

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**

**ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ SUPERMARKET  
PLUS ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ :** ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ  
ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:** ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ

*Σέρρες Δεκέμβριος 2012*

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

- <u>ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</u> .....	ΣΕΛ. 3-6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	4
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	5
- <u>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</u> .....	7-10
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	7
2. ΠΑΡΟΧΕΣ.....	7
3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	7
4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ.....	9
5. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΚΡΟΥΝΟΠΟΪΑΣ.....	9
6. ΔΟΚΙΜΕΣ.....	10
- <u>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ</u> .....	ΣΕΛ. 11-17
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	12
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	12
- <u>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ</u> .....	ΣΕΛ. 18-20
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	18
2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....	18
3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	18
4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	20
5. ΔΟΚΙΜΕΣ.....	20
- <u>ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ</u> .....	ΣΕΛ. 22-33
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	23
- <u>ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ</u>	
- <u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ</u> .....	ΣΕΛ. 35-43
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	36
2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	36
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	37

-	<u>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ.....</u>	ΣΕΛ. 43-45
	0. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	43
	1. ΓΕΝΙΚΑ.....	43
	2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΜΑΥΡΟ ΣΙΔΗΡΟΕΛΑΣΜΑ.....	43
	3. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΕΛΑΣΜΑ.....	44
	4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	44
	5. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΩΝ.....	44
	6. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΣΤΟ ΥΠΑΙΘΡΟ.....	45
	7. ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΟΣ ΤΟΙΧΟΥ.....	45
	8. ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΟΣ 4 <sup>ΩΝ</sup> -3 <sup>ΩΝ</sup> Ή ΜΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΣ.....	45
	9. ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΟΣ ΔΑΜΕΔΟΥ.....	45
-	<u>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ.....</u>	ΣΕΛ.46-51
	1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	47
	2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	47
	3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	48
-	<u>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ.....</u>	ΣΕΛ. 52-55
	1. ΓΕΝΙΚΑ.....	52
	2. ΛΕΒΗΤΑΣ.....	52
	3. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ.....	53
	4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ.....	53
	5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	53
	6. ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ.....	54
	7. ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ.....	54
	8. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	54
	9. ΣΩΛΗΝΕΣ.....	54
	10. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ.....	54
	11. ΔΟΚΙΜΗ.....	55
	12. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	55

## ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε
	:
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
	:
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	: ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
<b>Ημερομηνία Μελετητές</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	: ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
	:
<b>Παρατηρήσεις</b>	:
	:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής Κ. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

- α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.
- β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.
- γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου  $Q_s$  η παροχή αιχμής,  $Q_r$  η κανονική παροχή και  $a, b, c$  συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή  $\sum Q_r$ , σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε  $m^3/h$
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
- $\Delta h$ : Απώλειες πίεσης σε m
- L: Μήκος αγωγού σε m
- $\lambda$ : Συντελεστής τριβής
- k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
- Re: Αριθμός Reynolds
- $\nu$ : Ιξώδες νερού σε  $m^2/sec$

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \zeta \rho V^2$$

όπου:

$\sum \zeta$ : Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

$\rho$ : Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

ζ) πιεστικό

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Κάθε τμήμα του δικτύου μπορεί να ανήκει σε μία από τις περιπτώσεις:

α) Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).

β) Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).

γ) Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Κατάστημα
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	150
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	150
Παροχή Νερού (l/s)	0.752
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..15
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	7.065
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	10
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	0
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	17.065
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	

α/α Τύπος Υποδοχέα (mm)	Εσ. Διαμ. (Μ.Υ.Σ.)	Pmf (l/s)	Qrkn	Qrzn (l/s)
2Νεροχύτης - μπαταρία οικ.κουζ.	13	10.0	0.15	0.15
3Νεροχύτης - μπαταρία πλ.σκευών	13	10.0	0.07	0.10
7Νιπτήρας - μπαταρία οικ.λουτ.	13	10.0	0.10	0.10
20Λεκάνη - δοχείο εκπλυσης	13	10.0	0.25	0.00
29Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 kw	0	10.0	0.07	0.00
36Βρύση	13	10.0	0.15	0.00
38Αυτόματος Πλήρωσης	13	10.0	0.15	0.00

### Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σς Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφορών mΥΣ
1.2	2.1		1.070	0.602	K	DN25	1.044	3.000	0.167	0.150	0.317		
2.3	2.8		0.920	0.549	K	DN15	2.765	1.400	0.546	2.673	3.219		
3.4	1.2		0.330	0.281	K	DN15	1.415	4.200	0.429	0.312	0.741		
4.5	1.8		0.260	0.236	K	DN15	1.189	3.400	0.245	0.334	0.579		
5.6	1.1	20	0.130	0.130	K	DN15	0.655	1.900	0.042	0.066	0.108	5.000	
5.7	0.0	20	0.130	0.130	K	DN15	0.655	1.500	0.033	0.000	0.033	5.000	
4.8	0.1	7	0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.500	0.010	0.002	0.011	10.00	
3.9	15.1	3	0.070	0.070	K	DN15	0.353	3.500	0.022	0.289	0.311	10.00	
3.10	16.2	36	0.150	0.150	K	DN15	0.755	4.300	0.125	1.271	1.396	10.00	
3.11	19.8	36	0.150	0.150	K	DN15	0.755	4.300	0.125	1.554	1.679	10.00	
3.12	7.9		0.220	0.207	K	DN15	1.043	5.000	0.277	1.143	1.420		
12.13	1.7	2	0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.133	0.189	10.00	
12.14	0.0	29	0.070	0.070	K	DN15	0.353	1.500	0.010	0.000	0.010	10.00	
2.15	85.0	36	0.150	0.150	K	DN15	0.755	2.700	0.078	6.670	6.748	10.00	
1.16	1.5	38	0.150	0.150	K	DN50	0.068	1.500	0.000	0.000	0.001	10.00	
1-17	0.2		0.320	0.275	K	DN15	1.385	3.000	0.293	0.048	0.341		
17-18	1.1		0.170	0.168	K	DN15	0.846	3.000	0.109	0.100	0.209		
18-8	7.5		0.070	0.070	K	DN15	0.353	3.900	0.025	0.127	0.152	10.00	
18-9	8.1		0.100	0.100	K	DN15	0.504	2.300	0.030	0.271	0.301	10.00	
17-13	1.3		0.150	0.150	K	DN15	0.755	1.900	0.055	0.095	0.150	10.00	

### Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..6	9.964
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..7	9.889
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..8	14.288
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..9	13.847
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..10	14.932
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..11	15.215
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..13	15.145
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..14	14.966
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..15	17.065
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..16	10.001
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--8	10.702
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--9	10.851
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--13	10.491
Δυσμενέστερος κλάδος	1..15	17.065

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε
	:
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
	:
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	: ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
<b>Ημερομηνία Μελετητής</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	: ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
	:
<b>Παρατηρήσεις</b>	:
	:

**1. ΓΕΝΙΚΑ**

**1.1** Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

**1.2** Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

**2. ΠΑΡΟΧΕΣ**

**2.1** Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης με ιδιαίτερους υδρομετρητές (ένας μετρητής για κάθε ιδιοκτησία και ένας για τις κοινόχρηστες παροχές).

**2.2** Οι υδρομετρητές θα εγκατασταθούν στο πεζοδρόμιο, σύμφωνα με τα σχέδια, σε φρεάτια διαστάσεων 30 x 40 cm, μαζί με τους γενικούς διακόπτες των παροχών.

**2.3** Οι γενικές παροχές θα γίνουν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες. Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

**3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

**3.1 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

**3.1.1** Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ψυχρού και θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας. **3.1.2** Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους.



**3.1.3** Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σιδηροσωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό.

**3.1.4** Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.

**3.1.5** Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.

**3.1.6** Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

**3.1.7** Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σχηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτεira και περιφέρεια.

**3.1.8** Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

**3.1.9** Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα και οι αντλίες.

### **3.2 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ**

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω βασικές αρχές:

**3.2.1** Συνδέσεις: Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως ("κορδονάτα") και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή η οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

**3.2.2** Αλλαγές διευθύνσεως: Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένο, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και Φ 1"). Οπωσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του και να μην προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη.

**3.2.3** Στήριξη των σωληνώσεων: Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους εκτός από περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε σιδηρογωνιές με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ο. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδυναμίου" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

**3.2.4** Απόσταση στηριγμάτων: Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

**3.2.5** Αποσύνδεση σωληνώσεων: Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευαστούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκολλησεως.

Για το σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της επιβλέψεως.

**3.2.6 Διέλευση σωλήνων από τοίχους και πλάκες:** Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,125 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm για την αποφυγή συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγιστεί με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη.

#### 4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

**4.1** Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως πιο κάτω.

**4.2** Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C. ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" επιχρωμένος, γωνιακός.

**4.3** Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" επιχρωμένος, γωνιακός.

**4.4** Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουνός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).

**4.5** Η σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων, των δοχείων πλύσεως W.C και ουρητηρίων προς τις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού θα εκτελεσθεί με τεμάχια χαλκοσωλήνων Φ10/12 και ειδικούς συνδέσμους χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα Φ1/2".

#### 5. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

##### 5.1 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

**5.1.1** Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές.

**5.1.2** Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

##### 5.2 ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη VITREYS CHINA διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:

α. Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.

β. Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.

γ. Ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφώνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.

δ. Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφανίσεως.

ε. Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

##### 5.3 ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

**5.3.1** Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη VITREUS CHINA και θα εφοδιαστεί με πλαστικό

κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

**5.3.2** Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πίεσεως ή από βαλβίδα εκπλύσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

### **5.4 ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ**

Προβλέπεται κατασκευασμένος από χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτους του νεροχύτη θα είναι 50 cm περίπου και το μήκος 80 cm (μία λεκάνη) ή 120 cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

**α.** Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).

**β.** Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).

**γ.** Διπλοκρουνό για την ανάμειξη θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.

**δ.** Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

### **5.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ**

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικού θερμοσιφώνου στη θέση που φαίνεται στο σχέδιο. Ο θερμοσίφωνας θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικές αντιστάσεις θερμομέτρο θερμοστάτη περιοχής μέχρι 90°C και ασφαλιστική δικλείδα και θα είναι κατακόρυφου ή οριζόντιου τύπου, όπως αναφέρεται στα σχέδια. Στην εγκατάσταση του θερμοσίφωνα συμπεριλαμβάνεται τα στηρίγματά τους στα οικοδομικά στοιχεία οι χαλκοσωλήνες συνδέσεως προς το δίκτυο κλπ.

### **6. ΔΟΚΙΜΕΣ**

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους. Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

## ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε
	:
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
	:
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	: ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
<b>Ημερομηνία Μελετητές</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	: ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
	:
<b>Παρατηρήσεις</b>	:
	:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων αποχέτευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2412/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής Κ. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και ISO

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών των σωλήνων αποχέτευσης υπολογίζεται χωριστά για κάθε τμήμα του δικτύου, θεωρώντας ότι:

- α) Οι τιμές σύνδεσης που καθορίζουν την απορροή των ακαθάρτων νερών εξαρτώνται από τον τύπο των υποδοχέων (πίνακας ΤΟΤΕΕ).
- β) Οι απορροές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.
- γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, στον υπολογισμό λαμβάνεται υπόψη η αναμενόμενη ποσότητα απορροής  $Q_s$  σύμφωνα με την εξίσωση:

$$Q_s = K * \sum AW_s$$

όπου:

? Η τιμή σύνδεσης  $AW_s$  είναι συνάρτηση του είδους του υποδοχέα (πχ. ο Νεροχύτης έχει  $AW_s = 1$ , ο νιπτήρας 0.5 κλπ.)

? Ο συντελεστής  $K$  εξαρτάται από το είδος του κτιρίου (πχ. για κατοικίες  $K=0.5$ , για σχολεία και νοσοκομεία  $K=0.7$  κλπ.)

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για τα οριζόντια τμήματα του δικτύου είναι διαφορετικός από τον υπολογισμό των διατομών για τα κατακόρυφα τμήματα. Ειδικότερα:

Η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων αποχέτευσης γίνεται με βάση την εξίσωση Darcy:

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

όπου:

- J: Κλίση των σωληνώσεων (κλίση πέλματος σωλήνα)
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- λ: Συντελεστής τριβής σωλήνα
- g: Επιτάχυνση της βαρύτητας

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση του Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

καθώς και την εξίσωση της συνέχειας:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V$$

παίρνουμε την εξίσωση απορροής  $Q=f(J)$  με βάση την οποία γίνεται η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων.

Εξάλλου, η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών γίνεται με βάση πίνακα (βλ. Schulz) στον οποίο η επιλογή διαμέτρων 70 mm - 150 mm εξαρτάται από το είδος του εξαερισμού (κύριος, παράπλευρος ή δευτερεύων) και προκύπτει έμμεσα από τα επιτρεπόμενα  $\Sigma AW_s$  και  $Q_s$  για κάθε συνδυασμό διαμέτρου και τύπου εξαερισμού.

Ανάλογοι υπολογισμοί γίνονται και για τα όμβρια νερά (Schulz) υπολογίζοντας την απορροή των ομβρίων από την σχέση:

$$Q = A \times r \times \Psi$$

όπου:

A: Επιφάνεια πρόσπτωσης σε ha

r: Βροχόπτωση σε l/(s x ha)

Ψ: Συντελεστής απορροής, ίσος με την απορρέουσα ποσότητα προς την βροχόπτωση

Επίσης, εφόσον απαιτούνται, υπολογίζονται:

- Απορροφητικός βόθρος
- Σηπτική Δεξαμενή
- IMHOFF
- Αντλία ανύψωσης λυμάτων
- Δεξαμενή ανύψωσης λυμάτων

Ο υπολογισμός της Σηπτικής Δεξαμενής γίνεται με βάση το πλήθος των εξυπηρετούμενων ατόμων και την μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων ανά άτομο (βλ. Schulz). Εφόσον η Συνολική μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων υπερβαίνει τα 35000 lt τότε υπολογίζεται Δεξαμενή IMHOFF.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Για κάθε οριζόντιο τμήμα δικτύου παρουσιάζονται στις στήλες του πίνακα αποτελεσμάτων τα παρακάτω στοιχεία με τις διευκρινίσεις που ακολουθούν:

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Βαθμός Πληρότητας
- Είδος Υποδοχέα
- Απορροή Υποδοχέα
- Απορροή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Κλίση Σωλήνα (cm/m)
- Ταχύτητα (m/s)
- Βύθιση (m)

Τμήμα δικτύου: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.), πχ. 2.3 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 2 και 3.

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται στα αποτελέσματα.

Για τις κατακόρυφες στήλες παρουσιάζονται σε πίνακα τα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Τύπος Εξαερισμού
- Είδος Υποδοχέα
- Απορροή Υποδοχέα
- Απορροή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)

Τμήμα δικτύου: όπως και για τα οριζόντια τμήματα.

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Συντελεστής Απορροής (l/s)	0.5
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Πλαστικός
Συντελεστής Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Πλαστικός
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	
Βροχόπτωση $r$ (l/s ha)	300
Παροχή Ακαθάρτων (l/s)	5.2488
Παροχή Βρόχινων (l/s)	171.072
Κλάδος Μέγιστης Συνολικής Βύθισης	1..8
Μέγιστη Συνολική Βύθιση (m)	0.352

α/α Τύπος Υποδοχέα (mm)	Εσ. Διαμ.	AWs
1 Νεροχύτης κουζίνας	46	1.0
4 Νιπτήρας	36	0.5
10 Λεκάνη	100	2.5
12 Σιφώνι δαπέδου DN 50	46	1.0
16 Υδρορροή ομβρίων	49	0.0

## Υπολογισμοί Οριζόντιων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμητή Κλίση (cm/m)	Ταχύτητα Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
1.2	0.7	0.5		8.500	0.5		1.458	K	Φ100	2	1.482	0.014
2.3	0.6	0.5	10	2.500	0.5		0.791	K	Φ100	2	1.482	0.012
2.4	0.0	0.5		6.000	0.5		1.225	K	Φ100	2	1.482	
4.5	0.6	0.5		4.500	0.5		1.061	K	Φ100	2	1.482	0.012
5.6	0.6	0.5		2.000	0.5		0.707	K	Φ70	2	1.165	0.012
6.7	4.9	0.5	1	1.000	0.5		0.500	K	Φ50	2	0.924	0.098
6.8	15.7	0.5	1	1.000	0.5		0.500	K	Φ50	2	0.924	0.314
5.9	0.1	0.5	10	2.500	0.5		0.791	K	Φ100	2	1.482	0.002
4.10	1.8	0.5		1.500	0.5		0.612	K	Φ70	2	1.165	0.036
10.11	0.8	0.5	4	0.500	0.5		0.354	K	Φ40	2	0.791	0.016
10.12	0.1	0.5	12	1.000	0.5		0.500	K	Φ50	2	0.924	0.002

## Υπολογισμοί Κατακόρυφων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Τύπος Εξαερισμού	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέων ΣΑWs	Συντελεστής Απορροής Ακαθάρτων	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
---------------	------------------	------------------	----------------	-----------------------	--------------------------------	---------------------	--------------	-----------------------



# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Οριζόντιου Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότητας	Είδος Υποδοχέα	Είδος Συνδεδεμένης Επιφάνειας Βρόχινων	Συντελεστής Απορροής Βρόχινων Νερών	Επιφάνεια Βροχής	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμητή Κλίση (cm/m)	Ταχύτητα Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
1.13	1.5	0.7					3.960	K	Φ100	1	1.009	0.015
14.15	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	132	3.960	K	Φ50	1	0.625	0.003
1.16	1.6	0.7					3.960	K	Φ100	1	1.009	0.016
17.18	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	132	3.960	K	Φ50	1	0.625	0.003
1.19	1.7	0.7					3.960	K	Φ100	1	1.009	0.017
20.21	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	132	3.960	K	Φ50	1	0.625	0.003
1.22	1.4	0.7					3.960	K	Φ100	1	1.009	0.014
23.24	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	132	3.960	K	Φ50	1	0.625	0.003
1.25	1.5	0.7					3.960	K	Φ100	1	1.009	0.015
26.27	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	132	3.960	K	Φ50	1	0.625	0.003
1.28	2.6	0.7					3.960	K	Φ100	1	1.009	0.026
29.30	1.0	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	132	3.960	K	Φ50	1	0.625	0.010
1.31	2.5	0.7					5.940	K	Φ125	1	1.128	0.025
32.33	1.1	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	198	5.940	K	Φ50	1	0.625	0.011
1.34	1.7	0.7					5.940	K	Φ125	1	1.128	0.017
35.36	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	198	5.940	K	Φ50	1	0.625	0.003
1.37	1.7	0.7					5.940	K	Φ125	1	1.128	0.017
38.39	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	198	5.940	K	Φ50	1	0.625	0.003
1.40	2.5	0.7					5.940	K	Φ125	1	1.128	0.025
41.42	0.3	0.7	16	Οροφές( κλίση>1 5°)	1.0	198	5.940	K	Φ50	1	0.625	0.003

Βρόχινα Νερά - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδροροών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Είδος Υποδοχέα	Είδος Συνδεδεμένης Επιφάνειας Βρόχινων	Συντελεστής Απορροής Βρόχινων Νερών	Επιφάνεια Βροχής	Παροχή Αιχμής Βρόχινων (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)
13.14	3.6					3.960	K	Φ100
16.17	3.6					3.960	K	Φ100
19.20	3.6					3.960	K	Φ100
22.23	3.6					3.960	K	Φ100
25.26	3.6					3.960	K	Φ100
28.29	3.6					3.960	K	Φ100
31.32	3.6					5.940	K	Φ125
34.35	3.6					5.940	K	Φ125
37.38	3.6					5.940	K	Φ125
40.41	3.6					5.940	K	Φ125

Υπολογισμός Σηπτικής Δεξαμενής

Αριθμός Εξυπηρετούμενων Ατόμων $\alpha$	
Μέση Ημερήσια Ποσότητα Λυμάτων ανά Ατομο $\lambda$ (lt)	
Συνολική Ημερήσια Ποσότητα Λυμάτων $\Lambda = \alpha \times \lambda$ (lt)	0
Τύπος Δεξαμενής	
Μέγιστη Μέση Ημερήσια Ποσότητα Λυμάτων $Q = 1.5 \times \Lambda$ (lt)	0
Λάσπη Λυμάτων ανά Ατομο $\mu$ (lt)	
Μέγιστη Ποσότητα Λάσπης $i = \alpha \times \mu$ (lt)	0
Ελάχιστος Χρόνος Εκκένωσης Λάσπης $t_{εκ}$ (Μήνες)	
Χώρος Αποθήκευσης Λάσπης $V_{\lambda} = i \times t_{εκ} / 12$ (lt)	0
Ελάχιστος Ογκος Σηπτικής Δεξαμενής $V = V_{\lambda} + Q$ (lt)	0
Κατασκευάζεται Σηπτική Δεξαμενή	

Υπολογισμός Απορροφητικού Βόθρου

Είδος Εδάφους	
Απορροφητικότητα εδάφους $q$ (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	
Μέγιστη Μέση Ημερήσια Ποσότητα Λυμάτων $Q$ (lt)	0
Απαιτούμενη Επιφάνεια Απορροφητικού Βόθρου $F = Q \times q / 1000$ (m <sup>2</sup> )	0
Βάθος Βόθρου $H$ (m)	
Διάμετρος Βόθρου $D$ (m)	
Απορροφητική Επιφάνεια Βόθρου $F_{απ} = \pi \times D \times H$ (m <sup>2</sup> )	0

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε
	:
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
	:
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	: ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
<b>Ημερομηνία Μελετητής</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	: ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
	:
<b>Παρατηρήσεις</b>	:
	:

**1. ΓΕΝΙΚΑ**

**1.1** Η ακόλουθη τεχνική περιγραφή βασίζεται:

- α) Στο άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού
- β) Στην ΤΟΤΕΕ 2412/86
- γ) Στην απόφαση Γ1/9900/3.12.1974/ΦΕΚ 1266 Β', "περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων"
- δ) Στο Π.Δ. 38/91

**1.2** Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

**1.3** Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

**2. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ**

Οι νιπτήρες, οι λεκάνες WC και τα υπόλοιπα είδη υγιεινής είναι κατασκευασμένα από λευκή υαλώδη πορσελάνη.

**3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως του κτιρίου θα κατασκευασθεί με βάση τους ακόλουθους γενικούς όρους:

**3.1.** Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους για "Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις". Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς κατασκευής DIN 8061/8062/19531.

**3.2.** Τα μέσα στο έδαφος, οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

**3.3.** Οι κατακόρυφες στήλες αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

**3.4.** Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικοσωλήνες.

**3.5.** Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm διαστάσεων  $\Phi$  40 mm.

**3.6.** Οι κατακόρυφες σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm.

**3.7.** Οι οριζόντιοι πλαστικοί σωλήνες μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν με έδραση πάνω σε βάση από σκυρόδεμα των 200 kg τσιμέντου, αρκετού πάχους (10 cm) και πλάτους το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την ίδια ρύση, όπως ο αποχετευτικός αγωγός. Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των πλαστικών σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίσει πρώτο με ισχνό σκυρόδεμα που θα καλύπτει τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και ύστερα με τα προϊόντα της εκσκαφής που θα κοσκινίζονται καλά.

**3.8.** Τα φρεάτια που διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσής τους, ανεξάρτητα διαστάσεων, θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται πιο κάτω.

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου ανά  $m^3$  σε πάχος 12 cm πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί μισό τεμάχιο πλαστικού σωλήνα  $\Phi$  10 cm (κομμένο κατά μήκος δύο γενέτειρων διαμετρικά αντιθέτων) ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως γ για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής προσαρμοζόμενου στεγανό με κανονική συναρμογή πάνω στους συμβάλλοντες στο ύψος του πυθμένα αποχετευτικούς αγωγούς από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου έτσι ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής από τον γενικό αγωγό.

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται χαμηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα από ισχνό σκυρόδεμα θα κατασκευάζονται από δρομική οπτοπλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 1:2 με τη δέουσα προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων που συνδέονται στα φρεάτια. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου και 2 μέρη άμμου θάλασσας, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα από πλαστικά τεμάχια (διαμορφούμενα στον πυθμένα) αυλάκια. Κατά την επιλογή του αναδόχου τα τοιχώματα των φρεατίων μπορούν να κατασκευασθούν και από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 kg αντί πλινθοδομής. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσίδηρο κάλυμμα βαρέως τύπου και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετηθεί λίπος. Όσα φρεάτια βρίσκονται σε θέσεις που διέρχονται οχήματα θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής αρκετής για το φορτίο τους.

Τα χυτοσίδηρα καλύμματα ανάλογα με τις διαστάσεις τους θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
27 x 27	15
30 x 40	25
40 x 50	50
50 x 60	75

Το βάθος του φρεατίου θα είναι συνάρτηση της κλίσεως του προς αυτό οδηγούμενων σωλήνων που δεν πρέπει

όμως να είναι μικρότερη από 1:100

**3.9.** Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι βάρους σύμφωνα προς τους κανονισμούς, ανθεκτικοί, απόλυτα κυλινδρικοί, χωρίς ρήγματα και με σταθερό πάχος τοιχωμάτων.

**3.10.** Οι πλαστικοί σωλήνες θα έχουν το πάχος που καθορίζεται στο σχέδιο θα είναι κατά το δυνατό συνεχείς ενώ θα απορρίπτονται τυχόν αδικαιολόγητες ενώσεις. Για τον έλεγχο του πάχους των χρησιμοποιημένων πλαστικοσωλήνων καθορίζεται ότι το ελάχιστο βάρος τους κατά διάμετρο θα είναι:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
Φ32 x 1.8	0.26
Φ40 x 1.8	0.33
Φ50 x 1.8	0.42
Φ63 x 1.8	0.54
Φ75 x 1.8	0.64
Φ90 x 1.8	0.77
Φ100 x 2.1	0.99
Φ110 x 2.2	1.16
Φ125 x 2.5	1.48
Φ140 x 2.8	1.84
Φ160 x 3.2	2.41

Οι συνδέσεις των πλαστικοσωλήνων μεταξύ τους κατά προέκταση ή κατά διακλάδωση για τον σχηματισμό της σωληνώσεως θα επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό, στην θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων. Η προσαρμογή ορειχάλκινων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες θα εκτελείται κατά όμοιο τρόπο. Οι συνδέσεις πλαστικοσωλήνων κατά διακλάδωση πρέπει να εκτελούνται λοξά σε γωνία 45 μοιρών με καμπύλωση του σωλήνα της διακλάδωσης κοντά στο σημείο διακλάδωσης για διευκόλυνση της ροής στους σωλήνες. Οι ενώσεις των πλαστικοσωλήνων με σιδηροσωλήνες θα γίνονται με ειδικό ορειχάλκινο κοχλιωτό σύνδεσμο του οποίου το ένα άκρο θα συνδεθεί στον πλαστικοσωλήνα με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω, το άλλο δε θα κοχλιώνεται στο σιδηροσωλήνα. Η προσαρμογή πωμάτων καθαρισμού και άλλων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες πρέπει να εκτελείται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν ο στροβιλισμός της ροής και η συσσώρευση τυχόν παρασυρόμενων από τα αποχετευόμενα νερά, στερεών ουσιών σε θέσεις προσαρμογής των εξαρτημάτων τους. Για τη στερέωση πλαστικοσωλήνων σε τοίχους ή δάπεδα μέσα στα αυλάκια εντοιχισμού τους θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά τσιμεντοκονία.

**3.11.** Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως πάνω από το δώμα θα προστατεύονται από κεφαλή με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα, όπου στα σχέδια σημειώνεται, όπως και όπου αυτό είναι αναγκαίο θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού με πώμα κοχλιωτό (τάπες). Οι διαμέτροι των στομιών καθαρισμού θα είναι ίσες τις διαμέτρους των αντιστοίχων σωλήνων όπου αυτό είναι δυνατό.

**3.12.** Οι πλαστικοκατασκευές (πχ. στραγγιστήρες δαπέδων κλπ) θα κατασκευασθούν από φύλλο πλαστικού πάχους 4 mm. Οι στραγγιστήρες (σιφωνίου) θα φέρουν ορειχάλκινες σχάρες διαμέτρου 100 mm. Το συνολικό βάρος χωρίς την ορειχάλκινη τάπα θα είναι 1.5 kg με διάφραγμα (κόφτρα) η οποία θα φέρει κοχλιωτή ορειχάλκινη τάπα καθαρισμού Φ 30. Επειδή τα οικοδομικά υλικά δεν προσβάλλουν τους πλαστικοσωλήνες, δεν είναι αναγκαία η επάλειψή τους με προστατευτικά υλικά. Το σιφώνιο ουρητηρίων θα είναι κλειστό με ορειχάλκινο πώμα αντί σχάρας.

#### 4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ

Η αποχέτευση των ομβρίων της στέγης, των μπαλκονιών κλπ, θα γίνει με συλλεκτήρες οροφής και κατακόρυφες υδρορροές σύμφωνα με τα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδρορροές καταλήγουν στο ισόγειο του κτιρίου απ' όπου τα όμβρια οδηγούνται στην πρασιά με ελεύθερη απορροή. Οι θέσεις των υδρορροών, οι διαμέτροί τους, καθώς και οι υπόλοιπες λεπτομέρειες του δικτύου αποστράγγισης των ομβρίων φαίνονται στα σχέδια. Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευασθούν από σωλήνες PVC 6atm. Για τα φρεάτια ισχύουν τα ίδια με την αποχέτευση ακαθάρτων.

## 5. ΔΟΚΙΜΕΣ

### 5.1 Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα

Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38 mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

### 5.2 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας και για την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες, εκτελείται η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης κατά τμήματα. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο, οριζόντιο ή κατακόρυφο. Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων υποδοχέων για ταυτόχρονη εκφόρτιση, γίνεται με βάση τον πίνακα:

Αριθμός ΥΥ	Αριθμός ΥΥ που πρέπει να εκφορτιστούν από ταυτόχρονα κάθε είδος σε στήλη ή κλάδο		
	Λεκάνη με Δ.Κ.	Νιπτήρες	Νεροχύτες Κουζινών
1 έως 9	1	1	1

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία οσμοπαγίδα.

Στην συνέχεια εισάγεται αέρας, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αλλά με πίεση μέχρι μέχρι 25 mm ΣΥ και κλείνεται η εισαγωγή του αέρα. Η δοκιμή θα θεωρηθεί πετυχημένη όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για 3 min.

Για όλες τις δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμής και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

## ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Είδος Κτιρίου : ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
Ιδιοκτησία : PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε.  
Πόλη : Κατερίνη  
Οδός Αριθμός : ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ  
Υψόμετρο :  
Ζώνη : Γ  
Παρατηρήσεις :

:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη είναι σύμφωνη με τον **Κανονισμό Θερμομόνωσης (ΦΕΚ 362/4.7.79)**, καθώς και τις **Οδηγίες Υπουργείου Δημοσίων Έργων για την σύνταξη των μελετών θερμομόνωσης (19/9/78 Α.Π. 26354/476)**.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Η αντίσταση θερμοδιαφυγής  $1/\Lambda$  ενός δομικού στοιχείου προκύπτει από την έκφραση:

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}$$

όπου  $d_1, d_2, \dots, d_n$  τα πάχη (σε m) των στρώσεων των υλικών και  $\lambda_1, \dots, \lambda_n$  οι αντίστοιχοι συντ/στές θερμ. αγωγιμότητας (σε kcal/m<sup>2</sup>h°C ή w/mK).

β) Η αντίσταση θερμοπερατότητας  $1/k$  ορίζεται σαν άθροισμα των αντιστάσεων θερμικής μετάβασης προς τον αέρα και της αντίστασης θερμοδιαφυγής:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{a_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{a_\alpha}$$

όπου  $a_i$  και  $a_\alpha$  από τον πίνακα 3 του κανονισμού.

Με βάση τον κανονισμό δεν επιτρέπεται εξωτερική τοιχοποιία με συντελεστή  $k$  πάνω από 0.6 και για τις οροφές (ή πιλοτές) πάνω από 0.4

γ) Ορίζεται σαν μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας  $k_m$  του κτιρίου:

$$k_m = \frac{k_W \times F_W + k_F \times F_F + k_D \times F_D + k_G \times F_G + k_{DL} \times F_{DL}}{F}$$

όπου  $k_W, k_F, k_D, k_G$  και  $k_{DL}$  είναι οι συντελεστές θερμοπερατότητας που αντιστοιχούν στις επιφάνειες εξωτερικών τοιχωμάτων, παραθύρων, οροφών, δαπέδων και pilotis. Το άθροισμα τους συνιστά τη συνολική επιφάνεια  $F$ .

δ) Ο συντελεστής  $k_m$  δεν υπερβαίνει την τιμή που αντιστοιχεί στον πίνακα 6 του κανονισμού θερμομόνωσης για την γεωγραφική ζώνη (Α, Β ή Γ) του κτιρίου, και για την τιμή του λόγου  $F/V$  (επιφάνειας προς όγκο).

ε) Ισχύουν οι ακόλουθοι περιορισμοί:

$$k_m(W, F) = \frac{k_W \times F_W + k_F \times F_F}{F_W + F_F} < 1.6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \text{ για κάθε όροφο}$$

$$k_W = \frac{\sum k_i \times F_i}{F_W} < 0.6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \text{ για κάθε προσανατολισμό}$$

στ) Οι τοίχοι διαχωρισμού, καθώς επίσης και τα δάπεδα, ανάλογα με την ζώνη Α, Β ή Γ έχουν  $k$  μικρότερο από 2.6, 1.6 και 0.6 αντίστοιχα.



# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## A. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.	Προορισμός κτιρίου	:	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
2.	Ιδιοκτησία	:	PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε.
3.	Πόλη	:	Κατερίνη
4.	Οδός - Αριθμός	:	ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
5.	Υψόμετρο	:	
6.	Ζώνη	:	Γ

## B. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.	Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων	Fw	=	532.92 m <sup>2</sup>
2.	Επιφάνεια ανοιγμάτων (παράθυρα - πόρτες)	Ff	=	90.89 m <sup>2</sup>
3.	Επιφάνεια οροφής,στέγης,οροφής κάτω από μη θερμομονωθείσα στέγη	Fd	=	1569.00 m <sup>2</sup>
4.	Επιφάνεια δαπέδου	Fg	=	1458.00 m <sup>2</sup>
5.	Επιφάνεια οροφής PILOTIS	Fdl	=	0.00 m <sup>2</sup>
6.	Επιφάνεια τοίχων διαχωρισμού	Fab	=	0.00 m <sup>2</sup>
7.	Ολική εξωτερική επιφάνεια οικοδομής	F=Fw+Ff+Fd+Fg+Fdl+Fab	=	3650.80 m <sup>2</sup>
8.	Όγκος οικοδομής	V	=	7864.76 m <sup>3</sup>
9.	Λόγος	F/V	=	0.46 m <sup>-1</sup>

## Γ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ

$$K_m = 0.689 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

F/v m <sup>-1</sup>	K <sub>m</sub> σε Kcal/m <sup>2</sup> hc		
	ζώνη Α	ζώνη Β	ζώνη Γ
0.2	1.335	1.015	0.807
0.3	1.245	0.955	0.760
0.4	1.160	0.897	0.715
0.5	1.092	0.845	0.675
0.6	1.030	0.795	0.635
0.7	0.985	0.750	0.600
0.8	0.947	0.717	0.575
0.9	0.927	0.695	0.550
1.0	0.920	0.680	0.530

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

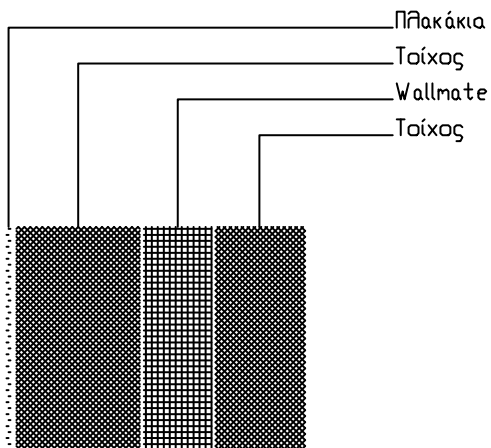
# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δομικό στοιχείο : Εξωτερική τοιχοποιία Φύλλο Φ1  
 Τύπος κατασκευής : Οπτοπλινθοδομή

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m <sup>3</sup>	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m <sup>2</sup> hc/Kcal
1	Πλακάκια		0.005	0.900	0.006
2	Τοίχος	1200	0.09	0.450	0.200
3	Wallmate	25	0.05	0.024	2.083
4	Τοίχος	1200	0.065	0.450	0.144
Σύνολα :				2.433	
Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:				2.433	
1/ai = 0.14 m <sup>2</sup> hc/Kcal		k=	=	=	=
1/aa = 0.05 m <sup>2</sup> hc/Kcal		1/k	=	=	= 0.381 Kcal/m <sup>2</sup> hc
				1/ai + 1/Λ + 1/aa	2.623

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

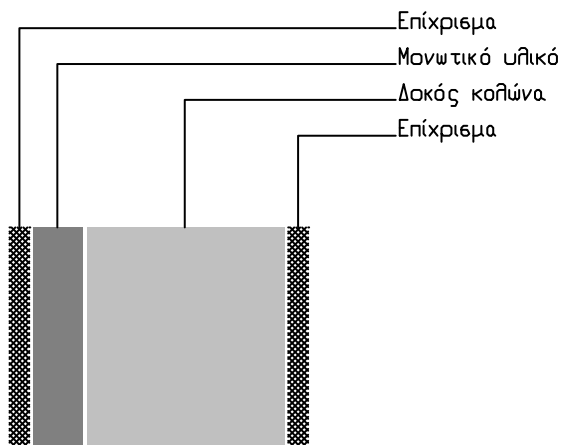
Δομικό στοιχείο : Δοκοί υποστυλωμ.20  
 Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδεμα

Φύλλο Φ4

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m <sup>3</sup>	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m <sup>2</sup> hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Μονωτικό υλικό		0.050	0.035	1.429
3	Δοκός κολώνα	2400	0.200	1.750	0.114
4	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
Σύνολα :				1.596	
Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:				1.596	
1/ai = 0.14 m <sup>2</sup> hc/Kcal		k = 1		= 1	
		1/k = 1/ai + 1/Λ + 1/aa		= 1.786	
1/aa = 0.05 m <sup>2</sup> hc/Kcal					

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

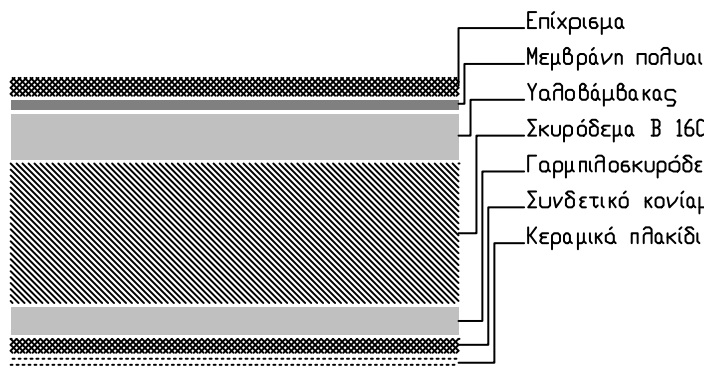
Δομικό στοιχείο : Δάπ.με πλακ.επί σκυρ  
 Τύπος κατασκευής : Δάπ.με πλακ.επί σκυρ

Φύλλο Φ5

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m <sup>3</sup>	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m <sup>2</sup> hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Μεμβράνη πολυαιθυλ.		0.010	0.02	0.500
3	Υαλοβάμβακας	65	0.050	0.023	2.174
4	Σκυρόδεμα Β 160	2400	0.150	1.750	0.086
5	Γαρμπιλοσκυρόδεμα 19	1900	0.030	0.950	0.032
6	Συνδετικό κονίαμα	1900	0.015	0.750	0.020
7	Κεραμικά πλακίδια	2000	0.015	0.900	0.017
Σύνολα :				2.855	
Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:				2.855	
1/ai = 0.20 m <sup>2</sup> hc/Kcal		1	1	1	
k=		=	=	=	= 0.327 Kcal/m <sup>2</sup> hc
1/aa = 0.00 m <sup>2</sup> hc/Kcal		1/k	1/ai +	1/Λ +	1/aa
					3.055

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



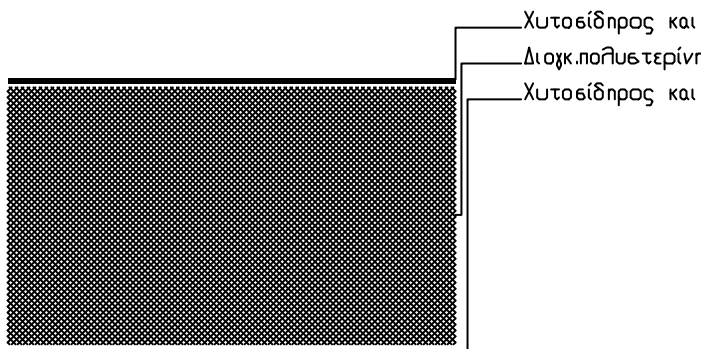
## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δομικό στοιχείο : ΠΑΝΕΛ ΟΡΟΦΗΣ Φύλλο Φ12  
 Τύπος κατασκευής : ΣΤΕΓΗ

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m <sup>3</sup>	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m <sup>2</sup> hc/Kcal
1	Χυτοσίδηρος και χάλυ	7800	0.002	50.00	0.000
2	Διογκ. πολυστερίνη	20	0.085	0.035	2.429
3	Χυτοσίδηρος και χάλυ	7800	0.002	50.00	0.000
Σύνολα :				2.429	
Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:				2.429	
1/ai = 0.14 m <sup>2</sup> hc/Kcal		1	1	1	
k=		=	=	=	= 0.382 Kcal/m <sup>2</sup> hc
1/aa = 0.05 m <sup>2</sup> hc/Kcal		1/k	1/ai	+ 1/Λ	+ 1/aa
					2.619

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επίπεδο 1 - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ w1  
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣη ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΑΦΑΙΡ ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m <sup>2</sup> )	F x K
		kcal/m <sup>2</sup> hc							
1	Εξωτερική τοιχοποιία	0.381	1.59	3.30	1	5.247	5.247	0.00	0.00
1	Εξωτερική τοιχοποιία	0.381	72.31	3.30	1	238.6	19.10	219.5	83.63
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.21	3.30	1	0.693		0.69	0.39
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.20	3.30	1	0.660		0.66	0.37

ΣΥΝΟΛΑ : 234.05    91.78

KW = 0.39

ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

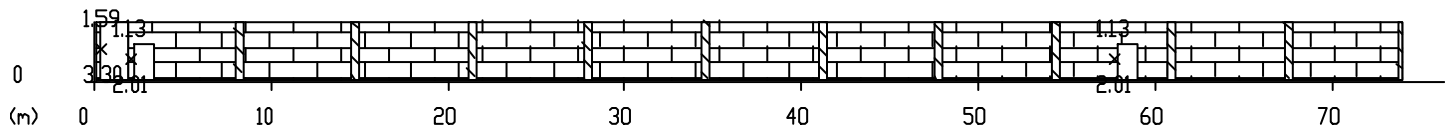
ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣη ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	F x K
		Kcal/m <sup>2</sup> hc	(m)	(m)		
4	3.2	1.59	3.30	1	5.25	16.79
8	5.0	1.13	2.01	1	2.27	11.36
8	5.0	1.13	2.01	1	2.27	11.36

ΣΥΝΟΛΑ : 9.79    39.51

KF = 4.04

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 219.50 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 14.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.79 m<sup>2</sup>



# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επίπεδο 1 - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ w2

## ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K kcal/m <sup>2</sup> hc	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣη ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΑΦΑΙΡ ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m <sup>2</sup> )	F x K
1	Εξωτερική τοιχοποιία	0.381	20.61	3.30	1	68.01	13.70	54.31	20.69
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.50	3.30	1	1.650		1.65	0.92
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.50	3.30	1	1.650		1.65	0.92
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.50	3.30	1	1.650		1.65	0.92
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.21	3.30	1	0.693		0.69	0.39
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.21	3.30	1	0.693		0.69	0.39
<b>ΣΥΝΟΛΑ :</b>								60.65	24.24

KW = 0.40

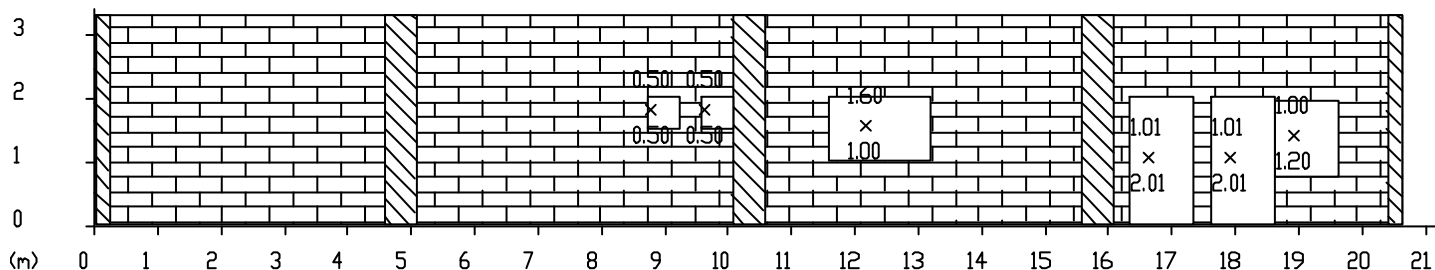
## ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K Kcal/m <sup>2</sup> hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΥΨΟΣη ΠΛΑΤ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	FxK
8	5.0	1.01	2.01	1	2.03	10.15
8	5.0	1.01	2.01	1	2.03	10.15
4	3.2	0.50	0.50	1	0.25	0.80
4	3.2	0.50	0.50	1	0.25	0.80
4	3.2	1.60	1.00	1	1.60	5.12
4	3.2	1.00	1.20	1	1.20	3.84
<b>ΣΥΝΟΛΑ :</b>					7.36	30.86

KF = 4.19

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 54.31 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 6.34 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 7.36 m<sup>2</sup>



# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επίπεδο 1 - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ w3

## ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K kcal/m <sup>2</sup> hc	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ η ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΑΦΑΙΡ ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m <sup>2</sup> )	F x K
1	Εξωτερική τοιχοποιία	0.381	73.90	3.30	1	243.9	41.84	202.1	77.00
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.21	3.30	1	0.693		0.69	0.39
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.40	3.30	1	1.320		1.32	0.74
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.65	3.30	1	2.145		2.15	1.20

ΣΥΝΟΛΑ : 218.14    85.98

KW = 0.39

## ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

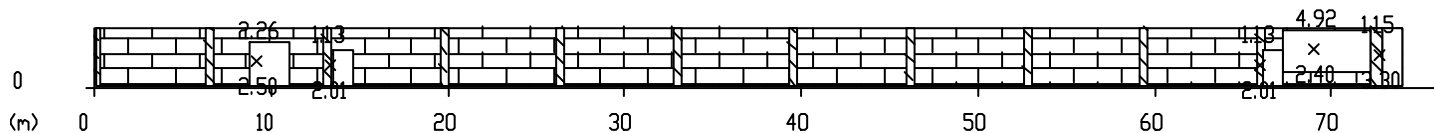
ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K Kcal/m <sup>2</sup> hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΥΨΟΣ η ΠΛΑΤ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	F x K
8	5.0	1.13	2.01	1	2.27	11.36
8	5.0	2.26	2.50	1	5.65	28.25
4	3.2	4.92	2.40	1	11.81	37.79
4	3.2	1.13	2.01	1	2.27	7.27
4	3.2	1.15	3.30	1	3.79	12.14

ΣΥΝΟΛΑ : 25.80    96.81

KF = 3.75

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 202.10 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 16.04 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 25.80 m<sup>2</sup>





# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επίπεδο 1 - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ w4

## ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ η ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΑΦΑΙΡ ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m <sup>2</sup> )	F x K
		kcal/m <sup>2</sup> hc							
1	Εξωτερική τοιχοποιία	0.381	4.09	3.30	1	13.50	13.50	0.00	0.00
1	Εξωτερική τοιχοποιία	0.381	16.52	3.30	1	54.52	40.05	14.47	5.51
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.50	3.30	1	1.650		1.65	0.92
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.50	3.30	1	1.650		1.65	0.92
4	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.560	0.20	3.30	1	0.660		0.66	0.37
ΣΥΝΟΛΑ :								20.08	8.65

KW = 0.43

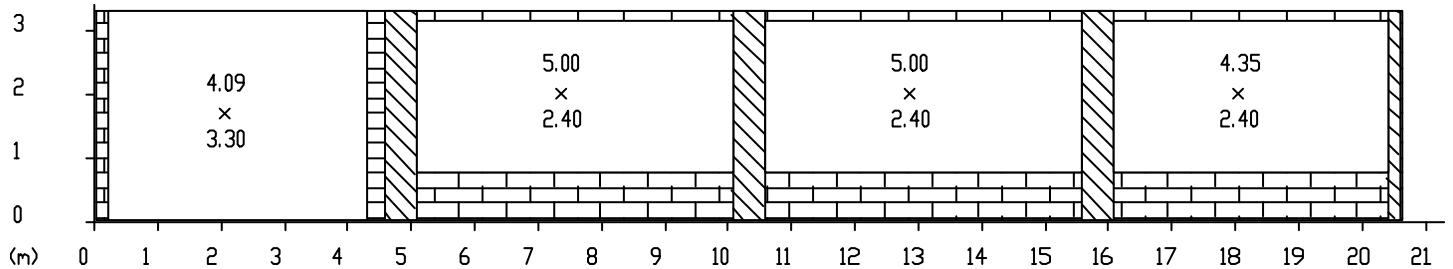
## ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ η ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m <sup>2</sup> )	F x K
		Kcal/m <sup>2</sup> hc	(m)			
4	3.2	4.09	3.30	1	13.50	43.20
4	3.2	4.35	2.40	1	10.44	33.41
4	3.2	5.00	2.40	1	12.00	38.40
4	3.2	5.00	2.40	1	12.00	38.40
ΣΥΝΟΛΑ :					47.94	153.41

KF = 3.20

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 14.47 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 5.61 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 47.94 m<sup>2</sup>



# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

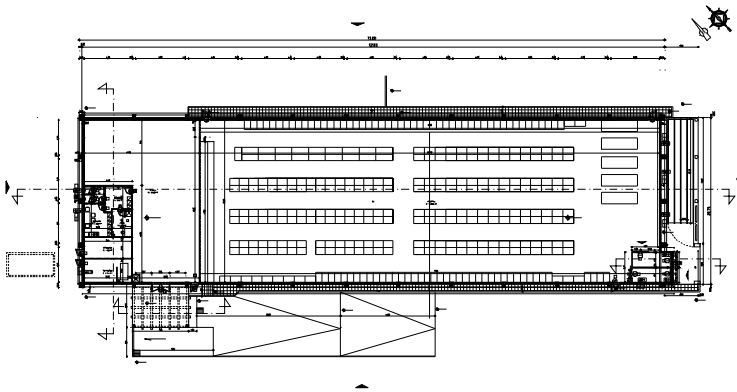
## ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΜ(W,F) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

Επίπεδο 1

$$\text{Οριο επιπέδου : } K_m(W,F) = \frac{\Sigma(K_w \cdot F_w) + \Sigma(K_f \cdot F_f)}{\Sigma(F_w + F_f)} \leq 1.6 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

1	2	3	4	5=(3X4)
Δομικό στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F (m <sup>2</sup> )	Συντελεστής K θερμοπερατότητας (Kcal/m <sup>2</sup> hc)	KF (kcal/hc)
τοίχοι	W 1	234.05	0.392	91.778
	W 2	60.65	0.400	24.238
	W 3	218.14	0.394	85.979
	W 4	20.08	0.431	8.655
ανοίγματα	F 1	9.79	4.036	39.510
	F 2	7.36	4.193	30.860
	F 3	25.80	3.753	96.807
	F 4	47.94	3.200	153.410
		ΣF= 623.8		ΣKF= 531.23
		K <sub>m</sub> (W,F)=ΣKF/ΣF= 0.852 <= 1.6		

ΚΑΤΟΨΗ :



## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΟΝΩΣΗ		ΚΤΙΡΙΟΥ			
Επιτυγχανόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας ΚΜ Οριο κτιρίου $K_{m,max} \leq 0.689$ kcal/m <sup>2</sup> hc					
1	2	3	4	5	6=(3x4x5)
Στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F m <sup>2</sup>	Συντελεστής θερμοπερ. K kcal/m <sup>2</sup> hc	Παράγων	ΚΧΦ kcal/hc
Επίπεδο 1		623.80	0.852	1.0	531.237
Δάπ.με πλακ.επί σκυρ	(Φ5)	1458.00	0.327	1.0	476.800
ΠΑΝΕΛ ΟΡΟΦΗΣ	(Φ12)	1569.00	0.382	1.0	599.400
ΣΥΝΟΛΑ:		3650.80			1607.437
		$K_m = FK/F = 0.440 < 0.689$ kcal/m <sup>2</sup> hc			

## ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

*Υπολογισμός Δικτύου Αεραγωγών Κλιματισμού*

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε
	:
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
	:
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	: ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
	:
<b>Ημερομηνία Μελετητές</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	: ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
	:
<b>Παρατηρήσεις</b>	:
	:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Ashrae, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *ASHRAE Handbook of Fundamentals*
- β) *ASHRAE Handbook of Systems*
- γ) *ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation*
- δ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*
- ε) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- στ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Οι υπολογισμοί βασίζονται εναλλακτικά στις ακόλουθες μεθοδολογίες:

- ? Ίσων Ταχυτήτων (ίση ταχύτητα αέρα σε κάθε τμήμα του δικτύου).
- ? Ίσων Τριβών (equal friction) στην οποία οι τριβές του αέρα ανά μονάδα μήκους είναι σταθερές και το δίκτυο όσο πιο συμμετρικό γίνεται
- ? Ανάκτησης της στατικής πίεσης, όπου η εκλογή των διαστάσεων σε ένα κλάδο γίνεται έτσι, ώστε η αύξηση της στατικής πίεσης (ανάκτηση εξαιτίας μείωσης στην ταχύτητα) σε κάθε κόμβο ή στόμιο να αντισταθμίζει ακριβώς την απώλεια τριβής στο αμέσως επόμενο τμήμα της διαδρομής.

β) Ο υπολογισμός της παροχής του αέρα στον αεραγωγό υπολογίζεται εναλλακτικά:

β1) είτε με βάση την προσεγγιστική σχέση:

$$P = \frac{Q_f}{0.29 \times \Delta t}$$

όπου:

- P: Παροχή Αέρα (m<sup>3</sup>/h)
- Q<sub>f</sub>: Αισθητό φορτίο χώρου (Kcal/h, w, ή Kbtu/h)
- Δt: Διαφορά θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής με αέρα επιστροφής (του χώρου)

β2) είτε με αναλυτικούς ψυχομετρικούς υπολογισμούς, από τους οποίους προκύπτει το P με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια.

γ) Οι απώλειες τριβών δικτύου αεραγωγών οφείλονται:

γ1) Στις απώλειες τριβών του υλικού των αεραγωγών:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho}{2} w^2 \quad \text{σε N/m}^2$$

γ2) Στις απώλειες τριβών λόγω εξαρτημάτων (γωνίες, ταφ κλπ)

$$Z = \frac{\rho}{2} \zeta w^2 \quad \text{σε N/m}^2$$

όπου:

- λ: Συντελεστής Τριβής
- ρ: Πυκνότητα Αέρα ( $\text{kg/m}^3$ )
- d: Διατομή Αγωγού ( $\text{m}^2$ )
- w: Ταχύτητα Αέρα (σε  $\text{m/s}$ )
- ζ: Συντελεστής τριβής Εξαρτήματος

δ) Η Ισοδύναμη Διάμετρος κυκλικού αγωγού d προκύπτει από την σχέση:

$$d = 1.3 \times \frac{(ab)^{0.625}}{(a+b)^{0.25}}$$

όπου a, b οι διαστάσεις ορθογώνιου αγωγού.

ε) Ο θόρυβος των στομιών υπολογίζεται από την προσεγγιστική σχέση (Hubert):

$$L = 10 + 10 \lg F + 30 \lg \zeta + 60 \lg u \text{ σε dB}$$

όπου:

- F: Επιφάνεια στομίου ( $\text{m}^2$ )
- ζ: Συντελεστής αντίστασης
- u: Ταχύτητα αέρα ( $\text{m/s}$ )

στ) Τα Βεληνεκή των στομιών προσδιορίζονται από την σχέση:

$$L = \sigma \sqrt{u} \nu F$$

όπου:

- F: Επιφάνεια στομίου ( $\text{m}^2$ )
- u: ταχύτητα αέρα ( $\text{m/s}$ )

$\sigma = 2 \sqrt{(m1\nu m)}$  χαρακτηριστικός συντελεστής του στομίου, που βρίσκεται από τα διαγράμματα των κατασκευαστών.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Αγωγού (m)
- Παροχή Αέρα ( $\text{m}^3/\text{h}$ )
- Είδος Αγωγού (ορθογωνικός, κυκλικός)
- Πλάτος Αγωγού (ή Διάμετρος) (mm)
- Ύψος Αγωγού (mm)
- Ταχύτητα Αέρα ( $\text{m/s}$ )
- Τριβή ανά m (mmΥΣ)
- Αντίσταση Σζ Εξαρτημάτων
- Τριβή Εξαρτημάτων (mmΥΣ)
- Τριβή Αγωγού (mmΥΣ)
- Ολική Τριβή (mmΥΣ)

- α) Κάθε τμήμα του δικτύου προσαγωγής συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας τελεία (.) πχ. 1.2.  
 β) Κάθε τμήμα του δικτύου απαγωγής συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας παύλα (-) πχ. 3-4.

Στον πίνακα υπολογισμού των στομιών εμφανίζονται σε στήλες τα παρακάτω μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Κλιματιζόμενος χώρος
- Φορτίο Χώρου (Mcal/h, w, kbtu/h)
- Παροχή Αέρα (m<sup>3</sup>/h)
- Είδος Στομίου
- Πλάτος Στομίου (mm)
- Ύψος Στομίου (mm)
- Θόρυβος Στομίου (dB)
- Βεληνεκές

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής (°C)	10
Επιθυμητή Θερμοκρασία Χώρων (°C)	26
Υλικό Αεραγωγών	Λαμαρίνα
Συντελεστής Τραχύτητας Αεραγωγών (μm)	150
Υλικό Δευτερευόντων Αεραγωγών	Λαμαρίνα
Συντελεστής Τραχύτητας Δευτερευόντων Αεραγωγών (μm)	
Σύστημα Μονάδων	KWatt
Τρόπος Υπολογισμού	Ισες Πιέσεις

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Υπολογισμοί Δικτύου Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Αγωγού (m)	Παροχή Αέρα (m³/h)	Τύπος Αεραγωγού	Είδος Αεραγωγού	Πλάτος Αεραγ. (mm)	Ύψος Αεραγ. (mm)	Ταχ. Αέρα (m/s)	Τριβή ανά m (mmY/m)	Σξ Εξαρτημάτων	ζ Στομίου	Τριβές Εξαρτ. (mmYΣ)	Τριβές Αγωγών (mmYΣ)	Ολική Τριβή (mmYΣ)
1.2	1.90	2970	Δ	ΟΡΘ.	550.0	300.0	5.64	0.08	0.60		1.17	0.16	1.33
2.3	3.85	2376	Δ	ΟΡΘ.	450.0	300.0	5.33	0.08	0.70		1.22	0.32	1.54
3.4	4.05	1782	Δ	ΟΡΘ.	350.0	300.0	4.96	0.08	0.70		1.05	0.34	1.39
4.5	4.05	1188	Δ	ΟΡΘ.	250.0	300.0	4.49	0.08	0.70		0.86	0.34	1.20
5.6	4.05	594.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	300.0	3.78	0.08	0.70		0.61	0.34	0.95
2.A1	1.35	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.08	5.40
3.B1	1.45	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.09	5.41
4.Γ1	1.55	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.10	5.41
5.Δ1	1.65	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.10	5.42
6.E1	1.75	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.11	5.42
1-K1	1.00	2500	Δ	ΚΥΚ.	400.0		5.53	0.09		2.80	5.24	0.09	5.33
1.7	3.80	2970	Δ	ΟΡΘ.	550.0	300.0	5.64	0.08	0.60		1.17	0.32	1.48
7.8	3.85	2376	Δ	ΟΡΘ.	450.0	300.0	5.33	0.08	0.70		1.22	0.32	1.54
8.9	4.05	1782	Δ	ΟΡΘ.	350.0	300.0	4.96	0.08	0.70		1.05	0.34	1.39
9.10	4.05	1188	Δ	ΟΡΘ.	250.0	300.0	4.49	0.08	0.70		0.86	0.34	1.20
10.11	4.05	594.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	300.0	3.78	0.08	0.70		0.61	0.34	0.95
7.A2	0.80	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.05	5.37
8.B2	0.70	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.04	5.36
9.Γ2	0.90	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.06	5.37
10.Δ2	0.80	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.05	5.37
11.E2	1.00	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.06	5.38
1-K2	1.00	2500	Δ	ΚΥΚ.	400.0		5.53	0.09		2.80	5.24	0.09	5.33
1.12	5.65	2970	Δ	ΟΡΘ.	550.0	300.0	5.64	0.08	0.60		1.17	0.47	1.64
12.13	3.85	2376	Δ	ΟΡΘ.	450.0	300.0	5.33	0.08	0.70		1.22	0.32	1.54
13.14	4.05	1782	Δ	ΟΡΘ.	350.0	300.0	4.96	0.08	0.70		1.05	0.34	1.39
14.15	4.05	1188	Δ	ΟΡΘ.	250.0	300.0	4.49	0.08	0.70		0.86	0.34	1.20
15.16	4.05	594.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	300.0	3.78	0.08	0.70		0.61	0.34	0.95
12.A3	0.80	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.05	5.37
13.B3	0.70	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.04	5.36
14.Γ3	0.90	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.06	5.37
15.Δ3	0.80	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.05	5.37
16.E3	1.00	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.06	5.38
1-K3	1.00	2500	Δ	ΚΥΚ.	400.0		5.53	0.09		2.80	5.24	0.09	5.33
1.17	1.75	2970	Δ	ΟΡΘ.	550.0	300.0	5.64	0.08	0.60		1.17	0.15	1.31
17.18	3.85	2376	Δ	ΟΡΘ.	450.0	300.0	5.33	0.08	0.70		1.22	0.32	1.54
18.19	4.05	1782	Δ	ΟΡΘ.	350.0	300.0	4.96	0.08	0.70		1.05	0.34	1.39
19.20	4.05	1188	Δ	ΟΡΘ.	250.0	300.0	4.49	0.08	0.70		0.86	0.34	1.20
20.21	4.05	594.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	300.0	3.78	0.08	0.70		0.61	0.34	0.95
17.A4	0.80	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.05	5.37
18.B4	0.70	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.04	5.36
19.Γ4	0.90	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.06	5.37
20.Δ4	0.80	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.05	5.37
21.E4	1.00	594.0	Δ	ΚΥΚ.	250.0		3.36	0.06	1.40	6.29	5.32	0.06	5.38
1-K4	1.00	2500	Δ	ΚΥΚ.	400.0		5.53	0.09		2.80	5.24	0.09	5.33
1.22	2.10	2970	Δ	ΟΡΘ.	550.0	300.0	5.64	0.08	0.60		1.17	0.17	1.34
22.23	3.15	2476	Δ	ΟΡΘ.	450.0	300.0	5.39	0.08	0.70		1.25	0.26	1.51
23.24	0.70	1976	Δ	ΟΡΘ.	400.0	300.0	5.08	0.08	1.40		2.21	0.06	2.27
24.25	4.15	1482	Δ	ΟΡΘ.	300.0	300.0	4.74	0.08	0.70		0.96	0.34	1.31
25.26	4.05	988.0	Δ	ΟΡΘ.	250.0	300.0	4.28	0.08	0.70		0.79	0.33	1.12
26.27	4.10	494.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	300.0	3.59	0.08	0.70		0.55	0.34	0.89
22.A5	0.85	494.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.37	0.13	1.40	6.29	8.99	0.11	9.10
24.B5	0.70	494.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.37	0.13	1.40	6.29	8.99	0.09	9.08



## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

25.Γ5	0.95	494.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.37	0.13	1.40	6.29	8.99	0.13	9.12
26.Δ5	0.80	494.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.37	0.13	1.40	6.29	8.99	0.11	9.10
27.Ε5	1.00	494.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		4.37	0.13	1.40	6.29	8.99	0.13	9.12
23.28	15.0	500.0	Δ	ΟΡΘ.	150.0	300.0	3.62	0.08	0.70		0.56	1.26	1.82
28.29	3.75	300.0	Δ	ΟΡΘ.	100.0	300.0	3.19	0.08	0.70		0.44	0.31	0.75
28.ΓΡ	1.30	200.0	Δ	ΚΥΚ.	150.0		3.14	0.10	1.40	6.29	4.64	0.14	4.78
29.ΑΠ	0.80	300.0	Δ	ΚΥΚ.	200.0		2.65	0.05	1.40	6.29	3.31	0.04	3.35
1-Κ5	1.00	2500	Δ	ΚΥΚ.	400.0		5.53	0.09		2.80	5.24	0.09	5.33

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Υπολογισμοί Στομιών Αεραγωγών

Τμήμα Δικτύου	Κλιματ. Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Παροχή Αέρα (m <sup>3</sup> /h)	Τύπος Στομίου	Μήκος Στομίου (mm)	Πλάτος Στομίου (mm)	Θόρυβος Στομίου (dB)	Βεληνεκές Α Στομίου (m)	Βεληνεκές Β Στομίου (m)
1.2			2970						
2.3			2376						
3.4			1782						
4.5			1188						
5.6			594.0						
2.A1			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
3.B1			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
4.Γ1			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
5.Δ1			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
6.E1			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
1-K1			2500	T30	500.0	500.0	44.03	23.14	
1.7			2970						
7.8			2376						
8.9			1782						
9.10			1188						
10.11			594.0						
7.A2			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
8.B2			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
9.Γ2			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
10.Δ2			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
11.E2			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
1-K2			2500	T30	500.0	500.0	44.03	23.14	
1.12			2970						
12.13			2376						
13.14			1782						
14.15			1188						
15.16			594.0						
12.A3			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
13.B3			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
14.Γ3			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
15.Δ3			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
16.E3			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
1-K3			2500	T30	500.0	500.0	44.03	23.14	
1.17			2970						
17.18			2376						
18.19			1782						
19.20			1188						
20.21			594.0						
17.A4			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
18.B4			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
19.Γ4			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
20.Δ4			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
21.E4			594.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	29.02	3.58	
1-K4			2500	T30	500.0	500.0	44.03	23.14	
1.22			2970						
22.23			2476						
23.24			1976						
24.25			1482						
25.26			988.0						
26.27			494.0						
22.A5			494.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	24.24	2.97	
24.B5			494.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	24.24	2.97	
25.Γ5			494.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	24.24	2.97	
26.Δ5			494.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	24.24	2.97	
27.E5			494.0	K 104 A Φ	380.0	380.0	24.24	2.97	
23.28			500.0						
28.29			300.0						
28.ΓΡ			200.0	K 104 A Φ	230.0	230.0	22.44	1.99	
29.ΑΠ			300.0	K 104 A Φ	305.0	305.0	20.75	2.25	
1-K5			2500	T30	500.0	500.0	44.03	23.14	

Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mmΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..E1 :	11.830
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Δ1 :	10.880
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Γ1 :	9.670
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..B1 :	8.280
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..A1 :	6.730
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..E2 :	11.940
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Δ2 :	10.980
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Γ2 :	9.780
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..B2 :	8.380
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..A2 :	6.850
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..E3 :	12.100
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Δ3 :	11.140
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Γ3 :	9.940
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..B3 :	8.540
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..A3 :	7.010
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..E4 :	11.770
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Δ4 :	10.810
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Γ4 :	9.610
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..B4 :	8.210
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..A4 :	6.680
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..E5 :	17.560
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Δ5 :	16.650
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..Γ5 :	15.550
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..B5 :	14.200
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..ΑΠ :	8.770
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..ΓΡ :	9.450
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..A5 :	10.440
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--K1 :	5.330
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--K2 :	5.330
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--K3 :	5.330
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--K4 :	5.330
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1--K5 :	5.330
Δυσμενέστερος κλάδος	1..E5 + 1--K1 :	22.890

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε
	:
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
	:
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	: ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
	:
<b>Ημερομηνία Μελετητής</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	: ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
	:
<b>Παρατηρήσεις</b>	:
	:

**0. Εισαγωγή**

Οι αεραγωγοί αναπτύσσονται παρά τις οροφές ή τους τοίχους και σε χώρους με ψευδοροφή μέσα στις ψευδοροφές.

Οι κατακόρυφες διαβάσεις μεταξύ γίνονται από ειδικές οπές καταλλήλων διαστάσεων που έχουν προβλεφθεί στα οικοδομικά.

Στις διαβάσεις αεραγωγών προς άλλα πυροδιαμερίσματα τοποθετούνται πυρασφαλή διαφράγματα (Fire Dampers).

Το υλικό κατασκευής των αεραγωγών θα είναι Λαμαρίνα.

Το πάχος τους θα είναι ανάλογο με τις διαστάσεις, όπως ακριβώς αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Οι αεραγωγοί ψυχρού αέρα μονώνονται σε όλο το μήκος τους με μόνωση από πλάκα αφρώδους πολυαιθυλαινίου (ενδ. τύπος FRELEN) ή εναλλακτικά με πάπλωμα υαλοβάμβακα. Τα αντίστοιχα πάχη αναφέρονται στις προδιαγραφές. Οι αεραγωγοί θερμού αέρα μονώνονται μόνο όταν οδεύουν σε χώρους μη θερμαινόμενους. Αεραγωγοί δικτύων εξαερισμού δεν μονώνονται.

**1. Γενικά**

Ο τρόπος εγκατάστασης και σύνδεσης των αγωγών θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής. Όλη η εγκατάσταση θα βαφτεί με δύο στρώσεις μίνιο. Η εγκατάσταση περιλαμβάνεται στην τιμή της κατασκευής ανά kg.

**2. Αεραγωγοί από μαύρο σιδηροέλασμα**

Στις κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα η σύνδεση μεταξύ τους και με το σίδηρο μορφής θα γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση. Το πάχος του χρησιμοποιούμενου ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής.

Ειδικά τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο, ανάλογα με τις απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση θερμοκρασίας και λοιπές ιδιότητες του περιεχόμενου ρευστού.

Η κατασκευή θα βάφεται, όπου απαιτείται, με αντιοξειδωτική προστασία και η εργασία αυτή περιλαμβάνεται στην τιμή της κατασκευής ανά kg.

### 3. Αεραγωγοί από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα

Στις κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα η σύνδεση μεταξύ τους θα γίνεται με αναδίπλωση (θηλύκωμα) για πάχος ελασμάτων μέχρι 1.5 mm και με ηλεκτροσυγκόλληση για μεγαλύτερο πάχος. Η συγκόλληση με κράμα κασσίτερου-μολύβδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο βοηθητικά, για στεγανοποίηση συνδέσεων που έγιναν με αναδίπλωση.

Η σύνδεση των γαλβανισμένων ελασμάτων με τα σιδηρά μορφής, που τοποθετήθηκαν για ενίσχυση, θα γίνεται με καρφιά ή ηλεκτροσυγκόλληση, ανάλογα με τις απαιτήσεις στεγανότητας.

### 4. Κατασκευή Αεραγωγών.

Η σιδηροκατασκευή των αεραγωγών θα γίνει από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα και το πάχος θα καθορίζεται από τη μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος, ως εξής:

Μεγαλύτερη διάσταση	Πάχος ελάσματος
μέχρι 80 cm	0.80 mm
81 - 135 cm	1.00 mm
πάνω από 136 cm	1.25 mm

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα κατασκευαστούν με διπλή αναδίπλωση (διπλοθυλήκωμα), ενώ οι εγκάρσιες και οι ενισχύσεις των επιπέδων τοιχωμάτων, ως εξής:

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0.60m	Με συρτάρι	Καμία
0.61 - 1.00m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3mm σε απόσταση 2.00m από τη σύνδεση
1.01 - 1.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35X35X4 ανά 2.00 m	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4mm σε απόσταση 1.00m από τη σύνδεση
μέχρι 2.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45X45X4mm ανά 2.00 m	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4mm σε απόσταση 1.00m από τη σύνδεση

Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, όπου συντρέχουν ειδικοί λόγοι, οι αεραγωγοί μικρής διατομής μπορούν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x3 mm.

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας των φλαντζών θα έχουν αντιδιαβρωτικές ιδιότητες. Τα τοιχώματα των αεραγωγών πλάτους μεγαλύτερου των 40 cm θα ενισχυθούν με χιαστί νευρώσεις του ελάσματος, που θα γίνουν με ελαφριά κάμψη του.

Τα από μορφοσίδηρο τμήματα κατασκευής των αεραγωγών και οι σιδηρές διατάξεις ανάρτησής τους θα προστατευθούν από διαβρώσεις με δύο στρώσεις μινίου.

Στις θέσεις διακλαδώσεως των αεραγωγών, όπου σημειώνεται στα σχέδια ή καθοριστεί από τον επιβλέποντα στον τόπο του έργου τοποθετούνται είτε πολύφυλλα διαφράγματα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα, και με τα πτερύγια να κινούνται αντίστροφα μεταξύ τους με ενιαίο μηχανισμό, είτε διαχωριστές ροής (SPLITTERS).

Τόσο τα διαφράγματα, όσο και οι διαχωριστές ροής κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα και φέρουν μηχανισμό για εξωτερικό χειρισμό και περιλαμβάνονται στην τιμή κατασκευής των αεραγωγών.

### **5. Μονώσεις αεραγωγών.**

Οι αεραγωγοί θα μονωθούν με μονωτική πλάκα από εξηλασμένο πολυαιθυλαίνιο, μετά από κατάλληλη επεξεργασία, ενδεικτικού τύπου FERLEN, ή εναλλακτικά απο πάπλωμα υαλοβάμβακα με τη μια επιφάνειά του καλυμμένη με φύλλο αλουμινίου.

Για αεραγωγούς που διέρχονται από κλιματιζόμενους χώρους η μόνωση θα είναι πάχους 10 mm ή πάχους 25 mm αντίστοιχα.

Για αεραγωγούς που διέρχονται από μη κλιματιζόμενους χώρους η μόνωση θα είναι πάχους 20 mm ή πάχους 50 mm αντίστοιχα.

### **6. Μονώσεις αεραγωγών που βρίσκονται στο ύπαιθρο.**

Θα μονωθούν όπως παραπάνω με πλάκα πάχους 20 mm ή πάπλωμα πάχους 50 mm, και θα επικαλύπτονται με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6 mm.

### **7. Στόμια προσαγωγής αέρος τοίχου.**

Τα στόμια προσαγωγής είναι ορθογωνικού σχήματος εξ ολοκλήρου από αλουμίνιο, με δυνατότητα να έχουν μια ή δυο σειρές ευθύγραμμων κινητών πτερυγίων και ρυθμιζόμενο διάφραγμα, θα είναι δε κατάλληλα για τοποθέτηση επί κατακόρυφων οικοδομικών στοιχείων, ή πάνω στους αεραγωγούς.

Η στερέωση θα γίνει με επιχρωμιωμένη βίδα, ειδικής μορφής κεφαλής, η δε στεγανοποίηση μέσω αφρώδους ελαστικού παρεμβύσματος, το οποίο θα διαθέτει το στόμιο. Τα στόμια θα είναι ανοδευμένα στις αποχρώσεις του χρώματος του αλουμινίου, ή του καφέ, ή θα έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία για να δεχθούν βαφή φούρνου όταν υπάρχουν απαιτήσεις για άλλες αποχρώσεις από τις παραπάνω αναφερόμενες. Τόσο η ανοδείωση όσο και η βαφή θα περιλαμβάνονται στην τιμή των στομίων.

### **8. Στόμια προσαγωγής αέρος τεσσάρων – τριών - δύο ή μιας κατευθύνσεως.**

Τα στόμια αυτού του τύπου τοποθετούνται σε οροφές ή τοίχους και είναι εξολοκλήρου κατασκευασμένα από αλουμίνιο, με μια σειρά καμπύλων κινητών πτερυγίων και δυνατότητα να προσαγάγουν τον αέρα στον χώρο κατά μια ή δύο ή τρεις ή και τέσσερις διευθύνσεις, ενώ μπορούν να εφοδιαστούν με ρυθμιζόμενο διάφραγμα. Τα πτερύγια κάθε διευθύνσεως θα μετακινούνται ταυτόχρονα και όχι το κάθε ένα μεμονωμένα.

### **9. Στόμια προσαγωγής αέρος δαπέδου.**

Τα στόμια αυτού του τύπου είναι ισχυρής κατασκευής λόγω του ότι κατασκευάζονται προκειμένου να τοποθετούνται κύρια στο δάπεδο, είναι κατασκευασμένα εξολοκλήρου από αλουμίνιο και φέρουν ισχυρά πτερύγια πάχους 5.5 mm.

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**  
*Υπολογισμός Εγκατ/σης Δισωληνίου*

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε. : :
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ : :
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
<b>Ημερομηνία Μελετητές</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012 : ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ : : :
<b>Παρατηρήσεις</b>	:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 ΤΟΤΕΕ, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (ΤΕΕ)*
- στ) *Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου, θεωρώντας ότι:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε θερμαντικά σώματα καθορίζονται από την σχέση φορτίου και πτώσης θερμοκρασίας:

$$G = \frac{q}{\Delta t}$$

όπου:

- G: Παροχή του νερού (l/h)
- q: Θερμικό φορτίο σώματος (Kcal/h)
- Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (προσαγωγή - επιστροφή) στο σώμα (°C)

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Οι υπολογισμοί γίνονται αναλυτικά και βασίζονται στις σχέσεις:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε m<sup>3</sup>/h
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
- Δh: Απώλειες πίεσης σε m
- L: Μήκος αγωγού σε m



λ: Συντελεστής τριβής  
 k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm  
 Re: Αριθμός Reynolds  
 ν: Ιξώδες νερού σε m<sup>2</sup>/sec

δ) Η επιλογή των σωμάτων γίνεται με βάση την σχέση:

$$q_i = q_{60} \left( \frac{\Delta t}{\Delta t_{60}} \right)^{1.3}$$

όπου:

q<sub>i</sub>: Απόδοση του σώματος για διαφορά της μέσης θερμοκρασίας του από τον αέρα Δt

q<sub>60</sub>: Απόδοση του σώματος για διαφορά θερμοκρασίας 60 (Δt<sub>60</sub>)

Οι τιμές q<sub>60</sub> λαμβάνονται από τους πίνακες των κατασκευαστών.

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \rho V^2$$

όπου:

∑ζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ: Πυκνότητα νερού

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών του δικτύου παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα παρακάτω μεγέθη της μορφής:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Φορτίο (Kcal/h ή w)
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt (°C)
- Παροχή Νερού (m<sup>3</sup>/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm ή ")
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)

Κάθε τμήμα δικτύου συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας τελεία (.) πχ. 1.2 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 1 και 2.

α) περίπτωση κλασσικού δισωληνίου: τα μήκη των σωληνών είναι διπλάσια (περιλαμβάνουν και τις επιστροφές) και τα εξαρτήματα διπλά.

β) περίπτωση αντεπίστροφου δικτύου (reverse return): παρουσιάζεται το δίκτυο της προσαγωγής κανονικά και της επιστροφής χωριστά. Στα τμήματα επιστροφής αντί για τελείες παρεμβάλλονται παύλες (πχ. τμήμα 4-7).

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού (°C)	85
Διαφορά Θερμοκρασίας Σωμάτων (°C)	15
Τύπος Κύριων Σωλήνων	Χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Κύριων Σωλήνων (μm)	45
Τύπος Δευτερευόντων Σωλήνων	Χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Δευτερευόντων Σωλήνων (μm)	45
Σύστημα Μονάδων	KWatt
Γεωδαιτικό ύψος κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας	0

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα	Ταχύτητα Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημάτων v	Τριβές Εξαρτημάτων v (mΥΣ)	Τριβές Σωλήνα (mΥΣ)	Ολική Τριβή (mΥΣ)
1.2	18.60			2.875	K	1.5"	0.582	5.300	0.092	0.177	0.269
2.3	11.75			2.300	K	1.5"	0.466	3.000	0.033	0.074	0.107
3.4	7.40			1.725	K	1.25"	0.473	3.000	0.034	0.058	0.092
4.5	13.15			1.150	K	1"	0.550	3.000	0.046	0.193	0.240
5.6	13.15			0.575	K	3/4"	0.436	0.400	0.004	0.168	0.171
6.K1	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
5.K2	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
4.K3	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
3.K4	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
2.K5	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
1-7	18.60			2.875	K	1.5"	0.582	5.300	0.092	0.177	0.269
7-8	11.75			2.300	K	1.5"	0.466	3.000	0.033	0.074	0.107
8-9	7.40			1.725	K	1.25"	0.473	3.000	0.034	0.058	0.092
9-10	13.15			1.150	K	1"	0.550	3.000	0.046	0.193	0.240
10-11	13.15			0.575	K	3/4"	0.436	0.400	0.004	0.168	0.171
11-K1	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
10-K2	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
9-K3	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
8-K4	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
7-K1	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα	Ταχύτητα Νερού (m/s)	Σζ Εξαρτημάτων v	Τριβές Εξαρτημάτων v (mΥΣ)	Τριβές Σωλήνα (mΥΣ)	Ολική Τριβή (mΥΣ)
1.2	18.60			2.875	K	1.5"	0.582	5.300	0.092	0.177	0.269
2.3	11.75			2.300	K	1.5"	0.466	3.000	0.033	0.074	0.107
3.4	7.40			1.725	K	1.25"	0.473	3.000	0.034	0.058	0.092
4.5	13.15			1.150	K	1"	0.550	3.000	0.046	0.193	0.240
5.6	13.15			0.575	K	3/4"	0.436	0.400	0.004	0.168	0.171
6.K1	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
5.K2	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
4.K3	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
3.K4	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
2.K5	1.30	10.0	15	0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
1-7	18.60			2.875	K	1.5"	0.582	5.300	0.092	0.177	0.269
7-8	11.75			2.300	K	1.5"	0.466	3.000	0.033	0.074	0.107
8-9	7.40			1.725	K	1.25"	0.473	3.000	0.034	0.058	0.092
9-10	13.15			1.150	K	1"	0.550	3.000	0.046	0.193	0.240
10-11	13.15			0.575	K	3/4"	0.436	0.400	0.004	0.168	0.171
11-K1	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
10-K2	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
9-K3	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
8-K4	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035
7-K1	1.30			0.575	K	3/4"	0.436	1.900	0.018	0.017	0.035

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Υπολογισμοί Σωμάτων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	Θερμαινόμενος Χώρος	Φορτίο Χώρου (KWatt)	Θερμοκρασία Χώρου (°C)	Θερμοκρασία Εισερχόμενου Νερού (°C)	Διαφορά Θερμοκρασίας (°C)	Παροχή Νερού (m³/h)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
1.2						2.875			
2.3						2.300			
3.4						1.725			
4.5						1.150			
5.6						0.575			
6.K1		10.0	19	85	15	0.575	10.34		
5.K2		10.0	19	85	15	0.575	10.34		
4.K3		10.0	19	85	15	0.575	10.34		
3.K4		10.0	19	85	15	0.575	10.34		
2.K5		10.0	19	85	15	0.575	10.34		
1-7						2.875			
7-8						2.300			
8-9						1.725			
9-10						1.150			
10-11						0.575			
11-K1						0.575			
10-K2						0.575			
9-K3						0.575			
8-K4						0.575			
7-K1						0.575			

Κατάσταση Χώρων - Σωμάτων Δισωλήνιας Θέρμανσης

Τμήμα Δικτύου	A/A Επιπέδου	A/A Χώρου	Ονομασία Χώρου	Φορτίο Σώματος (KWatt)	Φορτίο Q60 (KWatt)	Θερμαντικό Σώμα	Αποδιδόμενο Φορτίο Q60 (KWatt)
---------------	--------------	-----------	----------------	------------------------	--------------------	-----------------	--------------------------------

Ελεγχοι Πτώσης Θερμοκρασιών στα Σώματα

Δεν υπάρχουν σώματα με πτώση θερμοκρασίας μεγαλύτερη από 20 °C

Ελεγχοι Ταχυτήτων στις Σωληνώσεις

Δεν υπάρχουν σωληνώσεις με ταχύτητα ρευστού εκτος ορίων

Εκλογή Λέβητα

Επιλογή Λέβητα	
Συνολικό Θερμικό Φορτίο Q <sub>ολ</sub> (KWatt)	50
Θερμικό Φορτίο Boiler ή Άλλο Θερμικό Φορτίο (KWatt)	0
Συντελεστής Προσαύξησης Λέβητα Z <sub>λ</sub>	0.25
Θερμική Ισχύς Λέβητα Q <sub>λ</sub> =(1 + Z <sub>λ</sub> ) Q <sub>ολ</sub> (KWatt)	62.5
Τύπος Λέβητα που Επιλέγεται	ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ FG 64
Θερμαντική Ικανότητα Λέβητα	55.000 kcal/h
Περιεκτικότητα σε Νερό	
Διαστάσεις Λέβητα	0.65x1.06x0.97m (Π x Μ x Υ)

Υπολογισμός Καυστήρα - Δεξαμενής Καυσίμων

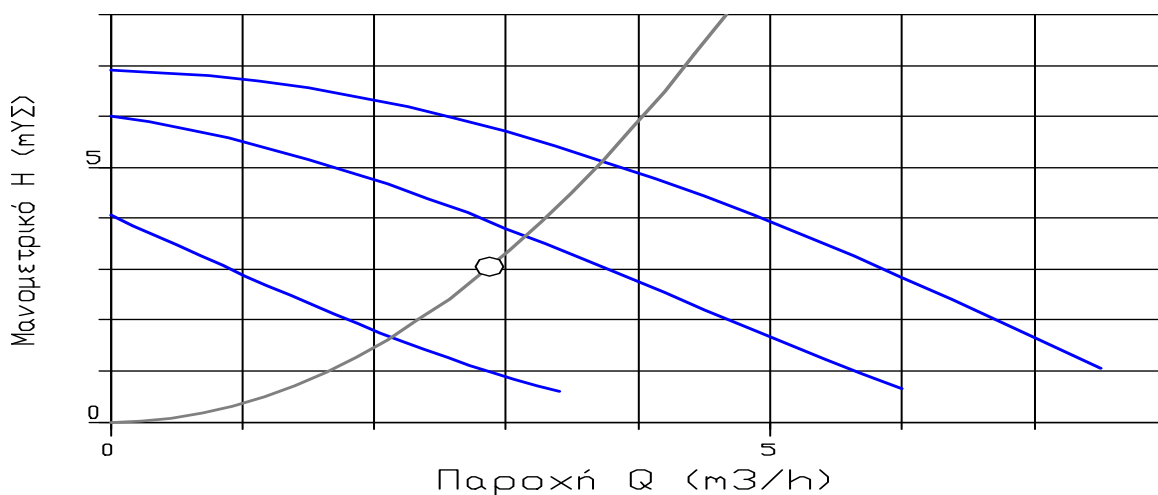
Επιλογή Καυστήρα	
Θερμική Ισχύς Λέβητα Q <sub>λ</sub> (KWatt)	62.5
Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου q (KWatt/Kg)	10
Βαθμός Απόδοσης η	0.9
Ωριαία Κατανάλωση Καυσίμου W=Q <sub>λ</sub> /qη (Kg/h)	6.944444
Τύπος Καυστήρα που Επιλέγεται	INTERFYRO 6.0-17.0 Kg/h
Επιλογή Δεξαμενής Καυσίμου	
Ωρες Λειτουργίας (h)	6
Ημερήσια Κατανάλωση G (Kg/d)	41.66667
Ειδικό Βάρος Καυσίμου (Kg/l)	0.83
Επάρκεια επί Ημέρες	30

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Απαιτούμενος Ογκος Δεξαμενής V (l)	1506.024
Μήκος Δεξαμενής (m)	2.10
Πλάτος (m)	0.80
Υψος (m)	1.20
Υπολογιζόμενος Ογκος Δεξαμενής V (l)	2016
Κόστος	

Υπολογισμός Κυκλοφορητή 1

Επιλογή Κυκλοφορητή	
Παροχή Νερού Q (m <sup>3</sup> /h)	2.875
Δυσμενέστερος Κλάδος (mΥΣ)	1..K1
Τριβές Δικτύου (mΥΣ)	2.132
Συντελεστής C (C=ΔP/Q <sup>2</sup> ) Τριβών Λέβητα (mΥΣ)/(m <sup>3</sup> /h) <sup>2</sup>	0.02
Συντελεστής C (C=ΔP/Q <sup>2</sup> ) Τριβών Τριόδου (mΥΣ)/(m <sup>3</sup> /h) <sup>2</sup>	0.05
Συντελεστής C (C=ΔP/Q <sup>2</sup> ) Τριβών Βαλβίδας Αντεπιστροφής (mΥΣ)/(m <sup>3</sup> /h) <sup>2</sup>	0.04
Συντελεστής C (C=ΔP/Q <sup>2</sup> ) Λοιπών Τριβών (mΥΣ)/(m <sup>3</sup> /h) <sup>2</sup>	
Μανομετρικό Υψος (mΥΣ)	3.041219
Τύπος Κυκλοφορητή που Επιλέγεται	WILO TOP-S 25/7
Μέγεθος	144x180x220 (mm)
Παροχή	7.5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό Υψος	6.9 MΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	90 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	0.88A - 230V - 2550n



Πτώσεις πιέσεων στους κλάδους (mΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..K1 :	2.132
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..K2 :	1.486
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..K3 :	1.006
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..K4 :	0.822
Πτώση πίεσης στον κλάδο	1..K5 :	0.304

Δυσμενέστερος κλάδος	1..K1 :	2.132
----------------------	---------	-------

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ**

<b>Εργοδότης</b>	: PLUS HELLAS Ε.Π.Ε. & ΣΙΑ Ε.Ε.
	:
	:
<b>Έργο</b>	: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
	:
	:
<b>Θέση</b>	: ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
	: ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
<b>Ημερομηνία Μελετητής</b>	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012
	: ΑΓΟΡΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ
	:
	:
	:
<b>Παρατηρήσεις</b>	:
	:

**1. ΓΕΝΙΚΑ**

Για την σύνταξη της μελέτης λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

- α) Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΦΕΚ 362/Δ/1979-Κεφ.7)
- β) Το άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού (ΦΕΚ 59/Δ/89), καθώς και τα παραπεμπόμενα από αυτό:
  - ΤΟΤΕΕ 2421/86, Μέρος Α και Β (ΦΕΚ 67/Β/88 και ΦΕΚ 177/Β/88)
  - Τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234,352,810,447
  - ΚΥΑ 10315/93 (ΦΕΚ 369/Β/93) για τις εστίες καύσης
  - Η απόφαση 20840/1296 (ΦΕΚ 366/Β/79) για υποχρεωτική τοποθέτηση τρίοδης ή τετράοδης βάνας
  - Οι κανονισμοί DIN 4701-4706/DIN 4751
  - Το ΠΔ 27/09/85 (ΦΕΚ 631/Δ/85) για την Κατανομή Δαπανών Θέρμανσης και η εγκύκλιος 126/85

Για την παραπάνω μελέτη λήφθηκε υπόψη επιθυμητή θερμοκρασία θερμαινόμενων χώρων ίση με 20 °C, με αντίστοιχη θερμοκρασία περιβάλλοντος -5° C.

Οι συνολικές θερμικές απώλειες του κτιρίου ανέρχονται σε  $Q_{tot} = 50.000 \text{ KWatt}$   
 Η θερμοκρασία προσαγωγής του νερού θα είναι ίση με  $t = 85 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Η Θέρμανση των χώρων γίνεται με το σύστημα της κεντρικής θέρμανσης με εξαναγκασμένη κυκλοφορία ζεστού νερού (μέσω κυκλοφορητή). Η διανομή του φορέα θερμότητας γίνεται από κάτω με διπλή γραμμή. Για την λειτουργία της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί ελαφρό πετρέλαιο (Diesel Oil) με θερμογόνο δύναμη 10.200 Kcal/kg. Για την τέλεια καύση του πετρελαίου θα πρέπει να γίνεται συντήρηση και σωστή ρύθμιση του καυστήρα, λέβητα και καπνοδόχου τουλάχιστον μια φορά το χρόνο.

**2. ΛΕΒΗΤΑΣ**

Για την τροφοδοσία της εγκαταστάσεως κεντρικής θέρμανσης προβλέπεται η τοποθέτηση χαλύβδινου λέβητα θερμού νερού, αεριαυλωτού, αντιθλίψεως κατάλληλου για καύση πετρελαίου. Η προσαύξηση για την κάλυψη των απωλειών του λέβητα, σωληνώσεων και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας πάρθηκε ίση με  $Z = 0.25$

Έτσι, απαιτείται λέβητας συνολικής θερμικής ισχύος ίσης με  $Q = 62.500 \text{ KWatt}$

Ο λέβητας που επιλέγεται, έχει τα παρακάτω στοιχεία:

ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ FG 64

55.000 kcal/h

0.65x1.06x0.97m (Π x Μ x Υ)

Ο λέβητας είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές

ΕΛΟΤ 234-235 και έχει:

- α) Θυρίδες επίβλεψης της φωτιάς, καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεραυλών και ασφάλειες από υπερπίεση μέσα στον χώρο καύσης
- β) Χαλύβδινη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα
- γ) Κρουνό εκκένωσης στο κάτω μέρος
- δ) Στόμια για την προσαγωγή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής του νερού με φλάντζες
- ε) Ειδικό μονωτικό περίβλημα με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο
- στ) Θερμόμετρο και μανόμετρο

### 3. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Ο λέβητας θα θερμαίνεται με καυστήρα πετρελαίου Diesel αυτόματης λειτουργίας κατάλληλο για λειτουργία με εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V/ 50 Hz και προοδευτική ρύθμιση φλόγας σύμφωνα με το απαιτούμενο θερμικό φορτίο.

Ο καυστήρας πληρεί τα σχέδια ΕΛΟΤ 276-386, είναι υπερπίεσης, και επιτυγχάνει όσο το δυνατόν τελειότερη διασκόρπιση και ανάμιξη του πετρελαίου με τον αέρα. Επίσης, θα περιλαμβάνει τα παρακάτω εξαρτήματα και συσκευές:

- α) Αντλία πετρελαίου που αναρροφά το καύσιμο από την δεξαμενή
- β) Φίλτρο πετρελαίου που καθαρίζεται εύκολα
- γ) Φυγόκεντρικό Ανεμιστήρα
- δ) Ηλεκτροκινητήρα
- ε) Σύστημα αυτόματης έναυσης με σπινθιριστή
- στ) Φωτοαντίσταση για τον έλεγχο της φλόγας
- ζ) Υδροστάτη ασφαλείας
- η) Τους απαραίτητους ηλεκτρονόμους

Ο καυστήρας θα είναι ικανότητας:  $W = 6.944 \text{ Kg/h}$

Έτσι, επιλέγεται ο Καυστήρας με τα παρακάτω στοιχεία:  
INTERFYRO 6.0-17.0 Kg/h

### 4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ

Στο λεβητοστάσιο για την αναγκαστική κυκλοφορία του ζεστού νερού τοποθετείται στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής νερού κυκλοφορητής. Αυτός αποτελείται από φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο Ηλεκτροκινητήρας είναι στεγανού τύπου μονοφασικός 220 V/50 Hz.

Η λειτουργία του κυκλοφορητή είναι αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς, εγκαθίσταται δε στους σωλήνες με την βοήθεια φλαντζών. Ακόμα, ο κυκλοφορητής είναι υδρολίπαντος, κατάλληλος για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 120 °C και πίεση 6 bar.

Ο κυκλοφορητής πρέπει να έχει παροχή ίση με 2.875 m<sup>3</sup>/h  
Επίσης θα πρέπει να έχει μανομετρικό ύψος H ίσο με 3.041 Μ.Υ.Σ.  
Προτείνεται κυκλοφορητής με τα παρακάτω στοιχεία:

Τύπος	:	WILO TOP-S 25/7
Μέγεθος	:	144x180x220 (mm)
Παροχή	:	7.5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	6.9 ΜΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	:	90 W
Ηλεκτρικά δεδομένα	:	0.88A - 230V - 2550n

### 5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η δεξαμενή του πετρελαίου θα κατασκευαστεί από μαύρη λαμαρίνα πάχους 4 mm με ηλεκτροσυγκόλληση και εσωτερικές ενισχύσεις από μορφοσίδηρο. Μετά την κατασκευή της θα βαφτεί εξωτερικά με μίνιο και στην συνέχεια

με ελαιόχρωμα. Στο πάνω μέρος θα έχει ανθρωποθυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού, διαστάσεων 50 x 60 cm με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοσμένο με βίδες και παρέμβυσμα από λαμαρίνα του ίδιου πάχους.

Η δεξαμενή θα έχει χωρητικότητα 2016.00 lt  
και διαστάσεις 2.10 x 0.80 x 1.20 (m)

Η δεξαμενή αυτή θα αρκεί για αποθήκευση πετρελαίου για διάστημα 30 ημερών

Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη:

α) με κρουνό κένωσης 1½" στο κατώτερο σημείο του πυθμένα

β) με δείκτη στάθμης

γ) με σωλήνα εξαερισμού 1½".

δ) με σωλήνα πλήρωσης, ο οποίος θα κατασκευαστεί από σιδηροσωλήνα διαμέτρου 1½", και το άκρο του θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται στο στόμιο του ελαστικού σωλήνα του βυτιοφόρου.

ε) με παροχή ½" η ?" με βάνα για την τροφοδότηση του καυστήρα

### 6. ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης ασφαρίζεται με κλειστό δοχείο διαστολής, τοποθετούμενο στην επιστροφή του ζεστού νερού. Αυτό θα τοποθετηθεί με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του Λεβητοστασίου.

Το δοχείο διαστολής που εκλέγεται είναι REFLEX N 80  
και έχει χωρητικότητα ίση με 80lt/3bar

### 7. ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ

Η καπνοδόχος του Λέβητα θα γίνει με προκατασκευασμένα κομμάτια από κισσηρομπετόν, εσωτερικών διαστάσεων όπως φαίνονται στα σχέδια. Η καπνοδόχος θα προεκταθεί κατά 1 m πάνω από το δάπεδο του δώματος. Στο κατώτατο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του Λέβητα θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού αεροστεγής. Τέλος, στο πάνω μέρος θα προσαρμοστεί κάλυμμα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm.

Οι διαστάσεις της καπνοδόχου που επιλέγεται θα είναι ίσες με Φ 30cm

Το στόμιο εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από μαύρη λαμαρίνα ηλεκτροσυγκολλητό. Για την προσαρμογή της κυκλικής διατομής εξόδου των καυσαερίων από τον Λέβητα προς τον ορθογωνικής διατομής καπναγωγό, θα κατασκευαστεί ειδικό τεμάχιο μετάπτωσης με το οποίο εξασφαλίζεται η ομαλή πορεία των καυσαερίων.

### 8. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για να καλυφθεί το φορτίο της θέρμανσης κάθε κλιματιστική μονάδα θα διαθέτει θερμαντικό στοιχείο με θερμαντική ικανότητα 10 KWatt. Τα στοιχεία αυτά θα συνδέονται με δισωλήνιο δίκτυο με την μονάδα του λέβητα.

### 9. ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι σωλήνες του δικτύου θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια. Τα οριζόντια τμήματά τους θα παρουσιάζουν κλίση 1/100 έως 5/100. Τα τμήματα των σωλήνων που βρίσκονται μέσα στο δάπεδο, ή αυτά που διέρχονται από τις πλάκες των ορόφων θα περιτυλιχθούν με ειδικό ρυτιδωτό χαρτί.

Στην αρχή κάθε κατακόρυφης στήλης θα τοποθετηθεί βάννα με κρουνό κένωσης ανάλογης διαμέτρου.

Ολες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού νερού που βρίσκονται σε μη θερμαινόμενους χώρους, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας. Η μόνωση των σωλήνων θα γίνει με μονωτικούς σωλήνες τύπου Armaflex, πάχους εξαρτωμένου από την θερμοκρασία του νερού και την διάμετρο του σωλήνα.

### 10. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Οι διαστάσεις του λεβητοστασίου θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές. Οι διαστάσεις θα είναι  
**5.90 m x 2.90 m x 3.01 m.**

Ακόμα, για την επάρκεια λήψης αέρα, απαιτείται για το λεβητοστάσιο και την αποθήκη καυσίμων παράθυρο ή άνοιγμα κατάλληλων διαστάσεων.

Θα υπάρχουν τα εξής παράθυρα:

A. Στο λεβητοστάσιο διαστάσεων: 100 cm x 120 cm

B. Στο λεβητοστάσιο οπή προσαγωγής αέρα: 25 cm x 25 cm

Γ. Στο λεβητοστάσιο οπή απαγωγής αέρα: 25 cm x 25 cm

Θα φωτίζονται επαρκώς και τα νερά θα αποχετεύονται.

## 11. ΔΟΚΙΜΗ

Μετά την αποπεράτωση του δικτύου των σωληνώσεων και πριν από την τοποθέτηση των θερμαντικών σωμάτων θα τεθεί το δίκτυο υπό υπερπίεση 6 ατμοσφαιρών για τρεις συνεχείς ώρες.

Εφ' όσον δεν παρουσιαστεί καμμία διαρροή, θα τοποθετηθούν τα σώματα. Θα γεμίσει με νερό, θα κλείσουν τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων και θα τεθεί το δίκτυο με υπερπίεση 4 ατμοσφαιρών μετρουμένων στο Λεβητοστάσιο επί δύο συνεχείς ώρες.

Σε περίπτωση κάποιας διαρροής, η οποία μπορεί να διαπιστωθεί εύκολα από την πτώση πίεσης που σημειώνεται στο μανόμετρο, θα επισκευαστεί η σχετική ατέλεια, θα αντικατασταθούν τα ελαττωματικά εξαρτήματα και η δοκιμή θα επαναληφθεί.

Στη συνέχεια θα τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία υπό συνθήκες πλήρους θέρμανσης, μέχρι θερμοκρασίας σχεδόν βρασμού του νερού, και κατόπιν θα αφηθεί να ψυχραθεί με παράλληλο έλεγχο της στεγανότητας των ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

## 12. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Σχετικά με τη συντήρηση απαιτούνται τα παρακάτω:

- α) Μηνιαία Λίπανση των λιπαντήρων του καυστήρα με ελαφρό έλαιο.
- β) Ετήσια επιθεώρηση και καθαρισμός του Λέβητα και της καπνοδόχου.

Σημειώνεται, ότι οποιαδήποτε τροποποίηση της μελέτης αυτής μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μετά από τη σύμφωνη γνώμη του συντάκτη της μελέτης.

### Υπολογισμός Ασφαλιστικού

Επιλογή Κλειστού Δοχείου Διαστολής	
Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού $t_v$ (°C)	85
Θερμοκρασία Επιστροφής Νερού $t_r$ (°C)	70
Μέση Θερμοκρασία Λειτουργίας $t_m=(t_v+t_r)/2$ (°C)	77.5
Στατική Πίεση Εγκατάστασης $P_A$ (bar)	0.4
Τελική Πίεση Εγκατάστασης $P_E=P_A+0.7$ (bar)	1.10
Συντελεστής Διαστολής $A_f$	0.0296
Τύπος Θερμαντικών Σωμάτων	4
Περιεχόμενο Νερό στο Σύστημα $V_s$ (l)	754.3103
Η Διαστολή του Νερού είναι $V_A = A_f \times V_s$ (l)	22.32759
Ελάχιστος Ογκος Δοχείου Διαστολής $V_N=(P_E+1) \times V_A/(P_E-P_A)$ (l)	66.98276
Εκλέγεται Κλειστό Δοχείο Διαστολής	REFLEX N 80
Χωρητικότητα Δοχείου Διαστολής (l)	80lt/3bar
Επιλογή Βαλβίδας Ασφαλείας	
Επιλέγεται Βαλβίδα Ασφαλείας	3/4"
Ονομαστική Πίεση Βαλβίδας Ασφαλείας $P_{B_A}=P_A+1.6$ (bar)	

### Υπολογισμός Καπνοδόχου

Επιλογή Καπνοδόχου	
Ολικό Ύψος Καπνοδόχου (m)	7
Ελάχιστη Εσωτερική Διατομή Καπνοδόχου (cm <sup>2</sup> )	509.1116
Επιλέγεται Καπνοδόχος Διαστάσεων (cm)	Φ 30
Κόστος	