

ΙΩΑΝΝΗΣ Β. ΑΥΓΕΡΗΣ

ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

ΔΕΠΑ Α.Ε.
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΙΟΥ
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

204498

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/8/16.

ΥΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΗ
ΤΗΣ ΑΠΑΡΕΓΚΛΗΤΗΣ
ΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΩΝ
ΔΙΟΡΘΩΣΕΩΝ (ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ ΧΡΩΜΑ)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΦΩΚΙΔΟΣ
ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ
Δ/ΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ
ΜΕΛΕΤΗ	ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΠΤΕΡΥΓΑΣ ΣΤΟ 1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΜΦΙΣΣΑΣ ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΦΑΣΗ	ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΣΧΕΔΙΟ	ΜΕΛΕΤΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
	Αρ.Σχ. ΑΕΡ Κλίμακα 1:100

ΣΥΝΤΑΞΗ	Ανάδοχος	ΑΥΓΕΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ Β. ΑΥΓΕΡΗΣ ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡ. Τ.Ε.Ε. 119102 ΣΠ. ΜΑΤΣΟΥΚΑ 6B - ΛΑΜΙΑ 351 00 ΤΗΛ.: 22310 31189 - ΚΙΝ.: 6974320577 Α.Φ.Μ. 101913780 - Δ.Ο.Υ.: ΛΑΜΙΑ
ΕΛΕΓΧΟΣ	Επιβλέπων	ΚΟΥΜΠΟΓΙΑΝΝΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	05/08/2016
ΘΕΩΡΗΣΗ	Αν/της Προϊστ. Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών	ΛΥΤΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	08/08/2016

Εγκρίσεις

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 fur 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 συμπίεστη ροή.

Στις εγκαταστάσεις σωληνώσεων με ονομαστική τιμή της πίεσης σύνδεσης των συσκευών αερίου 25,0 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 25 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° - αντιστροφής και τα διπλά τόξα T 90° - αντιστροφής.

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,

$$V_A = \Sigma V_{\Sigma ME} f_{TME} + \Sigma V_{\Sigma \Theta P} f_{T\Theta P} + \Sigma V_{\Sigma \Theta X} f_{T\Theta X} + \Sigma V_{\Sigma \Theta A} f_{T\Theta A} + \Sigma V_{\Sigma BX} f_{TBX}$$

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)

ΘP: θερμαντήρας νερού ροής (ταχυθερμοσίφωνες)

ΘX: τοπικός θερμαντήρας χώρου ή θερμαντήρες νερού αποθήκευσης

ΘA: λέβητας αερίου ή θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας με $Q_n < 50$ 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 $Q_n > 50$ 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}	$f_{T\Theta P}$	$f_{T\Theta X}$
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 $P_n > 50$ 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

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

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 (η=νρ),

Για το πεδίο εφαρμογής του παρόντος κανονισμού μπορούν να ληφθούν

- δυναμικό ιξώδες (σταθερό για όλο το πεδίο πιέσεων) $\eta = 11 \cdot 10^{-6}$ Pas
- κανονική πυκνότητα $\rho = 0,79$ kg/m³
- κινηματικό ιξώδες (για πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar) $\nu = 14 \cdot 10^{-6}$ m²/s

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

Η πτώση πίεσης Δp_{tp} λόγω τριβών μεταξύ δύο σημείων 1 και 2 ενός αγωγού σταθερής διατομής υπολογίζεται από τη σχέση,

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

όπου

- Δp_{tp} 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,
- u η ταχύτητα ροής του αερίου,

7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΡΟΗΣ ξ

Για στρωτή ροή ο συντελεστής αντίστασης ροής ξ υπολογίζεται

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

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 $Re < 10^5$ ο συντελεστής αντίστασης ροής ξ υπολογίζεται από τη σχέση του Blasius

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

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

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

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 (m^3/h)
- Παροχή Αιχμής (m^3/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Αερίου (m/s)
- Τύπος Εξαρτημάτων
- Τριβή Εξαρτημάτων-Άνωσης (mbar)
- Τριβή Τμήματος (mbar)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mbar)
- Διατομή Καπναγωγού (cm^2)

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	Χαλκοσωλήνας
Πρότυπο Κύριου Σωλήνα	ΕΛΟΤ EN 1057
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	15
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Χαλκοσωλήνας
Πρότυπο Δευτερεύοντος Σωλήνα	ΕΛΟΤ EN 1057
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	15
Γεωδαιτικό ύψος κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας	0
Δυσμενέστερος Κλάδος	1.5
Απαιτούμενη Πίεση (mbar)	1.797
Περιεχόμενο αέριο (lt)	18.66

α/α	Ονομα Υποδοχέα	Είδος	Τύπος	Εσ.Διαμ.		Q Εσ.Διαμ.	
				Ομ. L (mm)	Ομ. L (m3/h)	Ομ. H (mm)	Ομ. H (m3/h)
46	Αντλία Θερμότητας αερίου 13 HP	BX	B23	16	2.5	16	2.5

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-1

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	3	0.70	2.10
Στοιχείο T90, καθαρισμού	1	1.30	1.30
Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	1	0.50	0.50
Σύνδεση μετρητή >DN25	1	4.00	4.00
Συνολικό Z Εξαρτημάτων :			7.90

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-2

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	1	0.70	0.70
Στοιχείο T90, αντροή	1	1.50	1.50
Συνολικό Z Εξαρτημάτων :			2.20

Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-3

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣΖ
Στοιχείο συστολής	1	0.40	0.40

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

Συνολικό Z Εξαρτημάτων : 2.30

α/α Τύπος Εξαρτήματος Z

1 Στοιχείο συστολής	0.40
3 Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	0.70
6 Στοιχείο T90, καθαρισμού	1.30
7 Στοιχείο T90, αντιροή	1.50
19 Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	0.50
24 Σύνδεση μετρητή >DN25	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	Τύπος Εξαρτημάτων	Συντελεστής α/α	Οδύνη Σωλήνα	Τριβές Εξαρτημάτων mbar	Τριβές Ανωσής mbar	Τριβές Σωλήνων mbar	Ολική Τριβή mbar	Είδος Καπν αγωγού	Διατομή Καπν. cm ²	A/A Καπν οδού
1.2	22.6		4.900	4.900	K	28x1.5	2.855	E-1	7.900		0.247		1.069	1.316			
2.3	9.7		4.900	4.900	K	28x1.5	2.855	3	0.700	1	0.022	-0.413	0.459	0.068			
3.4	3.8		4.900	4.900	K	28x1.5	2.855	E-2	2.200		0.069		0.180	0.249			
4.5	2.9	46	2.450	2.450	K	22x1	2.230	E-3	2.300		0.044		0.120	0.164			
4.6	0.1	46	2.450	2.450	K	22x1	2.230	E-0	0.900		0.017		0.004	0.021			

Τυποποιημένο φύλλο 1 Προσδιορισμός των διαμέτρων σωλήνων είδος σωλήνων 2η οικογένεια ΕΛΟΤ EN 1057 ΕΛΟΤ EN 1057																
συνολική διαδρομή : Δρεπιτρ <= 2 mbar																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			3x4							7x10						
T	είδος αρ. συσκευ	ΣΥΣΤΗΜΑ	ΤΥΠΟΣ	-	VA	I	DN	u	R	RI	Σζ	ΔρΤ	ΔΗ	ΔρΗ	ΔρΤ	έλεγχος ΣΔρΤΑ
A													(1)		A	
	-	m ³ /h	-	m ³ /h	m ³ /h	m	-	m/s	mbar/m	mbar	-	mbar	m	mbar	mbar	<= Δρεπιτρ
1. 2	ME : ΘΡ: ΘΧ:				4.900	22.6	28x1.5	2.855	0.047	1.069	7.900	0.247			1.316	<=
	ΘΑ: ΒΧ:	4.902	1.000	4.900												1.316<=2
2. 3	ME : ΘΡ: ΘΧ:				4.900	9.7	28x1.5	2.855	0.047	0.459	0.700	0.022	+9.7	-0.413	0.068	<=
	ΘΑ: ΒΧ:	4.902	1.000	4.900												1.384<=2
3. 4	ME : ΘΡ: ΘΧ:				4.900	3.8	28x1.5	2.855	0.047	0.180	2.200	0.069			0.249	<=
	ΘΑ: ΒΧ:	4.902	1.000	4.900												1.633<=2
4. 5	ME : ΘΡ: ΘΧ:				2.450	2.9	22x1	2.230	0.041	0.120	2.300	0.044			0.164	<=
	ΘΑ: ΒΧ:	2.451	1.000	2.450												1.797<=2
4. 6	ME : ΘΡ: ΘΧ:				2.450	0.1	22x1	2.230	0.040	0.004	0.900	0.017			0.021	<=
	ΘΑ:															






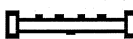


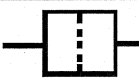
BX:	2.45	1.00	2.45															1.654<
1	0	0	0															=2

(1) ανερχόμενος αγωγός: ΔΗ με πρόσσημο +, κατερχόμενος αγωγός: ΔΗ με πρόσσημο -
(1) ανερχόμενος αγωγός: ΔΗ με πρόσσημο +, κατερχόμενος αγωγός: ΔΗ με πρόσσημο -

Τυποποιημένο φύλλο 2

Σύνοψη των συντελεστών τοπικών απωλειών ζ

α.α	στοιχεία μορφής και σύνδεσης, όργανα	γραφικά σύμβολα: απλοποιημένη παράσταση	συντελεστές πτώσης πίεσης	επί μέρους τμήμα					
				1.2	2.3	3.4	4.5	4.6	
1	Στοιχείο συστολής		$\zeta=0.4$				1	1	
2	Τόξο ορόφων		$\zeta=0.5$						
3	Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία		$\zeta=0.7$	3	1	1	2		
4	Στοιχείο T90, διαχωρ., διέλευ		$\zeta=0.3$						
5	Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος		$\zeta=1.3$						
6	Στοιχείο T90, καθαρισμού		$\zeta=1.3$	1					
7	Στοιχείο T90, αντιροή		$\zeta=1.5$			1			
8	Τόξο T διαχωρισμός, διέλευση		$\zeta=0.3$						
9	Τόξο T διαχωρισμός, διακλάδωση		$\zeta=0.9$						
10	Τόξο T καθαρισμού		$\zeta=0.9$						
11	Διπλό τόξο T αντιροή		$\zeta=1.3$						
12	Σταυρός 90, διαχωρ., διέλευση		$\zeta=1.3$						
13	Σταυρός 90, διαχωρ., κλάδος		$\zeta=2.0$						
14	Σταυρός 90, καθαρ. διαχ. διέλ.		$\zeta=0.5$						
15	Σταυρός 90, καθαρ. διαχ. κλαδ		$\zeta=2.0$						
16	Σύνδεση μετρητή DN25		$\zeta=2.0$						
17	Βαλβίδα (κωνική) διέλευσης		$\zeta=2.0$						

18	Βαλβίδα (κωνική) γωνιακή		$\zeta=5.0$					
19	Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης		$\zeta=0.5$	1			1	1
20	Βαλβίδα (σφαιρική) γωνιακή		$\zeta=1.3$					
21	Σύρτης		$\zeta=0.5$					
22	Βαλβίδα πυροπρόστασίας		$\zeta=2.0$					
23	Συλλέκτης		$\zeta=4.0$					
24	Σύνδεση μετρητή >DN25		$\zeta=4.0$	1				
25	Συστολή SudoPRESS		$\zeta=0.5$					
26	Καμπύλη 90 μοιρών SudoPRESS		$\zeta=0.4$					
27	Καμπύλη 45 μοιρών SudoPRESS		$\zeta=0.3$					
28	Ταφ 90 μοιρών SudoPRESS		$\zeta=1.5$					
29	Ταφ 90 μοιρών αντ.ρωών SudoPRESS		$\zeta=3$					
30	Καμπύλη 90 μοιρών SANHA DVGW VP614		$\zeta=0.7$					
31	Καμπύλη 45 μοιρών SANHA DVGW VP614		$\zeta=0.5$					
32	Ημιβέ SANHA DVGW VP614		$\zeta=0.5$					
33	Συστολή SANHA DVGW VP614		$\zeta=0.2$					
34	Μούφα SANHA DVGW VP614		$\zeta=0.1$					
35	Ταφ 90 μοιρών διαχωρισμού διέλ. SANHA DVGW VP614		$\zeta=1.3$					
36	Ταφ 90 μοιρών αντ.ρωών SANHA DVGW VP614		$\zeta=3$					
37	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα		$\zeta=0.5$					
38	Φίλτρο		$\zeta=4.0$					
Σ.ζ. στα επιμέρους τμήματα				7.900	0.700	2.200	2.300	0.900

Υπολογισμοί Παροχών Αιχμής Δικτύου Καυσίμων Αερίων

Αριθμός συσκευών ME	Παροχή συσκευών ME	Συνολική ταύτιση ρ. ME	Παροχή επί ταύτιση ρ. ME	Αριθμός συσκευών ΘΡ	Παροχή συσκευών ΘΡ	Συνολική ταύτιση ρ. ΘΡ	Παροχή επί ταύτιση ρ. ΘΡ	Αριθμός συσκευών ΘΧ	Παροχή συσκευών ΘΧ	Συνολική ταύτιση ρ. ΘΧ	Παροχή επί ταύτιση ρ. ΘΧ	Αριθμός συσκευών ΘΑ	Παροχή συσκευών ΘΑ	Συνολική ταύτιση ρ. ΘΑ	Παροχή επί ταύτιση ρ. ΘΑ	Αριθμός συσκευών ΒΧ	Παροχή συσκευών ΒΧ	Συνολική ταύτιση ρ. ΒΧ	Παροχή επί ταύτιση ρ. ΒΧ	Παροχή ή Αιχμής m ³ /h
																2	4.900	1.000	4.900	4.900
																2	4.900	1.000	4.900	4.900
																2	4.900	1.000	4.900	4.900
																1	2.450	1.000	2.450	2.450
																1	2.450	1.000	2.450	2.450

Πτώσεις πιέσεων στους συνολικούς κλάδους Dpκλ+Dpτα (mbar)

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1.5 : 1.797

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1.6 : 1.654

Δυσμενέστερος κλάδος 1.5 : 1.797

Διάμετρος Σωλήνα	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Χαλκοσωλήνας 22x1		3.00
Χαλκοσωλήνας 28x1.5		36.10

Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Αντλία Θερμότητας αερίου 13 HP		2.00

Προμέτρηση - Κοστολόγηση

A/A	Περιγραφή	Τ.Μον. €.	Ποσot.
	ΣΩΛΗΝΕΣ		
	Χαλκοσωλήνας 22x1		3.00
	Χαλκοσωλήνας 28x1.5		36.1
	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ		
	Στοιχείο συστολής		2
	Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία		7
	Στοιχείο T90, καθαρισμού		1
	Στοιχείο T90, αντιροή		1
	Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης		3
	Σύνδεση μετρητή >DN25		1
	ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ		
	Αντλία Θερμότητας αερίου 13 HP		2

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ < 0,5 bar

1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της έκθεσης αυτής είναι η σχεδίαση της εγκατάστασης του φυσικού αερίου στο έργο «Προσθήκη Πτέρυγας στο Α' Δημοτικό Σχολείο Άμφισσας» στην οδό Π. Μαρκίδη στην Άμφισσα του Δήμου Δελφών.

Η εγκατάσταση των δικτύων έχει μελετηθεί σύμφωνα:

1. με τον κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar - ΦΕΚ 976/Β/28/03/12

2. τις οδηγίες της ΔΕΠΑ Αττικής

Οι εγκαταστάσεις διανομής καυσίμων αερίων στο κτίριο θα πρέπει να πληρούν αυτά που καθορίζονται στις επόμενες παραγράφους της μελέτης, τις υποδείξεις των σχεδίων και διαγραμμάτων και τις οδηγίες του επιβλέποντος μηχανικού.

Το φυσικό αέριο που χρησιμοποιείται είναι της 2^{ης} οικογενείας, ομάδα H, με κατώτερη θερμογόνο δύναμη $H_f \geq 37.1 \text{ MJ/Nm}^3$

Το δίκτυο περιλαμβάνει:

α) Ένα μετρητή αερίου της ΕΠΑ Στερεάς Ελλάδας που τοποθετείται στο επίπεδο του ισόγειου πλησίον της ρυμοτομικής γραμμής του οικοπέδου που βρίσκεται το σχολείο στην οδό Μαρκίδη, σύμφωνα με τα σχέδια.

β) Δίκτυο σωληνώσεων που ξεκινά από τον μετρητή και καταλήγει στα σημεία λήψεων στο δώμα του υπό μελέτη κτιρίου.

γ) Δύο αντλίες θερμότητας φυσικού αερίου που είναι τοποθετημένες στο δώμα του υπό μελέτη κτιρίου όπως φαίνονται και από τα σχέδια.

2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

α) Για την κατασκευή των δικτύων

- Χρησιμοποιείται σωλήνας από Χαλκό σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1057.
- Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα ελάχιστα ονομαστικά πάχη τοιχώματος για κάθε εξωτερική διάμετρο χαλκοσωλήνα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εγκατάσταση.

ΔΙΑΤΟΜΗ	ΠΑΧΟΣ
---------	-------

Έως 22 mm	1.0mm
Από 22 mm έως 42 mm	1.5mm
Από 42 mm έως 89 mm	2.0mm
Από 89 mm έως 108 mm	2.5mm
Ανω των 108 mm	3.0mm

Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1254-1, 1254-2, 1254-4, 1254-5.

β) Τα δίκτυα φυσικού αερίου απέχουν από τα δίκτυα ύδρευσης τουλάχιστον 5cm και από τα ηλεκτρικά δίκτυα 10cm. Επίσης, τα δίκτυα γειώνονται κατάλληλα, όπως φαίνεται στα σχέδια.

γ) Τα δίκτυα είναι ορατά και εγκαθίστανται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar (ΦΕΚ 976/Β/28/03/12).

δ) Στα περάσματα των σωλήνων από οροφές και τοίχους θα τηρηθούν οι απαιτήσεις των παραγράφων 5.2.6 και 5.3 του ΦΕΚ 963Β/2003 και θα ληφθούν μέτρα έναντι διάβρωσης και μηχανισμών καταπονήσεων (χιτώνιο προστασίας).

ε) Στην αρχή κάθε δικτύου, καθώς και σε κάθε σημείο λήψης, εγκαθίστανται διακόπτες, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 331.

3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ

α) Οι συσκευές αερίου που προβλέπονται είναι:

Είδος	Ποσότητα	Τύπος	Ισχύς(KW)
Αντλία Θερμότητας αερίου 13 HP	2	B23	42.5

Οι Αντλίες Θερμότητας Φυσικού Αερίου θα τοποθετηθούν στο δώμα του υπό μελέτη σχολείου σε θέσεις όπως τα σχέδια οι οποίες έχουν ελεγχθεί και εγκριθεί από το Τοπικό Συμβούλιο Αρχιτεκτονικής.

Οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτουν και τις ανάγκες για Ζεστό Νερό Χρήσης.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των αντλιών είναι:

Γενικά Χαρακτηριστικά	Ισχύς Μηχανής		HP	13
	Ονομαστική Ψυκτική	Ισχύς	kW (BTU/h)	35,5 (121 238)
	Ονομαστική θερμαντική Ισχύς		kW (BTU/h)	42,5 (145 145)
	Ονομαστική θερμαντική Ισχύς		Kcal/hr	36576
	Εύρος Λειτουργίας		%	16-100
			(ονομ. ισχύος)	

	Στάθμη θορύβου		dB	57
	Εξωτερικές Διαστάσεις (Υ/Μ/Π)		m	2,1 / 1.424/0.89
	Καθαρό Βάρος		kg	595
Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά	Τάση Ρεύματος		V	200 - Μονοφασικό 200 - Τριφασικό
	Ρεύμα Εκκίνησης		A	20
	Εύρος Καταναλισκόμενης	Ψύξη	kW	0.82
	Ισχύος	θέρμανση	kW	0,86
	Εύρος Ρεύματος	Ψύξη	A	2,6-4,5
	Λειτουργίας	θέρμανση	A	2,7-4,7
	Καύσιμο	Κατανάλωση Φυσικού Αερίου / Υγραερίου	Ψύξη	kW
		θέρμανση	kW	26
Ισχύς			kW	0,22x2
Παροχή Αέρα			m3/min	210
Σωληνώσεις	Ψυκτικό Μέσο	Υγρή Φάση	mm	12.7
		Αέρια Φάση	mm	25.4
	Αέριο Καύσιμο		inch	3/4"
	Συμπυκνώματα		mm	Φ15
	Μεταξύ Εσωτερικών Μονάδων			15
	Απευθείας εκτόνωσης (R410A)		μονάδες	1 -32

β) Οι συσκευές αερίου συνδέονται με το δίκτυο σταθερά εκτός από την κουζίνα και τον καυστήρα που μπορούν να συνδεθούν και με εύκαμπτο σύνδεσμο κατά DIN 3383 ή DIN 3384

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

α) Η πίεση λειτουργίας του δικτύου είναι **25 mbar*** και η συνολική πτώση πίεσης σε λειτουργία λόγω τριβών δεν θα υπερβαίνει τα **2 mbar**.

Η μέγιστη ταχύτητα ροής του αερίου εντός των σωληνώσεων δεν θα υπερβαίνει τα 6m/sec

β) Οι διατομές και τα μήκη των σωληνώσεων των δικτύων, φαίνονται στα σχέδια και αιτιολογούνται στους συνημμένους υπολογισμούς.

δ) Στα σχέδια σημειώνονται επίσης η θέση και το είδος του λοιπού εξοπλισμού του δικτύου

* για πίεση λειτουργίας > 50 mbar χρειάζεται κατ' αρχήν έγκριση από την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

5. ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΙ-ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΙ

Δεν προβλέπονται καπνοδόχοι

6. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-ΔΟΚΙΜΕΣ

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

β) Μετά το τέλος των εργασιών των σωληνώσεων θα γίνει έλεγχος αντοχής σε πίεση 1 bar 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. (10')

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.

8. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

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

9. 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. Ειδικότερα πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο οπτικός έλεγχος του δικτύου, κάθε τέσσερα χρόνια έλεγχος στεγανότητας του δικτύου. Οι συσκευές πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις και οδηγίες του κατασκευαστή.

10. ΚΑΘΟΔΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Λόγω μη ύπαρξης υπόγειας όδευσης μεγαλύτερης των 20 μέτρων δεν απαιτείται σχετική μελέτη καθοδικής προστασίας.

Ο Μελετητής Μηχανικός

