

## ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

<b>Εργοδότης</b>	: ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ-ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ : Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ :
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ : ΠΟΛΥΧΩΡΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ - : ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ & ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ "ΝΑΦΘΑ"
<b>Θέση</b>	: ΠΕΡΙΟΧΗ "ΝΑΦΘΑ" :
<b>Ημερομηνία Μελετητές</b>	: ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023 : ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ : :
<b>Παρατηρήσεις</b>	: :

## 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 des 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 σωληνών 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  $\Delta p_{\text{επιτ.}} = 2,0 \text{ mbar}$ .

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  $T 90^\circ$  - 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,

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

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

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

όπου

$u$  η ταχύτητα του ρευστού,

$d_i$  η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα,

$\nu$  το κινηματικό ιξώδες,

$\rho$  η πυκνότητα,

$\eta$  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  $\Delta p_{\text{TP}}$  λόγω τριβών μεταξύ δύο σημείων 1 και 2 ενός αγωγού σταθερής διατομής υπολογίζεται από τη σχέση,

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

όπου

$\Delta p_{\text{TP}}$  η πτώση πίεσης λόγω τριβών,

$\xi$  ο συντελεστής αντίστασης ροής,

$d_i$  η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα,

$l$  το μήκος του σωλήνα,

$\rho$  η πυκνότητα του αερίου,

$v$  η ταχύτητα ροής του αερίου,

## 7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΡΟΗΣ $\xi$

Για στρωτή ροή ο συντελεστής αντίστασης ροής  $\xi$  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  $\xi$  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  $\xi$  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  $\Delta p_T$  υπολογίζονται από τη σχέση,

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

όπου

- $\Delta p_T$  η πτώση πίεσης,  
 $\zeta$  ο συντελεστής τοπικής αντίστασης,  
 $\rho$  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	Χαλυβδοσωλήνας μεσαίου τύπου
Πρότυπο Κύριου Σωλήνα	ΕΛΟΤ EN10255
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..12
Απαιτούμενη Πίεση (mbar)	2.106
Περιεχόμενο αέριο (lt)	54.84

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)
47	Αντλία Θερμότητας 41,3 kW	BX	C53	13	2.7	13	2.3

## Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-1

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣZ
Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	2	0.70	1.40
Τόξο T καθαρισμού	1	0.90	0.90
Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	1	0.50	0.50
Σύνδεση μετρητή >DN25	1	4.00	4.00
Συνολικό Z Εξαρτημάτων :			6.80

## Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-2

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣZ
Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	2	0.70	1.40
Συνολικό Z Εξαρτημάτων :			1.40

## Σύστημα Εξαρτημάτων Καυσίμων Αερίων: E-3

Τύπος Εξαρτήματος	Ποσότητα	Z	ΣZ
Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	1	0.70	0.70
Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος	1	1.30	1.30
Συνολικό Z Εξαρτημάτων :			2.00



α/α	Τύπος Εξαρτήματος	Z
3	Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία	0.70
5	Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος	1.30
10	Τόξο T καθαρισμού	0.90
19	Βαλβίδα (σφαιρική) διέλευσης	0.50
21	Σύρτης	0.50
24	Σύνδεση μετρητή >DN25	4.00

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Δικτύου Καυσίμων Αερίων

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Συσσκευής	Παροχή Συσσκευής m <sup>3</sup> /h	Παροχή ή Αιχμής m <sup>3</sup> /h	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Αερίου m/s	Τύποι Εξαρτημάτων	Σζ εξαρτημάτων	Οδωση Σωλήνα	Τριβές Εξαρτημάτων mbar	Τριβές Ανωσής mbar	Τριβές Σωλήνων mbar	Ολική Τριβή mbar
1.2	1.0		4.500	4.500	K	DN32	1.271	E-1	6.800		0.042		0.009	0.051
2.3	1.0		4.500	4.500	K	DN32	1.271	E-2	1.400	2	0.009	0.043	0.009	0.061
3.4	20.0		4.500	4.500	K	DN32	1.271	E-3	2.000	2	0.012	0.851	0.186	1.050
4.5	3.5		4.500	4.500	K	DN32	1.271	3	0.700	2	0.004	0.149	0.033	0.186
5.6	19.5		4.500	4.500	Δ	Φ40	1.542	3	0.700		0.006		0.227	0.233
6.7	1.0		4.500	4.500	K	DN25	2.215	3	0.700	1	0.013	-0.043	0.038	0.009
7.8	5.3		4.500	4.500	K	DN25	2.215	3	0.700		0.013		0.202	0.216
8.9	8.5		4.500	4.500	K	DN25	2.215	E-2	1.400	1	0.026	-0.362	0.325	-0.01
9.10	4.3		4.500	4.500	K	DN25	2.215	E-3	2.000		0.038		0.164	0.202
10.1 1	1.5	47	2.250	2.250	K	DN20	1.756	21	0.500		0.006		0.051	0.057
10.1 2	3.0	47	2.250	2.250	K	DN20	1.756	21	0.500		0.006		0.102	0.108

## Τυποποιημένο φύλλο 1

## Προσδιορισμός των διαμέτρων σωλήνων

συνολική διαδρομή : Δρεπιτρ &lt;= 2 mbar

είδος σωλήνων  
2η οικογένεια  
ΕΛΟΤ EN10255  
prEN 1555-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			3x4							7x10						
T A	είδος αρ. συσκ	ΣΥΣΤ I	fTII	-	VA	I	DN	u	R	RI	Σζ	ΔpT	ΔH (1)	ΔpH	ΔpT A	έλεγχ ος ΣΔpT A
	-	m3/h	-	m3/h	m3/h	m	-	m/s	mbar/ m	mbar	-	mbar	m	mbar	mbar	<= Δρεπι τρ
1.2	ME:				4.500	1.0	DN32	1.271	0.009	0.009	6.800	0.042			0.051	<= 0.051 <=2
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												
2.3	ME:				4.500	1.0	DN32	1.271	0.009	0.009	1.400	0.009	-1.0	0.043	0.061	<= 0.112 <=2
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												
3.4	ME:				4.500	20.0	DN32	1.271	0.009	0.186	2.000	0.012	-20.0	0.851	1.050	<= 1.162 <=2
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												
4.5	ME:				4.500	3.5	DN32	1.271	0.009	0.033	0.700	0.004	-3.5	0.149	0.186	<= 1.348 <=2
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												
5.6	ME:				4.500	19.5	Φ40	1.542	0.012	0.227	0.700	0.006			0.233	<= 1.581 <=2
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												
6.7	ME:				4.500	1.0	DN25	2.215	0.038	0.038	0.700	0.013	+1.0	- 0.043	0.009	<= 1.590 <=2
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												
7.8	ME:				4.500	5.3	DN25	2.215	0.038	0.202	0.700	0.013			0.216	<= 1.806
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												

																<=2
8.9	ME:				4.500	8.5	DN25	2.215	0.038	0.325	1.400	0.026	+8.5	-0.362	-0.01	<=
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												1.796 <=2
9.10	ME:				4.500	4.3	DN25	2.215	0.038	0.164	2.000	0.038			0.202	<=
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:2	4.500	1.000	4.500												1.998 <=2
10.11	ME:				2.250	1.5	DN20	1.756	0.034	0.051	0.500	0.006			0.057	<=
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:1	2.250	1.000	2.250												2.055 <=2
10.12	ME:				2.250	3.0	DN20	1.756	0.034	0.102	0.500	0.006			0.108	<=
	ΘP:															
	ΘX:															
	ΘA:															
	BX:1	2.250	1.000	2.250												2.106 <=2


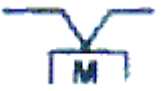


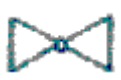


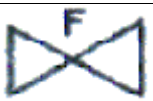
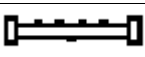
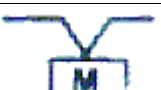
(1) ανερχόμενος αγωγός: ΔΗ με πρόσημο +, κατερχόμενος αγωγός: ΔΗ με πρόσημο -



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

## 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	5.6	6.7	7.8	8.9	9.10	
1	Στοιχείο συστολής		$\zeta=0.4$										
2	Τόξο ορόφων		$\zeta=0.5$										
3	Αλλαγή διεύθυνσης με γωνία		$\zeta=0.7$	2	2	1	1	1	1	1	2	1	
4	Στοιχείο T90, διαχωρ., διέλευ		$\zeta=0.3$										
5	Στοιχείο T90, διαχωρ., κλάδος		$\zeta=1.3$			1							1
6	Στοιχείο T90, καθαρισμού		$\zeta=1.3$										
7	Στοιχείο T90, αντιροή		$\zeta=1.5$										
8	Τόξο T διαχωρισμός, διέλευση		$\zeta=0.3$										
9	Τόξο T διαχωρισμός, διακλάδωση		$\zeta=0.9$										
10	Τόξο T καθαρισμού		$\zeta=0.9$	1									
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									
20	Βαλβίδα (σφαιρική) γωνιακή		$\zeta=1.3$										
21	Σύρτης		$\zeta=0.5$										
22	Βαλβίδα πυροπροστασίας		$\zeta=2.0$										
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.ρών 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.ρών SANHA DVGW VP614		$\zeta=3$										

37	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα		$\zeta=0.5$									
38	Φίλτρο		$\zeta=4.0$									
Σ.ζ. στα επιμέρους τμήματα				6.800	1.400	2.000	0.700	0.700	0.700	0.700	1.400	2.000

## Τυποποιημένο φύλλο 2

Σύνοψη των συντελεστών τοπικών απωλειών ζ  
επί μέρους τμήμα

α.α	10.1 1	10.1 2	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21	1	1	
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
	0.50 0	0.50 0	



## Υπολογισμοί Παροχών Αιχμής Δικτύου Καυσίμων Αερίων

Αριθμός συσκευών ΒΧ	Παροχή συσκευών ΒΧ	Συντ. ταυτοχρ. ΒΧ	Παροχή επί ταυτοχρ. ΒΧ	Παροχή Αιχμής m3/h
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
2	4.500	1.000	4.500	4.500
1	2.250	1.000	2.250	2.250
1	2.250	1.000	2.250	2.250

Πτώσεις πιέσεων στους συνολικούς κλάδους D<sub>ρκλ</sub>+D<sub>ρτα</sub> (mbar)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..11	:	2.055
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..12	:	2.106
Δυσμενέστερος κλάδος	1..12	:	2.106

ΠΡΟΣΟΧΗ - Η πτώση πίεσης στο δυσμενέστερο κλάδο ξεπερνάει τα 2 mbar

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ****ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ < 0,5 bar****Α.Π / Ημερομηνία :****Κατηγορία Οικοδομής : Δημόσιο Κτίριο****Δ/ση Οικοδομής : ΠΕΡΙΟΧΗ "ΝΑΦΘΑ"****Μελετητής : ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ**

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της έκθεσης αυτής είναι η σχεδίαση της εγκατάστασης του φυσικού αερίου στο κλειστό Γυμναστήριο που αναφέρεται στην πρώτη σελίδα. Η εγκατάσταση των δικτύων έχει μελετηθεί σύμφωνα με τον κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar - ΦΕΚ 976/Β/28/03/12 και περιλαμβάνει:

**α) 1 μετρητής** αερίου της ΕΠΑ Αττικής που τοποθετείται σε τοιχείο στο επίπεδο της οδού Προποντίδος πλησίον της ρυμοτομικής γραμμής, σύμφωνα με τα σχέδια.

**β)** Δίκτυο σωληνώσεων που ξεκινά από τον μετρητή και καταλήγει στα σημεία λήψεων.

**γ)** Διατάξεις ασφαλείας και καμινάδων για τις προβλεπόμενες συσκευές.

## 2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

**α)** Για την κατασκευή των δικτύων

- Χρησιμοποιείται σωλήνας Χαλυβδοσωλήνας μεσαίου τύπου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10255, μεσαίου τύπου
- Οι συνδέσεις των σωληνώσεων γίνονται με σπείρωμα σύμφωνα με το πρότυπο EN 10226-1
- Τα στεγανοποιητικά του σπειρώματος (αν υπάρχει) θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 751-1-2-3
- Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10242 ή ΕΛΟΤ EN 10241

**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)** 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 για το κτίριο είναι:

Είδος	Ποσότητα	Τύπος	Ισχύς(KW)
Αντλία Θερμότητας 41,3 kW	2	C53	41.3

**β)** Οι συσκευές αερίου συνδέονται με το δίκτυο σταθερά ενώ που μπορούν να συνδεθούν και με εύκαμπτο σύνδεσμο κατά DIN 3383 ή DIN 3384

**γ)** Οι αντλίες θερμότητας με καύση φυσικού αερίου θα παράγουν ζεστό νερό χρήσης.

#### 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

α) Οι καπναγωγοί των συσκευών είναι μεταλλικοί και διαδασιολογημένοι από τον κατασκευαστή.

β) Οι θέσεις των καπναγωγών και των καπνοδόχων των συσκευών, όπου απαιτούνται για την απαγωγή των καυσαερίων, φαίνονται στα σχέδια.

γ) Οι αγωγοί των καυσαερίων θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 20cm από τα ανοίγματα του κτιρίου

#### 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.

#### 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.

Η υπόγεια όδευση γίνεται με σωλήνα πολυεθυλαινίου με εφαρμογή γειώσεων στα μεταλλικά άκρα.

### **ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ**

**ΓΚΑΜΙΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

### **Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ**

**ΖΩΓΡΑΦΙΔΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ**  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

### **Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ.**

**ΓΕΩΡΓΑΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
ΑΓΡ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Π.Ε. MSc