙΑΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ)

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση καυσίμου αερίου Β! οικογένειας ομάδα Η, εξυπηρετεί τις αντλίες θερμότητας για την θέρμανση του κτιρίου και τον καυστήρα του αυτόνομου θερμαντήρα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τον Κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar – ΦΕΚ 976/Β/28.03.12 και θα περιλαμβάνει:

- το μετρητή αερίου της ΕΠΑ που θα τοποθετηθεί εξωτερικά στο ισόγειο, κοντά στην οριογραμμή του κτιρίου, μέσα σε κατάλληλα αεριζόμενο ερμάριο.
- το δίκτυο σωληνώσεων τόσο έξω όσο και μέσα στο κτίριο.
- τους αγωγούς σύνδεσης με τις συσκευές κατανάλωσης.
- τις συσκευές που λειτουργούν με καύσιμο αέριο.
- τις διατάξεις απαγωγής καπναερίων.

- τις διατάξεις, διακοπής, ασφαλείας κλπ όπου απαιτούνται.

Η πίεση λειτουργίας του δικτύου μετά την μετρητική διάταξη είναι 20mbar και η συνολική πτώση πίεσης σε λειτουργία λόγω τριβών, δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0mbar. Η μέγιστη ταχύτητα ροής του αερίου εντός των σωληνώσεων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 6m/sec

Προβλέπεται έτσι η εγκατάσταση ενός (1) μετρητή αερίου που θα τοποθετηθεί εξωτερικά σε κατάλληλη θέση στο ισόγειο, όσο πιο κοντά γίνεται στην ρυμοτομική γραμμή του οικοπέδου, μέσα σε ερμάριο κατάλληλα αεριζόμενο, σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρμόδιας αρχής διανομής αερίου (ΕΠΑ). Η τελική θέση του μετρητή αερίου θα εγκριθεί από την ΕΠΑ. Από τον μετρητή θα αναχωρεί σωλήνας που θα τροφοδοτεί τις καταναλώσεις του κτιρίου.

Το ερμάριο του μετρητή αερίου θα προορίζεται μόνο γι' αυτόν και θα είναι κατασκευασμένο με άκαυστα υλικά και θα έχει δείκτη πυραντίστασης 30 min. Επιπλέον πρέπει να έχει πάνω και κάτω ανοίγματα έκαστο εμβαδού τουλάχιστον 5 cm².

Το δίκτυο από τον μετρητή οδεύει καθοδικά, πριν εισέλθει στο έδαφος μέσω ειδικού τεμαχίου αλλάζει υλικό από ΧΛΣ γίνεται πολυαιθυλένιο. Η όδευση εντός εδάφους γίνεται σε βάθος περίπου 0.70m. Στην συνέχεια και ένα μέτρο πριν από την είσοδο του στο κτίριο ο σωλήνας αλλάζει μέσω ειδικού τεμαχίου υλικό (από ΡΕ σε ΧΛΣ) εξέρχεται από το έδαφος τοποθετείται βάνα αποκοπής, στην συνέχεια οδεύει καθοδικά και εισέρχεται στο υδροστάσιο όπου εκεί τροφοδοτεί την συσκευή αερίου, καθώς και ανοδικά εξωτερικά του κτιρίου, μέχρι το δώμα, όπου με οριζόντιο κλάδο τροφοδοτεί τις συσκευές αερίου του δώματος.

1.2 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

- Για την κατασκευή των ορατών δικτύων σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθεί Χαλυβδοσωλήνας μεσαίου τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 10255. Οι συνδέσεις των σωληνώσεων θα γίνουν με σπείρωμα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267 ή EN 10266-1 Τα στεγανοποιητικά του σπειρώματος θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 751-1-2-3. Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10242 ή ΕΛΟΤ EN 10241
- Για την κατασκευή των εντός εδάφους δικτύων σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας ΡΕ. Οι σωλήνες ΡΕ θα πληρούν τους κανονισμούς EN1555-1, EN1555-2, EN1555-3, EN1555-4, EN1555-5 και πρέπει να συνδέονται με συγκολλήσεις ηλεκτροσύντηξης. Φλαντζωτές συνδέσεις (κατά EN1555-3) χρησιμοποιούνται μόνο σε συνδέσεις οργάνων. Σε περιπτώσεις χρήσης μηχανικών συνδέσεων (κατά EN1555-3) πρέπει αυτοί να συνοδεύονται από το αντίστοιχο σήμα ελέγχου καταλληλότητας οργανισμού ελέγχου κράτους μέλους της ΕΕ. Τα λοιπά στοιχεία μορφής (εξαρτήματα) θα συνδεθούν με συγκολλήσεις ηλεκτροσύντηξης ή με χρήση μηχανικών συνδέσεων (κατά EN1555-3).
- Το δίκτυο καυσίμων αερίων θα απέχει από τα δίκτυα ύδρευσης τουλάχιστον 5cm και τα ηλεκτρικά δίκτυα 10cm. Επίσης το δίκτυο θα πρέπει να γειωθεί.
- Τα ορατά τμήματα των σωληνώσεων θα βαφτούν με κατάλληλο χρώμα (κίτρινης απόχρωσης).
- Το εσωτερικό δίκτυο θα διαμορφωθεί από ευθύγραμμα τμήματα, παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία, που συνδέονται μεταξύ τους υπό γωνία 90

μοιρών με εξαρτήματα, χωρίς να επιτρέπεται η καμπύλωση των σωληνώσεων. Τα τμήματα των σωληνώσεων που διαπερνούν εγκάρσια δάπεδα, οροφές ή τοίχους θα προστατεύονται με κατάλληλο προστατευτικό υλικό (χιτώνιο) όπως ορίζεται στον κανονισμό.

- Κατά τα άλλα, τα δίκτυα σωληνώσεων θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar (ΦΕΚ 976/Β/28/03/12).
- Στην αρχή κάθε δικτύου, καθώς και σε κάθε άλλο σημείο λήψης, θα εγκατασταθούν διακόπτες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 331.
- Τα δίκτυα των σωληνώσεων θα στηριχθούν με κατάλληλα στηρίγματα και σε απόσταση για τις διατομές (2'', 2 1/2'') 4,75m και 5,50m αντίστοιχα.

1.3 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ

Οι συσκευές αερίου θα είναι :

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ (KW)
ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΛΕΒΗΤΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΡΑ ΖΝΧ TANK-IN-TANK	B ₂₃	50
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΘ-1	C ₃₃	170
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΘ-1	C ₃₃	20

Οι συσκευές αερίου θα συνδέονται προς το δίκτυο σταθερά.

Για την τοποθέτηση των συσκευών αερίου πρέπει να τηρούνται οι γενικοί κανόνες ασφαλείας σε ότι αφορά την θέση τους στο κτίριο, τις αποστάσεις των εξωτερικών επιφανειών της συσκευής από τα δομικά στοιχεία και τις απαιτήσεις αερισμού τους.

1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι λήψεις που προβλέπονται φαίνονται στα σχέδια. Η τιμή ρύθμισης κάθε συσκευής (m³/h) καθώς και η θερμική ισχύς της (kw) θα αναφέρονται στα σχέδια.

Οι τιμές φόρτισης των σωληνώσεων (m³/h) θα αναφέρονται στα συνημμένα έντυπα υπολογισμού. Στις τιμές αυτές έχει ληφθεί υπόψη και τυχόν ετεροχρονισμός.

Οι διατομές των σωληνώσεων των δικτύων, θα φαίνονται στα σχέδια και αιτιολογούνται στους συνημμένους υπολογισμούς. Όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς η συνολική πτώση πίεσης στον δυσμενέστερο κλάδο του δικτύου είναι μικρότερη της προβλεπόμενης 2,0 mbar.

Στα σχέδια θα σημειώνονται τα μήκη των σωληνώσεων του δικτύου. Επίσης αναγνωρίζεται η θέση και το είδος των οργάνων εξοπλισμού και των λοιπών στοιχείων μορφής καθώς και δίνεται η θέση, το είδος και η ισχύς των συσκευών. Αυτό γίνεται με τη χρήση τυποποιημένων συμβόλων όπως αυτά αναφέρονται στο ΦΕΚ 976/Β/28/03/12.

1.5 ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΙ-ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΙ

Οι θέσεις των καπναγωγών και των καπνοδόχων, όπου απαιτούνται για την απαγωγή των καυσαερίων, καθώς και οι διαστάσεις τους φαίνονται στα σχέδια. Ο υπολογισμός των αντίστοιχων διατομών θα έχει γίνει σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο ΦΕΚ 976/Β/28/03/12 και θα συνυποβάλλονται.

Η καμινάδα του λεβητοστασίου θα μονωθεί κατάλληλα.

1.6 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-ΔΟΚΙΜΕΣ

Η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί από ειδικευμένο συνεργείο, σύμφωνα με τα σχέδια, την ανωτέρω τεχνική περιγραφή και τους ισχύοντες κανονισμούς.

Μετά το τέλος των εργασιών των σωληνώσεων θα γίνει έλεγχος αντοχής σε πίεση 1bar για 10min. Ο έλεγχος στεγανότητας θα γίνει σε πίεση τουλάχιστον 50mbar και για χρόνο ανάλογα με τον όγκο της εγκατάστασης. Πρέπει να συνυπολογισθεί και ο χρόνος θερμοκρασιακής εξισορρόπησης.

1.7 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στις κτιριακές εγκαταστάσεις και επιχειρήσεις στις οποίες καταναλώνεται Φυσικό Αέριο για κάλυψη των λειτουργικών τους αναγκών θα λαμβάνονται τα μέτρα και τα μέσα πυροπροστασίας που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία πυροπροστασίας για την συγκεκριμένη χρήση του κτιρίου.

1.8 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης Φυσικού Αερίου θα φέρουν τα απαραίτητα πιστοποιητικά καθώς και CE σήμανση.

1.9 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Στο υπόγειο, στο χώρο του υδροστασίου προβλέπεται η τοποθέτηση συστήματος ανίχνευσης αερίου. Θα τοποθετηθεί ένας ανιχνευτής αερίου πάνω από τη λήψη αερίου, με τέτοιο τρόπο και σε τέτοια απόσταση που θα καθορίζεται από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Το σύστημα ανίχνευσης θα αποτελείται ακόμα από τον πίνακα ανίχνευσης, την φαροσειρήνα συναγερμού διαρροής φυσικού αερίου και το κομβίο χειροκίνητης εντολής διακοπής. Η θέση τους φαίνεται στο σχέδια των κατόψεων.

Σε περίπτωση ανιχνεύσεως διαρροής αερίου ή χειροκίνητης εντολής, από τον πίνακα δίνονται εντολές:

- ηχητικής ειδοποίησης
- διακοπής της παροχής αερίου με εντολή στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (στην συνδεσμολογία by pass) οι οποίες είναι τοποθετημένες σε θέσεις που φαίνονται στα σχέδια των κτιρίων.
- διακοπής της ηλεκτροδότησης του καυστήρα φυσικού αερίου με εντολή σε ρελέ που θα τοποθετηθεί στην γραμμή ηλεκτροδότησής του..

Ο πίνακας ανίχνευσης θα είναι, τόσων ζωνών ώστε να καλύπτονται οι θέσεις ανίχνευσης, θα είναι αντιεκρηκτικού τύπου, θα τροφοδοτείται από σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με συσκευές alarm όπως είναι οι φαροσειρήνες, τηλεφωνική γραμμή και σύνδεση με υπολογιστή.

1.10 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Οι εγκαταστάσεις του αερίου (σωληνώσεις, εξοπλισμός, συσκευές, καπναγωγοί, καμινάδες) πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται από τα αρμόδια πρόσωπα, που ορίζονται από τον κανονισμό, τουλάχιστον μία φορά το έτος.

Ο Συντάξας