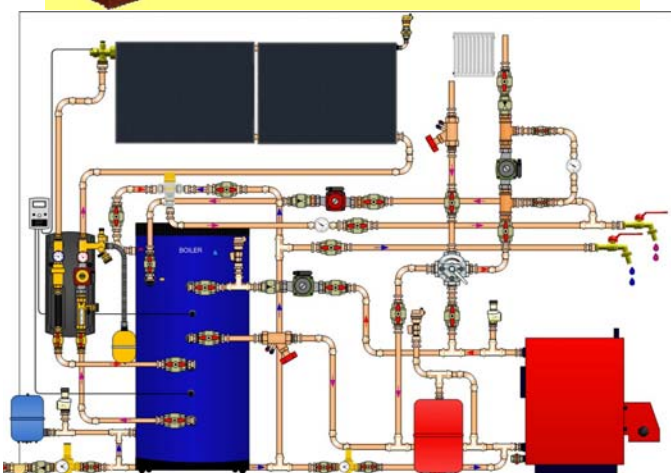
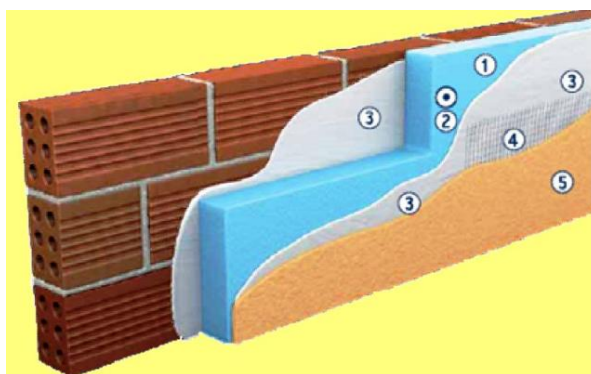
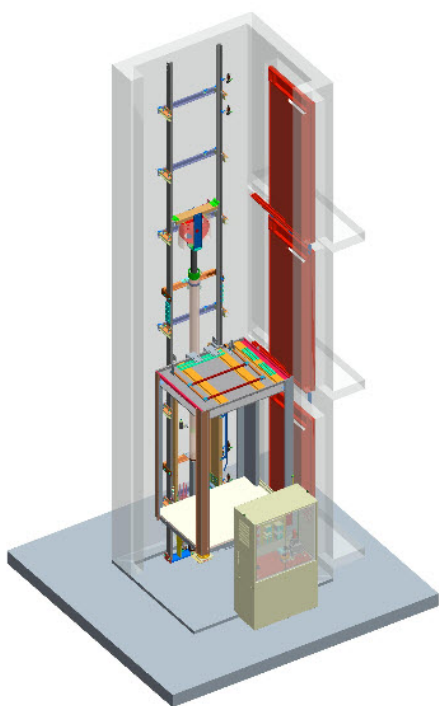


# ΤΕΙ ΣΕΡΡΩΝ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η/Μ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗΣ  
ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:** Κουτροβέλης Παναγιώτης – Καπαγεωργίου Χρυσούλα

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:** ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ

ΣΕΡΡΕΣ , ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012

**ΤΕΙ ΣΕΡΡΩΝ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η/Μ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗΣ**  
**ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ**

**ΣΕΡΡΕΣ , ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012**

# Περιεχόμενα

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	4
-----------------------	---

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°**

<b>Μελέτη υδραυλικού ανελκυστήρα</b> .....	<b>5</b>
1. Γενικά χαρακτηριστικά ανελκυστήρα .....	5
2. Παραδοχές - Κανονισμοί .....	6
3. Λύσεις που θα υιοθετηθούν για την κάλυψη των απαιτήσεων της υπ. απόφασης....	6
4. Γενική περιγραφή του ανελκυστήρα .....	8
4.1 Φρεάτιο διαδρομής .....	8
4.2 Θάλαμος.....	10
4.3 Κύλινδρος και έμβολο .....	11
4.4 Μονάδα ισχύος.....	12
4.5 Τεχνικός εξοπλισμός φρέατος .....	14
4.6 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.....	16
4.7 Διατάξεις ασφαλείας .....	17
5. Υπολογισμοί .....	18
5.1 Υπολογισμός εμβόλου σε λυγισμό .....	18
5.2 Υπολογισμός αντοχής εμβόλου & κυλίνδρου σε στατική πίεση.....	20
5.3 Επιλογή αντλίας - Έλεγχος ταχύτητας.....	21
5.4 Επιλογή κινητήρα - Έλεγχος ισχύος.....	22
5.5 Επιλογή - Υπολογισμός οδηγών .....	22
5.6 Επιλογή - Έλεγχος αντοχής συρματοσχοίνων .....	24
5.7 Επιλογή διαμέτρου τροχαλίας .....	24
5.8 Υπολογισμός άξονα τροχαλίας.....	24
5.9 Έλεγχος καταλληλότητας προσκρουστήρων.....	24
5.10 Επιλογή μπλοκ βαλβίδων - βάνας - τροφοδοσίας - βαλβίδας ασφαλείας .....	25
5.11 Τεχνικά χαρακτηριστικά ανελκυστήρα .....	25
5.12 Σχέδια ανελκυστήρα .....	27

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°**

<b>Μελέτη θερμομόνωσης κτηρίου</b> .....	<b>30</b>
1. Εισαγωγή.....	30
2. Γενικά στοιχεία .....	30
3. Παραδοχές - Κανόνες υπολογισμών.....	30

3.1 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας $k$ για κάθε δομικό στοιχείο.....	30
3.2 Υπολογισμός θερμομόνωσης ορόφου .....	31
3.3 Υπολογισμός $k_{m,max}$ και θερμομόνωσης εξωτερικού περιβλήματος .....	31
4. Υπολογισμοί .....	33
4.1 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας $k$ εξωτερικής τοιχοποιίας .....	33
4.2 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας $k$ εξ. στοιχείων σκυροδέματος .....	34
4.3 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας $k$ εσωτερικών τοιχωμάτων .....	35
4.4 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας $k$ δώματος .....	36
4.5 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας $k$ δαπέδου πάνω από pilotis.....	37
4.6 Υπολογισμός θερμομόνωσης τυπικού ορόφου.....	38
4.7 Υπολογισμός $k_{m,max}$ και θερμομόνωσης εξωτερικού περιβλήματος οικοδομής....	39

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

<b>Μελέτη κεντρικής θέρμανσης.....</b>	<b>40</b>
1. Γενικά - Δεδομένα - Παραδοχές.....	40
2. Λέβητας.....	40
3. Καυστήρας.....	41
4. Κυκλοφορητής.....	41
5. Δοχείο διαστολής.....	42
6. Καπναγωγός - Καπνοδόχος .....	42
7. Δεξαμενή πετρελαίου.....	43
8. Σωληνώσεις.....	43
9. Θερμαντικά σώματα .....	45
10. Έλεγχος καλής λειτουργίας - Συντήρηση.....	45
11. Υπολογισμός και επιλογή στοιχείων εγκατάστασης .....	46
11.1 Υπολογισμός θερμικών απωλειών.....	46
11.2 Επιλογή θερμαντικών σωμάτων .....	52
11.3 Υπολογισμός των συνολικών θερμικών απαιτήσεων του κτηρίου .....	53
11.4 Υπολογισμός και επιλογή λέβητα.....	53
11.5 Υπολογισμός και επιλογή καυστήρα.....	53
11.6 Υπολογισμός και επιλογή δεξαμενής πετρελαίου .....	53
11.7 Υπολογισμός και επιλογή καπνοδόχου .....	54
11.8 Υπολογισμός και επιλογή δοχείου διαστολής.....	54
11.9 Υπολογισμός αντιστάσεων σωληνώσεων και πτώση πίεσης.....	54
11.10 Υπολογισμός και επιλογή κυκλοφορητή.....	55
11.11 Κατάρτιση πίνακα κατανομής δαπανών κεντρικής θέρμανσης .....	56

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>**

<b>Μελέτη ύδρευσης</b> .....	<b>57</b>
1. Γενικές αρχές .....	57
2. Δίκτυο διανομής κρύου και ζεστού νερού.....	57
2.1 Κεντρική παροχή - Γενική διανομή ψυχρού νερού .....	57
2.2 Τροφοδότηση διαμερισμάτων - κοινόχρηστη παροχή .....	58
2.3 Εγκατάσταση ζεστού νερού διαμερισμάτων .....	58
2.4 Δίκτυο σωληνώσεων.....	58
2.5 Είδη υγιεινής.....	59
3. Υπολογισμοί .....	60

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>**

<b>Μελέτη αποχέτευσης</b> .....	<b>63</b>
1. Γενικές αρχές .....	63
2. Αποχέτευση ακαθάρτων .....	63
2.1 Γενικά.....	63
2.2 Δίκτυο αποχέτευσης διαμερισμάτων .....	63
2.3 Κατακόρυφο δίκτυο ακαθάρτων.....	64
2.4 Οριζόντιο δίκτυο ακαθάρτων.....	65
2.5 Ακάθαρτα υπογείου .....	66
2.6 Δοκιμές .....	66
2.7 Είδη υγιεινής - κρουνοποιίας.....	67
3. Αποχέτευση ομβρίων.....	67
4. Υπολογισμός σωληνώσεων αποχέτευσης.....	69
4.1 Κατακόρυφες στήλες ομβρίων .....	69
4.2 Οριζόντιο δίκτυο ομβρίων .....	70
4.3 Στήλες ακαθάρτων με άμεσο παράπλευρο αερισμό .....	71
4.4 Αντλία ακαθάρτων.....	72
4.5 Οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων .....	72

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>75</b>
---------------------------	-----------

<b>ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ</b> .....	<b>76</b>
-----------------------------	-----------

<b>ΠΙΝΑΚΕΣ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΣΧΕΣΕΙΣ ΥΠ/ΣΜΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ</b> .....	<b>97</b>
---	-----------

# Εισαγωγή

Η υπό μελέτη πεντάροφη οικοδομή θα κατασκευαστεί εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος της πόλης των Σερρών. Αποτελείται από υπόγειο, pilotis με ανοιχτούς χώρους στάθμευσης οχημάτων και πέντε (5) όμοια οροφодιαμερίσματα κάθε ένα εμβαδού 83,59m<sup>2</sup>. Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν οι αποθήκες των ιδιοκτητών, το λεβητοστάσιο, ο χώρος της δεξαμενής πετρελαίου και το μηχανοστάσιο. Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και οι τοιχοποιίες από ειδικούς θερμομονωτικούς οπτόπλινθους (ορθομπλόκ K250), ενώ εξωτερικά θα κατασκευαστεί θερμοπρόσοψη από διογκωμένη πολυστερίνη τύπου EPS 80. Το δώμα και το δάπεδο πάνω από την pilotis θα μονωθούν με εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS). Εξωτερικά θα τοποθετηθούν συνθετικά κουφώματα με δίδυμους υαλοπίνακες με διάκενο 12mm. Οι ανάγκες θέρμανσης θα εξυπηρετούνται από κεντρική θέρμανση που θα λειτουργεί με καυστήρα πετρελαίου και θα τοποθετηθούν θερμοδομετρητές. Για τις ανάγκες των ιδιοκτητών θα κατασκευαστεί υδραυλικός ανελκυστήρας έξι στάσεων για 8 άτομα.

Η πτυχιακή εργασία περιλαμβάνει τις παρακάτω μελέτες:

1. Μελέτη υδραυλικού ανελκυστήρα
2. Μελέτη θερμομόνωσης
3. Μελέτη κεντρικής θέρμανσης
4. Μελέτη ύδρευσης
5. Μελέτη αποχέτευσης

# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

## Μελέτη υδραυλικού ανελκυστήρα

### 1. Γενικά χαρακτηριστικά ανελκυστήρα

Είδος ανελκυστήρα: Υδραυλικός προσώπων

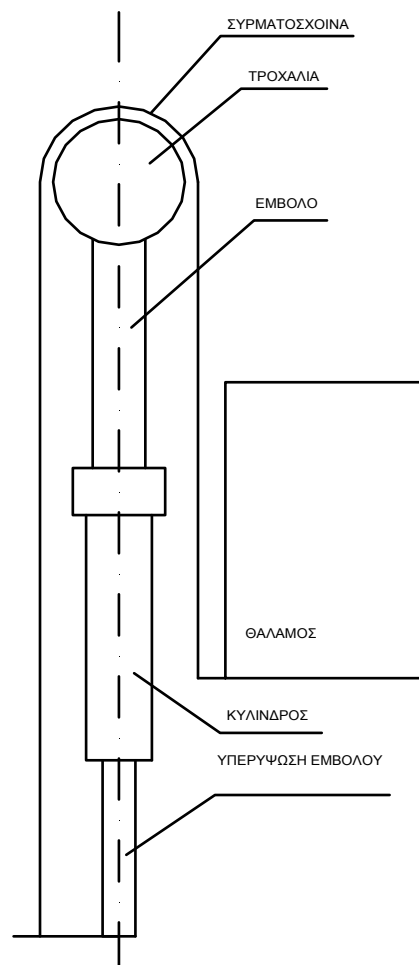
Ανάρτηση : τύπος HAI 2:1 - έμμεση πλάγια ανάρτηση (Σχήμα 1)

Φορτίο : 600kg, 8άτομα

Ταχύτητα : 0,637m/sec

Στάσεις : 6

Διαδρομή : 14,70m



Σχήμα 1: Τύπος HAI 2:1 (έμμεση πλάγια ανάρτηση)

## **2. Παραδοχές – Κανονισμοί**

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι κανονισμοί που προβλέπονται για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων, όπως ΦΕΚ 311/Α/68, ΦΕΚ 397/Β/6-8-87, το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2 «Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή & εγκατάσταση ανελκυστήρων - υδραυλικοί ανελκυστήρες», καθώς και οι απαιτήσεις της υπουργικής απόφασης (ΦΕΚ 815/Β/11-9-97) που αφορά την κατασκευή και λειτουργία ανελκυστήρων.

## **3. Λύσεις που θα υιοθετηθούν για την κάλυψη των απαιτήσεων της υπουργικής απόφασης (ΦΕΚ815/Β/11-9-97)**

Το ύψος του θαλάμου του ανελκυστήρα θα είναι μεγαλύτερο από 2m, όπως καθορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2. Το εμβαδόν του θαλάμου θα επαρκεί για το μέγιστο αριθμό ατόμων που μπορούν να επιβαίνουν σε αυτόν, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN8.1, ενώ θα έχει επιφάνεια μικρότερη από τη μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ EN81.2, ώστε να αποφεύγεται η υπερφόρτωση του θαλάμου.

Τα τοιχώματα του θαλάμου, το δάπεδο και η οροφή θα κατασκευαστούν έτσι ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική αντοχή τόσο κατά την κανονική λειτουργία όσο και κατά τη λειτουργία των κατασκευαστικών στοιχείων ασφαλείας (αρπάγη, βαλβίδα θραύσεως), σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2.

Θα δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην ισοστάθμιση του δαπέδου του θαλάμου με το δάπεδο του εκάστοτε ορόφου που θα σταθμεύει.

Τα μέσα ανάρτησης και στήριξης του θαλάμου, των συνδέσεών του και οι σχετικές απολήξεις τους θα εξασφαλίζουν το απαραίτητο επίπεδο ασφαλείας και θα εκμηδενίζουν τους κινδύνους πτώσης του θαλάμου.

Ο ανελκυστήρας δεν θα εκτελεί εντολές χειρισμών όταν το φορτίο υπερβαίνει την ονομαστική τιμή, με χρήση πρεσσοστάτη υπερπίεσης.

Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας θα αποφεύγεται με χρησιμοποίηση βαλβίδας ασφαλείας πριν την είσοδο του λαδιού στο έμβολο, η οποία θα διακόπτει τη ροή του λαδιού σε περιπτώσεις θραύσεων του σωλήνα τροφοδοσίας ή διαρροών από αυτόν. Για τη βαλβίδα ασφαλείας θα υπάρχει πιστοποιητικό εξέτασης τύπου CE.



Η θύρα του μηχανοστασίου θα είναι κλειδωμένη. Κλειδιά θα έχει στην διάθεση του ο υπεύθυνος για τη συντήρηση, καθώς και ο διαχειριστής της πολυκατοικίας για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2, θα τηρηθούν όλες οι παράγραφοι που αναφέρονται στα όργανα ελέγχου. Δίπλα στο διακόπτη στάσεως, κόκκινου χρώματος, θα αναγράφεται η ένδειξη “STOP”.

Το κουμπί του σήματος έκτακτης ανάγκης θα είναι κίτρινο και θα αναγνωρίζεται από το σχετικό σύμβολο.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση και η συνδεσμολογία θα γίνουν έτσι ώστε να αποκλείεται κάθε σύγκυση με κυκλώματα που δεν ανήκουν στον ανελκυστήρα, οι κινήσεις του ανελκυστήρα να εξαρτώνται από μηχανισμούς ασφαλείας που θα περιλαμβάνονται σε σύστημα χειρισμού με δικές του διατάξεις ασφαλείας και καμία βλάβη της ηλεκτρικής εγκατάστασης να μην δημιουργεί επικίνδυνη κατάσταση.

Η κανονική λειτουργία του ανελκυστήρα θα αποτρέπεται όταν τεθεί ο διακόπτης του πίνακα σε θέση συντήρησης. Αυτό θα γίνεται με την κομβιοδόχο συντήρησης που θα υπάρχει στην οροφή του θαλάμου.

Για την αποφυγή κινδύνων σύνθλιψης, όταν ο θάλαμος θα βρίσκεται σε μία από τις οριακές θέσεις της διαδρομής του, θα τηρηθούν οι οδηγίες του πρότυπου ΕΛΟΤ EN81.2.

Οι θύρες θαλάμου και φρεατίου θα διαθέτουν επαρκή μηχανική αντοχή σε σχέση με τις προβλεπόμενες συνθήκες χρήσης.

Θα χρησιμοποιηθεί για όλες τις θύρες των ορόφων διάταξη μανδάλωσης, η οποία θα φέρει πιστοποιητικό εξέτασης τύπου CE.

Ο θάλαμος του ανελκυστήρα θα είναι τελείως κλειστός, με πλήρη τοιχώματα, περιλαμβανομένων των δαπέδων και οροφών, εξαιρουμένων των ανοιγμάτων εξαερισμού και εξοπλισμένος με πλήρεις θύρες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2.

Για να εμποδίζεται ελεύθερη πτώση, καθώς και ανεξέλεγκτες ανοδικές κινήσεις του θαλάμου, θα χρησιμοποιηθεί συσκευή αρπάγης ακαριαίας πέδησης με κυλίνδρους, η οποία θα ενεργοποιείται από τη θραύση των μέσων ανάρτησης, καθώς και βαλβίδα θραύσεως πριν την είσοδο του λαδιού στο έμβολο, όπως προαναφέρθηκε. Τα δύο αυτά στοιχεία θα φέρουν πιστοποιητικά εξέτασης τύπου CE.

Για την απόσβεση κρούσεων, σε περίπτωση υπέρβασης της κανονικής διαδρομής του θαλάμου, θα χρησιμοποιηθεί αποσβεστήρας κρούσεων, ο οποίος θα φέρει πιστοποιητικό εξέτασης τύπου CE.

Η κεντρική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με χειραντλία για χειροκίνητο απεγκλωβισμό, που θα επιτρέπει την κίνηση του θαλάμου προς τα επάνω, καθώς και βαλβίδα απεγκλωβισμού που θα επιτρέπει την κίνηση του θαλάμου προς τα κάτω σύμφωνα με τις συστάσεις του πρότυπου ΕΛΟΤ EN81.2.

Ο θάλαμος θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη τηλεφωνική συσκευή για επικοινωνία με την πυροσβεστική και τον συντηρητή (η σύνδεση αυτή θα πραγματοποιηθεί όταν δοθεί από τον ΟΤΕ η κατάλληλη γραμμή).

Για τον εξαερισμό θα υπάρχει άνοιγμα στην οροφή του θαλάμου διαστάσεων μεγαλύτερο του 1% της ωφέλιμης επιφάνειας του θαλάμου, όπως προβλέπει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2.

Ο θάλαμος θα φωτίζεται με λαμπτήρες που θα δίνουν επαρκή φωτισμό. Επίσης θα υπάρχει φωτισμός ασφαλείας για την περίπτωση διακοπής του ρεύματος του δικτύου. Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία του φωτισμού ασφαλείας θα δίνεται από συσσωρευτή, ο οποίος θα φορτίζεται από το ηλεκτρικό δίκτυο με τη βοήθεια κατάλληλου μετασχηματιστή και θα εξασφαλίζει τη λειτουργία του φωτισμού ασφαλείας για 1 ώρα τουλάχιστον.

Στο θάλαμο θα υπάρχει πινακίδα που θα αναγράφει τον μέγιστο αριθμό ατόμων που μπορεί να μεταφέρει, καθώς και το επιτρεπόμενο φορτίο σε kg.

#### **4. Γενική περιγραφή του ανελκυστήρα**

##### **4.1 Φρεάτιο διαδρομής**

Το φρεάτιο του ανελκυστήρα βρίσκεται εντός της οικοδομής και κλείνεται στην κορυφή με πλάκα σκυροδέματος πάχους 25cm. Περιφράσσεται πλήρως από αδιάτρητα τοιχώματα σκυροδέματος. Ο αερισμός του θα γίνεται με ανεξάρτητο αεραγωγό εξερχόμενο στο ύπαιθρο, καθώς και από τα διάκενα των θυρών του. Η επιφάνεια του φρεατίου είναι **2,55m<sup>2</sup>**. Η κάτω απόληξη του φρεατίου είναι προστατευμένη από τυχόν είσοδο υδάτων. Μέσα στο φρεάτιο θα εγκατασταθούν μόνο τα μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά στοιχεία που αποτελούν τον ανελκυστήρα, καθώς και εξαρτήματα όπως

γάντζοι και μικρές τροχαλίες που βοηθούν σε εργασίες αποκατάστασης βλαβών και συντήρησης. Το ύψος του φρεατίου καθορίζεται σύμφωνα με τα παρακάτω:

Η απόσταση ανάμεσα στο χαμηλότερο σημείο της οροφής του φρεατίου και του υψηλότερου σημείου του θαλάμου όταν αυτός βρίσκεται στο άνω τέρμα της διαδρομής του θα είναι μεγαλύτερη από 1,15m. Η απόσταση του δαπέδου του φρεατίου από το χαμηλότερο σημείο του δαπέδου του θαλάμου, όταν αυτός θα βρίσκεται στο κατώτερο σημείο της διαδρομής του, θα είναι αρκετή, ώστε να καλύπτει την απαίτηση για αποφυγή κινδύνων σύνθλιψης όταν ο θάλαμος βρίσκεται σε μία από τις οριακές θέσεις της διαδρομής του (ΦΕΚ 815/B/11-9-97). Στον πυθμένα του φρεατίου θα τοποθετηθούν αποσβεστήρες κρούσεων οι οποίοι θα φτάνουν σε απόσταση 0,70m από αυτόν. Μέσα στο φρεάτιο στις ακραίες στάσεις του ανελκυστήρα θα τοποθετηθούν διακόπτες τέρματος. Όταν ο θάλαμος εξαιτίας εσφαλμένης λειτουργίας κινηθεί εκτός των ορίων της διαδρομής του θα έρχεται σε επαφή με αυτούς και θα διακόπτεται το ηλεκτρικό κύκλωμα. Σε όλες τις στάσεις θα τοποθετηθούν διακόπτες ορόφων οι οποίοι θα αναγνωρίζουν τη θέση και τη φορά κίνησης του θαλάμου και στην επιθυμητή στάση θα διακόπτουν την κίνησή του ανοίγοντας το ηλεκτρικό κύκλωμα. Πριν εκτελεστεί η λειτουργία αυτή, η ταχύτητα κίνησης του ανελκυστήρα θα μειώνεται στα 0,12m/sec, ώστε το σταμάτημα του θαλάμου να γίνεται ομαλά. Εναλλακτικά, αντί για τους διακόπτες ορόφων και τέρματος, για τις παραπάνω λειτουργίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλεκτρονικός οροφοδιαλογέας. Το φρεάτιο διαδρομής θα φωτίζεται με τεχνητό φωτισμό από λαμπτήρες των 40W ή 60W, που θα τοποθετηθούν για λόγους στεγανότητας μέσα σε χελώνες φωτισμού. Δύο λαμπτήρες θα απέχουν περίπου 0,5m από τη χαμηλότερη και την υψηλότερη θέση του φρεατίου και ανάμεσα σε αυτούς θα τοποθετηθούν ενδιάμεσοι λαμπτήρες έτσι ώστε η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών λαμπτήρων να μην υπερβαίνει τα 7m, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2.

### **Θύρες φρεατίου διαδρομής**

Οι είσοδοι του φρεατίου θα κλειστούν με μεταλλικές ημιαυτόματες θύρες ύψους 2,10m και πλάτους 0,90m, που θα ανοίγουν προς τα έξω, ενώ θα επανέρχονται και θα κλείνουν αυτόματα με ειδική διάταξη. Θα είναι εφοδιασμένες με ηλεκτρική διάταξη μανδάλωσης που φέρει πιστοποιητικό εξέτασης τύπου CE (ΦΕΚ 815/B/11-9-97). Η διάταξη αυτή θα επιτρέπει το άνοιγμα μιας θύρας μόνο όταν ο θάλαμος βρίσκεται πίσω από αυτή σε στάση. Όταν κάποια από τις θύρες του ορόφου δεν είναι κλειδωμένη, το

ηλεκτρικό κύκλωμα θα είναι ανοικτό και η κανονική λειτουργία του ανελκυστήρα δεν θα είναι δυνατή. Η απομανδάλωσή τους θα γίνεται με κατάλληλα κλειδιά, που θα έχουν στη διάθεση τους μόνο ο συντηρητής και ο διαχειριστής του κτιρίου.

Μπροστά από κάθε στάση του ανελκυστήρα και σε χαμηλό ύψος για να είναι προσιτή από όλους, θα υπάρχει μία κομβιοδόχος κλήσεως. Κοντά στις κομβιοδόχους θα υπάρχουν απλές και ευκρινείς οδηγίες, οι οποίες θα αφορούν στον τρόπο κλήσης και χρήσης του ανελκυστήρα.

#### **4.2 Θάλαμος**

Ο θάλαμος του ανελκυστήρα θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα τύπου DKP πάχους 1,5mm και θα φέρει εσωτερική επένδυση από φορμάικα.

Το ωφέλιμο ύψος του θαλάμου θα είναι 2,20m.

Το εμβαδόν της επιφάνειας του θαλάμου θα είναι **1,56m<sup>2</sup>** και θα βρίσκεται μεταξύ των ορίων που προβλέπονται στους πίνακες του προτύπου ΕΛΟΤ EN81.2.

Ο θάλαμος θα αερίζεται από κατάλληλα ανοίγματα.

Ο θάλαμος θα φωτίζεται με λαμπτήρες ή spots τοποθετημένα στην οροφή του, όπου επίσης θα υπάρχει ρευματοδότης και φωτισμός ασφαλείας. Ο φωτισμός ασφαλείας θα τροφοδοτείται από μπαταρία, η οποία θα φορτίζεται από το ηλεκτρικό δίκτυο και θα εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό και αυτονομία για διάστημα τουλάχιστον μιας ώρας.

Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος θα σταματάει και με ενεργοποίηση της βαλβίδας απεγκλωβισμού θα κατέρχεται στην αμέσως χαμηλότερη στάση. Για την αντιμετώπιση περιπτώσεων εγκλωβισμού θα υπάρχει εντός του θαλάμου τηλεφωνική συσκευή, ώστε να επιτρέπεται η σύνδεση με υπηρεσία άμεσης επέμβασης. Αύξηση της ταχύτητας του θαλάμου, που μπορεί να προκληθεί εξαιτίας θραύσεως του σωλήνα τροφοδοσίας ή διαρροής λαδιού από αυτόν, θα εμποδίζεται με βαλβίδα ασφαλείας. Για την περίπτωση θραύσεως των συρματόσχοινων ανάρτησης θα υπάρχει συσκευή αρπαγής, η οποία θα ενεργοποιείται από τη θραύση τους και θα αποκλείει κινδύνους ελεύθερης πτώσης του θαλάμου. Η εκκίνηση της λειτουργίας του ανελκυστήρα, όταν ο θάλαμος υπερφορτωθεί, θα αποτρέπεται με τη χρήση πρεσοστάτη υπερπίεσης. Σε τέτοια περίπτωση θα ηχήσει στο θάλαμο ένα προειδοποιητικό σήμα. Εντός του θαλάμου θα υπάρχει κομβιοδόχος κλήσεως, η οποία, εκτός από τα κουμπιά επιλογής ορόφων, θα φέρει το κουμπί στάσης κόκκινου χρώματος με την ένδειξη “STOP” και το κουμπί

σήματος έκτακτης ανάγκης κίτρινου χρώματος με το χαρακτηριστικό σύμβολο (ΕΛΟΤ EN81.2). Το κουμπί του σήματος κινδύνου θα ενεργοποιεί ηχητικές συσκευές. Η κομβιοδόχος θα δίνει πληροφορίες στους επιβαίνοντες για τη θέση του θαλάμου, την κατεύθυνσή του και θα προειδοποιεί με ηχητικό και προαιρετικά με οπτικό σήμα σε περίπτωση που ο θάλαμος έχει υπερφορτωθεί.

Μέσα στο θάλαμο θα υπάρχουν πινακίδες που θα αναγράφουν:

1. Τον κατασκευαστή
2. Τον αριθμό σειράς παραγωγής & εγκατάστασης του ανελκυστήρα
3. Το προβλεπόμενο φορτίο σε χιλιόγραμμα και τον μέγιστο αριθμό ατόμων
4. Το έτος κατασκευής
5. Οδηγίες χρήσης του ανελκυστήρα, της τηλεφωνικής συσκευής, καθώς και συστάσεις για την περίπτωση εγκλωβισμού επιβατών
6. Τη σήμανση CE

#### **Θύρες θαλάμου**

Η είσοδος του θαλάμου θα κλείνεται με δύο αυτόματες θύρες. Σε περίπτωση που κάποιος επιβάτης επιχειρήσει να ανοίξει τις θύρες, ενώ ο ανελκυστήρας κινείται, θα διακόπτεται η λειτουργία αυτόματα.

Η οριζόντια απόσταση ανάμεσα στο εσωτερικό τοίχωμα της πόρτας του φρεατίου και στο κατώφλι εισόδου του θαλάμου θα είναι μικρότερη από 10cm για αποφυγή κινδύνων πτώσης ατόμων ή διεϊσδυσης μέλους σώματος μεταξύ φρεατίου και θαλάμου (ΕΛΟΤ EN81.2).

#### **4.3 Κύλινδρος και έμβολο**

Το έμβολο, με διάμετρο **100mm** και πάχος **7mm**, υπολογίστηκε με συντελεστή ασφαλείας 2 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN81.2. Θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, από υλικό St52, που θα υποστεί αρχικά κατεργασία τριβής, μετά ρεκτιφιάρισμα για να επιτευχθεί απόλυτα λεία επιφάνεια και κυκλική διατομή και έπειτα θα υποστεί επιχρωμίωση. Στο κάτω άκρο του εμβόλου τοποθετείται φλάντζα μεγαλύτερης διαμέτρου, έτσι ώστε να αποκλείεται η έξοδος του εμβόλου από τον κύλινδρο.

Ο κύλινδρος με διάμετρο **139,7mm** και πάχος **4,5mm**, κλείνει με σιδηρά φλάντζα, ενώ στο πάνω άκρο θα προσαρμοστεί με κοχλίωση η κεφαλή που θα φέρει δύο

δακτυλίους ολίσθησης (κουζινέτα) και δύο στεγανοποιητικούς ελαστικούς δακτυλίους, έναν για αποτροπή της διέλευσης του υδραυλικού ελαίου από τον κύλινδρο προς τα έξω (τσιμούχα) και έναν για την αποφυγή εισόδου ξένων σωματιδίων μέσα στον κύλινδρο (ξύστρα).

Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου θα προσαρμοστεί ειδική βαλβίδα έλλειψης πίεσης (υδραυλική αρπάγη) που θα ενεργοποιείται σε περίπτωση διαρροής ή τομής στις σωληνώσεις τροφοδοσίας και εφόσον η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί κατά 0,3m/sec την ονομαστική, όπως την ορίζουν οι κανονισμοί (ΕΛΟΤ EN81.2). Για την απελευθέρωση της βαλβίδας θα είναι απαραίτητη μία μικρή μετακίνηση του εμβόλου προς τα πάνω. Στο σημείο τροφοδοσίας της βαλβίδας έλλειψης πίεσης θα προσαρμοστεί με κοχλίωση ελαστικός σωλήνας υψηλής πίεσεως που θα φτάνει μέχρι τη μονάδα ισχύος.

Για τη συλλογή του λαδιού, που στραγγίζει από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδό του ή διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας, θα υπάρχει στο πάνω μέρος του κυλίνδρου ειδική λεκάνη περισυλλογής. Το συλλεγόμενο λάδι θα οδηγείται με πλαστικό σωλήνα, αφού φιλτραριστεί, απευθείας στη δεξαμενή λαδιού. Ο κύλινδρος θα έχει στο πάνω μέρος ειδικό κρουνό εξαέρωσης.

Μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου θα υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού. Η τροφοδοσία του λαδιού από τη μονάδα ισχύος θα γίνεται με ελαστικό σωλήνα υψηλής πίεσεως, τοποθετημένο κατάλληλα, ώστε να μην ευνοείται ο εγκλωβισμός θυλάκων αέρος. Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι στηριγμένος σε όποιο σημείο της διαδρομής του απαιτείται, με ειδικά στηρίγματα.

#### **4.4 Μονάδα ισχύος**

Η μονάδα ισχύος αποτελεί ένα ενιαίο, αρμονικά συνεργαζόμενο συγκρότημα, με το οποίο επιτυγχάνεται η προώθηση και ο έλεγχος της ροής του υδραυλικού λαδιού. Διακρίνουμε τα εξής κύρια μέρη:

##### **4.4.1 Δοχείο λαδιού**

Το δοχείο λαδιού είναι συγκολλητό, κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα DKP πάχους 2mm, αποτελεί δε το φορέα επί του οποίου προσαρμίζονται όλα τα εξαρτήματα που συνιστούν τη μονάδα ισχύος. Η χωρητικότητα σε λάδι είναι ικανοποιητική για τη συγκεκριμένη λειτουργία, ελέγχεται δε με δείκτη ελάχιστης στάθμης, τοποθετημένο στο καπάκι του δοχείου, στη φάση που το έμβολο έχει

αναπτυχθεί πλήρως, οπότε θα πρέπει το συγκρότημα αντλίας κινητήρα να παραμένει εμβαπτισμένο στο λάδι. Στο κάτω μέρος του δοχείου τοποθετείται κρουνός εκκένωσης, μέσω του οποίου μπορεί να διαφύγει η τυχόν ευρισκόμενη υγρασία, που κατακάθεται στο σημείο εκείνο, καθώς επίσης να γίνει και πλήρης εκκένωση του δοχείου λαδιού.

Στο εσωτερικό του δοχείου διαμορφώνεται ειδική βάση όπου, μέσω ελαστικών αντικραδασμικών συνδέσμων, προσαρμόζεται το συγκρότημα αντλίας-κινητήρα.

Στα τέσσερα σημεία στήριξης στο δάπεδο προσαρμόζονται ειδικοί αντικραδασμικοί τάκοι για τη μόνωση του συγκροτήματος από τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

Οι ανωτέρω μονώσεις, συνδυαζόμενες και με ένα σιγαστήρα απόσβεσης των παλμών της αντλίας, μειώνουν στο ελάχιστο τη μετάδοση κραδασμών και θορύβου από το μηχανοστάσιο.

#### 4.4.2 Αντλία - Κινητήρας

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται με λάδι παρεχόμενο από μία αντλία χαμηλών παλμών και θορύβου, που δουλεύει μέσα στο λάδι. Στην είσοδό της φέρει φίλτρο για παρεμπόδιση ξένων σωμάτων και είναι κατασκευασμένη με τρεις ατέρμονες κοχλίες για σταθερή παροχή και πίεση σε λειτουργία μέχρι 60atm. Η επιλογή της αντλίας θα γίνει σε συνδυασμό με την επιλογή του κατάλληλου εμβόλου έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή ταχύτητα.

Η αντλία, ονομαστικής παροχής **150lit/min**, είναι σταθερά συνδεδεμένη στον κινητήρα με φλάντζα και η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα. Η σύνδεση αυτή είναι απόλυτα αξιόπιστη και δε χρειάζεται συντήρηση.

Ο κινητήρας, ονομαστικής ισχύος **8,5KW**, είναι τριφασικός, ασύγχρονος, ειδικός για λειτουργία μόνο κάτω από λάδι, φλαντζωτός, συνδεδεμένος απευθείας με την αντλία. Η κατασκευή του είναι ανοικτού τύπου, ούτως ώστε να είναι αυτολίπαντος, για να μειώνονται οι απώλειες ισχύος, καθώς επίσης και ο θόρυβος. Η συνδεσμολογία εκκίνησης του κινητήρα είναι αστέρας- τρίγωνο.

#### 4.4.3 Υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού

Τα υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού συμπληρώνουν τη μονάδα ισχύος και είναι αυτά, που μέσω εντολών από τον πίνακα ελέγχου, εξασφαλίζουν τις επιθυμητές συνθήκες κίνησης του θαλάμου. Βρίσκονται όλα μαζί ενσωματωμένα στο λεγόμενο “**Μπλοκ βαλβίδων**”.

Διακρίνουμε τα παρακάτω:

- Μία βαλβίδα αντεπιστροφής στην προσαγωγή της αντλίας
- Μία βαλβίδα ανακούφισης για προστασία του υδραυλικού κυκλώματος σε περίπτωση υπερφόρτισης του θαλάμου πάνω από 40% του ωφέλιμου φορτίου
- Μία ρυθμιζόμενη βαλβίδα απορρόφησης πλήγματος για την ομαλή εκκίνηση κατά την άνοδο
- Μία κύρια βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος για τη κάθοδο του θαλάμου με δυνατότητα ρύθμισης
- Μία ηλεκτρομαγνητική βοηθητική βαλβίδα μεγάλης ταχύτητας ανόδου ενεργοποιούμενη κατά τη φάση της κίνησης με τη μεγάλη ταχύτητα ανόδου
- Μία ηλεκτρομαγνητική βοηθητική βαλβίδα μικρής ταχύτητας ανόδου ενεργοποιούμενη σε όλη τη φάση της κίνησης ανόδου
- Μία ηλεκτρομαγνητική βοηθητική βαλβίδα μεγάλης ταχύτητας καθόδου ενεργοποιούμενη κατά τη φάση της κίνησης με τη μεγάλη ταχύτητα καθόδου
- Μία ηλεκτρομαγνητική βοηθητική βαλβίδα μικρής ταχύτητας καθόδου ενεργοποιούμενη σε όλη τη φάση της κίνησης καθόδου
- Μία ηλεκτρομαγνητική βοηθητική βαλβίδα μικρής ταχύτητας καθόδου έκτακτης ανάγκης ενεργοποιούμενη μέσω μπαταρίας 12V κατά τη λειτουργία του αυτόματου απεγκλωβισμού
- Μία χειροκίνητη βοηθητική βαλβίδα μικρής ταχύτητας καθόδου έκτακτης ανάγκης με αυτόματη επαναφορά
- Μία χειροκίνητη βοηθητική αντλία (χειραντλία) για τη μετακίνηση του εμβόλου προς τα πάνω σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή για την απελευθέρωση της αρπάγης (προαιρετικά)
- Μία δικλείδα διακοπής του κυκλώματος (βάνα)
- Ένα φίλτρο λαδιού
- Ένα μανόμετρο

#### **4.5 Τεχνικός εξοπλισμός φρέατος**

Ο τεχνικός εξοπλισμός φρέατος περιλαμβάνει το θάλαμο, τις ευθυντήριες ράβδους, τα συρματόσχοινα ανάρτησης, το πλαίσιο και τις πόρτες του θαλάμου και των ορόφων.



Οι ευθυντήριες ράβδοι, που θα χρησιμοποιηθούν σαν οδηγοί για την κίνηση του θαλάμου, θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα St37, θα έχουν επιμελώς κατεργασμένη και ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων του θαλάμου και θα συνοδεύονται με ειδικές πλάκες συνδέσεως των τμημάτων τους, σφικτήρες και κοχλίες σύνδεσης.

- Διαστάσεις οδηγού: T89x62x15,89mm
- Διατομή οδηγού: 15,7cm<sup>2</sup>
- Πάχος μύτης οδηγού: 15,89mm
- Αριθμός κοχλιών: 4τεμάχια
- Διάμετρος στελέχους κοχλιών: 13mm

Οι διαστάσεις των συνδέσμων, οδηγών και στηριγμάτων θα επαρκούν για την πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

Η στερέωση των οδηγών θα γίνει στον πυθμένα του φρέατος με ειδικά στηρίγματα. Τα πάνω άκρα των οδηγών θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές. Ο έλεγχος της αντοχής των οδηγών θα γίνει σε σύνθετη καταπόνηση κάμψης και λυγισμού.

Η στήριξη των οδηγών επί των τοιχωμάτων του φρέατος θα γίνεται σε αποστάσεις ανά 1,0m με στηρίγματα που θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών.

Τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλαμίσκου θα είναι εύκαμπτα και πολύκλινα (με 8 κλώνους και 19 συρματίδια ανά κλώνο). Όλα τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι της ίδιας ποιότητας διαμέτρου και τύπου. Στα άκρα τους θα γίνεται στερεή και ασφαλής πρόσδεση με ειδικούς κώνους αναρτήσεως και δύο τουλάχιστον σφικτήρες. Τα μήκη των συρματόσχοινων θα είναι όλα ίσα ώστε να ισοκατανέμεται το φορτίο. Η ανάρτηση του θαλάμου θα πραγματοποιηθεί με έξι (6) συρματόσχοινα Φ10.

Το πλαίσιο του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένο με δοκούς από μορφοσίδηρο, κατάλληλα ενισχυμένους και συγκολλημένους, ώστε να εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ακαμψία και να μην παρουσιάζουν κινδύνους παραμόρφωσης ακόμα και στην περίπτωση λειτουργίας της διάταξης ασφάλειας στους οδηγούς. Στο πάνω μέρος του πλαισίου θα προσαρμοσθούν δύο πλήρη πέδιλα με παρεμβύσματα ολισθήσεως στους οδηγούς, ενώ στο κάτω μέρος υπάρχουν δύο ρόδες κύλισης. Ακόμη το πλαίσιο θα φέρει ασφαλιστική διάταξη αρπαγής, καθώς και σύστημα ανάρτησης των συρματόσχοινων.

Τέλος, στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθεί στερεά ορθογώνιο πλαίσιο (πιρούνι) από ράβδους μορφοσιδήρου για την τοποθέτηση του θαλάμου του ανελκυστήρα.

Το δάπεδο του θαλάμου θα κατασκευασθεί από δοκούς μορφοσιδήρου και στο πάνω μέρος θα φέρει λαμαρίνα DKP, πάχους τουλάχιστον 2mm. Πάνω σε αυτή θα στρωθεί πλάκα αμιάντου πάχους 4mm και θα ακολουθήσουν δύο στρώσεις ξύλου και τελική επίστρωση πλαστικών πλακιδίων πάχους 2mm τουλάχιστον. Το εμπρός άκρο του δαπέδου στη θέση της εισόδου θα καλύπτεται από προστατευτικό γωνιακό έλασμα από σκληρό αλουμίνιο.

Τα πλευρικά τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευαστούν από φύλλα λαμαρίνας DKP, πάχους 2mm, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία των ενώσεων. Η λαμαρίνα αυτή θα επενδυθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις του αρχιτέκτονα και του ιδιοκτήτη της οικοδομής.

Η οροφή του θαλάμου θα έχει ανθρωποθυρίδα, η οποία θα ανοίγει προς τα έξω. Θα υπάρχει ψευδοροφή έτοιμη να δεχθεί φωτιστικά σποτ.

#### **4.6 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός**

Ο γενικός πίνακας κίνησης θα διαθέτει γενικό μαχαιρωτό διακόπτη, βραδύκτητες ασφάλειες και αυτόματο προστασίας για τον κινητήρα με τρία πηνία υπερεντάσεως τάσεως. Ο πλήρης πίνακας θα τοποθετηθεί κοντά στην είσοδο του μηχανοστασίου.

Ο πίνακας φωτισμού θα έχει ασφάλεια 10A, μονοπολικό μαχαιρωτό 25A, μετασχηματιστή 220/42-12V, ισχύος 300VA, διακόπτη περιστροφικό και ασφάλεια κυκλώματος 42V, ασφάλεια 42V/10A για το φωτισμό του θαλάμου και 220 V για το φωτισμό του μηχανοστασίου. Ο πίνακας αυτός θα τοποθετηθεί, ομοίως, δίπλα στον πίνακα κίνησης.

Ο πίνακας χειρισμών θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρυθμίσεως λειτουργίας, τους ηλεκτρονόμους ισχύος, τους ηλεκτρονόμους των ορόφων, τους βοηθητικούς ηλεκτρονόμους φωτισμού, τους ανορθωτές, τα υπόλοιπα μικροεξαρτήματα και τον αυτόματο διακόπτη προστασίας του τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα. Θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό ερμάριο με μεταλλική πόρτα.

Η επιλογή των ορόφων θα γίνεται με ηλεκτρομηχανικούς διακόπτες.

Θα τοποθετηθούν ισάριθμοι με τις στάσεις κομβιοδίοχοι, δίπλα στο πλαίσιο της πόρτας και σε κάθε στάση. Τα εξωτερικά χειριστήρια θα έχουν ένα κομβίο, ένα φωτεινό

σήμα με ένδειξη ότι εκλήθη ο θάλαμος και φωτεινές ενδείξεις για την πορεία κίνησης του ανελκυστήρα. Παρόμοια χειριστήρια θα τοποθετηθούν και στο θάλαμο και το μηχανοστάσιο. Ο θάλαμος θα έχει κομβία κλήσεως ισάριθμα με τους ορόφους, κομβίο “STOP” και κώδωνος κινδύνου.

Οι πίνακες θα συνδεθούν με τα χειριστήρια και τα όργανα λειτουργίας ελέγχου του ανελκυστήρα με κατάλληλες ηλεκτρικές γραμμές. Τα καλώδια, που θα χρησιμοποιηθούν για τις διάφορες συνδέσεις, καθορίζονται από τον ΕΛΟΤ EN81.2. Στο μηχανοστάσιο θα τοποθετηθεί μπαλαντέζα για 42V.

#### **4.7 Διατάξεις ασφαλείας**

Σύστημα πέδησης του θαλάμου θα στερεωθεί στο πλαίσιο ανάρτησης και κατά την πέδηση θα επενεργεί στους οδηγούς ταυτόχρονα και αναγκαστικά. Το σύστημα αρπαγής θα είναι ακαριαίας πεδήσεως και θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία σε περίπτωση θραύσεως ή χαλαρώσεως του συρματόσχοινου ή υπερβάσεως του επιτρεπτού ορίου ταχύτητας του θαλάμου κατά 15%.

Διακόπτης (κόντακτ αρπάγης) θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού σε περίπτωση λειτουργίας της αρπάγης.

Βαλβίδα έλλειψης πίεσης (υδραυλική αρπάγη) θα ενεργοποιείται σε περίπτωση διαρροής ή τομής στις σωληνώσεις τροφοδοσίας και εφόσον η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί κατά 0,30m/sec την ονομαστική.

Σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής θα διακόπτουν την παροχή του ρεύματος κινήσεως σε περίπτωση που ο θάλαμος υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του.

Μέσα στο φρεάτιο, σε κατάλληλες θέσεις, θα τοποθετηθούν δύο ηχητικές συσκευές για το σήμα κινδύνου του αντίστοιχου κομβίου του θαλάμου.

Στις εξωτερικές θύρες του φρέατος θα τοποθετηθούν ειδικές κεφαλές προμανδάλωσης, οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα εφόσον δεν είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές πόρτες και θα αποκλείουν το άνοιγμα της θύρας φρέατος εφόσον ο θάλαμος κινείται ή δε βρίσκεται πίσω από την πόρτα.

Στο κάτω μέρος του φρέατος θα τοποθετηθεί σύστημα προσκρουστήρων επικαθήσεως του θαλάμου. Η απορρόφηση ενέργειας από το σύστημα θα επιτρέπει το σταμάτημα του φορτωμένου θαλάμου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας και σύμφωνη με τους ισχύοντες κανονισμούς.

## 5. Υπολογισμοί

Είδος ανελκυστήρα		Προσώπων
Αριθμός ατόμων		8
Αριθμός στάσεων		6
Διαδρομή θαλάμου		14.70 m
Επιθυμητή ταχύτητα θαλάμου		0.65 m/sec
Είδος ανάρτησης		HAI (2:1)
Αριθμός εμβόλων		1
Θύρες φρέατος		Ημιαυτόματες
Θύρα θαλάμου		Αυτόματη
Ωφέλιμο φορτίο	<b>P<sub>ωφ</sub> =</b>	<b>600 Kp</b>
Βάρος πλαισ. ανάρτησης (σασί)	<b>P<sub>σ</sub> =</b>	<b>155 Kp</b>
Βάρος θαλάμου	<b>P<sub>θ</sub> =</b>	<b>350 Kp</b>
Βάρος τροχαλίας	<b>P<sub>τρ</sub> =</b>	<b>58 Kp</b>
Βάρος θύρας θαλάμου	<b>P<sub>θθ</sub> =</b>	<b>50 Kp</b>

### 5.1 Υπολογισμός εμβόλου σε λυγισμό

Είναι:  $P_{ολ} = \text{Φορτίο ασκούμενο επί εμβόλου}$

$BE = \text{Το ίδιο βάρος του εμβόλου}$

Βάσει του κανονισμού EN 81.2:

$B = \text{Φορτίο καταπόνησης εμβόλου σε λυγισμό} = P_{ολ} + 0,64 \cdot BE$

$P_k = \text{Κρίσιμο φορτίο αντοχής εμβόλου σε λυγισμό}$

Πρέπει να ισχύει:

$$B < P_k$$

#### 5.1.1 Υπολογισμός φορτίου καταπόνησης εμβόλου σε λυγισμό (B)

##### 5.1.1.α Φορτίο ασκούμενο επί του εμβόλου (P<sub>ολ</sub>)

Το βάρος που ασκείται επί του εμβόλου είναι:

$$P_{ολ} = 2 \cdot (P_{\sigma} + P_{\theta} + P_{\omega\phi} + P_{\theta\theta}) + P_{τρ} + P_{\sigma\rho\mu}$$

Βάρος συρματοσχοίνων

Το ολικό βάρος των συρματοσχοίνων είναι:

$$P_{\sigma\rho\mu} = n \cdot L_{\sigma\rho\mu} \cdot \rho_{\sigma\rho\mu}$$

$$L_{\sigma\rho\mu} = \text{Διαδρομή θαλάμου} + 6,50 = 21.20 \text{ m}$$

$$n = \text{αριθμός συρματοσχοίνων} = 6$$

$$\rho_{\sigma\rho\mu} = \text{βάρος ανά τρέχον μέτρο} = 0.348 \text{ Kp/m}$$

Οπότε για συρματοσχοίνα 8x19seale με d=10mm, είναι:

$$P_{\sigma\rho\mu} = 44.27 \text{ Kp}$$

Για τύπο ανάρτησης HAI το φορτίο P<sub>ολ</sub> που ασκείται στην κορυφή του εμβόλου είναι:

$$P_{ολ} = 2,412.27 \text{ Kp}$$

### 5.1.1.β Υπολογισμός μήκους λυγισμού εμβόλου

Για έμμεση ανάρτηση ΗΑΙ είναι:

$$L_k = (L+30)/2 + 15$$

L = μήκος διαδρομής θαλάμου = 1470 cm

Μήκος εμβόλου για κάλυψη υπερδιαδρομών = 30 cm

Κατασκευαστική διάσταση = 15 cm

$$L_k = 765 \text{ cm}$$

### 5.1.1.γ Προσδιορισμός εμβόλου

Με δεδομένα: Ρολ = 2,412.27 Kp

και

$$L_k = 765 \text{ cm}$$

από τις καμπύλες λυγισμού εκλέγουμε έμβολο

$$100 \times 7 \text{ (St52)}$$

### 5.1.1.δ Προσδιορισμός βάρους εμβόλου

Το βάρος του εμβόλου είναι:

$$BE = (L_k/100) \cdot B_e + B_{e0}$$

όπου:

B<sub>e</sub> = βάρος εμβόλου ανά μέτρο = 16.05 Kp

B<sub>e0</sub> = βάρος εμβόλου για 0 μήκος = 5.49 Kp

$$BE = 128.27 \text{ Kp}$$

Τελικός προσδιορισμός φορτίου καταπόνησης εμβόλου:

$$B = P_{ol} + 0,64 \cdot BE$$

Οπότε: **B = 2,494.36 Kp**

### 5.1.2 Υπολογισμός κρίσιμου φορτίου λυγισμού (P<sub>k</sub>)

Ισχύουν οι σχέσεις:

Επιφάνεια διατομής εμβόλου F<sub>r</sub>

$$F_r = (\pi/4) \cdot (D_{e2}^2 - d_{e2}^2) = 20.45 \text{ cm}^2$$

Επιφάνεια πίεσεως εμβόλου F<sub>e</sub>

$$F_e = \pi \cdot (D_{e2}/4)^2 = 78.54 \text{ cm}^2$$

Ροπή αδρανείας εμβόλου J<sub>r</sub>

$$J_r = (\pi/64) \cdot (D_{e4}^4 - d_{e4}^4) = 222.36 \text{ cm}^4$$

Ακτίνα αδρανείας εμβόλου i

$$i = (J_r/F_r)^{1/2} = 3.30 \text{ cm}$$

Συντελεστής λυγηρότητας λ

$$\lambda = L_k/i = 232.00 > 100$$

Το κρίσιμο φορτίο λυγισμού  $P_k$ , ανάλογα με τη διατομή του εμβόλου και το ελεύθερο μήκος λυγισμού  $L_k$ , υπολογίζεται από τις σχέσεις:

Για  $\lambda > 100$

$$P_k = (\pi^2 \cdot E \cdot J_r) / (L_k^2 \cdot 2 \cdot 1,4)$$

Για  $\lambda \leq 100$

$$P_k = Fr / (2 \cdot 1,4) \cdot [R_m - (R_m - 2 \cdot 100) \cdot (\lambda / 100)^2]$$

όπου: συντελεστής ασφαλείας σε λυγισμό = 2  
δείκτης υπερπίεσης = 1,4

Στην περίπτωση μας έχουμε:

$$\lambda = 232.00 > 100$$

οπότε:  $P_k = 2,812.51 \text{ Kp}$

Συγκρίνοντας το κρίσιμο φορτίο λυγισμού  $P_k$ , με το ολικό φορτίο καταπόνησης εμβόλου σε λυγισμό  $B$ , διαπιστώνουμε ότι:

$$B = 2,494.36 \text{ Kp} < 2,812.51 \text{ Kp} = P_k$$

## 5.2 Υπολογισμός αντοχής εμβόλου & κυλίνδρου σε στατική πίεση

Η απαραίτητη συνθήκη αντοχής εμβόλου-κυλίνδρου σε στατική πίεση είναι:

$$P_{\text{στατ}} < P_{\text{στατ.επιτρ}}$$

όπου:  $P_{\text{στατ}}$  = η στατική πίεση με πλήρες φορτίο

$P_{\text{στατ.επιτρ}}$  = η μέγιστη επιτρεπόμενη στατική πίεση καταπόνησης εμβόλου ή κυλίνδρου

### 5.2.1 Υπολογισμός στατικής πίεσης

Είναι:  $P_{\text{στατ}} = B_{\text{ολ}} / F_{\text{ε}}$

όπου:  $F_{\text{ε}}$  είναι η επιφάνεια πίεσεως του εμβόλου

και  $B_{\text{ολ}}$  είναι το ολικό φορτίο επί του εμβόλου συν το ίδιο βάρος

$$B_{\text{ολ}} = P_{\text{ολ}} + B_{\text{ε}} = 2,540.54 \text{ Kp}$$

οπότε:

$$P_{\text{στατ}} = B_{\text{ολ}} / F_{\text{ε}} = 32.35 \text{ bar}$$

### 5.2.2 Υπολογισμός μέγιστης επιτρεπόμενης στατικής πίεσης ( $P_{\text{στατ.επιτρ}}$ )

Η μέγιστη επιτρεπόμενη στατική πίεση δίνεται (DIN 2413) από τη σχέση:

$$P_{\text{στατ.επιτρ}} = [(s - c_1 - c_2) \cdot 2 \cdot \sigma_{\text{επ}} \cdot V_N \cdot 10] / [D \cdot 2,3] \text{ bar}$$

με:  $s$  = πάχος τοιχώματος (εμβόλου  $S_{\text{ε}}$  ή κυλίνδρου  $S_{\text{κ}}$ ) σε mm

$$S_{\text{ε}} (\text{εμβόλου}) = 7 \text{ mm}$$

$$S_{\text{κ}} (\text{κυλίνδρου}) = 4.5 \text{ mm}$$

$D$  = εξωτερική διάμετρος (εμβόλου  $D_{\text{ε}}$  ή κυλίνδρου  $D_{\text{κ}}$ ) σε mm

$$D_{\text{ε}} (\text{εμβόλου}) = 100 \text{ mm}$$

$$D_{\text{κ}} (\text{κυλίνδρου}) = 139.7 \text{ mm}$$

$c_1 + c_2 = 1,0 \text{ mm}$  αντιπροσωπεύουν τυχόν ανοχές και οξειδώσεις

$$VN = 1,0$$

$$\sigma_{\text{επ}} = K/S = 355 / 1,7 = 209\text{N/mm}^2$$

όπου:  $K = 355\text{N/mm}^2$  για St52

και  $S = 1,7$  (συντελεστής ασφαλείας)

Αντικαθιστώντας τα δεδομένα, η ανωτέρω σχέση παίρνει τη μορφή:

$$P_{\text{στατ.επιτρ}} = [(s-1) \cdot 2 \cdot 209 \cdot 1,0 \cdot 10] / [D \cdot 2,3] \text{ bar}$$

$$\text{ή } P_{\text{στατ.επιτρ}} = 1817,39 \cdot (s-1) / D \text{ bar}$$

Μέγιστη επιτρεπόμενη στατική πίεση εμβόλου:

για  $D_{\text{ε}} = 100 \text{ mm}$

και  $S_{\text{ε}} = 7 \text{ mm}$

$$\text{είναι: } P_{\text{στατ.επιτ(εμβόλου)}} = 1817,39 \cdot (S_{\text{ε}}-1) / D_{\text{ε}} = 109.04 \text{ bar}$$

Μέγιστη επιτρεπόμενη στατική πίεση κυλίνδρου:

για  $D_{\text{κ}} = 139.7$

και  $S_{\text{κ}} = 4.5$

$$\text{είναι: } P_{\text{στατ.επιτ(κυλίνδρου)}} = 1817,39 \cdot (S_{\text{κ}}-1) / D_{\text{κ}} = 45.53 \text{ bar}$$

Επιλέγεται η μικρότερη των δύο πιέσεων σαν μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση του συγκροτήματος, οπότε:

$$P_{\text{στατ.επιτρ}} = 45.53 \text{ bar}$$

Βάσει των ανωτέρω προκύπτει και ισχύει ότι:

$$P_{\text{στατ}} = 32.35 \text{ bar} < 45.53 \text{ bar} = P_{\text{στατ.επιτ}}$$

### 5.3 Επιλογή αντλίας - Έλεγχος ταχύτητας

Η παροχή της αντλίας, για την περίπτωση πλάγιας έμμεσης ανάρτησης τύπου

ΗΑΙ 2:1, ισούται με:

$$Q = V_{\text{επ.εμβ}} \cdot F_{\text{ε}} \cdot 6$$

Όπου:  $V_{\text{επ.εμβ}} =$  επιθυμητή ταχύτητα εμβόλου = 0.325 m/sec

$F_{\text{ε}} =$  επιφάνεια πίεσεως εμβόλου = 78.54 cm<sup>2</sup>

$\sigma =$  συντελεστής προσαρμογής μονάδων = 6

Οπότε:  $Q = 153.15 \text{ lit/min}$

Επιλέγεται από πίνακα αντλία τυποποιημένη με:  $Q_{\text{ον}} = 150 \text{ lit/min}$

Επομένως η ταχύτητα υπολογίζεται και είναι ίση με:

$$V_{\text{ον.εμβ}} = Q_{\text{ον}} / (F_{\text{ε}} \cdot \sigma) = 0.318 \text{ m/sec}$$

$$V_{\text{ον.}\theta} = 2 \cdot V_{\text{ον.εμβ}} = 0.637 \text{ m/sec}$$

#### 5.4 Επιλογή κινητήρα - Έλεγχος ισχύος

Οι κινητήρες των υδραυλικών ανελκυστήρων μπορούν να υπερφορτωθούν και να αποδώσουν ισχύ  $N$  κατά 30% μεγαλύτερη της ονομαστικής  $N_{ov}$ , οπότε:

$$N_{\text{απαιτ.ονομ}} = N_{\text{απαιτ}} / 1,3$$

Η απαιτούμενη ισχύς δίδεται από τη σχέση:

$$N_{\text{απαιτ}} = (P_{\text{δυν}} \cdot Q) / (600 \cdot n)$$

Με επεξεργασία των διαγραμμάτων του κατασκευαστή, που δίνουν την απόδοση ισχύος του ζεύγους κινητήρα-αντλίας και με αναγωγή αυτών σε απλή συνάρτηση, όπου η ισχύς καθορίζεται από τον τύπο της αντλίας, τη στατική πίεση λαδιού και από έναν ειδικό συντελεστή απόδοσης ισχύος ( $n$ ), καταλήγουμε στη σχέση:

$$N_{\text{απαιτ}} = (P_{\text{στατ}} \cdot Q_{\text{ον}}) / (600 \cdot n), \text{ όπου } n = P_{\text{στατ}} / (\alpha \cdot P_{\text{στατ}} + \beta)$$

Οι συντελεστές  $\alpha$  και  $\beta$  για την αντλία με  $Q_{\text{ον}} = 150 \text{ lit/min}$  είναι:

$$\alpha = 1.03 \quad \text{και} \quad \beta = 9.7$$

$$\text{Οπότε:} \quad n = 0.75$$

Αντικαθιστώντας, για αντλία με  $Q_{\text{ον}} = 150 \text{ lit/min}$ , έχουμε:

$$N_{\text{απαιτ}} = 10.75 \text{ KW} \quad \text{και} \quad N_{\text{απαιτ.ονομ}} = 8.27 \text{ KW}$$

Από τον πίνακα του κατασκευαστή καταλήγουμε σε κινητήρα με ονομαστική ισχύ:

$$N_{ov} = 8.5 \text{ KW} > 8.27 \text{ KW} = N_{\text{απαιτ.ονομ}}$$

#### 5.5 Επιλογή - Υπολογισμός οδηγών

Η καταπόνηση των οδηγών συνίσταται σε:

κάμψη ( $\sigma_b$ ) λόγω της εκκεντρότητας των φορτίων

και λυγισμό ( $\sigma_k$ ) καθώς οι οδηγοί είναι πακτωμένοι στον πυθμένα του φρέατος

##### 5.5.1 Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη

Η καμπτική ροπή, που προκύπτει σαν άθροισμα των επί μέρους καμπτικών ροπών των διαφόρων φορτίων επενεργούντων στις αντίστοιχες αποστάσεις, είναι:

$$M_b = P \cdot \sigma \cdot b + P \cdot \theta \cdot c + P \cdot \omega \cdot \phi \cdot d + P \cdot \theta \theta \cdot e$$

Για πλαίσια με πλάγια ανάρτηση τύπου HAI (2:1)

$$k = \text{μήκος θαλάμου (στην κατεύθυνση πρόβολου του σασί) σε cm} = 130$$

$$a = \text{απόσταση κέντρου οδηγών από τοίχωμα θαλάμου σε cm} = 15$$

$$b = \text{απόσταση κέντρου οδηγών από κ.β. σασί σε cm} = 14$$

$$c = \text{απόσταση κέντρου οδηγών από κ.β. θαλάμου σε cm} = 80$$

$$(c = k/2 + a)$$

$$d = \text{απόσταση κέντρου οδηγών από κ.β. ωφέλιμου φορτίου σε cm} = 102$$

$$(d = 2 \cdot k/3 + a)$$

$$e = \text{απόσταση κέντρου οδηγών από κ.β. θύρας θαλάμου σε cm} = 155$$

Βάσει των ανωτέρω αποστάσεων και με τα ήδη γνωστά φορτία προκύπτει:

$$M_b = 98,920 \text{ Kp} \cdot \text{cm}$$



Η ανωτέρω καμπτική ροπή αντισταθμίζεται με ένα ζεύγος δυνάμεων PB εφαρμοζόμενο στα σημεία οδήγησης του σασί επί των οδηγών και είναι:

$$PB = Mb / (2 \cdot L\sigma) = 176.64 \text{ Kp}$$

όπου  $L\sigma = 280 \text{ cm}$ , η κατακόρυφη απόσταση σημείων οδήγησης σασί επί των οδηγών

Η δύναμη αυτή βάσει της αρχής δράσης-αντίδρασης εφαρμόζεται και από το σασί προς τους οδηγούς. Η καταπόνηση των οδηγών υπολογίζεται στη δυσμενέστερη κατάσταση φόρτισης, που εμφανίζεται λόγω αδράνειας κατά τη λειτουργία της συσκευής αρπάγης.

Θεωρούμε τα φορτία προσανυξημένα κατά έναν συντελεστή  $fa_{rp}$ , ο οποίος στην περίπτωση μας (για αρπάγη ακαριαίας πέδησης με κυλινδρικό) είναι:

$$fa_{rp} = 3.0$$

Επιλέγουμε οδηγούς τύπου: **89 x 62 x 15,89 (St37)**

για τους οποίους, ισχύει:

$$W_y = 11.80 \text{ cm}^3 \quad (\text{ροπή αντίστασης διατομής})$$

$$A = 15.70 \text{ cm}^2 \quad (\text{εμβαδόν διατομής})$$

$$J_y = 52.50 \text{ cm}^4 \quad (\text{ροπή αδράνειας διατομής})$$

Για απόσταση στηριγμάτων των οδηγών:  $L_k = 100 \text{ cm}$

η καμπτική τάση ισούται με:

$$\sigma_b = fa_{rp} \cdot (PB \cdot L_k) / (4 \cdot W_y) = 1,122.73 \text{ Kp/cm}^2$$

### 5.5.2 Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό

Η κατακόρυφη δύναμη που δρα πάνω στους οδηγούς λαμβάνεται κι αυτή στη δυσμενέστερη φόρτιση κατά τη λειτουργία, δηλαδή σε πλήρες φορτίο του συστήματος αρπάγης και εφ' όσον οι οδηγοί είναι πακτωμένοι στον πυθμένα του φρέατος.

Για τους οδηγούς που επιλέξαμε, έχουμε:

$$i = J_y / A = 1.83 \text{ cm} \quad (\text{ακτίνα αδράνειας διατομής})$$

και

$$\lambda = L_k / i = 54.69 \quad (\text{συντελεστής λυγηρότητας οδηγού})$$

Για St37 και  $\lambda = 54.69$  έχουμε:  $\omega = 1.25$  (από διάγραμμα)

Η καταπόνηση του οδηγού σε λυγισμό καθορίζεται από την τάση λυγισμού, η οποία δίνεται από τη σχέση:

$$\sigma_k = fa_{rp} \cdot [(P_{\omega\phi} + P_{\sigma} + P_{\theta} + P_{\theta\theta}) \cdot \omega] / (2 \cdot A) = 137.94 \text{ Kp/cm}^2$$

### 5.5.3 Έλεγχος ολικής καταπόνησης οδηγών (Για St37 $\sigma_{\text{επιτρ}} = 1800 \text{ Kp/cm}^2$ )

Για έμμεση ανάρτηση HAI (2:1) η σύνθετη τάση υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\sigma_v = 0.9 \cdot \sigma_b + \sigma_k = 1,148.39 \text{ Kp/cm}^2$$

Οπότε:  $\sigma_v = 1,148.39 \text{ Kp/cm}^2 < 1.800 \text{ Kp/cm}^2 = \sigma_{\text{επιτρ}}$

και συνεπώς οι επιλεγμένοι οδηγοί αντέχουν στη συγκεκριμένη καταπόνηση.

### 5.6 Επιλογή - Έλεγχος αντοχής συρματοσχοινών

Απαραίτητη συνθήκη επάρκειας του συρματοσχοινού είναι η συνολική αντοχή έναντι θραύσης να παρουσιάζει ένα συντελεστή ασφαλείας:

$$v \geq 12$$

Για τον υπολογισμό του συντελεστή ασφαλείας (στην περίπτωση ενός εμβόλου) ισχύει η σχέση:

$$v = (n \cdot PBR) / (P_{\omega\phi} + P_{\theta} + P_{\sigma} + P_{\theta\theta} + P_{\text{συρμ}}/2)$$

όπου  $n = 6$  ο αριθμός των συρματοσχοινών

και  $PBR = 4.590Kp$  η ελάχιστη αντοχή των συρματοσχοινών σε θραύση (από πίνακα)

Οπότε:  $v = 23.4 > 12$

και συνεπώς τα επιλεγμένα συρματοσχοινα επαρκούν.

### 5.7 Επιλογή διαμέτρου τροχαλίας

Η επιλογή της διαμέτρου της τροχαλίας γίνεται με βάση τη διάμετρο των συρματοσχοινών και ειδικότερα θα πρέπει να ισχύει:

$$\Phi_{\text{τρ}} > 40 \cdot d_{\text{συρμ}} = 40 \cdot 10 = 400\text{mm}$$

Συνεπώς επιλέγεται τυποποιημένη τροχαλία με  $\Phi_{\text{τρ}} = 400 \text{ mm}$

### 5.8 Υπολογισμός άξονα τροχαλίας

Η καμπτική τάση στον άξονα της τροχαλίας υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\sigma = (PG \cdot c) / W$$

Το φορτίο καταπόνησης της τροχαλίας (για ανάρτηση με ένα έμβολο) είναι:

$$PG = P_{\omega\phi} + P_{\sigma} + P_{\theta} + P_{\theta\theta} + P_{\mu\tau} + P_{\text{συρμ}}/2$$

όπου  $P_{\mu\tau} = 19Kp$  το βάρος ενός μαντεμιού τροχαλίας (από πίνακα για  $\Phi_{\text{τρ}}=400\text{mm}$ )

Οπότε:  $PG = 1,196.13 \text{ Kp}$

Η ροπή αντιστάσεως άξονα είναι:  $W = \pi \cdot d_{\xi}^3 / 32 = 6.28 \text{ cm}^3$

Τελικά, για τροχαλία με  $\Phi_{\text{τρ}}=400\text{mm}$  (οπότε  $d_{\xi}=40\text{mm}$  και  $c=35\text{mm}$ ), προκύπτει:

$$\sigma = (PG \cdot c) / W = 666.30 \text{ Kp/cm}^2$$

όπου:  $c=35\text{mm}$  (από πίνακα) είναι η απόσταση του μοχλοβραχίονα καταπόνησης του άξονα της τροχαλίας

Οπότε:  $\sigma = 666.30 \text{ Kp/cm}^2 < 935 \text{ Kp/cm}^2 = \sigma_{\text{επιτρ}} \text{ (για St37)}$

και συνεπώς ο άξονας της τροχαλίας αντέχει στην καταπόνηση.

### 5.9 Έλεγχος καταλληλότητας προσκρουστήρων (επικαθήσεων)

Ελάχιστο φορτίο αναρτώμενο είναι αυτό με ένα άτομο (ή 75Kg):

$$P_{\theta\text{min}} = P_{\sigma} + P_{\theta} + P_{\theta\theta} + 75 = 630 \text{ Kp}$$

Μέγιστο φορτίο αναρτώμενο είναι αυτό με πλήρες ωφέλιμο φορτίο:

$$P_{\theta\text{max}} = P_{\omega\phi} + P_{\sigma} + P_{\theta} + P_{\theta\theta} = 1155 \text{ Kp}$$

Για προσκρουστήρες τύπου Elastogran 1002 με ταχύτητα θαλάμου:

$$V_{\text{ον.}\theta} = 0.637 \text{ m/sec}$$

από τον πίνακα του κατασκευαστή προκύπτει ότι:

$$P_{\text{π.max}} = 950 \text{ Kp}$$

$$\text{και } P_{\text{π.min}} = 200 \text{ Kp}$$

Συνεπώς το μέγιστο ολικό επιτρεπόμενο φορτίο για  $n=2$  προσκρουστήρες είναι:

$$P_{\text{π.maxολ}} = n \cdot P_{\text{π.max}} = 1900 \text{ Kp}$$

και το ελάχιστο ολικό επιτρεπόμενο φορτίο για  $n=2$  προσκρουστήρες είναι:

$$P_{\text{π.minολ}} = n \cdot P_{\text{π.min}} = 400 \text{ Kp}$$

$$\text{Είναι: } P_{\text{π.min}}^{\text{ολ}} = 400 < 630 \text{ Kp} = P_{\theta\text{min}}$$

$$\text{και } P_{\text{π.max}}^{\text{ολ}} = 1900 > 1155 \text{ Kp} = P_{\theta\text{max}}$$

και συνεπώς το ζεύγος των επιλεγμένων προσκρουστήρων είναι κατάλληλο για τον συγκεκριμένο ανελκυστήρα.

### 5.10 Επιλογή μπλοκ βαλβίδων - βάνας - σωλήνα τροφοδοσίας - βαλβίδας ασφαλείας

Για αντλία παροχής  $Q_{\text{ον}} = 150 \text{ lit/min}$  εκλέγονται:

Μπλοκ βαλβίδων ελέγχου: **BLAIN EV100 11/2"**

Βάνα: **11/2"**

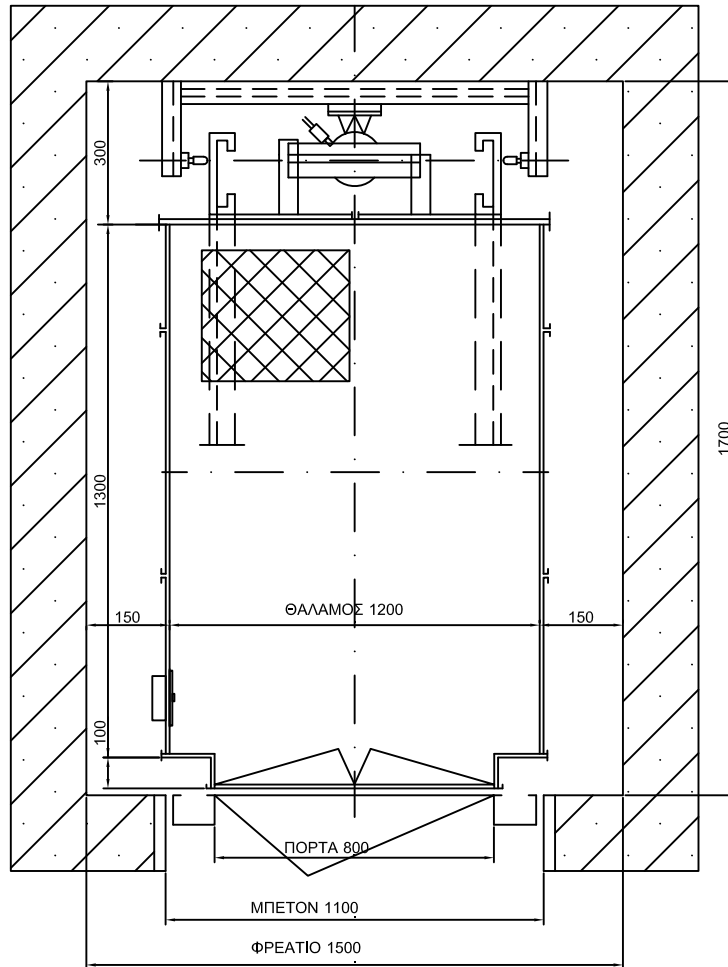
Σωλήνας τροφοδοσίας: **11/2"**

Βαλβίδα ασφαλείας: **KL10 11/2"**

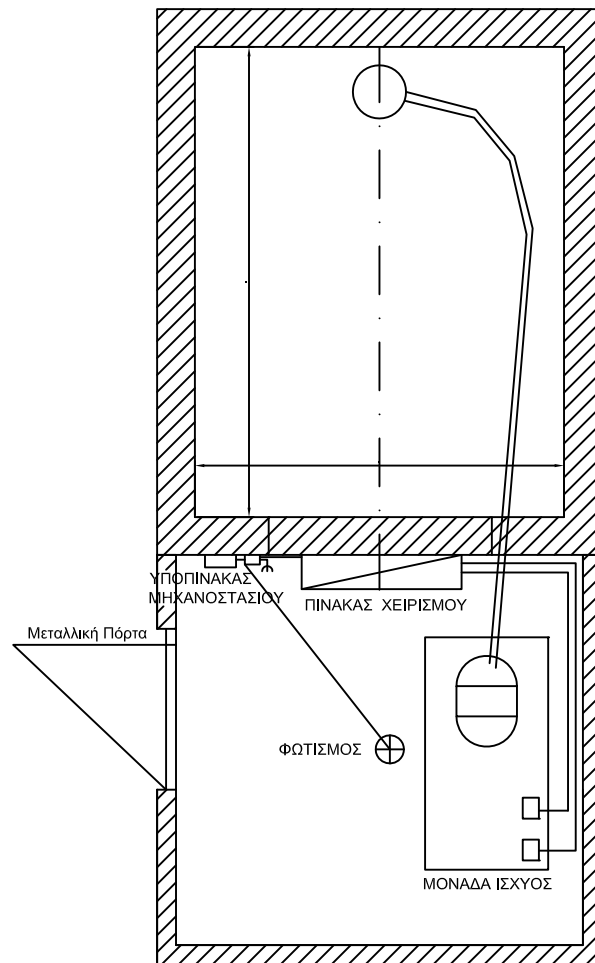
### 5.11 Τεχνικά χαρακτηριστικά ανελκυστήρα

Είδος ανελκυστήρα		Υδραυλικός
Αριθμός ατόμων		8
Ωφέλιμο φορτίο	$P_{\omega\phi} =$	600 Kp
Αριθμός στάσεων		6
Ταχύτητα θαλάμου	$V_{\text{ον.}\theta} =$	0.637 m/sec
Είδος ανάρτησης		HAI (2:1)
Αριθμός εμβόλων		1
Διαστάσεις φρεατίου		1500x1700 m
Επιφάνεια φρεατίου		2.55 m <sup>2</sup>
Θύρες φρεατίου		Ημιαυτόματες
Θέση μηχανοστασίου		Υπόγειο
Ύψος-πλάτος-μήκος μηχανοστασίου		2,7x1,4x2,0 m
Είσοδος στο μηχανοστάσιο		Μεταλλική
Διαστάσεις θαλάμου		1200x1300 mm
Επιφάνεια θαλάμου		1.56 m <sup>2</sup>
Βάρος θαλάμου	$P_{\theta} =$	350 Kp
Θύρα θαλάμου		Αυτόματη
Βάρος θύρας θαλάμου	$P_{\theta\theta} =$	50 Kp
Βάρος σασί	$P_{\sigma} =$	155 Kp
Βάρος τροχαλίας	$P_{\tau\rho} =$	58 Kp

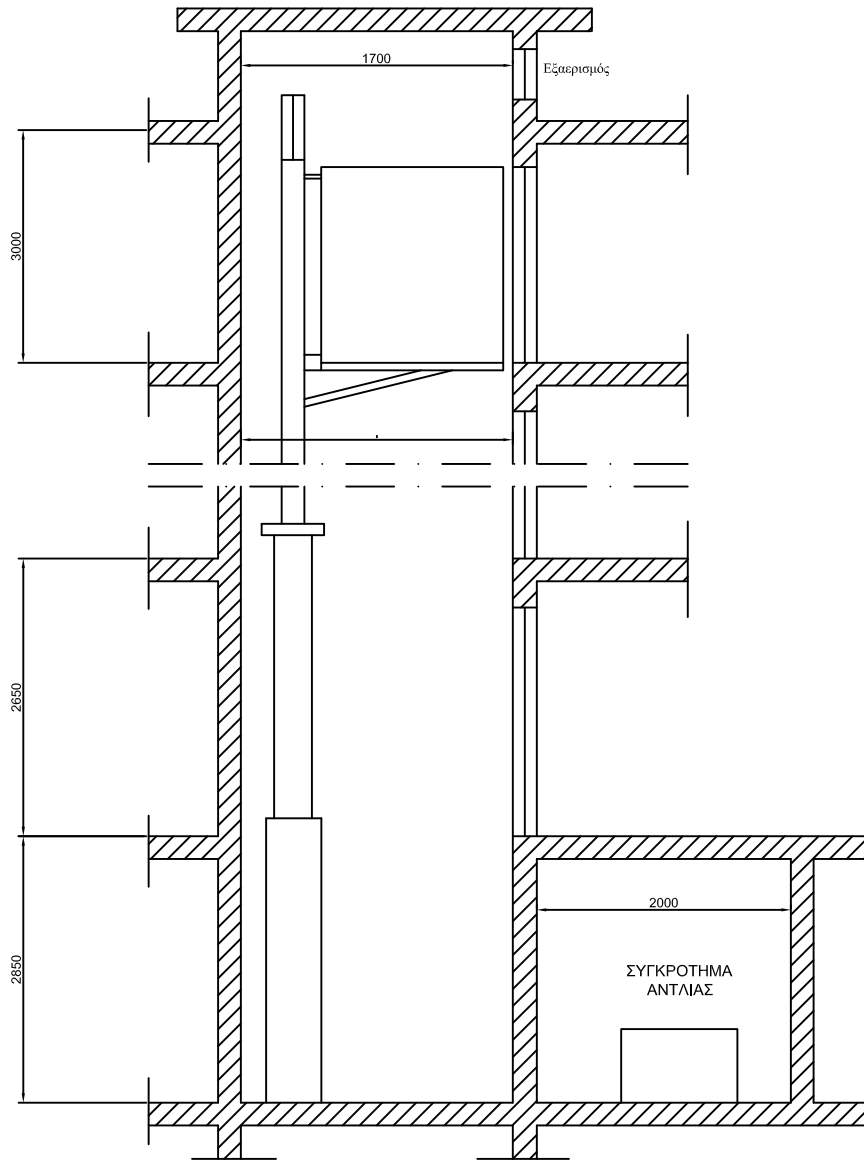
Βάρος συρματοσχοίνων	Pσυρμ =	44.27 Kp
Μήκος θαλάμου κάθετα στον άξονα οδηγών	κ =	130 mm
Τύπος εμβόλου (υλικό)		100 x 7 (St52)
Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	Dε =	100 mm
Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	dε =	86 mm
Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	Se =	7 mm
Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	Dκ =	139.7 mm
Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	dκ =	130.7 mm
Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	Sκ =	4.5 mm
Μέγιστη επιτρεπόμενη στατική πίεση	Pστατ.επιτρ =	45.53 bar
Μήκος λυγισμού εμβόλου	Lκ =	765 cm
Βάρος εμβόλου ανά μέτρο	Be =	16.05 Kp
Βάρος εμβόλου για 0 μήκος	Be0 =	5.49 Kp
Βάρος ολικό εμβόλου	BE =	128.27 Kp
Επιφάνεια πίεσεως εμβόλου	Fe =	78.54 cm <sup>2</sup>
Επιφάνεια διατομής εμβόλου	Fr =	20.45 cm <sup>2</sup>
Ακτίνα αδρανείας εμβόλου	i =	3.30 cm
Ροπή αδρανείας εμβόλου	Jr =	222.36 cm <sup>4</sup>
Παροχή ονομαστική αντλίας	Qον =	150 lt/min
Βαθμός απόδοσης ισχύος	n =	0.75
Ισχύς κινητήρα αποδιδόμενη	N =	11.05 KW
Ισχύς κινητήρα ονομαστική	Nov =	8.50 KW
Οδηγοί θαλάμου (St37)		89 x 62 x 15,89
Ελάχιστη ροπή αντιστάσεως διατομής οδηγού	Wy =	11.80 cm <sup>3</sup>
Επιφάνεια διατομής οδηγού	A =	15.70 cm <sup>2</sup>
Ελάχιστη ροπή αδρανείας διατομής οδηγού	Jy =	52.50 cm <sup>4</sup>
Συντελεστής κρούσης για υπολογισμό οδηγών	farπ =	3.0
Απόσταση στηριγμάτων οδηγών	Lκ =	100 cm
Κατακόρυφη απόσταση σημείων οδήγησης σασί	Lσ =	280 cm
Αριθμός x διάμετρο συρματοσχοίνων	n x dσυρμ =	6 x 10 mm
Βάρος συρματοσχοίνων ανά μέτρο	pσυρμ =	0.348 Kp/m
Ελάχιστο φορτίο θραύσης συρματοσχοίνων	PBR =	4,590 Kp
Διάμετρος τροχαλίας	Φτρ =	400 mm
Διάμετρος άξονα τροχαλίας	dαξ =	40 mm
Βάρος ενός μαντεμιού τροχαλίας	Pμτ =	19 Kp
Μοχλοβραχίονας καταπόνησης άξονα τροχαλίας	c =	35 mm
Διάμετρος ελαστικού σωλήνα τροφοδοσίας		1 1/2" in
Τύπος προσκρουστήρα		Elastogran 1002
Αριθμός προσκρουστήρων		2
Ελαχιστο επιτρεπ. φορτίο προσκρουστήρα	Ppmin =	200 Kp
Μέγιστο επιτρεπ. φορτίο προσκρουστήρα	Ppmax =	950 Kp
Όριο θραύσης (St52)	Rm =	5,200 Kp/cm <sup>2</sup>
Όριο ελαστικότητας χάλυβα	E =	2,100,000 Kp/cm <sup>2</sup>



ΚΑΤΟΨΗ ΘΑΛΑΜΟΥ - ΦΡΕΑΤΟΣ 1:20



ΚΑΤΟΨΗ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΟΣ 1:20



ΤΟΜΗ ΦΡΕΑΤΟΣ 1:20

# Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

## Μελέτη θερμομόνωσης κτηρίου

### 1. Εισαγωγή

Η μελέτη είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό Θερμομόνωσης, καθώς και τις οδηγίες του Υπουργείου για τη σύνταξη των μελετών θερμομόνωσης και πλέον αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της ευρύτερης μελέτης ενεργειακής απόδοσης ενός κτηρίου.

### 2. Γενικά στοιχεία

Είδος κτηρίου: Πενταόροφη οικοδομή κατοικιών σε pilotis με υπόγειο

Διεύθυνση : Σέρρες

Ζώνη : Γ

### 3. Παραδοχές – Κανόνες υπολογισμών

#### 3.1 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας k για κάθε δομικό στοιχείο

Η συνολική αντίσταση θερμοδιαφυγής  $1/\Lambda$  ενός δομικού στοιχείου προκύπτει από τον τύπο:

$$1/\Lambda = d_1/\lambda_1 + d_2/\lambda_2 + \dots + d_n/\lambda_n$$

όπου  $d_1, d_2, \dots, d_n$  είναι τα πάχη των επιμέρους στρώσεων των υλικών ενός δομικού στοιχείου και  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  είναι οι αντίστοιχοι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας κάθε υλικού.

Η αντίσταση θερμοπερατότητας  $1/k$  ορίζεται ως το άθροισμα της αντίστασης θερμοδιαφυγής του δομικού στοιχείου  $1/\Lambda$  και της εσωτερικής  $1/\alpha_i$  και εξωτερικής  $1/\alpha_a$  αντίστασης θερμικής μετάβασης προς τον αέρα. Επομένως ισχύει:

$$1/k = 1/\alpha_i + 1/\Lambda + 1/\alpha_a$$



Υπολογίζοντας την αντίσταση θερμοπερατότητας  $1/k$  προκύπτει ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $k$ , ο οποίος, στη ζώνη θερμομονωτικών απαιτήσεων  $\Gamma$ , για τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία, εξωτερικά και εσωτερικά, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή  $k_{\max}=0,6\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$  και για τα οριζόντια δομικά στοιχεία που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή  $k_{\max}=0,4\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ .

### **3.2 Υπολογισμός θερμομόνωσης ορόφου**

Για κάθε κατακόρυφο δομικό στοιχείο υπολογίζεται το εμβαδόν του  $F_W$ , ενώ είναι ήδη γνωστός ο αντίστοιχος συντελεστής θερμοπερατότητας  $k_W$ .

Ομοίως για τα ανοίγματα υπολογίζεται το εμβαδόν τους  $F_F$ , ενώ ο αντίστοιχος συντελεστής θερμοπερατότητας  $k_F$  λαμβάνεται από πίνακες ανάλογα με το είδος του κουφώματος.

Για κάθε όροφο υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων και ανοιγμάτων  $k_{m(W,F)}$ , ο οποίος δίνεται από τη σχέση:

$$k_{m(W,F)} = \frac{k_W F_W + k_F F_F}{F_W + F_F}$$

και για τον οποίο θα πρέπει να ισχύει η ανισότητα:

$$k_{m(W,F)} \leq 1,6\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

### **3.3 Υπολογισμός $k_{m,\max}$ και θερμομόνωσης εξωτερικού περιβλήματος**

Ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου  $k_m$  δίνεται από τη σχέση:

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

Όπου  $k_W$ ,  $k_F$ ,  $k_D$ ,  $k_{DL}$  είναι οι συντελεστές θερμοπερατότητας και  $F_W$ ,  $F_F$ ,  $F_D$ ,  $F_{DL}$  είναι τα εμβαδά, που αναφέρονται στα εξωτερικά κατακόρυφα δομικά στοιχεία, στα

εξωτερικά κουφώματα, στο δώμα και στο δάπεδο πάνω από την pilotis αντίστοιχα. Το συνολικό εμβαδόν F είναι το άθροισμα των παραπάνω επιμέρους εμβαδών.

Ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου  $k_m$  δεν πρέπει να υπερβαίνει ένα κρίσιμο μέγιστο  $k_{m,max}$ , το οποίο υπολογίζεται βάσει του λόγου της συνολικής εξωτερικής επιφάνειας προς τον συνολικό όγκο του κτηρίου, καθώς και συναρτήσει της ζώνης θερμομονωτικών απαιτήσεων.

Ο υπολογισμός της κρίσιμης αυτής τιμής  $k_{m,max}$ , γίνεται βάσει του παρακάτω πίνακα:

F/v ( $m^{-1}$ )	$k_{m,max}(kcal/m^2h^{\circ}C)$		
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ
$\leq 0,2$	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
$\geq 1,0$	0,920	0,680	0,530

Πίνακας 1: Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας  $k_{m,max}$ , συναρτήσει του λόγου περιβαλλούσης επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο αυτού F/V

## 4. Υπολογισμοί

### 4.1 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας k εξωτερικής τοιχοποιίας

ΕΝΤΥΠΟ 1.		ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Πενταόροφη οικοδομή			
ΑΡ.Φ ΥΛΛΟΥ 1.1		ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. Σερρών			
		ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΣΜ.	Σέρρες			
		ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα			
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ						
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική Τοιχοποιία						
<b>1. Υπολογισμός της αντίστασης θερμοδιαφυγής 1/Λ</b>						
	1	2	3	4=(2*3)	5	6=(3.5)
	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα	Πάχος d	Βάρος επιφ.	Συντ.θερμ.αγ.	d/λ
	-----	kg/m <sup>3</sup>	m	kg/m <sup>2</sup>	λ=kcal/mh°C	m <sup>2</sup> h°C/kcal
1.	Επίχρισμα (ασβεστοσιμεντοκονίαμα)	1.900	0,020	38,0	0,750	0,027
2.	Ορθοπλάκ K250	800	0,250	200,0	0,100	2,500
3.	Διογκωμένη πολυστερίνη (EPS 80)	20	0,050	1,0	0,030	1,667
4.	Επίχρισμα (ειδικό κονίαμα)	2.000	0,005	10,0	0,800	0,006
5.						
6.						
	Διατομή δομικού στοιχείου:	Σ	0,325	249,0	Σ	<b>4,200</b>
<b>Συνολική αντίσταση θερμοδιαφυγής: 1/Λ = 4,200 m<sup>2</sup>h°C/kcal</b>						
<b>2. Αντιστάσεις θερμικής μεταβάσεως</b>		m <sup>2</sup> h°C/kcal				
Δομικό στοιχείο		1/α <sub>ε</sub> (εσωτερικά)		1/α <sub>ε</sub> (εξωτερικά)		
1.	Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα	0,14		0,05		
2.	Στέγες - δώματα (ανερχόμενη ροή)	0,14		0,05		
3.	Τοίχος, οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0,14		0,14		
4.	Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0,20		0,20		
5.	Τοίχος, δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0,20		0,00		
6.	Δάπεδο επάνω από pilotis	0,20		0,05		
<b>Καθορισμός μεγέθους:</b>		<b>0,14</b>		<b>0,05</b>		
<b>3. Υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας k</b>						
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,14				
1/Λ	m <sup>2</sup> h°C/kcal	4,200				
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,05				
1/k	m <sup>2</sup> h°C/kcal	4,390				
1.	<b>k = 1/4,390 = 0,228 kcal/m<sup>2</sup>h°C</b>					
2.	απαιτ. συντελεστής θερμοπερατότητας: k <sub>max</sub> = 0,60 kcal/m <sup>2</sup> h°C					
3.	διαφορά(2-1) = 0,372 kcal/m <sup>2</sup> h°C					

## 4.2 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας k εξωτερικών στοιχείων

### σκυροδέματος

ΕΝΤΥΠΟ 1.		ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Πεντάροφη οικοδομή			
		ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. Σερρών			
ΑΡ.Φ.ΥΛΛΟΥ 1.2		ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΣΜ.	Σέρρες	ΖΩΝΗ: Γ		
		ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα			
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ						
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Υποστυλώματα - Δοκοί - Τοιχεία (εξωτερικά)						
1. Υπολογισμός της αντίστασης θερμοδιαφυγής 1/Λ						
	1	2	3	4=(2*3)	5	6=(3*5)
	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα	Πάχος d	Βάρος επιφ.	Συντ.θερμ.αγ.	d/λ
	-----	kg/m <sup>3</sup>	m	kg/m <sup>2</sup>	λ=kcal/mh°C	m <sup>2</sup> h°C/kcal
1.	Επίχρισμα (ασβεστοσιμεντοκονίαμα)	1.900	0,020	38,0	0,750	0,027
2.	Οπλισμένο σκυρόδεμα (C <sub>20/25</sub> )	2.400	0,250	600,0	2,150	0,116
3.	Διαγκωμένη πολυστερίνη (EPS 80)	20	0,050	1,0	0,030	1,667
4.	Επίχρισμα (ειδικό κονίαμα)	2.000	0,005	10,0	0,800	0,006
5.						
6.						
Διατομή δομικού στοιχείου:		Σ	0,325	649,0	Σ	<b>1,816</b>
Συνολική αντίσταση θερμοδιαφυγής: 1/Λ = 1,816 m <sup>2</sup> h°C/kcal						
2. Αντιστάσεις θερμικής μεταβάσεως			m <sup>2</sup> h°C/kcal			
Δομικό στοιχείο		1/α <sub>ε</sub> (εσωτερικά)	1/α <sub>ε</sub> (εξωτερικά)			
1.	Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα	0,14	0,05			
2.	Στέγες - δώματα (ανερχόμενη ροή)	0,14	0,05			
3.	Τοίχος, οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0,14	0,14			
4.	Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0,20	0,20			
5.	Τοίχος, δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0,20	0,00			
6.	Δάπεδο επάνω από pilotis	0,20	0,05			
Καθορισμός μεγέθους:		<b>0,14</b>	<b>0,05</b>			
3. Υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας k						
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,14				
1/Λ	m <sup>2</sup> h°C/kcal	1,816				
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,05				
1/k	m <sup>2</sup> h°C/kcal	2,006				
1.	k = 1/2,006 = <b>0,499 kcal/m<sup>2</sup>h°C</b>					
2.	απαιτ. συντελεστής θερμοπερατότητας: k <sub>max</sub> = 0,60 kcal/m <sup>2</sup> h°C					
3.	διαφορά(2-1) = 0,101 kcal/m <sup>2</sup> h°C					

### 4.3 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας k εσωτερικών τοιχωμάτων

ΕΝΤΥΠΟ 1.		ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Πενταόροφη οικοδομή			
ΑΡ.Φ.ΥΛΛΟΥ 1.3		ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. Σερρών			
		ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΣΜ.	Σέρρες	ΖΩΝΗ: Γ		
		ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα			
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ						
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: <b>Τοιχεία (εσωτερικά)</b>						
<b>1. Υπολογισμός της αντίστασης θερμοδιαφυγής 1/Λ</b>						
	1	2	3	4=(2*3)	5	6=(3*5)
	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα	Πάχος d	Βάρος επιφ.	Συντ.θερμ.αγ.	d/λ
	-----	kg/m <sup>3</sup>	m	kg/m <sup>2</sup>	λ=kcal/mh°C	m <sup>2</sup> h°C/kcal
1.	Επίχρισμα (ασβεστοσιμεντοκονίαμα)	1.900	0,020	38,0	0,750	0,027
2.	Οπλισμένο σκυρόδεμα (C <sub>20/25</sub> )	2.400	0,250	600,0	2,150	0,116
3.	Διαγκωμένη πολυστερίνη (EPS 80)	20	0,050	1,0	0,030	1,667
4.	Επίχρισμα (ειδικό κονίαμα)	2.000	0,005	10,0	0,800	0,006
5.						
6.						
Διατομή δομικού στοιχείου:		Σ	0,325	649,0	Σ	<b>1,816</b>
<b>Συνολική αντίσταση θερμοδιαφυγής: 1/Λ = 1,816 m<sup>2</sup>h°C/kcal</b>						
<b>2. Αντιστάσεις θερμικής μεταβάσεως</b>		m <sup>2</sup> h°C/kcal				
Δομικό στοιχείο		1/α <sub>i</sub> (εσωτερικά)		1/α <sub>e</sub> (εξωτερικά)		
1.	Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα	0,14		0,05		
2.	Στέγες - δώματα (ανερχόμενη ροή)	0,14		0,05		
3.	Τοίχος, οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0,14		0,14		
4.	Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0,20		0,20		
5.	Τοίχος, δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0,20		0,00		
6.	Δάπεδο επάνω από pilotis	0,20		0,05		
<b>Καθορισμός μεγέθους:</b>		<b>0,14</b>		<b>0,14</b>		
<b>3. Υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας k</b>						
1/α <sub>i</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,14				
1/Λ	m <sup>2</sup> h°C/kcal	1,816				
1/α <sub>e</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,14				
1/k	m <sup>2</sup> h°C/kcal	2,096				
1.	<b>k = 1/2,096 = 0,477 kcal/m<sup>2</sup>h°C</b>					
2.	απαιτ. συντελεστής θερμοπερατότητας: k <sub>max</sub> = 0,60 kcal/m <sup>2</sup> h°C					
3.	διαφορά(2-1) = 0,123 kcal/m <sup>2</sup> h°C					

#### 4.4 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας k δώματος

ΕΝΤΥΠΟ 1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Πενταόροφη οικοδομή				
	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. Σερρών				
ΑΡ.ΦΥΛΛΟΥ 1.4	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΣΜ.	Σέρρες	ΖΩΝΗ: Γ			
	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα				
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ						
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: <b>Δώμα (κάτω από μη μονωμένη στέγη)</b>						
<b>1. Υπολογισμός της αντίστασης θερμοδιαφυγής 1/Λ</b>						
	1	2	3	4=(2*3)	5	6=(3*5)
	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα	Πάχος d	Βάρος επιφ.	Συντ.θερμ.αγ.	d/λ
	-----	kg/m <sup>3</sup>	m	kg/m <sup>2</sup>	λ=kcal/mh°C	m <sup>2</sup> h°C/kcal
1.	Επίχρισμα (ασβεστοτσιμεντοκονίαμα)	1.900	0,020	38,0	0,750	0,027
2.	Εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS)	30	0,060	1,8	0,027	2,222
3.	Οπλισμένο σκυρόδεμα (C <sub>20/25</sub> )	2.400	0,150	360,0	2,150	0,070
4.						
5.						
6.						
	Διατομή δομικού στοιχείου:	Σ	0,230	399,8	Σ	<b>2,319</b>
<p>εξωτερικός χώρος</p> <p>εσωτερικός χώρος</p>						
<b>Συνολική αντίσταση θερμοδιαφυγής: 1/Λ = 2,319 m<sup>2</sup>h°C/kcal</b>						
<b>2. Αντιστάσεις θερμικής μεταβάσεως</b>		m <sup>2</sup> h°C/kcal				
Δομικό στοιχείο	1/α <sub>ε</sub> (εσωτερικά)	1/α <sub>ε</sub> (εξωτερικά)				
1.	Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα	0,14	0,05			
2.	Στέγες - δώματα (ανερχόμενη ροή)	0,14	0,05			
3.	Τοίχος, οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0,14	0,14			
4.	Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0,20	0,20			
5.	Τοίχος, δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0,20	0,00			
6.	Δάπεδο επάνω από pilotis	0,20	0,05			
	<b>Καθορισμός μεγέθους:</b>	<b>0,14</b>	<b>0,05</b>			
<b>3. Υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας k</b>						
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,14				
1/Λ	m <sup>2</sup> h°C/kcal	2,319				
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,05				
1/k	m <sup>2</sup> h°C/kcal	2,509				
1.	<b>k = 1/2,509 = 0,399 kcal/m<sup>2</sup>h°C</b>					
2.	απαιτ. συντελεστής θερμοπερατότητας: k <sub>max</sub> = 0,40 kcal/m <sup>2</sup> h°C					
3.	διαφορά(2-1) = 0,001 kcal/m <sup>2</sup> h°C					

#### 4.5 Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας k δαπέδου πάνω από pilotis

ΕΝΤΥΠΟ 1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Πενταόροφη οικοδομή			
	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. Σερρών			
ΑΡ.ΦΥΛΛΟΥ 1.5	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΣΜ.	Σέρρες			
	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα			
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ					
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: <b>Δάπεδο πάνω από Pilotis</b>					
<b>1. Υπολογισμός της αντίστασης θερμοδιαφυγής 1/Λ</b>					
1	2	3	4=(2*3)	5	6=(3*5)
Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα	Πάχος d	Βάρος επιφ.	Συντ.θερμ.αγ.	d/λ
-----	kg/m <sup>3</sup>	m	kg/m <sup>2</sup>	λ=kcal/mh°C	m <sup>2</sup> h°C/kcal
1. Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2.000	0,010	20,0	1,580	0,006
2. Τσιμεντοκονίαμα	2.000	0,030	60,0	1,200	0,025
3. Οπλισμένο σκυρόδεμα (C <sub>20/25</sub> )	2.400	0,150	360,0	2,150	0,070
4. Εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS)	30	0,060	1,8	0,027	2,222
5. Επίχρισμα (ασβεστοτσιμεντοκονίαμα)	1.900	0,020	38,0	0,750	0,027
6.					
Διατομή δομικού στοιχείου:	Σ	0,270	479 β	Σ	<b>2,350</b>
<b>Συνολική αντίσταση θερμοδιαφυγής: 1/Λ = 2,350 m<sup>2</sup>h°C/kcal</b>					
<b>2. Αντιστάσεις θερμικής μεταβάσεως</b>		m <sup>2</sup> h°C/kcal			
Δομικό στοιχείο	1/α <sub>ε</sub> (εσωτερικά)			1/α <sub>ε</sub> (εξωτερικά)	
1. Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα	0,14			0,05	
2. Στέγες - δώματα (ανερχόμενη ροή)	0,14			0,05	
3. Τοίχος, οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0,14			0,14	
4. Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0,20			0,20	
5. Τοίχος, δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0,20			0,00	
6. Δάπεδο επάνω από pilotis	0,20			0,05	
<b>Καθορισμός μεγέθους:</b>		<b>0,20</b>			<b>0,05</b>
<b>3. Υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας k</b>					
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,20			
1/Λ	m <sup>2</sup> h°C/kcal	2,350			
1/α <sub>ε</sub>	m <sup>2</sup> h°C/kcal	0,05			
1/k	m <sup>2</sup> h°C/kcal	2,600			
1.	<b>k = 1/2 600 = 0,385 kcal/m<sup>2</sup>h°C</b>				
2.	απαιτ. συντελεστής θερμοπερατότητας: k <sub>max</sub> = 0,40 kcal/m <sup>2</sup> h°C				
3.	διαφορά(2-1) = 0,015 kcal/m <sup>2</sup> h°C				

#### 4.6 Υπολογισμός θερμομόνωσης τυπικού ορόφου

ΕΝΤΥΠΟ 2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Πενταόροφη οικοδομή
	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. Σερρών
ΑΡ.Φ ΥΛΛΟΥ 2.1	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΣΜ.	Σέρρες
	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΟΡΟΦΟΥ

Κατ' εφαρμογή του τύπου:  $k_{m(w,F)} = [\Sigma(k_w F_w) + \Sigma(k_f F_f)] / \Sigma(F_w + F_f) \leq 1,6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

#### Όροφος: Τυπικός Όροφος

1.	2.	3.	4.	5.	6.	
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ F	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ k	k°F	
---	---	---	m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C	kcal/h <sup>o</sup> C	
1.	ΤΟΙΧΟΣ	Εξ. Τοιχοποιία	W1	59,85	0,228	13,60
		Εξ. Σκυροδέματα	W2	26,85	0,499	13,40
		Εσ. Σκυροδέματα	W3	24,88	0,477	11,87
2.	ΑΝΟΙΓΜΑ	Εξ. Κουφώματα	F1	17,79	2,600	46,25
		Εσ. Θύρα	F2	2,20	3,000	6,60
3.	$k_{m(w,F)}$	$\Sigma(F_w + F_f) = 131,37$		$\Sigma(k_w F_w) + \Sigma(k_f F_f) =$	91,72	
		$k_{m(w,F)} = 91,72 / 131,37 = 0,698 < 1,6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$				

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $k_f$  ΑΝΑΛΟΓΑ: α. ΥΛΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟΥ & β. ΤΥΠΟ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ

Σειρά	ΤΥΠΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ	ΥΛΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟΥ			
		ΞΥΛΟ-ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ		ΧΑΛΥΒΑΣ-ΑΛΛΑ ΜΕΤΑΛΛΑ	
		kcal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C	W/m <sup>2</sup> K	kcal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C	W/m <sup>2</sup> K
1.	Απλός υαλοπίνακας	4,50	5,23	5,00	5,81
2.	Δίδυμος μονωτικός υαλοπίνακας με διακενο 6mm	2,80	3,26	3,20	3,72
3.	Δίδυμος μονωτικός υαλοπίνακας με διακενο 12mm	<b>2,60</b>	3,02	3,00	3,49
4.	Διπλός υαλοπίνακας με απόσταση 2cm < ζ < 4cm	2,20	2,56	2,60	3,02
5.	Διπλός υαλοπίνακας με απόσταση 4cm < ζ < 7cm	2,00	2,33	2,40	3,79
6.	Διπλό παράθυρο με απόσταση υαλοπινάκων > 7cm	2,20	2,56		
7.	Τοίχος από υαλοπλινθους πάχους 80 mm			3,00	3,49
8.	Χωρίς υαλοπίνακα	<b>3,00</b>	3,49	5,00	5,81



#### 4.7 Υπολογισμός $k_{m,max}$ και θερμομόνωσης εξωτερικού περιβλήματος οικοδομής

ΕΝΤΥΠΟ 3.		ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Πενταόροφη οικοδομή			
		ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. Σερρών			
ΑΡ.Φ.ΥΛΛΟΥ 3.1		ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΣΜ.	Σέρρες	ΖΩΝΗ: Γ		
		ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	Κουτροβέλης Παναγιώτης - Καπαγεωργίου Χρυσούλα			
<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ</b>						
Κατ' εφαρμογή του τύπου: $k_m = \Sigma(kF) / \Sigma(F) \leq k_{m,max}$						
1	2	3	4	5	6	7
		Δομικό στοιχείο	Χαρακτηρισμός	Επιφάνεια F	Συντελεστής θερμοπερατότητας k	k°F
1	Κατακόρυφα εξωτερικά δομικά στοιχεία (τοιχοί, ανοίγματα κλπ)	Εξωτερικές τοιχοποιίες		298,25	0,228	68,00
		Εξωτερικά σκυροδέματα		134,25	0,499	66,99
		Εξωτερικά κουφώματα		88,95	2,600	231,27
2	Οριζόντια εξωτερικά δομικά στοιχεία	Δώμα		83,59	0,399	33,35
		Δάπεδο πάνω από Pilotis		83,59	0,385	32,18
3	Κατακόρυφα στοιχεία συνωραζόμενα με χώρους χαμηλότερης θερμοκρασίας	Εσωτερικά σκυροδέματα		124,40	0,477	59,34
		Εσωτερικές θύρες (είσοδοι διαμερισμάτων)		11,00	3,000	33,00
<b><math>\Sigma(F) =</math></b>				<b>824,03</b>	<b><math>\Sigma(k°F) =</math></b>	<b>524,14</b>
$FV = [\Sigma(F) - F_{AB} + F_{\kappa\omega}] / (\text{ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ}) = (824,03 - 135,40 + 103,02) / 1505,30 = 0,526\text{m}^{-1} \rightarrow$ $\rightarrow k_{m,max} = 0,665\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ $k_m = \Sigma(k°F) / \Sigma(F) = 524,14 / 824,03 = 0,636\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} < k_{m,max}$						

# Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

## Μελέτη κεντρικής θέρμανσης

### 1. Γενικά - Δεδομένα - Παραδοχές

Το υπό μελέτη κτήριο είναι μία πενταόροφη οικοδομή κατοικιών με ισάριθμα διαμερίσματα, ένα ανά όροφο, τα οποία αποτελούν και τους μοναδικούς θερμαινόμενους χώρους του κτηρίου. Χώρος για την εγκατάσταση του λεβητοστασίου που θα εξυπηρετήσει τις ανάγκες της κεντρικής θέρμανσης, καθώς και για την εγκατάσταση της δεξαμενής καυσίμου, έχει προβλεφθεί στο υπόγειο της οικοδομής.

Για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών και για λόγους ασφάλειας λαμβάνονται συντελεστές θερμοπερατότητας  $k$  διπλάσιοι από αυτούς που προέκυψαν από την αντίστοιχη μελέτη θερμομόνωσης. Η εγκατάσταση της κεντρικής θέρμανσης θα γίνει σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, που αφορά λεβητοστάσια παραγωγής και δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων, τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ, καθώς και τους γενικά αποδεκτούς κανόνες της τεχνικής. Ο υπολογισμός των θερμικών απωλειών έγινε κατά DIN 4701 με επιθυμητή θερμοκρασία θερμαινόμενων χώρων τους  $20^{\circ}\text{C}$  και μέση ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία για την πόλη των Σερρών τους  $-9^{\circ}\text{C}$ , ενώ ελήφθησαν υπόψη και οι ανάλογες προσαυξήσεις λόγω προσανατολισμού και διακοπών λειτουργίας. Η εγκατάσταση θεωρείται ότι λειτουργεί με μέγιστη θερμοκρασία νερού προσαγωγής στα θερμαντικά σώματα  $90^{\circ}\text{C}$ . Θέρμανση προβλέπεται για όλους τους χώρους των διαμερισμάτων.

### 2. Λέβητας

Ο λέβητας ζεστού νερού θα πρέπει να προέρχεται από αναγνωρισμένο εργοστάσιο, να είναι καινούργιος και κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα κατάλληλου πάχους. Θα φέρει ισχυρή θερμική μόνωση και θα τοποθετηθεί πάνω σε υπερυψωμένη βάση 10cm πάνω από το δάπεδο. Θα συνδεθεί με την καπνοδόχο μέσω κατάλληλου καπναγωγού, ο οποίος θα έχει θυρίδα καθαρισμού στο κατώτερο σημείο του και θα είναι μονωμένος.

Ο λέβητας θα συνοδεύεται από πίνακα οργάνων που θα περιλαμβάνει μανόμετρο και θερμόμετρο εμβαπτιζόμενο σε κατάλληλη υποδοχή, υδροστάτη λειτουργίας και ασφαλείας του καυστήρα, υδροστάτη λειτουργίας του κυκλοφορητή και γενικό διακόπτη λειτουργίας με ενδεικτικές λυχνίες. Ακόμη ο λέβητας θα είναι εφοδιασμένος με μία βάνα για την εκκένωσή του στο κάτω μέρος και με χαλύβδινη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα. Θα έχει στόμια με φλάντζες για την προσαγωγή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής του νερού, θυρίδες για την επίβλεψη της φωτιάς και τον καθαρισμό του εσωτερικού του και των αεραυλών και ασφάλειες από υπερπίεση μέσα στον χώρο καύσης.

### **3. Καυστήρας**

Ο λέβητας θα θερμαίνεται με καυστήρα πετρελαίου Diesel αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου, αυτόματης λειτουργίας, κατάλληλο για λειτουργία με εναλλασσόμενο ρεύμα 220V/50Hz. Ο καυστήρας σε συνεργασία με το φλογοθάλαμο του λέβητα θα πρέπει να εξασφαλίζει πλήρη και ασφαλή καύση και να παρέχει την προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή ισχύ λειτουργίας και το προβλεπόμενο επίπεδο πίεσης.

Ο καυστήρας θα συνοδεύεται από όλες τις αναγκαίες συσκευές για πλήρη και ασφαλή λειτουργία, όπως αντλία πετρελαίου που αναρροφά το καύσιμο από τη δεξαμενή, φίλτρο πετρελαίου, φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, ηλεκτροκινητήρα, σύστημα αυτόματης έναυσης με σπινθηριστή, υδροστάτη ασφαλείας, ηλεκτρική βαλβίδα για τη διακοπή του καυσίμου και παροχή ½” με βάνα για την τροφοδότησή του από τη δεξαμενή καυσίμου. Τέλος, θα είναι εφοδιασμένος με ανθεκτική πινακίδα, τοποθετημένη σε εμφανές σημείο που θα αναγράφει τον κατασκευαστή, τον τύπο του καυστήρα, το έτος κατασκευής, τον αριθμό παραγωγής του εργοστασίου, την ωριαία μέγιστη και ελάχιστη παροχή καυσίμου σε kg/h, το είδος του κατάλληλου καυσίμου και τα σήματα ελέγχων ποιότητας.

### **4. Κυκλοφορητής**

Για την αναγκαστική κυκλοφορία του ζεστού νερού θα τοποθετηθεί κυκλοφορητής στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής, όπως φαίνεται στη μονογραμμική διάταξη του λεβητοστασίου. Ο κυκλοφορητής θα είναι αναλόγου δυναμικότητας (παροχή και

μανομετρικό) για την υπερνίκηση των αντιστάσεων του νερού κατά τη διέλευσή του από τις σωληνώσεις και τα διάφορα εξαρτήματα και επιλέγεται με βάση τις χαρακτηριστικές καμπύλες του κατασκευαστικού οίκου.

Η λειτουργία του κυκλοφορητή θα είναι αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς, εγκαθίσταται δε αυτός στους σωλήνες με τη βοήθεια φλαντζών ή ρακόρ. Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος και κατάλληλος για θερμοκρασίες λειτουργίας τουλάχιστον ως 120°C.

Πριν και μετά τον κυκλοφορητή θα υπάρχουν βαλβίδες διακοπής, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεσή του χωρίς να απαιτείται άδειασμα του νερού του δικτύου. Μετά τον κυκλοφορητή τοποθετείται ρυθμιστική βαλβίδα, ώστε να ρυθμίζεται η πτώση πίεσης και η παροχή στο δίκτυο. Τέλος, συνίσταται η τοποθέτηση φίλτρου νερού στην αναρρόφηση του κυκλοφορητή για την απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου.

## **5. Δοχείο διαστολής**

Θα τοποθετηθεί κλειστό δοχείο διαστολής, το οποίο θα συνδεθεί στην επιστροφή του λέβητα. Το δοχείο θα καλύπτει τη διαστολή του νερού της εγκατάστασης, ενώ θα είναι και συνδεδεμένο με το δίκτυο ύδρευσης με σωλήνα διατομής 1/2" μέσω ενός αυτόματου πληρωτή μετά βαλβίδας αντεπιστροφής.

Το δοχείο διαστολής είναι συνήθως σχήματος σφαιρικού, φέρει δε εντός αυτού μεμβράνη και μονωτικό περίβλημα. Στο ένα μέρος υπάρχει αέριο αζώτου σε ανάλογη πίεση και στο άλλο μέρος νερό. Το αέριο δεν έρχεται σε επαφή με το νερό της θέρμανσης. Το κλειστό δοχείο διαστολής τοποθετείται στο λεβητοστάσιο κοντά στον λέβητα.

## **6. Καπναγωγός - Καπνοδόχος**

Ο καπναγωγός είναι το οριζόντιο στοιχείο που συνδέει το λέβητα με το κατακόρυφο τμήμα, που αποτελεί την κυρίως καπνοδόχο. Η κυρίως καπνοδόχος αρχίζει λίγο πάνω από το δάπεδο του λεβητοστασίου και καταλήγει σε ελεύθερο ύψος τουλάχιστον 1,50m πάνω από την οροφή του κτηρίου.

Τόσο ο καπναγωγός όσο και η καπνοδόχος πρέπει να κατασκευάζονται από ανθεκτικό και άκαυστο υλικό, να έχουν λεία εσωτερικά τοιχώματα και να διαθέτουν επαρκή θερμομονωτική ικανότητα, ώστε να διατηρούν τα διερχόμενα καυσαέρια σε

υψηλή θερμοκρασία και να μην παρατηρούνται υγροποιήσεις. Θα αποτελούνται από ανοξείδωτη λαμαρίνα εσωτερικά και γαλβανισμένη λαμαρίνα εξωτερικά, ενώ ενδιάμεσα θα υπάρχει μόνωση πολυουρεθάνης. Η καπνοδόχος θα στηρίζεται με ασφάλεια κατά την όλη διαδρομή της στο κτήριο.

## **7. Δεξαμενή πετρελαίου**

Θα τοποθετηθεί μία δεξαμενή πετρελαίου σε ξεχωριστό χώρο του υπογείου. Η θέση, το σχήμα, και οι διαστάσεις της φαίνονται με λεπτομέρεια στα σχέδια. Θα κατασκευασθεί από μαύρη λαμαρίνα πάχους 3mm ενισχυμένη εσωτερικά με γωνιακά ελάσματα. Εξωτερικά θα βαφτεί με μίνιο και λαδομπογιά. Στο πάνω μέρος της θα φέρει θυρίδα επίσκεψης 60x60cm, σωλήνα εξαερισμού 2” που θα καταλήγει σε καμπύλο σχήμα και σε ύψος 2,50m από το έδαφος και σωλήνα πλήρωσης 1½” που θα προεκτείνεται εντός δεξαμενής τουλάχιστον 50cm και εξωτερικά θα καταλήγει σε φρεάτιο 40x40 και θα έχει ασφαλισμένο στόμιο. Στην όψη της δεξαμενής θα βρίσκεται η λήψη προς τον καυστήρα με σωλήνα και βάνα ½”, καθώς και ένας διαφανής δείκτης στάθμης. Στον πυθμένα της θα έχει κρουνό εκκένωσης 1¼” για άδειασμα και καθαρισμό με βάνα και βιδωτή τάπα για ασφάλεια. Θα τοποθετηθεί σε τρία υπερυψωμένα πέλματα σε ύψος 30cm από το δάπεδο και σίγουρα τουλάχιστον στο ύψος τροφοδοτήσεως του καυστήρα. Τέλος, η κάτω από τη δεξαμενή επιφάνεια θα διαμορφωθεί ως λεκάνη περισυλλογής του καυσίμου.

## **8. Σωληνώσεις**

Οι σωληνώσεις κεντρικής θέρμανσης θα κατασκευαστούν από ειδικούς σωλήνες, μαύρους με ραφή μέχρι τη μέγιστη διάμετρο των 2”. Δεν υφίστανται μεγαλύτερες διαμέτροι για να χρησιμοποιηθούν σωλήνες χωρίς ραφή. Στους κεντρικούς σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής και σε κάθε κύριο κλάδο προβλέπεται η τοποθέτηση βανών για την απομόνωσή τους σε περίπτωση εκτέλεσης επισκευών. Τα οριζόντια τμήματα των σωλήνων θα στερεωθούν από την οροφή ή τους τοίχους του υπογείου με διμερή στηρίγματα που επιτρέπουν την επί της φέρουσας κατασκευής ολίσθηση τους αξονικά, ενώ μερικά σταθερά στηρίγματα θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία που θα υποδειχθούν από την επίβλεψη. Η παραλαβή της κατά μήκος διαστολής των σωλήνων θα επιτυγχάνεται με την παρεμβολή ειδικών διαστολικών ή με κατάλληλη καμπύλωση των

σωλήνων κατά τις υποδείξεις της επίβλεψης, για μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωληνώσεων. Η γενική διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων της εγκατάστασης φαίνεται στα σχέδια, ενώ για τη θέση των κατακόρυφων στηλών διανομής και επιστροφής επιλέχθηκε ο κοινόχρηστος χώρος του κλιμακοστασίου. Η αλλαγή της διατομής των κεντρικών στηλών γίνεται πάντοτε μόλις επάνω από το σημείο των συλλεκτών του ορόφου. Καθότι οι κεντρικές στήλες περνούν ευθεία σε περισσότερο από 4 ορόφους, θα τοποθετηθεί ειδικό διαστολικό εξάρτημα για την αποφυγή υπερβολικής διαστολής των σωλήνων. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις στο υψηλότερο σημείο θα φέρουν αυτόματα εξαεριστικά και διάταξη παρακάμψεως (by pass). Συγκολλήσεις και ενώσεις σωλήνων απαγορεύονται μέσα στα πατώματα και τους τοίχους. Γενικά τα ευαίσθητα σημεία του δικτύου πρέπει να είναι προσιτά για να είναι άμεση η διαπίστωση βλάβης και εύκολη η επισκευή της. Για τις οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη ομοιόμορφη κλίση τους. Γενικά να αποφεύγονται προσφύσεις των σωλήνων μετά των οικοδομικών στοιχείων με την παρεμβολή κομματιών από σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου. Τα κατακόρυφα τμήματα των σωλήνων της κεντρικής θέρμανσης στερεώνονται από τους τοίχους επίσης με διμερή στηρίγματα. Κατά την τοποθέτησή τους πρέπει να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθεί η παραμόρφωση των σωλήνων κατά την θέρμανση, όπως και οι κοπώσεις των οικοδομικών στοιχείων από τις διαστολές και τις συστολές τους. Κατά τη διέλευση των σωλήνων από τους τοίχους και τις πλάκες πρέπει να ληφθούν τα ενδεικνυόμενα μέτρα προστασίας των οικοδομικών στοιχείων από τις διαστολές και συστολές των σωληνώσεων (χαρτοτύλιξη, τοποθέτηση σε σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου κλπ). Προβλέπεται κατάλληλη θερμική μόνωση των τμημάτων των δικτύων θερμάνσεως που βρίσκονται εντός του λεβητοστασίου ή διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους του κτηρίου. Τα χρησιμοποιούμενα για τις αλλαγές πορείας των σωληνώσεων ειδικά τεμάχια πρέπει να είναι κατά κανόνα σχήματος καμπύλης προς διευκόλυνση της ροής. Όλες οι γραμμές θα έχουν την αναγκαία κλίση προς επίτευξη ασφαλούς εξαερισμού, με δυνατότητα εκκένωσης και αποκλεισμού του σχηματισμού σιφωνίων. Όλες οι δικλείδες θα είναι σφαιρικές ορειχάλκινες για διαμέτρους μέχρι 2”.

Έξω από κάθε διαμέρισμα θα τοποθετηθεί συλλέκτης με ηλεκτρομαγνητική βάννα και θερμοδομετρητή. Αν δεν τοποθετηθούν θερμοδομετρητές είναι δυνατόν εναλλακτικά να τοποθετηθεί πίνακας ωρομετρητών στο χώρο του λεβητοστασίου.

## **9. Θερμαντικά σώματα**

Τα θερμαντικά σώματα θα είναι χαλύβδινα τύπου πάνελ, βαμμένα με ειδική ηλεκτροστατική βαφή, η οποία θα αντέχει στη θερμοκρασία που αυτά αναπτύσσουν. Οι θέσεις, τα μεγέθη τους και οι αποδόσεις τους φαίνονται με λεπτομέρεια στον πίνακα θερμαντικών σωμάτων και στα κατασκευαστικά σχέδια, που συνοδεύουν τη μελέτη. Τα σώματα θα συνδεθούν στο δίκτυο του θερμού νερού και θα τοποθετηθούν με επιμέλεια κατά το δυνατόν κοντά σε εξωτερικά κουφώματα που αποτελούν βασικές πηγές απωλειών θερμότητας. Η στερέωσή τους στους τοίχους θα γίνει με τη βοήθεια ειδικών στηριγμάτων. Στην είσοδο και στην έξοδο κάθε θερμαντικού σώματος θα τοποθετηθεί ρυθμιστική βαλβίδα (ρουμπινέτο) ½", ενώ σε όλα τα σώματα θα φέρουν βαλβίδα εξαερισμού ¼".

## **10. Έλεγχος καλής λειτουργίας - Συντήρηση**

Η εγκατάσταση πλήρως έτοιμη υποβάλλεται σε δοκιμαστική λειτουργία προκειμένου να ελεγχθούν η ταχύτητα και η ικανοποιητική ομοιομορφία με την οποία θερμαίνονται όλα τα θερμαντικά σώματα, η απρόσκοπτη και ασφαλής λειτουργία των διατάξεων ασφάλειας και ρύθμισης, ο ικανοποιητικός ελκυσμός της καπνοδόχου και η σύνθεση των καυσαερίων, η ακρίβεια των ενδείξεων των οργάνων και η καλή και σε ανεκτά επίπεδα θορύβου λειτουργία του κυκλοφορητή. Για να εξασφαλιστεί η καλή λειτουργία της εγκατάστασης είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν με προσοχή οι οδηγίες της μελέτης σε συνδυασμό με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή προμηθευτή των μηχανημάτων.

Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης επιβάλλεται να συντηρείται από υπεύθυνο αδειούχο συντηρητή για τη βέλτιστη λειτουργία από την άποψη αντοχής της εγκατάστασης και οικονομίας καυσίμων.

# 11 Υπολογισμός και επιλογή στοιχείων εγκατάστασης

## 11.1 Υπολογισμός θερμικών απωλειών

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ					ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ					ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ			ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΧΩΡΟΥ
				ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ ή ΠΛΑΤΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΟΙΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜ. ΑΠΩΛΕΙΩΝ k	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΠΩΛΕΙΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	ΔΙΑΚΟΠΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ		
-	-	-	cm	m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h	
5.1	Τ <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,29	2,50	8,23	1	0,00	8,23	0,456	29	109	0	20	1,20	131	
	Σκ <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,29	0,35	1,15	1	0,00	1,15	0,998	29	33	0	20	1,20	40	
	Τ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,30	2,50	8,25	1	3,63	4,62	0,456	29	61	-5	20	1,15	70	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,30	0,35	1,16	1	0,00	1,16	0,998	29	33	-5	20	1,15	38	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,83	2,85	2,37	1	0,00	2,37	0,998	29	68	-5	20	1,15	79	
	Αυ <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315	
	Δώμα	-	23,0	4,13	3,29	13,59	1	0,00	13,59	0,798	29	314	0	20	1,20	377	
													893	<b>Q<sub>αυ</sub>=</b>			1050
												<b>Q<sub>αε</sub>ρ=1,2*ΣΓ*Δθ=1,2*(3*2,2+2*1,65)*29=</b>			345		
												<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>			<b>1.395</b>		
5.2	Τ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,45	2,50	6,13	1	3,63	2,50	0,456	29	33	-5	20	1,15	38	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,45	0,35	0,86	1	0,00	0,86	0,998	29	25	-5	20	1,15	29	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,52	2,85	1,48	1	0,00	1,48	0,998	29	43	-5	20	1,15	49	
	Αυ <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315	
	Δώμα	-	23,0	2,97	3,45	10,25	1	0,00	10,25	0,798	29	237	0	20	1,20	285	
													612	<b>Q<sub>αυ</sub>=</b>			715
												<b>Q<sub>αε</sub>ρ=1,2*ΣΓ*Δθ=1,2*(3*2,2+2*1,65)*29=</b>			345		
												<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>			<b>1.060</b>		
5.3	Τ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,60	2,50	9,00	1	3,63	5,37	0,456	29	71	-5	20	1,15	82	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,60	0,35	1,26	1	0,00	1,26	0,998	29	36	-5	20	1,15	42	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,35	2,85	6,70	1	0,00	6,70	0,998	29	194	-5	20	1,15	223	
	Αυ <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315	
	Τ <sup>κ</sup>	A	32,5	4,50	2,50	11,25	1	1,69	9,56	0,456	29	126	0	20	1,20	152	
	Σκ <sup>κ</sup>	A	32,5	4,50	0,35	1,58	1	0,00	1,58	0,998	29	46	0	20	1,20	55	
	Αυ <sup>κ</sup>	A	-	1,30	1,30	1,69	1	0,00	1,69	2,600	29	127	0	20	1,20	153	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,60	2,85	1,71	1	0,00	1,71	0,998	29	49	-5	20	1,15	57	
	Τ <sup>κ</sup>	A	32,5	2,30	2,50	5,75	1	0,90	4,85	0,456	29	64	0	20	1,20	77	
	Σκ <sup>κ</sup>	A	32,5	2,30	0,35	0,81	1	0,00	0,81	0,998	29	23	0	20	1,20	28	
	Αυ <sup>κ</sup>	A	-	0,90	1,00	0,90	1	0,00	0,90	2,600	29	68	0	20	1,20	81	
	Τ <sup>κ</sup>	B	32,5	2,70	2,50	6,75	1	1,98	4,77	0,456	29	63	5	20	1,25	79	
	Σκ <sup>κ</sup>	B	32,5	2,70	0,35	0,95	1	0,00	0,95	0,998	29	27	5	20	1,25	34	
	Σκ <sup>κ</sup>	B	32,5	0,75	2,85	2,14	1	0,00	2,14	0,998	29	62	5	20	1,25	77	
												<b>Q<sub>αυ</sub> (σε μεταφορά)=</b>			1454		



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ					ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ				ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ			ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΧΩΡΟΥ
				ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ ή ΠΛΑΤΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΟΙΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜ. ΑΠΩΛΕΙΩΝ κ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	ΔΙΑΚΟΠΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ	
-	-	-	cm	m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h
<b>5.3</b>	Q <sub>αγ</sub> (από μεταφορά)=															1454
	Α <sub>ν</sub> <sup>κ</sup>	Β	-	0,90	2,20	1,98	1	0,00	1,98	2,600	29	149	5	20	1,25	187
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κλ</sup>	(Δ)	32,5	2,55	2,85	7,27	1	0,00	7,27	0,954	15	104	0	20	1,20	125
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κλ</sup>	(Β)	32,5	4,10	2,85	11,69	1	2,20	9,49	0,954	15	136	0	20	1,20	163
	Α <sub>ν</sub> <sup>κλ</sup>	(Β)	-	1,00	2,20	2,20	1	0,00	2,20	3,000	15	99	0	20	1,20	119
	Τ <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,90	2,50	4,75	1	1,98	2,77	0,456	29	37	5	20	1,25	46
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,90	0,35	0,67	1	0,00	0,67	0,998	29	19	5	20	1,25	24
	Α <sub>ν</sub> <sup>κ</sup>	Β	-	0,90	2,20	1,98	1	0,00	1,98	2,600	29	149	5	20	1,25	187
	Δώμα	-	23,0	-	-	40,76	1	0,00	40,76	0,798	29	943	0	20	1,20	1132
													2868	Q <sub>αγ</sub> =		
Q <sub>αε ρ</sub> =1,2*ΣF*Δθ=1,2*(3*2,2+2*1,65+3*1,3+2*1,3+3*1+2*0,9+2*2,2+2*0,9+2*2,2+2*0,9)*29+1,2*(2*2,2+2*1)*15=																1284
															<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>	<b>4720</b>
<b>5.4</b>	Σ <sub>κ</sub> <sup>κλ</sup>	(Α)	32,5	2,85	2,85	8,12	1	0,00	8,12	0,954	15	116	0	20	1,20	139
	Τ <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,20	2,50	3,00	1	0,35	2,65	0,456	29	35	5	20	1,25	44
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,20	0,35	0,42	1	0,00	0,42	0,998	29	12	5	20	1,25	15
	Α <sub>ν</sub> <sup>κ</sup>	Β	-	0,50	0,70	0,35	1	0,00	0,35	2,600	29	26	5	20	1,25	33
	Τ <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,10	2,85	8,84	1	0,00	8,84	0,456	29	117	0	20	1,20	140
	Δώμα	-	23,0	1,20	3,10	3,72	1	0,00	3,72	0,798	29	86	0	20	1,20	103
													393	Q <sub>αγ</sub> =		
															Q <sub>αε ρ,WC</sub> =	200
															<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>	<b>675</b>
<b>5.5</b>	Τ <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,20	2,50	5,50	1	0,00	5,50	0,456	29	73	5	20	1,25	91
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,20	0,35	0,77	1	0,00	0,77	0,998	29	22	5	20	1,25	28
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Δ	32,5	1,00	2,85	2,85	1	0,00	2,85	0,998	29	82	0	20	1,20	99
	Δώμα	-	23,0	2,20	1,00	2,20	1	0,00	2,20	0,798	29	51	0	20	1,20	61
													228	Q <sub>αγ</sub> =		
															Q <sub>αε ρ,WC</sub> =	150
															<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>	<b>429</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ 5<sup>ου</sup> ΟΡΟΦΟΥ:</b>																<b>8.278</b>

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ					ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ				ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ			ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΧΩΡΟΥ	
				ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ ή ΠΛΑΤΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΟΙΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜ. ΑΠΩΛΕΙΩΝ κ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΠΩΛΕΙΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	ΔΙΑΚΟΠΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ		
-	-	-	cm	m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\frac{kcal}{h \cdot 20^{\circ}C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h	
2.1	Τ <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,29	2,50	8,23	1	0,00	8,23	0,456	29	109	0	20	1,20	131	
	Σκ <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,29	0,35	1,15	1	0,00	1,15	0,998	29	33	0	20	1,20	40	
	4.1	Τ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,30	2,50	8,25	1	3,63	4,62	0,456	29	61	-5	20	1,15	70
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,30	0,35	1,16	1	0,00	1,16	0,998	29	33	-5	20	1,15	38	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,83	2,85	2,37	1	0,00	2,37	0,998	29	68	-5	20	1,15	79	
	Av <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315	
												579	<b>Q<sub>αγ</sub>=</b>			673	
												<b>Q<sub>αε</sub>ρ=1,2*ΣF*Δθ=1,2*(3*2,2+2*1,65)*29=</b>			345		
												<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>			<b>1.017</b>		
2.2	Τ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,45	2,50	6,13	1	3,63	2,50	0,456	29	33	-5	20	1,15	38	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,45	0,35	0,86	1	0,00	0,86	0,998	29	25	-5	20	1,15	29	
	4.2	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,52	2,85	1,48	1	0,00	1,48	0,998	29	43	-5	20	1,15	49
	Av <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315	
													374	<b>Q<sub>αγ</sub>=</b>			431
												<b>Q<sub>αε</sub>ρ=1,2*ΣF*Δθ=1,2*(3*2,2+2*1,65)*29=</b>			345		
												<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>			<b>775</b>		
2.3	Τ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,60	2,50	9,00	1	3,63	5,37	0,456	29	71	-5	20	1,15	82	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,60	0,35	1,26	1	0,00	1,26	0,998	29	36	-5	20	1,15	42	
	4.3	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,35	2,85	6,70	1	0,00	6,70	0,998	29	194	-5	20	1,15	223
	Av <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315	
	Τ <sup>κ</sup>	A	32,5	4,50	2,50	11,25	1	1,69	9,56	0,456	29	126	0	20	1,20	152	
	Σκ <sup>κ</sup>	A	32,5	4,50	0,35	1,58	1	0,00	1,58	0,998	29	46	0	20	1,20	55	
	Av <sup>κ</sup>	A	-	1,30	1,30	1,69	1	0,00	1,69	2,600	29	127	0	20	1,20	153	
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,60	2,85	1,71	1	0,00	1,71	0,998	29	49	-5	20	1,15	57	
	Τ <sup>κ</sup>	A	32,5	2,30	2,50	5,75	1	0,90	4,85	0,456	29	64	0	20	1,20	77	
	Σκ <sup>κ</sup>	A	32,5	2,30	0,35	0,81	1	0,00	0,81	0,998	29	23	0	20	1,20	28	
	Av <sup>κ</sup>	A	-	0,90	1,00	0,90	1	0,00	0,90	2,600	29	68	0	20	1,20	81	
	Τ <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,70	2,50	6,75	1	1,98	4,77	0,456	29	63	5	20	1,25	79	
	Σκ <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,70	0,35	0,95	1	0,00	0,95	0,998	29	27	5	20	1,25	34	
	Σκ <sup>κ</sup>	Β	32,5	0,75	2,85	2,14	1	0,00	2,14	0,998	29	62	5	20	1,25	77	
Av <sup>κ</sup>	Β	-	0,90	2,20	1,98	1	0,00	1,98	2,600	29	149	5	20	1,25	187		
Σκ <sup>κλ</sup>	(Δ)	32,5	2,55	2,85	7,27	1	0,00	7,27	0,954	15	104	0	20	1,20	125		
												<b>Q<sub>αγ</sub> (σε μεταφορά)=</b>			<b>1766</b>		



ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ					ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ				ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ			ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΧΩΡΟΥ
				ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ ή ΠΛΑΤΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΟΙΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜ. ΑΠΩΛΕΙΩΝ κ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΠΩΛΕΙΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	ΔΙΑΚΟΠΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ	
-	-	-	cm	m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\frac{kcal}{h \cdot 20^{\circ}C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h
<b>ΔΩΜΑΤΙΟ 1</b>	T <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,29	2,50	8,23	1	0,00	8,23	0,456	29	109	0	20	1,20	131
	Σκ <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,29	0,35	1,15	1	0,00	1,15	0,998	29	33	0	20	1,20	40
	T <sup>κ</sup>	N	32,5	3,30	2,50	8,25	1	3,63	4,62	0,456	29	61	-5	20	1,15	70
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,30	0,35	1,16	1	0,00	1,16	0,998	29	33	-5	20	1,15	38
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,83	2,85	2,37	1	0,00	2,37	0,998	29	68	-5	20	1,15	79
	Av <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315
	Δ <sup>πλ</sup>	-	27,0	4,13	3,29	13,59	1	0,00	13,59	0,770	29	303	0	20	1,20	364
													882	<b>Q<sub>αυ</sub>=</b>		
												<b>Q<sub>αε</sub>ρ=1,2*ΣΓ*Δθ=1,2*(3*2,2+2*1,65)*29=</b>			345	
												<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>			<b>1381</b>	
<b>ΔΩΜΑΤΙΟ 2</b>	T <sup>κ</sup>	N	32,5	2,45	2,50	6,13	1	3,63	2,50	0,456	29	33	-5	20	1,15	38
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,45	0,35	0,86	1	0,00	0,86	0,998	29	25	-5	20	1,15	29
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,52	2,85	1,48	1	0,00	1,48	0,998	29	43	-5	20	1,15	49
	Av <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315
	Δ <sup>πλ</sup>	-	27,0	2,97	3,45	10,25	1	0,00	10,25	0,770	29	229	0	20	1,20	275
													603	<b>Q<sub>αυ</sub>=</b>		
												<b>Q<sub>αε</sub>ρ=1,2*ΣΓ*Δθ=1,2*(3*2,2+2*1,65)*29=</b>			345	
												<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>			<b>1050</b>	
<b>ΣΑΛΟΥΡΑΓΕΖΑΡΙΑ - ΚΟΥΖΙΝΑ</b>	T <sup>κ</sup>	N	32,5	3,60	2,50	9,00	1	3,63	5,37	0,456	29	71	-5	20	1,15	82
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	3,60	0,35	1,26	1	0,00	1,26	0,998	29	36	-5	20	1,15	42
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	2,35	2,85	6,70	1	0,00	6,70	0,998	29	194	-5	20	1,15	223
	Av <sup>κ</sup>	N	-	1,65	2,20	3,63	1	0,00	3,63	2,600	29	274	-5	20	1,15	315
	T <sup>κ</sup>	A	32,5	4,50	2,50	11,25	1	1,69	9,56	0,456	29	126	0	20	1,20	152
	Σκ <sup>κ</sup>	A	32,5	4,50	0,35	1,58	1	0,00	1,58	0,998	29	46	0	20	1,20	55
	Av <sup>κ</sup>	A	-	1,30	1,30	1,69	1	0,00	1,69	2,600	29	127	0	20	1,20	153
	Σκ <sup>κ</sup>	N	32,5	0,60	2,85	1,71	1	0,00	1,71	0,998	29	49	-5	20	1,15	57
	T <sup>κ</sup>	A	32,5	2,30	2,50	5,75	1	0,90	4,85	0,456	29	64	0	20	1,20	77
	Σκ <sup>κ</sup>	A	32,5	2,30	0,35	0,81	1	0,00	0,81	0,998	29	23	0	20	1,20	28
	Av <sup>κ</sup>	A	-	0,90	1,00	0,90	1	0,00	0,90	2,600	29	68	0	20	1,20	81
	T <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,70	2,50	6,75	1	1,98	4,77	0,456	29	63	5	20	1,25	79
	Σκ <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,70	0,35	0,95	1	0,00	0,95	0,998	29	27	5	20	1,25	34
Σκ <sup>κ</sup>	Β	32,5	0,75	2,85	2,14	1	0,00	2,14	0,998	29	62	5	20	1,25	77	
												<b>Q<sub>αυ</sub> (σε μεταφορά)=</b>			1454	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ					ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ				ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ			ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΧΩΡΟΥ
				ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ ή ΠΛΑΤΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΟΙΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜ. ΑΠΩΛΕΙΩΝ κ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΑΠΩΛΕΙΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	ΔΙΑΚΟΠΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ	
-	-	-	cm	m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	$\frac{kcal}{h \cdot ^\circ C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h
13	Q <sub>αγ</sub> (από μεταφορά)=															1454
	A <sub>V</sub> <sup>κ</sup>	Β	-	0,90	2,20	1,98	1	0,00	1,98	2,600	29	149	5	20	1,25	187
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κλ</sup>	(Δ)	32,5	2,55	2,85	7,27	1	0,00	7,27	0,954	15	104	0	20	1,20	125
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κλ</sup>	(Β)	32,5	4,10	2,85	11,69	1	2,20	9,49	0,954	15	136	0	20	1,20	163
	A <sub>V</sub> <sup>κλ</sup>	(Β)	-	1,00	2,20	2,20	1	0,00	2,20	3,000	15	99	0	20	1,20	119
	T <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,90	2,50	4,75	1	1,98	2,77	0,456	29	37	5	20	1,25	46
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,90	0,35	0,67	1	0,00	0,67	0,998	29	19	5	20	1,25	24
	A <sub>V</sub> <sup>κ</sup>	Β	-	0,90	2,20	1,98	1	0,00	1,98	2,600	29	149	5	20	1,25	187
	Δ <sup>πλ</sup>	-	27,0	-	-	40,76	1	0,00	40,76	0,770	29	910	0	20	1,20	1092
													2835	Q <sub>αγ</sub> =		
Q <sub>αερ</sub> =1,2*ΣF*Δθ=1,2*(3 <sup>κ</sup> 2,2+2 <sup>κ</sup> 1,65+3 <sup>κ</sup> 1,3+2 <sup>κ</sup> 1,3+3 <sup>κ</sup> 1+2 <sup>κ</sup> 0,9+2 <sup>κ</sup> 2,2+2 <sup>κ</sup> 0,9+2 <sup>κ</sup> 2,2+2 <sup>κ</sup> 0,9)*29+1,2*(2 <sup>κ</sup> 2,2+2 <sup>κ</sup> 1)*15=															1284	
															<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>	<b>4681</b>
14	Σ <sub>κ</sub> <sup>κλ</sup>	(Α)	32,5	2,85	2,85	8,12	1	0,00	8,12	0,954	15	116	0	20	1,20	139
	T <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,20	2,50	3,00	1	0,35	2,65	0,456	29	35	5	20	1,25	44
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Β	32,5	1,20	0,35	0,42	1	0,00	0,42	0,998	29	12	5	20	1,25	15
	A <sub>V</sub> <sup>κ</sup>	Β	-	0,50	0,70	0,35	1	0,00	0,35	2,600	29	26	5	20	1,25	33
	T <sup>κ</sup>	Δ	32,5	3,10	2,85	8,84	1	0,00	8,84	0,456	29	117	0	20	1,20	140
	Δ <sup>πλ</sup>	-	27,0	1,20	3,10	3,72	1	0,00	3,72	0,770	29	83	0	20	1,20	100
													390	Q <sub>αγ</sub> =		
															Q <sub>αερ,WC</sub> =	200
															<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>	<b>671</b>
15	T <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,20	2,50	5,50	1	0,00	5,50	0,456	29	73	5	20	1,25	91
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Β	32,5	2,20	0,35	0,77	1	0,00	0,77	0,998	29	22	5	20	1,25	28
	Σ <sub>κ</sub> <sup>κ</sup>	Δ	32,5	1,00	2,85	2,85	1	0,00	2,85	0,998	29	82	0	20	1,20	99
	Δ <sup>πλ</sup>	-	27,0	2,20	1,00	2,20	1	0,00	2,20	0,770	29	49	0	20	1,20	59
													227	Q <sub>αγ</sub> =		
															Q <sub>αερ,WC</sub> =	150
															<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>	<b>427</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ 1<sup>ου</sup> ΟΡΟΦΟΥ:</b>															<b>8.210</b>	

## 11.2 Επιλογή θερμαντικών σωμάτων

Για κάθε χώρο επιλέχθηκαν θερμαντικά σώματα κατάλληλου μεγέθους και είδους, ώστε να υπερκαλύπτουν το σύνολο των θερμικών απωλειών, αλλά και να εντάσσονται αρμονικά στο αρχιτεκτονικό σχέδιο. Η τοποθέτησή τους φαίνεται στο σχέδιο κάτοψης του τυπικού ορόφου της μελέτης κεντρικής θέρμανσης.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ</b>			
<b>Αριθμ. Δωματίου</b>	<b>Q<sub>ολ</sub> Χώρου</b>	<b>Τύπος Σώματος PANEL</b>	<b>Q<sub>Σώματος</sub></b>
5.1	1.395	22/600/700	1.412
5.2	1.060	22/600/600	1.211
5.3	4.720	22/600/600 & 22/600/900 & 22/600/900	4.841
5.4	675	11/600/600	698
5.5	429	11/600/400	465
<b>Q<sup>5ου</sup>=</b>	<b>8.278</b>		<b>8.627</b>
2.1 - 3.1 - 4.1	1.017	22/600/600	1.211
2.2 - 3.2 - 4.2	775	22/600/400	807
2.3 - 3.3 - 4.3	3.588	22/600/500 & 22/600/600 & 22/600/700	3.632
2.4 - 3.4 - 4.4	572	11/600/500	582
2.5 - 3.5 - 4.5	368	11/600/400	465
<b>Q<sup>2ου-3ου-4ου</sup>=</b>	<b>6.320</b>		<b>6.697</b>
1.1	1.381	22/600/700	1.412
1.2	1.050	22/600/600	1.211
1.3	4.681	22/600/600 & 22/600/900 & 22/600/900	4.841
1.4	671	11/600/600	698
1.5	427	11/600/400	465
<b>Q<sup>1ου</sup>=</b>	<b>8.210</b>		<b>8.627</b>
<b>Είσοδος</b>	<b>1.211</b>	Σώμα ασφαλείας: 22/600/600	<b>1.211</b>
<b>Q<sub>ολ</sub>=</b>	<b>36.659</b>		

### 11.3 Υπολογισμός των συνολικών θερμικών απαιτήσεων του κτηρίου

#### 11.3.1 Υπολογισμός $Q^{boiler}$

Στο πατάρι κάθε διαμερίσματος προβλέπεται ένα boiler χωρητικότητας 80lit.

Όπως γνωρίζουμε ισχύει:  $Q^{boiler} = (m \cdot c \cdot \Delta\theta) / n = (V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta\theta) / n$

όπου: V ο ογκός του boiler

$\rho$  η πυκνότητα του νερού

c η ειδική θερμότητα του νερού

$\Delta\theta$  η ανύψωση της θερμοκρασίας του νερού

και n ο βαθμός απόδοσης του boiler

Οπότε είναι:  $Q^{boiler} = 80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 45 / 0,9 = 4,000 \text{ kcal/h}$

#### 11.3.2 Υπολογισμός $Q^{1ου,τελικό}, Q^{2ου,τελικό}, Q^{3ου,τελικό}, Q^{4ου,τελικό}, Q^{5ου,τελικό}$

Είναι:  $Q^{1ου,τελικό} = Q^{1ου} + Q^{boiler} = 8.210 + 4.000 = 12.210 \text{ kcal/h}$

Είναι:  $Q^{2ου,τελικό} = Q^{2ου} + Q^{boiler} = 6.320 + 4.000 = 10.320 \text{ kcal/h}$

Είναι:  $Q^{3ου,τελικό} = Q^{3ου} + Q^{boiler} = 6.320 + 4.000 = 10.320 \text{ kcal/h}$

Είναι:  $Q^{4ου,τελικό} = Q^{4ου} + Q^{boiler} = 6.320 + 4.000 = 10.320 \text{ kcal/h}$

Είναι:  $Q^{5ου,τελικό} = Q^{5ου} + Q^{boiler} = 8.278 + 4.000 = 12.278 \text{ kcal/h}$

#### 11.3.3 Υπολογισμός $Q^{κτηρίου}$

Είναι:  $Q^{κτηρίου} = Q^{1ου,τελικό} + Q^{2ου,τελικό} + Q^{3ου,τελικό} + Q^{4ου,τελικό} + Q^{5ου,τελικό} + Q^{σώματος ασφαλείας} =$   
 $= 12.210 + 10.320 + 10.320 + 10.320 + 12.278 + 1.211 = 56.659 \text{ kcal/h}$

### 11.4 Υπολογισμός και επιλογή λέβητα

Είναι  $Q^{λέβητα, απαιτούμενο} = Q^{κτηρίου} \cdot 1,20 = 56.659 \cdot 1,20 = 67.991 \text{ kcal/h}$

Συνεπώς επιλέγουμε λέβητα αναγνωρισμένου εργοστασίου με ελάχιστη ισχύ:

$Q^{λέβητα} = 70.000 \text{ kcal/h} = 81,4 \text{ kW}$

(για παράδειγμα ο λέβητας Giersch Giega VTG-82 της SATURN έχει ισχύ 82kW ή 70.520kcal/h με μήκος 1,06m και πλάτος 0,60m)

### 11.5 Υπολογισμός και επιλογή καυστήρα

Επιλέγουμε καυστήρα αναγνωρισμένου εργοστασίου με παροχή:

$G_k = Q^{λέβητα} / (h_u \cdot n) = 70.000 / (10.000 \cdot 0,8) = 8,75 \text{ kg/h}$

(για παράδειγμα ο καυστήρας 40-G10 της Riello, ο οποίος μπορεί να εξυπηρετήσει παροχές από 4,5 έως 10,0kg/h και μπορεί να συνεργαστεί αρμονικά με τον επιλεγμένο λέβητα.)

### 11.6 Υπολογισμός και επιλογή δεξαμενής πετρελαίου

Απαιτείται δεξαμενή πετρελαίου με

$V^{δεξ, απαιτούμενο} = (G_k \cdot H_m \cdot \Omega_l \cdot 0,4) / (\rho_\pi \cdot n) = (8,75 \cdot 40 \cdot 10 \cdot 0,4) / (0,80 \cdot 0,90) = 1.944 \text{ lit}$

Επιλέγουμε δεξαμενή με διαστάσεις 2,00x1,00x1,00m χωρητικότητας  $V^{δεξ} = 2.000 \text{ lit}$ , για να χρησιμοποιήσουμε τα τυποποιημένα φύλλα λαμαρίνας διαστάσεων 2,00x1,00m που κυκλοφορούν στο εμπόριο.

### 11.7 Υπολογισμός και επιλογή καπνοδόχου

Ο υπολογισμός της διατομής της καπνοδόχου γίνεται κατά DIN 4705 με βάση την αναλυτική σχέση του Redtenbacher (Σελλούντος 11.75):  $f = 2,75 \cdot Q / (n \cdot \text{sq}rH) = 2,75 \cdot 82 / (1.100 \cdot \text{sq}r22,0) = 0,04371 \text{m}^2$  Επιλέγουμε μονωμένη καπνοδόχο Φ25/30cm με διατομή  $0,049 \text{m}^2$ .

### 11.8 Υπολογισμός και επιλογή δοχείου διαστολής

Είναι:  $P_{\sigma\tau} = 2,70 + 2,65 + 5 \cdot 2,85 + 6 \cdot 0,15 = 20,50 \text{mH}_2\text{O} = 2,05 \text{bar}$

Οπότε:  $P_A = 2,05 + 1,00 = 3,05 \text{bar}$  και  $P_{\Lambda} = P_A + 0,70 = 3,05 + 0,70 = 3,75 \text{bar}$

Για τον υπολογισμό του όγκου του νερού της εγκατάστασης, όταν έχουμε σώματα PANEL, υποθέτουμε ότι έχουμε 10lit νερού για κάθε 1000kcal/h. Επομένως στην περίπτωση μας είναι:

$W_g = 10 \cdot 70.000 / 1.000 = 700 \text{lit}$

Ακόμη:  $Af = 0.0296$  (Από Πίνακα 13.2.13 Σελλούντος).

Άρα έχουμε:  $V^{\Delta\Delta. \text{ απαιτούμενο}} = W_g \cdot A_f \cdot P_{\Lambda} / (P_{\Lambda} - P_A) = 700 \cdot 0,0296 \cdot 3,75 / 0,7 = 111 \text{lit}$

Συνεπώς επιλέγουμε δοχείο διαστολής όγκου  $V_{\Delta\Delta.} = 140 \text{lit}$ .

### 11.9 Υπολογισμός αντιστάσεων των σωληνώσεων κεντρικής θέρμανσης και πτώσης πίεσης

Γενικά στοιχεία					Διατομές σωλήνων							
A/A	ΤΜΗΜΑ	Q (Kcal/h)	L (m)	$u_{\max}$ (m/s)	$d_{\text{οπολ}}$ (mm)	$d_{\text{τελ}}$ (in)	$u_{\text{τελ}}$ (m/s)	R (mm Σ.Ν./m)	L*R (mm Σ.Ν.)	Σζ	Z (mm Σ.Ν.)	H (mm Σ.Ν.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ΑΒ	70,000	4.50	0.60	45.40	2	0.48	5.00	22.5	6.5	74.6	97.1
2	ΒΓ	55,448	2.65	0.60	40.41	2	0.38	3.45	9.1	1.0	7.2	16.3
3	ΓΔ	43,238	3.00	0.60	35.68	1 1/2	0.53	8.60	25.8	1.0	13.8	39.6
4	ΔΕ	32,918	3.00	0.60	31.13	1 1/4	0.58	11.20	33.6	1.0	16.6	50.2
5	ΕΖ	22,598	3.00	0.60	25.80	1 1/4	0.40	6.00	18.0	1.0	7.8	25.8
6	ΖΗ	12,278	3.00	0.60	19.01	3/4	0.60	25.00	75.0	1.5	26.8	101.8
8	ΗΘ	-										700.0
9	ΘΘ'	4,000	44.00	0.60	10.85	PE 16x2	0.36	15.00	660.0	-	-	660.0
10	Θ'Η'	-										900.0
11	Η'Ζ'	12,278	3.00	0.60	19.01	3/4	0.60	25.00	75.0	1.5	26.8	101.8
12	Ζ'Ε'	22,598	3.00	0.60	25.80	1 1/4	0.40	6.00	18.0	3.0	23.5	41.5
13	Ε'Δ'	32,918	3.00	0.60	31.13	1 1/4	0.58	11.20	33.6	3.0	49.9	83.5
14	Δ'Γ'	43,238	3.00	0.60	35.68	1 1/2	0.53	8.60	25.8	3.0	41.5	67.3
15	Γ'Β'	55,448	2.65	0.60	40.41	2	0.38	3.45	9.1	3.0	21.6	30.8
16	Β'Α'	70,000	5.50	0.60	45.40	2	0.48	5.00	27.5	9.0	103.4	130.9
17	Α'Α	-	-	-	-	-	0.39	-	-	2.5	19.0	19.0
<b><math>H = R_i \cdot L_i + Z_{\text{τοπικές}} =</math></b>										<b>3065.8</b>		
<b><math>=</math></b>										<b>3,07mΣ.Ν.</b>		



A/A	ΤΜΗΜΑ	Σζ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΤΜΗΜΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	ΑΝΑ
1	2	9		
1	ΑΒ	6.5	Κυκλοφορητής, 4 Καμπύλες, 2 Βάννες, 1 Ταύ διελεύσεως	
2	ΒΓ	1.0	1 Ταύ διελεύσεως	
3	ΓΔ	1.0	1 Ταύ διελεύσεως	
4	ΔΕ	1.0	1 Ταύ διελεύσεως	
5	ΕΖ	1.0	1 Ταύ διελεύσεως	
6	ΖΗ	1.5	1 Ταύ διακλαδώσεως	
8	ΗΘ	700	Συλλέκτης + Ηλεκτροβάννα	
9	ΘΘ'	660	Κύκλωμα Boiler του 5ου ορόφου (Αναλυτικός Υπολογισμός)	
10	Θ'Η'	900	Συλλέκτης Επιστροφής + Θερμιδομετρητής	
11	Η'Ζ'	1.5	1 Ταύ διακλαδώσεως	
12	Ζ'Ε'	3.0	1 Ταύ διασταυρώσεως	
13	Ε'Δ'	3.0	1 Ταύ διασταυρώσεως	
14	Δ'Γ'	3.0	1 Ταύ διασταυρώσεως	
15	Γ'Β'	3.0	1 Ταύ διασταυρώσεως	
16	Β'Α'	9.0	1 Ταύ διασταυρώσεως, 5 Καμπύλες, 1 Βάννα, 1 Ταύ διασταυρώσεως	
17	Α'Α	2.5	Λέβητας	

### Αναλυτικός υπολογισμός κυκλώματος Boiler 5ου ορόφου

Πραγματικό μήκος σωληνώσεων:

$$L_1 = 2 \cdot 13,00 = 26,00\text{m.}$$

Ισοδύναμο μήκος θερμικού κυκλώματος με 2 διακόπτες, 1 βαλβίδα και 2 καμπύλες:

$$L_2 = 2 \cdot 5,00 + 7,00 + 2 \cdot 0,50 = 18,00\text{m.}$$

Ολικό μήκος υπολογισμού:

$$L_{\text{ολ}} = L_1 + L_2 = 26,00 + 18,00 = 44,00\text{m.}$$

#### **11.10 Υπολογισμός και επιλογή κυκλοφορητή**

$$\text{Είναι } Q_{\text{κυκλοφορητή}} = Q^{AB} / \Delta t = 70.000/20 = 3.500\text{lit/h} = 3,50\text{m}^3/\text{h}$$

Με δεδομένη την παροχή  $Q = 3,50\text{m}^3/\text{h}$  και το μανομετρικό  $H = 3,07\text{m}\Sigma.\text{N.}$  από τις καμπύλες του κατασκευαστή επιλέγουμε κυκλοφορητή Wilo Star RS 30/7.

**11.11 Κατάρτιση πίνακα κατανομής δαπανών κεντρικής θέρμανσης**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΔΑΠΑΝΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ																								
ΟΡΟΦΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ	ΟΛΙΚΕΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	ΟΓΚΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	F <sub>εξ,i</sub> / F <sub>παρ,i</sub>	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΕΩΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΜΒΑΔΟΥ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΝΟΥΣΑΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΩΜΑΤΩΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΜΕΤΡΗΤΗ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	f <sub>i</sub> x ε <sub>i</sub> ή f <sub>i</sub> x ε <sub>i</sub>	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ
-	-	Q <sub>ολ</sub> kcal/h	Q <sub>Fi</sub> kcal/h	Q <sub>αι</sub> kcal/h	Q <sub>Βολ</sub> kcal/h	V <sub>i</sub> m <sup>3</sup>	q <sub>B</sub> kcal/m <sup>3</sup> h	Q <sub>i</sub> kcal/h	ε <sub>i</sub>	F <sub>εξ,i</sub> m <sup>2</sup>	F <sub>παρ,i</sub> m <sup>2</sup>	σ <sub>Fi</sub>	ω <sub>i</sub>	χ <sub>i</sub>	F <sub>i</sub> m <sup>2</sup>	γ <sub>i</sub>	z <sub>i</sub>	f <sub>i</sub>	s <sub>i</sub> m <sup>2</sup>	M <sub>i</sub>	ε' <sub>i</sub>	f <sub>i</sub> x ε <sub>i</sub> ή f <sub>i</sub> x ε <sub>i</sub>	Π <sub>i(ΔΛ)</sub> %	Π <sub>i(ΕΔ)</sub> %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1ος	A1	8,210	1,704	2,324	15,312	250.77	12.212	7,090	0.20	104.28	131.36	0.794	0.55	0.06	83.59	0.04	0.20	0.25	-	-	-	0.0500		20.00
2ος	B1	6,320	1,704	2,324		250.77		7,090	0.20	104.28	131.36	0.794	0.65	0.06	83.59	0.04	0.20	0.35	-	-	-	0.0700		20.00
3ος	Γ1	6,320	1,704	2,324		250.77		7,090	0.20	104.28	131.36	0.794	0.65	0.06	83.59	0.04	0.20	0.35	-	-	-	0.0700		20.00
4ος	Δ1	6,320	1,704	2,324		250.77		7,090	0.20	104.28	131.36	0.794	0.65	0.06	83.59	0.04	0.20	0.35	-	-	-	0.0700		20.00
5ος	Ε1	8,278	1,704	2,324		250.77		7,090	0.20	104.28	131.36	0.794	0.55	0.06	83.59	0.04	0.20	0.25	-	-	-	0.0500		20.00
ΣΥΝΟΛΟ		35,448	8,518	11,618		1253.85		35,448	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3100		100.00

**Ωρομέτρηση:**  $\Pi_{i(\Delta\Lambda)} = \{f_i \cdot \varepsilon_i + [1 - \Sigma(f_i \cdot \varepsilon_i)] \cdot (\Omega_i \cdot \varepsilon_i) / \Sigma(\Omega_i \cdot \varepsilon_i)\} \cdot 100$

**Θερμιδομέτρηση:**  $\Pi_{i(\Delta\Lambda)} = \{f_i \cdot \varepsilon_i + [1 - \Sigma(f_i \cdot \varepsilon_i)] \cdot M_i / \Sigma M_i\} \cdot 100$

Q<sub>ολ</sub>, Q<sub>Fi</sub>, Q<sub>αι</sub>: Από έντυπο υπολογισμού θερμικών απωλειών

Q<sub>Βολ</sub>: ΣQ<sub>ολ</sub> - ΣQ<sub>Fi</sub> - ΣQ<sub>αι</sub>

q<sub>B</sub> = Q<sub>Βολ</sub> / ΣV<sub>i</sub>

Q<sub>i</sub> = V<sub>i</sub> · q<sub>B</sub> + Q<sub>αι</sub> + Q<sub>Fi</sub>

ε<sub>i</sub> = Q<sub>i</sub> / ΣQ<sub>i</sub>

F<sub>εξ,i</sub>, F<sub>παρ,i</sub>: Από έντυπο υπολογισμού θερμικών απωλειών

ω<sub>i</sub> = 0,55 για ρετιρέ και πάνω από pilotis & ω<sub>i</sub> = 0,65 για τα ενδιάμεσα διαμερίσματα

χ<sub>i</sub> = 0,06 για ποσοστό κεντρικών σωληνώσεων που διέρχεται από την ιδιοκτησία <33,33% (οι κεντρικές σωληνώσεις δε διέρχονται από τις ιδιοκτησίες)

γ<sub>i</sub> = 0,04 για 75 < F<sub>i</sub> = 83,59m<sup>2</sup> < 110

z<sub>i</sub> = 0,20 για σ<sub>Fi</sub> > 0,65

f<sub>i</sub> = ω<sub>i</sub> - (χ<sub>i</sub> + γ<sub>i</sub> + z<sub>i</sub>)

# Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

## Μελέτη ύδρευσης

### 1. Γενικές αρχές

Η εγκατάσταση ύδρευσης της οικοδομής θα γίνει σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, την Τεχνική Οδηγία του Τ.Ε.Ε. 2411/86 που αναφέρεται στη διανομή κρύου και ζεστού νερού σε κτηριακές εγκαταστάσεις και οικόπεδα, τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ, καθώς και τους γενικά αποδεκτούς κανόνες της τεχνικής. Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα τυποποίησης κατά ΕΛΟΤ, EN/ISO ή DIN. Η υδροδότηση του κτηρίου θα γίνει από το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου. Όλες οι σωληνώσεις ζεστού νερού θα είναι μονωμένες. Για οποιαδήποτε αλλαγή διεύθυνσης θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (καμπύλες, γωνίες, ταυ κλπ). Οι υπολογισμοί της μελέτης έγιναν έτσι ώστε να εξασφαλίζεται κατάλληλη πίεση ακόμα και στο δυσμενέστερο υδραυλικό υποδοχέα με ταχύτητα μικρότερη από 1,50m/sec.

### 2. Δίκτυο διανομής κρύου και ζεστού νερού

#### 2.1 Κεντρική παροχή - Γενική διανομή ψυχρού νερού

Η οικοδομή θα τροφοδοτηθεί με ψυχρό νερό από το δίκτυο του Δήμου Σερρών. Μέσα στο οικόπεδο, σε φρεάτιο 40x40cm, θα τοποθετηθεί ο γενικός διακόπτης της ύδρευσης.

Στη συνέχεια η κεντρική παροχή, η οποία θα είναι από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) διαμέτρου 1½” θα καταλήγει στο συλλέκτη διανομής. Από το συλλέκτη θα ξεκινούν οι επιμέρους κλάδοι που θα τροφοδοτούν τα διαμερίσματα και τις κοινόχρηστες καταναλώσεις. Στις αναχωρήσεις του συλλέκτη θα τοποθετηθούν οι υδρομετρητές των διαμερισμάτων, καθώς και ο κοινόχρηστος υδρομετρητής. Σε όλους τους υδρομετρητές θα πρέπει να συνδεθεί διακόπτης τύπου σφαιρικού κρουνού (ball valve) στην είσοδο και στην έξοδο, καθώς και βαλβίδα αντεπιστροφής στην έξοδο.

## **2.2 Τροφοδότηση διαμερισμάτων - κοινόχρηστη παροχή**

Για την τροφοδότηση των διαμερισμάτων προβλέπονται επιμέρους κλάδοι από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) διαμέτρου 1". Για την τροφοδότηση της κοινόχρηστης παροχής προβλέπεται γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) διαμέτρου  $\frac{3}{4}$ ".

Η τροφοδότηση των διαφόρων υποδοχέων των διαμερισμάτων θα γίνει με γαλβανισμένους σωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) διαμέτρου  $\frac{1}{2}$ " πλην του πλυντηρίου ρούχων, το οποίο θα τροφοδοτηθεί με σωλήνα διαμέτρου  $\frac{3}{4}$ " και θα εφοδιαστεί με αντίστοιχη βαλβίδα αντεπιστροφής  $\frac{3}{4}$ ". Τα απαραίτητα εξαρτήματα θα είναι επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη. Πριν από κάθε υποδοχέα θα τοποθετηθεί διακόπτης τύπου σφαιρικού κρουνού (ball valve) για την ανεξάρτητη απομόνωσή του.

Στα σημεία εισόδου των σωληνώσεων παροχής νερού στα διαμερίσματα θα τοποθετηθούν διακόπτες (γενικοί διακόπτες) για την ανεξάρτητη απομόνωση του δικτύου κάθε ιδιοκτησίας.

Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων, καθώς και οι διατομές τους φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια της μελέτης (κατόψεις - κατακόρυφο αξονομετρικό διάγραμμα).

## **2.3 Εγκατάσταση ζεστού νερού διαμερισμάτων**

Για κάθε διαμέρισμα προβλέπεται η εγκατάσταση θερμού νερού, το οποίο θα παρασκευάζεται σε θερμοσίφωνα-boiler που θα βρίσκεται στο πατάρι του WC. Με ζεστό νερό θα τροφοδοτηθούν οι νιπτήρες, η μπανιέρα και ο νεροχύτης της κουζίνας. Οι υποδοχείς αυτοί θα εφοδιαστούν με αναμείκτες νερού (μπαταρίες), οι οποίοι θα είναι ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι με διάμετρο  $\frac{1}{2}$ " και θα φέρουν χειρολαβές χειρισμού με τις ενδείξεις κρύου ζεστού.

Όλες οι σωληνώσεις ζεστού νερού θα μονωθούν με Armaflex ή άλλο ισοδύναμο υλικό. Οι συνδέσεις και τα λοιπά στοιχεία φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

## **2.4 Δίκτυο σωληνώσεων**

Το δίκτυο των σωληνώσεων κρύου και ζεστού νερού δε θα είναι ορατό. Θα οδεύει γενικά μέσα στο δάπεδο και στην τοιχοποιία, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια. Το δίκτυο κρύου – ζεστού νερού θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένους

σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου και τα εξαρτήματα θα είναι κορδονάτα. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου πλαστικοί σωλήνες, αντίστοιχης κάθε φορά διαμέτρου, κατάλληλοι για συστήματα ύδρευσης. Οι σωλήνες, που θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας που θα διασφαλίζουν ότι είναι κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ποσίμου νερού και για υπόγεια εγκατάσταση, δεν ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών, δεν μεταδίδουν στο νερό επικίνδυνες για την υγεία ουσίες και δεν μεταδίδουν στο νερό γεύση ή οσμή.

Τα δίκτυα, πριν σκεπαστούν, θα δοκιμαστούν σε πίεση 10atm, για να διαπιστωθεί η αντοχή και η στεγανότητα τους. Ο έλεγχος αυτός θα επαναληφθεί και μετά το σκέπασμα του δικτύου. Αφού γίνουν οι δοκιμές στεγανότητας, τα δίκτυα ψυχρού νερού θα αποστειρωθούν με χλωρίωση σύμφωνα με τις οδηγίες των υγειονομικών αρχών.

Ο σωλήνας της κεντρικής παροχής του νερού θα απέχει τουλάχιστον 1,0m από την πλησιέστερη σωλήνωση αποχέτευσης. Όλες οι σωληνώσεις των καταναλώσεων θα παρουσιάζουν ελαφρά ανοδική πορεία για την αποφυγή σχηματισμού θυλάκων αέρα. Στα ψηλότερα σημεία τους θα υπάρχουν διατάξεις εξαερισμού και στα χαμηλότερα διατάξεις εκκένωσης. Για τις σωληνώσεις κάθε διαμερίσματος προβλέπεται η δυνατότητα διακοπής της ροής, όπως και σε κάθε σύνδεση με παρασκευαστήρα ζεστού νερού. Όπου απαιτείται και κυρίως στα σημεία διέλευσης των σωλήνων από τους αρμούς του κτηρίου, θα τοποθετηθούν ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών ονομαστικής διαμέτρου αντίστοιχης με αυτή των σωλήνων.

Τέλος, όλες οι διατάξεις διακοπής, εξαερισμού, εκκένωσης και ασφάλειας θα τοποθετηθούν σε εμφανή σημεία, θα είναι προσιτές και θα επιτρέπουν εύκολους χειρισμούς.

## **2.5 Είδη υγιεινής**

### **2.5.1 Νιπτήρες**

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από λευκή υαλώδη πορσελάνη. Κάθε νιπτήρας, θα στηρίζεται σε δυο εντοιχισμένα στηρίγματα που θα στερεώνονται με τσιμεντοκονίαμα.

### **2.5.2 Λεκάνες**

Οι λεκάνες των WC θα είναι από πορσελάνη, υψηλής πίεσης, εφοδιασμένες με πλαστικό κάθισμα. Το καζανάκι θα έχει χωρητικότητα 15lt νερού, θα φέρει αυτόματη

βαλβίδα με πλωτήρα πλήρωσης και θα συνδέεται με το δίκτυο κρύου νερού με γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή ειδικό εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα διαμέτρου ½".

### 2.5.3 Νεροχύτης

Ο νεροχύτης της κουζίνας θα είναι ακρυλικός ή νίκελ με δύο λεκάνες.

## **3. Υπολογισμοί**

Οι υπολογισμοί του δικτύου ύδρευσης έγιναν με βάση τις παροχές σχεδιασμού  $Q_R$ (lit/sec), όπως αυτές δίνονται από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 και φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Υποδοχέας	Κρύο νερό	Ζεστό νερό
νιπτήρας	0,07	0,07
μπαniέρα	0,15	0,15
δοχείο έκπλυσης	0,13	-
νεροχύτης	0,15	0,15
πλυντήριο	0,25	-
εξ. βρύση	0,07	-

Πίνακας 2: Παροχές σχεδιασμού βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86

Η παροχή αιχμής  $Q_S$ (lit/sec) υπολογίζεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 ως συνάρτηση της συνολικής παροχής  $\Sigma Q_R$ , που είναι το άθροισμα των παροχών υπολογισμού  $Q_R$  των υποδοχέων που εξυπηρετεί το αντίστοιχο τμήμα των σωληνώσεων. Για κτήρια κατοικιών η παροχή αιχμής δίνεται από τον τύπο:

$$Q_S = 0,682 \cdot (\Sigma Q_R)^{0,45} - 0,14$$

Με βάση την παροχή αιχμής  $Q_S$  και με δεδομένο ότι η ταχύτητα δεν πρέπει να ξεπερνάει την τιμή  $U_{\max}=1,50\text{m/sec}$ , υπολογίζουμε την ελάχιστη επιτρεπόμενη διάμετρο  $D_{\min}$  και επιλέγουμε την αμέσως μεγαλύτερη τυποποιημένη διάμετρο σωληνώσεων  $D_{\text{τελ}}$ . Στη συνέχεια με βάση την επιλεγμένη διάμετρο προκύπτει η τελική ταχύτητα  $U_{\text{τελ}}$  και από τα αντίστοιχα διαγράμματα της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 προκύπτει η πτώση πίεσης  $R$  ανά τρέχον μέτρο του εκάστοτε σωλήνα. Οι τοπικές απώλειες σε κάθε τμήμα θεωρήθηκαν ίσες με το ½ των γραμμικών για λόγους ασφαλείας. Στο δίκτυο δε θα τοποθετηθεί πιεστικό συγκρότημα, διότι το δίκτυο ύδρευσης του Δ.Σερρών έχει πιέσεις 40-80mH<sub>2</sub>O, αλλά ενδεχομένως να χρειαστεί πριν από το συλλέκτη να τοποθετηθεί μειωτής πίεσεως.

### Υπολογισμός διαμέτρων δικτύου ύδρευσης

ΤΜΗΜΑ	ΣQ <sub>R</sub>	Q <sub>S</sub>	U <sub>max</sub>	D <sub>min</sub>	D <sub>τελ</sub>	D <sub>τελ</sub>	U <sub>τελ</sub>	R	L	RL	Z	RL+Z	
	lit/sec	lit/sec	m/sec	mm	in	mm	m/sec	mmH <sub>2</sub> O/m	m	mmH <sub>2</sub> O	mmH <sub>2</sub> O	mmH <sub>2</sub> O	
Z01 - Z02	0.07	0.07	1.50	7.45	1/2	12.70	0.52	50.00	1.10	55.00	27.50	82.50	Ζεστό νερό
Z03 - Z02	0.15	0.15	1.50	11.24	1/2	12.70	1.18	200.00	3.00	600.00	300.00	900.00	
Z02 - Z04	0.22	0.21	1.50	13.13	3/4	19.05	0.71	55.00	1.70	93.50	46.75	140.25	
Z05 - Z04	0.15	0.15	1.50	11.24	1/2	12.70	1.18	200.00	13.00	2600.00	1,300.00	3,900.00	
Z04 - Z06	0.37	0.30	1.50	15.77	3/4	19.05	1.03	105.00	4.60	483.00	241.50	724.50	
Z07 - Z06	0.07	0.07	1.50	7.45	1/2	12.70	0.52	50.00	2.00	100.00	50.00	150.00	
Z06 - K04	0.44	0.33	1.50	16.68	3/4	19.05	1.15	130.00	3.00	390.00	195.00	585.00	
K01 - K02	0.07	0.07	1.50	7.45	1/2	12.70	0.52	50.00	1.10	55.00	27.50	82.50	Κρύο νερό
K03 - K02	0.13	0.13	1.50	10.54	1/2	12.70	1.03	170.00	2.40	408.00	204.00	612.00	
K02 - K04	0.20	0.19	1.50	12.65	1/2	12.70	1.49	330.00	2.00	660.00	330.00	990.00	
K04 - K05	0.57	0.39	1.50	18.09	3/4	19.05	1.35	170.00	3.10	527.00	263.50	790.50	
K06 - K07	0.07	0.07	1.50	7.45	1/2	12.70	0.52	50.00	4.80	240.00	120.00	360.00	
K08 - K07	0.15	0.15	1.50	11.24	1/2	12.70	1.18	200.00	7.90	1580.00	790.00	2,370.00	
K07 - K05	0.22	0.21	1.50	13.13	3/4	19.05	0.71	55.00	5.00	275.00	137.50	412.50	
K05 - K09	0.64	0.42	1.50	18.74	3/4	19.05	1.45	200.00	0.80	160.00	80.00	240.00	
K10 - K11	0.15	0.15	1.50	11.24	1/2	12.70	1.18	200.00	2.30	460.00	230.00	690.00	
K12 - K11	0.13	0.13	1.50	10.54	1/2	12.70	1.03	170.00	1.10	187.00	93.50	280.50	
K11 - K13	0.28	0.24	1.50	14.34	3/4	19.05	0.85	75.00	0.80	60.00	30.00	90.00	
K14 - K13	0.07	0.07	1.50	7.45	1/2	12.70	0.52	50.00	1.10	55.00	27.50	82.50	
K13 - K15	0.35	0.29	1.50	15.48	3/4	19.05	0.99	100.00	0.60	60.00	30.00	90.00	
K16 - K15	0.25	0.23	1.50	13.76	3/4	19.05	0.78	65.00	0.60	39.00	19.50	58.50	
K15 - K09	0.60	0.40	1.50	18.38	3/4	19.05	1.40	190.00	0.20	38.00	19.00	57.00	
K09 - K17	1.02	0.55	1.50	21.46	1	25.40	1.07	80.00	21.00	1680.00	840.00	2,520.00	
K17 - K18	5.24	1.30	1.50	33.01	1 1/2	38.10	1.13	55.00	9.50	522.50	261.25	783.75	

**Πτώση πίεσης στη δυσμενέστερη διαδρομή (K18-K17-K09-K05-K04-Z06-Z04-Z05):**  
 $\Delta P = 783,75 + 2.520,00 + 240,00 + 790,50 + 585,00 + 724,50 + 3.900,00 = 9.543,75 \text{mmH}_2\text{O} = 9,55 \text{mH}_2\text{O}$

# Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>

## Μελέτη αποχέτευσης

### 1. Γενικές αρχές

Η εγκατάσταση αποχέτευσης της οικοδομής θα γίνει σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, την Τεχνική Οδηγία του Τ.Ε.Ε. 2412/86 που αναφέρεται σε εγκαταστάσεις αποχέτευσης σε κτήρια και οικόπεδα, τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ, καθώς και τους γενικά αποδεκτούς κανόνες της τεχνικής. Οι εργασίες της εγκατάστασης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτηρίου, ενώ οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπών φερόντων στοιχείων του κτηρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή για τη διέλευση των σωληνώσεων θα πρέπει πάντα να εκτελούνται μετά από την έγκριση του αρμόδιου μηχανικού. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση της εγκατάστασης θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστικών οίκων, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς και από τις προδιαγραφές.

### 2. Αποχέτευση ακαθάρτων

#### 2.1 Γενικά

Η αποχέτευση των ακαθάρτων περιλαμβάνει τις απορροές των υδραυλικών υποδοχέων, τα κατακόρυφα δίκτυα που εξυπηρετούν τους υποδοχείς, την αποχέτευση των φρεατίων του υπογείου, καθώς και το οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης μέχρι την σύνδεσή του με τον κεντρικό αγωγό αποχέτευσης του Δήμου Σερρών. Επίσης περιλαμβάνει το δίκτυο αερισμού των υποδοχέων.

Το δίκτυο απορροής των ομβρίων υδάτων μελετάται ξεχωριστά.

#### 2.2 Δίκτυο αποχέτευσης διαμερισμάτων

Το δίκτυο αποχέτευσης των διαμερισμάτων περιλαμβάνει τους δευτερεύοντες αποχετευτικούς αγωγούς ή ατομικούς σωλήνες, τους τυχόν δευτερεύοντες σωλήνες



εξαερισμού και τις οσμοπαγίδες των υδραυλικών υποδοχέων. Οι αγωγοί αυτοί θα κατασκευαστούν από πλαστικούς σωλήνες PVC 6atm.

Οι σωλήνες αερισμού των υποδοχέων θα είναι ευθύγραμμοι με ελαφριά κλίση προς τον αποχετευτικό αγωγό, για την αποστράγγιση του δικτύου αερισμού. Η σύνδεση του σωλήνα αερισμού θα γίνει στο πάνω μέρος του σωλήνα αποχέτευσης τουλάχιστον 15cm ψηλότερα από τον υποδοχέα τον οποίο εξυπηρετεί.

Οι σίφωνες δαπέδου (πατοσίφωνα) θα είναι κατασκευασμένοι από μολυβδόφυλλο πάχους 3mm ή PVC και θα φέρουν κόφτρα με ορειχάλκινη τάπα καθαρισμού. Στο σιφώνι δαπέδου θα προσαρμοστεί ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη σχάρα διαμέτρου 100mm. Στα πατοσίφωνα των λουτρών οδηγούνται τα ακάθαρτα όλων των απορροών εκτός της λεκάνης WC, ενώ τα φρεάτια του υπογείου χρησιμοποιούνται σαν απορροές στραγγισμού των δαπέδων.

### **2.3 Κατακόρυφο δίκτυο ακαθάρτων**

Το κατακόρυφο δίκτυο ακαθάρτων θα αποτελείται από 3 κατακόρυφες στήλες, οι οποίες θα παραλαμβάνουν όλα τα ακάθαρτα των υποδοχέων όλων των οροφών της οικοδομής. Οι κατακόρυφες αυτές στήλες θα είναι από πλαστικούς σωλήνες PVC 6atm οι δε θέσεις τους και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

Επίσης σε κάθε στήλη αποχέτευσης θα οδεύει παράλληλα η αντίστοιχη κατακόρυφη στήλη αερισμού του δικτύου αποχέτευσης της οικοδομής. Οι κατακόρυφες αυτές στήλες αερισμού θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικούς σωλήνες PVC 4atm, οι δε θέσεις στις οποίες θα οδεύουν (δίπλα στις αντίστοιχες στήλες αποχέτευσης), καθώς και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού, αφού προηγουμένως συνδεθούν αυτές με τις αντίστοιχες στήλες αποχέτευσης, θα καταλήγουν 1,5m πάνω από τη στέγη της οικοδομής. Η σύνδεση αυτή θα γίνει μετά τον τελευταίο καθ' ύψος υποδοχέα, στις δε απολήξεις των στηλών θα τοποθετηθεί κεφαλή από συρμάτινο πλέγμα (κάλυμμα). Επίσης, οι στήλες αερισμού ενώνονται με τις αντίστοιχες στήλες αποχέτευσης, τόσο σε κάθε όροφο όσο και μετά τον χαμηλότερο υδραυλικό υποδοχέα (άμεσος παράπλευρος αερισμός).

Η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών ακαθάρτων γίνεται συμφωνά με τη φόρτιση τους σε τιμές σύνδεσης AWs και η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων

στηλών αερισμού με βάση την αντιστοιχία διαμέτρων σωληνώσεων αποχέτευσης και εξαερισμού στο σύστημα του άμεσου παράπλευρου αερισμού.

#### **2.4 Οριζόντιο δίκτυο ακαθάρτων**

Οι κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης οδηγούν τα λύματα στο οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης, το οποίο αποτελείται από σωλήνες PVC 6atm, φρεάτια επίσκεψης σε κάθε σύνδεση ή αλλαγή διεύθυνσης των σωλήνων, τάπες καθαρισμού, κεντρικό φρεάτιο, κεντρική παγίδα (μηχανοσίφωνα) με μίκα αερισμού, καθώς και τον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό της εγκατάστασης που θα συνδεθεί με το υπάρχον Δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης της πόλης.

Κάθε κατακόρυφη στήλη ακαθάρτων θα καταλήγει σε φρεάτιο ικανών διαστάσεων, ώστε να παραλαμβάνει τα ακάθαρτα της στήλης. Φρεάτια θα υπάρχουν σε κάθε αλλαγή διεύθυνσης του οριζοντίου δικτύου αποχέτευσης. Η διάταξη του οριζοντίου δικτύου σωληνώσεων, οι διατομές των σωλήνων, οι θέσεις των φρεατίων και η θέση του κεντρικού φρεατίου και του μηχανοσίφωνα φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Το οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστεί μέσα στο έδαφος. Τάπες καθαρισμού τοποθετούνται σε κατάλληλα σημεία του οριζοντίου δικτύου, για να διευκολύνεται ο καθαρισμός του.

Τα φρεάτια επίσκεψης και καθαρισμού θα κατασκευαστούν από δρομικά τούβλα ή από σκυρόδεμα C<sub>12/15</sub> (τοιχώματα). Ο πυθμένας τους θα γίνει από σκυρόδεμα C<sub>12/15</sub> πάχους 10cm και θα φέρει εγκιβωτισμένο ημιτεμάχιο σωλήνα Φ150 ημικυκλικής διατομής. Εσωτερικά θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία και στο πάνω μέρος τους θα κλείνονται με δίπλα χυτοσιδηρά καλύμματα. Τα φρεάτια θα είναι διαστάσεως 50x50cm και θα έχουν βάθος μέχρι 50cm.

Οι αποχετευτικοί αγωγοί που θα συνδέουν τα φρεάτια θα έχουν κλίση 1:50 περίπου. Το κεντρικό φρεάτιο της οικοδομής θα είναι διαστάσεων 60x60cm, θα συγκεντρώνει όλα τα ακάθαρτα της οικοδομής και στη συνέχεια αυτά, μέσω μηχανοσίφωνα, θα καταλήγουν στον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό της εγκατάστασης διαμέτρου Φ125mm και από αυτόν στο Δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης. Στο κεντρικό φρεάτιο θα υπάρχει και δικλείδα εξαερισμού (μίκα) για τον εξαερισμό του οριζοντίου δικτύου αποχέτευσης.

Η διάμετρος της κεντρικής παγίδας (μηχανοσίφωνα) θα είναι ίση με την διάμετρο του κεντρικού αποχετευτικού αγωγού. Η θέση της γενικής παγίδας θα είναι κοντά στον εξωτερικό τοίχο του κτηρίου, μετά τις συνδέσεις όλων των αγωγών. Η ελάχιστη διάμετρος του στομίου της μίκας θα είναι 3” και το ελάχιστο ύψος της από το πεζοδρόμιο θα είναι 15cm.

Η ελάχιστη απόσταση σύνδεσης με τον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό θα είναι 1m από το στόμιο εισροής της γενικής παγίδας, αν δε η γενική παγίδα βρεθεί κάτω από το έδαφος θα τοποθετηθεί μέσα σε πηγάδι με στόμιο αερισμού.

### **2.5 Ακάθαρτα υπογείου**

Για την παραλαβή των ακαθάρτων του υπογείου θα χρησιμοποιηθούν 3 απορροές στραγγισμού (φρεάτια με σχάρα). Η αποχέτευση των ακαθάρτων του υπογείου, λόγω υψομετρικής διαφοράς της στάθμης του από το σημείο διέλευσης του αγωγού του Δημοτικού δικτύου, θα γίνει μηχανικά με την βοήθεια αυτομάτου αντλητικού συστήματος ακαθάρτων, το οποίο θα είναι τοποθετημένο σε φρεάτιο διαστάσεων 60x60x60. Οι απορροές στραγγισμού του υπογείου θα είναι διαμέτρου Φ100. Τα ακάθαρτα του υπογείου, μετά το φρεάτιο λυμάτων και με τη βοήθεια του αντλητικού συγκροτήματος θα οδηγούνται μέσω σωλήνωσης διαμέτρου 2” προς το οριζόντιο δίκτυο ακαθάρτων του ισογείου της οικοδομής.

### **2.6 Δοκιμές**

Πραγματοποιείται δοκιμή στεγανότητας του δικτύου αποχέτευσης με αέρα. Η δοκιμή αυτή 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 με πίεση και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3min η πίεση πρέπει να παραμένει σταθερή.

## **2.7 Είδη υγιεινής – κρουνοποιίας**

### **2.7.1 Νιπτήρες**

Οι νιπτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βαλβίδες αποχέτευσης διαμέτρου 1¼”, όπως και με επιχρωμιωμένο σιφώνι 1¼” και με λυόμενο σύνδεσμο. Ο χώρος και η ακριβής θέση τοποθέτησης των νιπτήρων φαίνεται στα σχέδια.

### **2.7.2 Λεκάνες WC**

Οι λεκάνες WC θα είναι από πορσελάνη, υψηλής πίεσης, εφοδιασμένες με πλαστικό κάθισμα και θα συνδέονται με το δοχείο έκπλυσης (καζανάκι) με πλαστικό σωλήνα. Το δοχείο έκπλυσης θα έχει χωρητικότητα 15lit νερού, θα φέρει αυτόματη βαλβίδα με πλωτήρα πλήρωσης και θα συνδέεται με το δίκτυο κρύου νερού με γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή ειδικό εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα διαμέτρου ½”. Οι θέσεις των λεκανών WC καθορίζονται στα σχέδια.

### **2.7.3 Μπανιέρα**

Η λεκάνη της μπανιέρας θα είναι από πορσελάνη εξαϋλωμένη, θα φέρει δε βαλβίδα εκκένωσης ορειχάλκινη επινικελωμένη διαμέτρου 1½” και πόμα με αλυσίδα.

### **2.7.4 Νεροχύτης**

Ο νεροχύτης της κουζίνας θα είναι ακρυλικός ή νίκελ, με δύο λεκάνες. Στο νεροχύτη θα προσαρμοσθεί λιποσυλλέκτης με ορειχάλκινη κοχλιωτή τάπα καθαρισμού και ορειχάλκινο τρυπητό διαμέτρου Φ100mm.

### **2.7.5 Αναμείκτες ύδατος (μπαταρίες)**

Αναμείκτες ύδατος (μπαταρίες) θα εγκατασταθούν στο νεροχύτη, στη μπανιέρα και στους νιπτήρες. Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, διαμέτρου ½” και θα φέρουν χειρολαβές χειρισμού με τις ενδείξεις κρύου - ζεστού.

### **2.7.6 Διακόπτες**

Τέλος ο διακόπτης του δοχείου έκπλυσης θα είναι γωνιακού τύπου, διαμέτρου ½”. Στο πλυντήριο θα τοποθετηθεί βαλβίδα αντεπιστροφής διαμέτρου ¾”. Οι υπόλοιποι διακόπτες φαίνονται στα σχέδια.

## **3. Αποχέτευση ομβρίων**

Η αποχέτευση των ομβρίων της στέγης θα γίνει με ιδιαίτερο δίκτυο που θα αποτελείται από ημικυκλικές οριζόντιες υδρορροές, συλλεκτήρες οροφής και κατακόρυφες στήλες υδρορροών συμφωνά με τα σχέδια της μελέτης.

Σε κάθε εξώστη θα υπάρχει "ταυ" με υποδοχέα (σιφώνι δαπέδου) και ανάλογη κλίση του μπαλκονιού προς αυτόν, ώστε τα όμβρια να οδεύουν με ελεύθερη ροή προς τον υποδοχέα και μετά στην υδρορροή.

Οι κατακόρυφες στήλες ομβρίων (υδρορροές) θα είναι πλαστικές Φ63 και Φ75 και οι θέσεις τους φαίνονται στα σχέδια. Οι κατακόρυφες στήλες ομβρίων καταλήγουν στο ισόγειο της οικοδομής, σε φρεάτια ομβρίων και στη συνέχεια, μέσω του οριζόντιου δικτύου από πλαστικές σωλήνες PVC 6atm κατάλληλης διατομής, στο κεντρικό φρεάτιο 50x50cm και από εκεί στο δίκτυο ομβρίων με σωλήνα PVC Φ125. Οι λεπτομέρειες του δικτύου αποχέτευσης όμβριων φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

#### **4. Υπολογισμός σωληνώσεων αποχέτευσης**

##### **4.1 Κατακόρυφες στήλες ομβρίων**

Με βάση τον Πίνακα 19 και τη σχέση  $Q_r = \Psi \cdot F \cdot r / 10.000$  από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 υπολογίζουμε την παροχή σχεδιασμού και τη διάμετρο για κάθε κατακόρυφη υδρορροή. Για όλους τους υπολογισμούς ισχύει  $\Psi = 1$ , διότι η κλίση της στέγης είναι 30% ή  $19,3^\circ > 15^\circ$  και λαμβάνουμε τη μέγιστη βροχόπτωση  $r = 400 \text{lit/sec(ha)}$ .

Υδρορροή Y<sub>1</sub>: Βρεχόμενη επιφάνεια:  $F_1 = 11,22 + 8,41 = 19,63 \text{m}^2$   
 $\Psi = 1$  και  $r = 400 \text{lit/sec(ha)}$   
Οπότε  $Q_1 = \Psi \cdot F_1 \cdot r / 10.000 = 1 \cdot 19,63 \cdot 400 / 10.000 = 0,79 \text{lit/sec}$ .  
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 63 \text{mm}$  (PVC 6atm).

Υδρορροή Y<sub>2</sub>: Βρεχόμενη επιφάνεια:  $F_2 = 10,15 + 9,29 = 19,44 \text{m}^2$   
 $\Psi = 1$  και  $r = 400 \text{lit/sec(ha)}$   
Οπότε  $Q_2 = \Psi \cdot F_2 \cdot r / 10.000 = 1 \cdot 19,44 \cdot 400 / 10.000 = 0,78 \text{lit/sec}$ .  
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 63 \text{mm}$  (PVC 6atm).

Υδρορροή Y<sub>3</sub>: Βρεχόμενη επιφάνεια:  $F_3 = 10,15 + 9,29 + 12,18 = 31,62 \text{m}^2$   
 $\Psi = 1$  και  $r = 400 \text{lit/sec(ha)}$   
Οπότε  $Q_3 = \Psi \cdot F_3 \cdot r / 10.000 = 1 \cdot 31,62 \cdot 400 / 10.000 = 1,26 \text{lit/sec}$ .  
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 75 \text{mm}$  (PVC 6atm).

Υδρορροή Y<sub>4</sub>: Βρεχόμενη επιφάνεια:  $F_4 = 11,22 + 8,41 = 19,63 \text{m}^2$   
 $\Psi = 1$  και  $r = 400 \text{lit/sec(ha)}$   
Οπότε  $Q_4 = \Psi \cdot F_4 \cdot r / 10.000 = 1 \cdot 19,63 \cdot 400 / 10.000 = 0,79 \text{lit/sec}$ .  
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 63 \text{mm}$  (PVC 6atm).

Υδρορροή Y<sub>5</sub>: Βρεχόμενη επιφάνεια:  $F_5 = 11,22 + 22,50 = 33,72 \text{m}^2$   
 $\Psi = 1$  και  $r = 400 \text{lit/sec(ha)}$   
Οπότε  $Q_5 = \Psi \cdot F_5 \cdot r / 10.000 = 1 \cdot 33,72 \cdot 400 / 10.000 = 1,35 \text{lit/sec}$ .  
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 75 \text{mm}$  (PVC 6atm).

Υδρορροή Υ<sub>6</sub>: Βρεχόμενη επιφάνεια:  $F_6 = 11,22 + 22,50 = 33,72\text{m}^2$   
 $\Psi = 1$  και  $r = 400\text{lit/sec(ha)}$   
Οπότε  $Q_6 = \Psi \cdot F_6 \cdot r / 10.000 = 1 \cdot 33,72 \cdot 400 / 10.000 = 1,35\text{lit/sec}$ .  
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 75\text{mm}$  (PVC 6atm).

#### **4.2 Οριζόντιο δίκτυο ομβρίων**

Υπολογίζεται με βάση τον Πίνακα 19 από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 και για κλίση  $J=1:100$ ,  $1\text{cm/m}$ .

Φ<sub>01</sub> – Φ<sub>02</sub>:  $Q_{1-2} = Q_1 = 0,79\text{lit/sec}$   
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 63\text{mm}$  (PVC 6atm).

Φ<sub>02</sub> – Φ<sub>03</sub>:  $Q_{2-3} = Q_1 + Q_2 = 0,79 + 0,78 = 1,57\text{lit/sec}$   
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 75\text{mm}$  (PVC 6atm).

Φ<sub>03</sub> – Φ<sub>04</sub>:  $Q_{3-4} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,79 + 0,78 + 1,26 = 2,83\text{lit/sec}$   
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 100\text{mm}$  (PVC 6atm).

Φ<sub>04</sub> – Φ<sub>05</sub>:  $Q_{4-5} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,79 + 0,78 + 1,26 + 0,79 = 3,62\text{lit/sec}$   
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 100\text{mm}$  (PVC 6atm).

Φ<sub>06</sub> – Φ<sub>05</sub>:  $Q_{6-5} = Q_6 = 1,35\text{lit/sec}$   
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 75\text{mm}$  (PVC 6atm).

Φ<sub>05</sub> – Φ<sub>ΟΔΗΜΟΥ</sub>:  $Q_{5-ΔΗΜΟΥ} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 = 0,79 + 0,78 + 1,26 + 0,79 + 1,35 + 1,35 = 6,32\text{lit/sec}$   
Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 125\text{mm}$  (PVC 6atm).

### 4.3 Στήλες ακαθάρτων με άμεσο παράπλευρο αερισμό

Παρακάτω φαίνονται για κάθε υδραυλικό υποδοχέα οι τιμές σύνδεσης και οι ονομαστικές διαμέτροι των σωληνώσεων σύνδεσης, σύμφωνα με τον Πίνακα 10 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.

<u>Τύπος υποδοχέα</u>	<u>Τιμή σύνδεσης (AWs)</u>	<u>Ονομ. διάμετρος (mm)</u>
Νεροχύτης κουζίνας	1,0	50
Πλυντήριο ρούχων	1,5	70
Μπανιέρα	1,0	40
Νιπτήρας	0,5	40
Λεκάνη WC	2,5	100
Σιφώνι δαπέδου	1,0	50

ΣΤΗΛΗ A<sub>1</sub>: Νεροχύτης κουζίνας  $5 \cdot 1,0 = 5,0 \text{AWs}$   
Οπότε  $Q_s = 0,5 \cdot 5,0^{1/2} = 1,12 \text{lit/sec}$   
Και με βάση τον Πίνακα 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 75 \text{mm}$  (PVC 6atm).

ΣΤΗΛΗ A<sub>2</sub>: Λεκάνη WC  $5 \cdot 2,5 = 12,5 \text{AWs}$   
Νιπτήρας  $5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{AWs}$   
Μπανιέρα  $5 \cdot 1,0 = 5,0 \text{AWs}$   
Πλυντήριο ρούχων  $5 \cdot 1,5 = 7,5 \text{AWs}$   
Σιφώνι δαπέδου  $5 \cdot 1,0 = 5,0 \text{AWs}$   
 $32,5 \text{AWs}$   
Οπότε  $Q_s = 0,5 \cdot 32,5^{1/2} = 2,85 \text{lit/sec}$   
Και με βάση τον Πίνακα 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 100 \text{mm}$  (PVC 6atm).

ΣΤΗΛΗ A<sub>3</sub>: Λεκάνη WC  $5 \cdot 2,5 = 12,5 \text{AWs}$   
Νιπτήρας  $5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{AWs}$   
Σιφώνι δαπέδου  $5 \cdot 1,0 = 5,0 \text{AWs}$   
 $20,0 \text{AWs}$



$$\text{Οπότε} \quad Q_s = 0,5 \cdot 20,0^{1/2} = 2,24 \text{lit/sec}$$

Και με βάση τον Πίνακα 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 100\text{mm}$  (PVC 6atm).

#### **4.4 Αντλία ακαθάρτων**

Η αποχέτευση του υπογείου γίνεται με τρία φρεάτια στραγγισμού (δύο φρεάτια  $30 \times 30 \times 30$  και ένα φρεάτιο  $60 \times 60 \times 60$  μέσα στο οποίο τοποθετείται η αντλία ακαθάρτων). Η φόρτιση αιχμής υποτίθεται ότι μπορεί να λάβει χώρα όταν σπάσει ο κεντρικός αγωγός ύδρευσης της οικοδομής εντός του υπογείου.

Οπότε  $Q_s = 1,30 \text{lit/sec} = 4,68 \text{m}^3/\text{h}$  και επιλέγεται αντλία ακαθάρτων με  $Q = 6,0 \text{m}^3/\text{h}$  και  $H = 5,0 \text{m}$ .

#### **4.5 Οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων**

(Πιν.18 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 για κλίση  $J=1:50$ ,  $2 \text{cm/m}$ )

$\Phi_{A3} - \Phi_{A2}$ :

$$Q_{A3-A2} = Q_{A3} = 20,0 \text{AWs} = 2,24 \text{lit/sec}$$

Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 100\text{mm}$  (PVC 6atm).

$\Phi_{A2} - \Phi_A - \Phi_{A1}$ :

$$\begin{aligned} Q_{A2-A-A1} &= Q_{A3} + Q_{A2} = 20,0 + 32,5 = 52,5 \text{AWs} = \\ &= 3,62 \text{lit/sec} \end{aligned}$$

Επιλέγεται σωλήνα  $\Phi 100\text{mm}$  (PVC 6atm).

$\Phi_{A1} - \text{Κ}\Phi_A - \Phi_{\text{Α.Μ.Σ}} - \Phi_{\text{Α.ΔΗΜΟΥ}}$ :

$$\begin{aligned} Q_{A1-A-\text{ΔΗΜΟΥ}} &= Q_{A3} + Q_{A2} + Q_{A1} = 20,0 + 32,5 + 5,0 = \\ &= 57,5 \text{AWs} = 3,79 \text{lit/sec} \end{aligned}$$

Επιλέγεται για ασφάλεια σωλήνα  $\Phi 125\text{mm}$  (PVC 6atm).

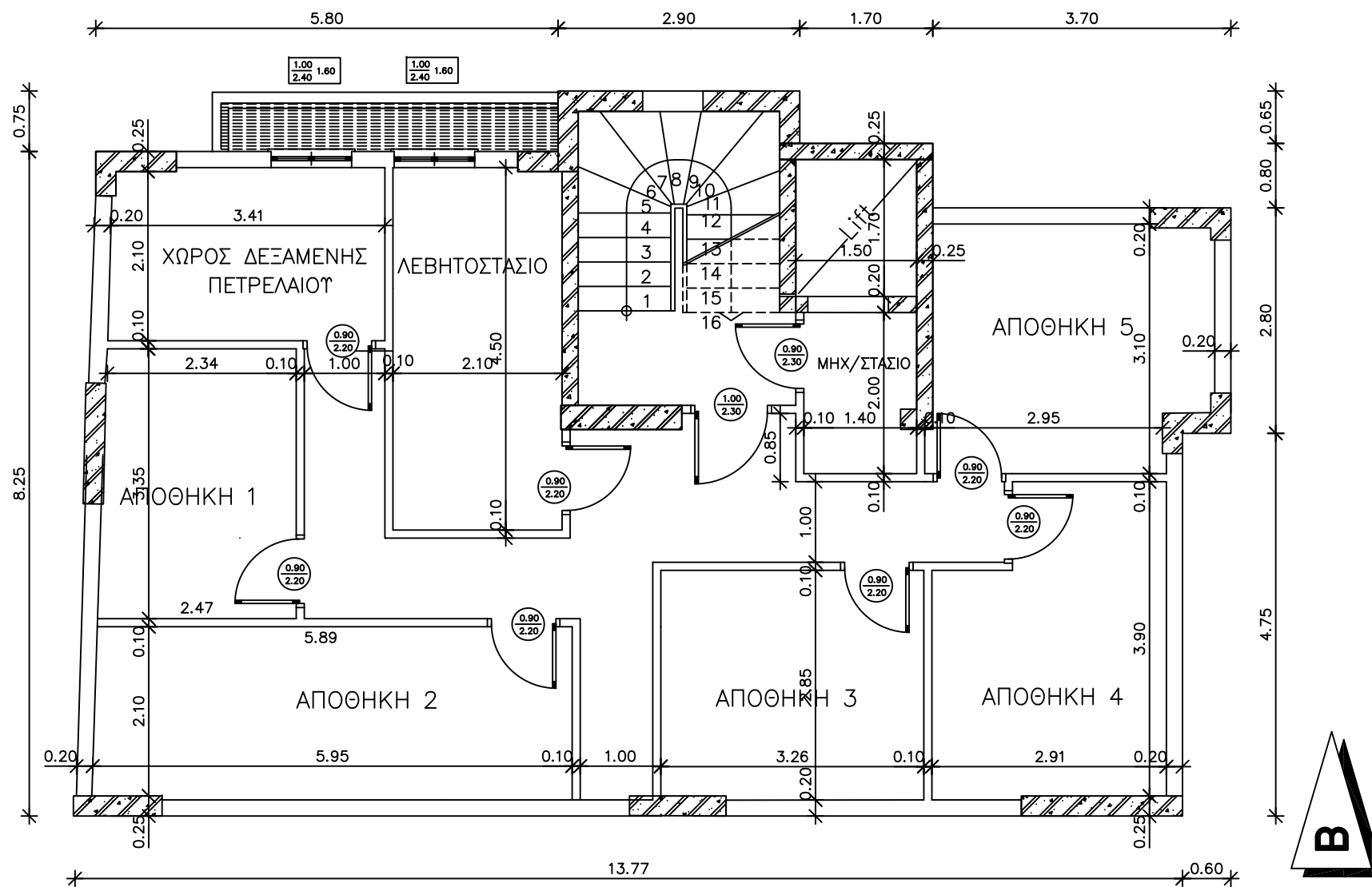
# Βιβλιογραφία

- Σελλούντος Β.Η., (Γ' έκδοση 2002) “Θέρμανση και κλιματισμός. Μελέτη-κατασκευή-εγκαταστάσεις-υλικά-δίκτυα-εξοπλισμός”, Εκδόσεις “ΣΕΛΚΑ-4Μ”
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 Μέρος 1<sup>ο</sup>, (Γ' έκδοση 1993) “Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων”, Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 Μέρος 2<sup>ο</sup>, (Γ' έκδοση 1993) “Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων”, Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86, (Β' έκδοση 1992) “Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού”, Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86, (Δ' έκδοση 1998) “Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις”, Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος
- ΕΛΟΤ EN81.2, (2000) “Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων-Μέρος 2: Υδραυλικοί ανελκυστήρες”
- Kleemann Hellas, “Τεχνικές οδηγίες για τη μελέτη και εγκατάσταση ανελκυστήρων”
- DIN 4701, “Μέθοδος υπολογισμού θερμικών αναγκών”

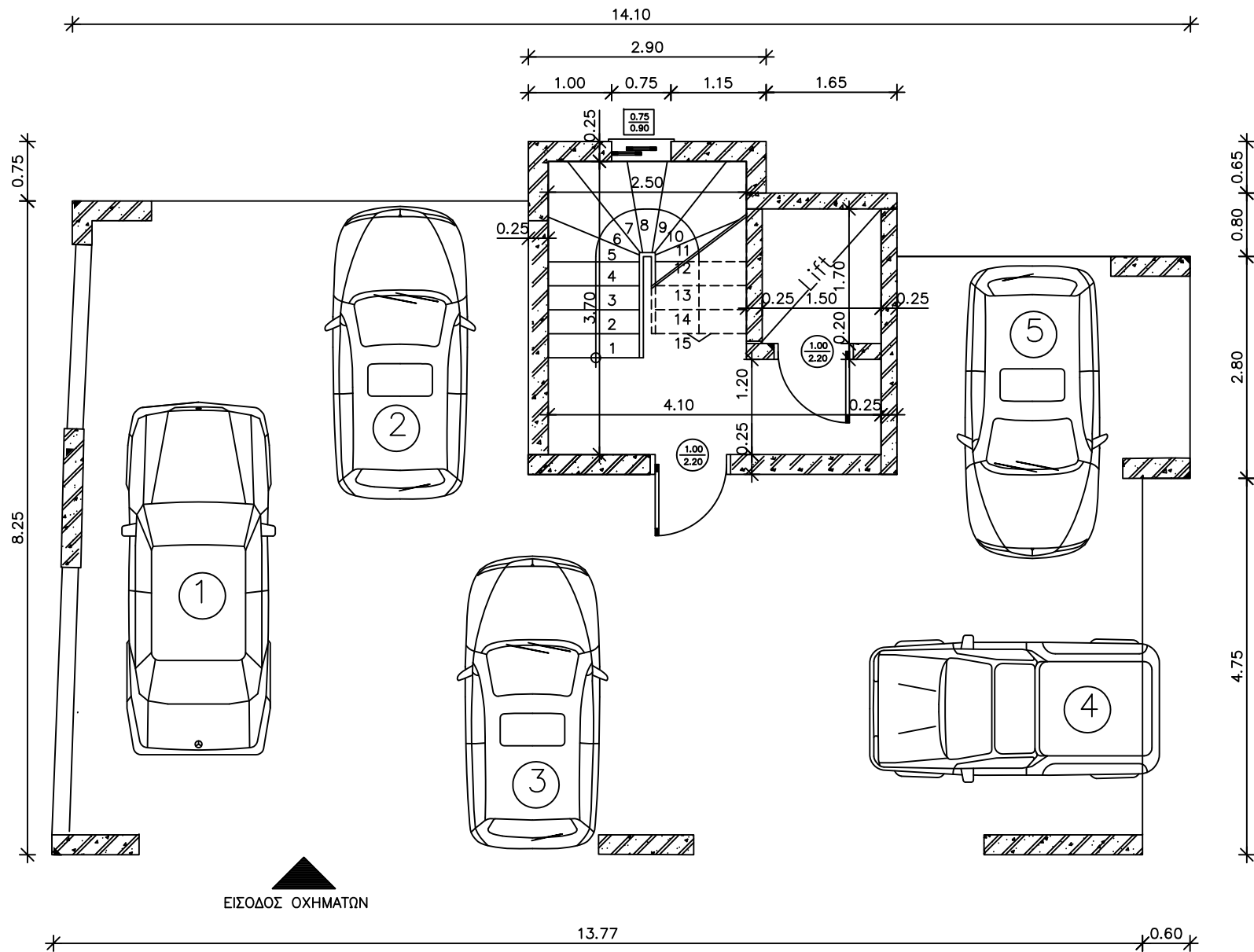
## Σχέδια μελετών

- Αρχιτεκτονικά
- Θέρμανσης
- Ύδρευσης
- Αποχέτευσης

# Αρχιτεκτονικά

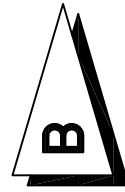


ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΤΑΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	
ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ		A1	
ΚΛΙΜΑΚΑ		1:50	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΜΑΪΟΣ 2012	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ		

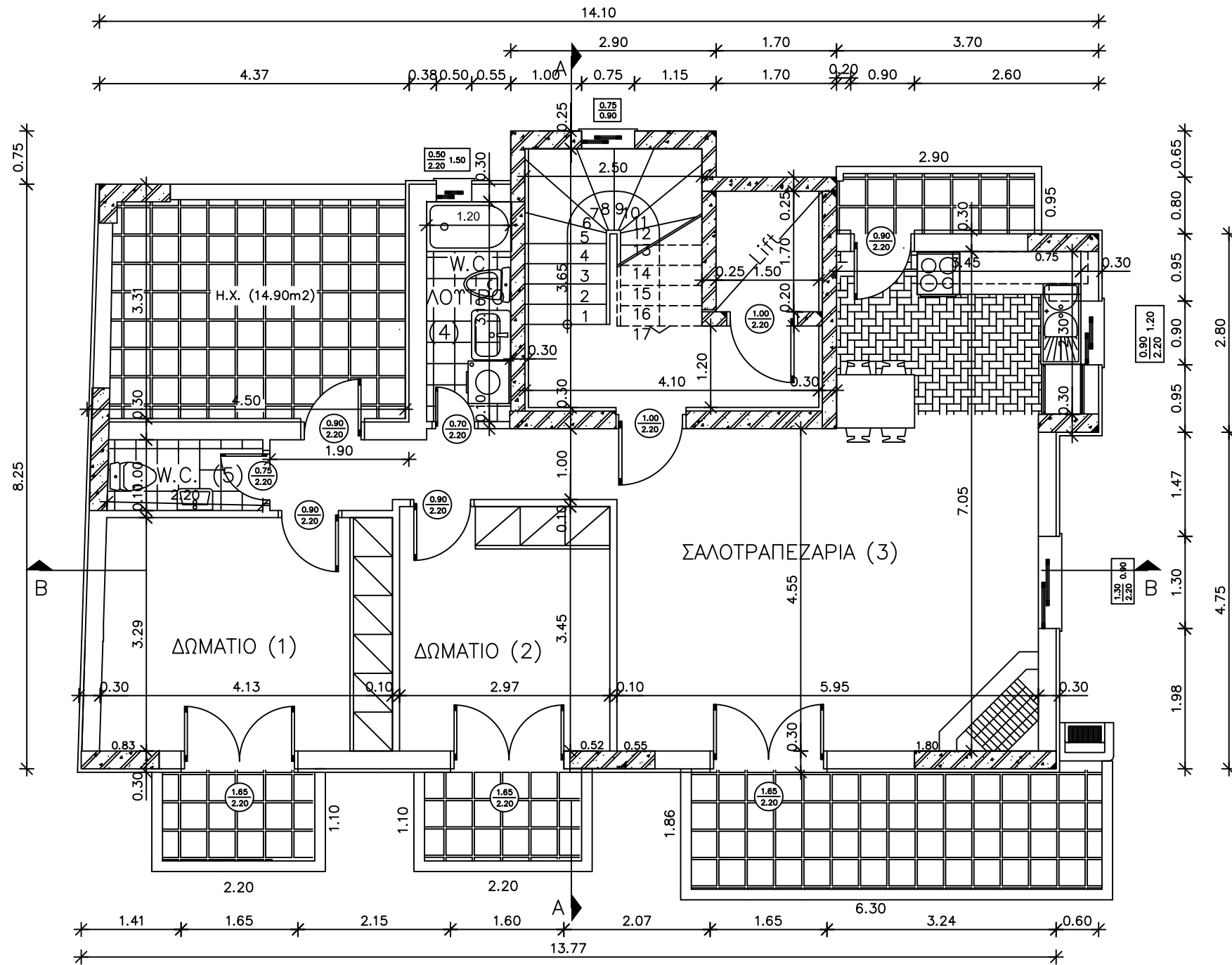


ΕΞΟΔΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	
Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ	
ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
ΘΕΣΗ	
ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	
ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΚΑΤΟΨΗ ΠΙΛΟΤΙΣ	A2
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΪΟΣ 2012	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ



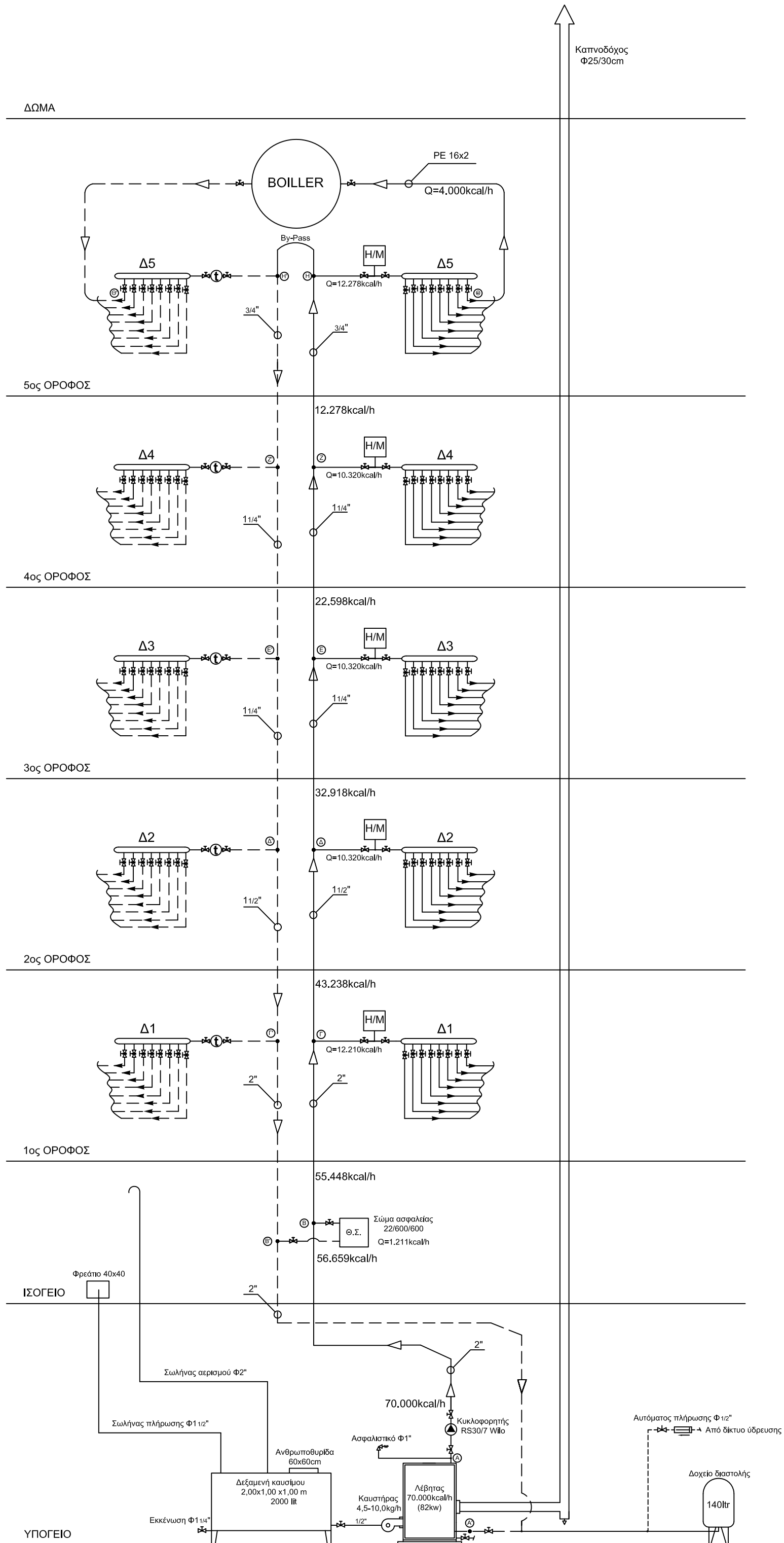
ΕΜΒΑΔΟΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ = 83,59m<sup>2</sup>  
 ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟΥ = 15,77m<sup>2</sup>  
 ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ = 99,36m<sup>2</sup>  
 ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ = 15,15\*99,36=1505,30m<sup>3</sup>  
 ΕΞ. ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟΥ = (0,75+2,90+0,65+1,70+0,80)\*15,15=103,02m<sup>2</sup>

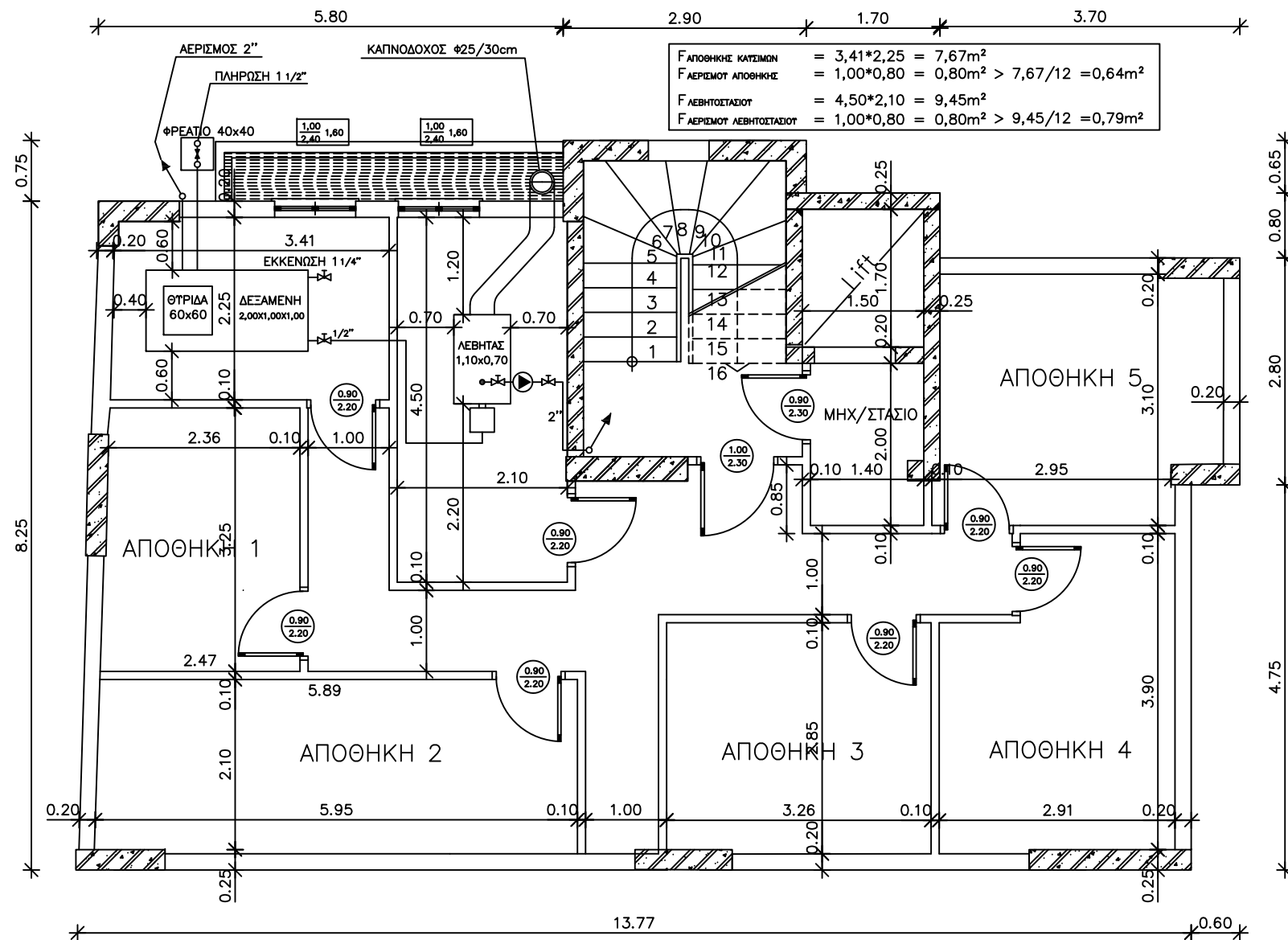


ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΣΕ ΠΙΛΟΤΙΣ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	
ΚΑΤΟΨΗ ΤΥΠΙΚΟΥ ΟΡΟΦΟΥ		A3	
ΚΛΙΜΑΚΑ		1:50	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΜΑΪΟΣ 2012	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ		ΣΦΡΑΓΙΔΑ	

Θέρμανσης

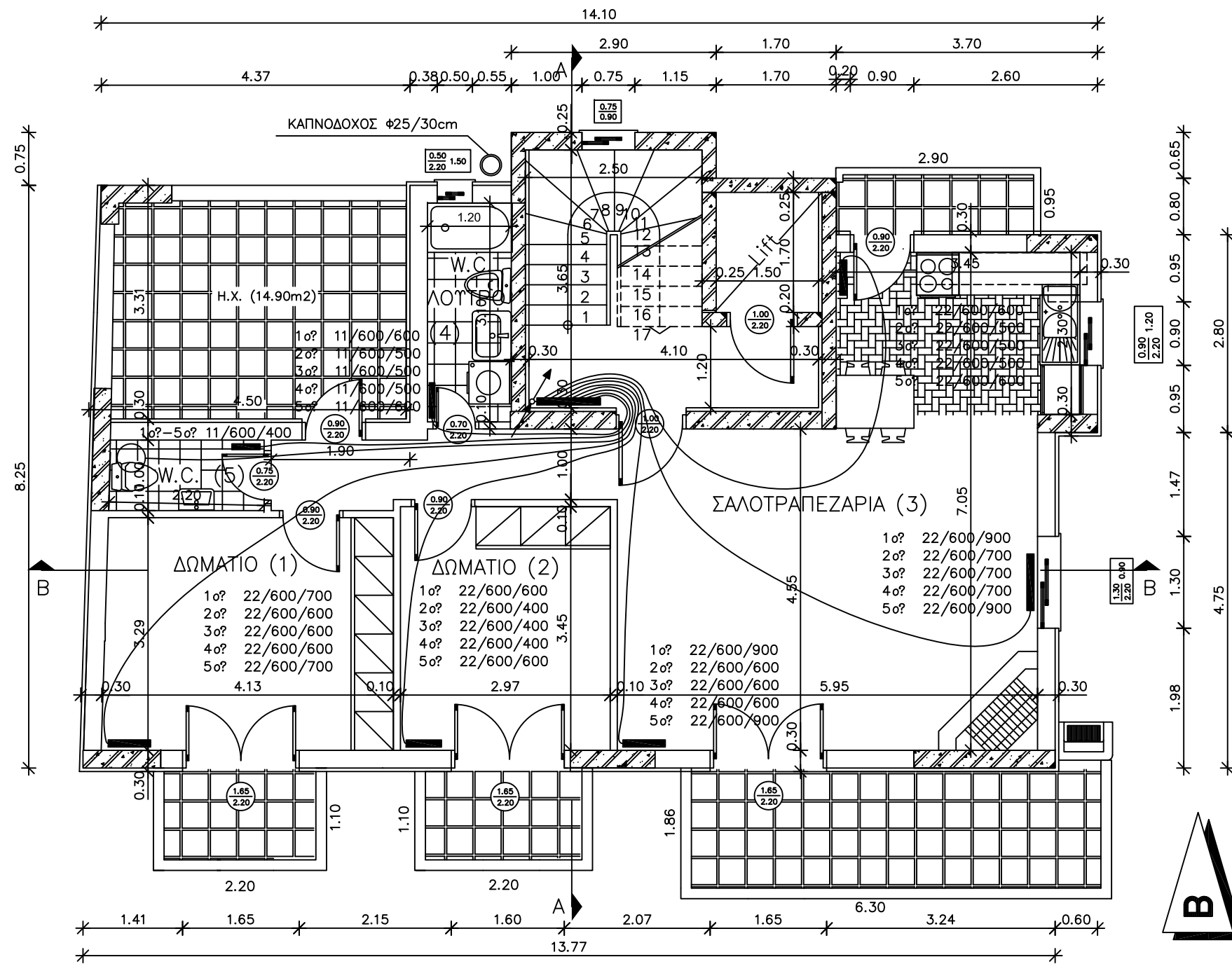






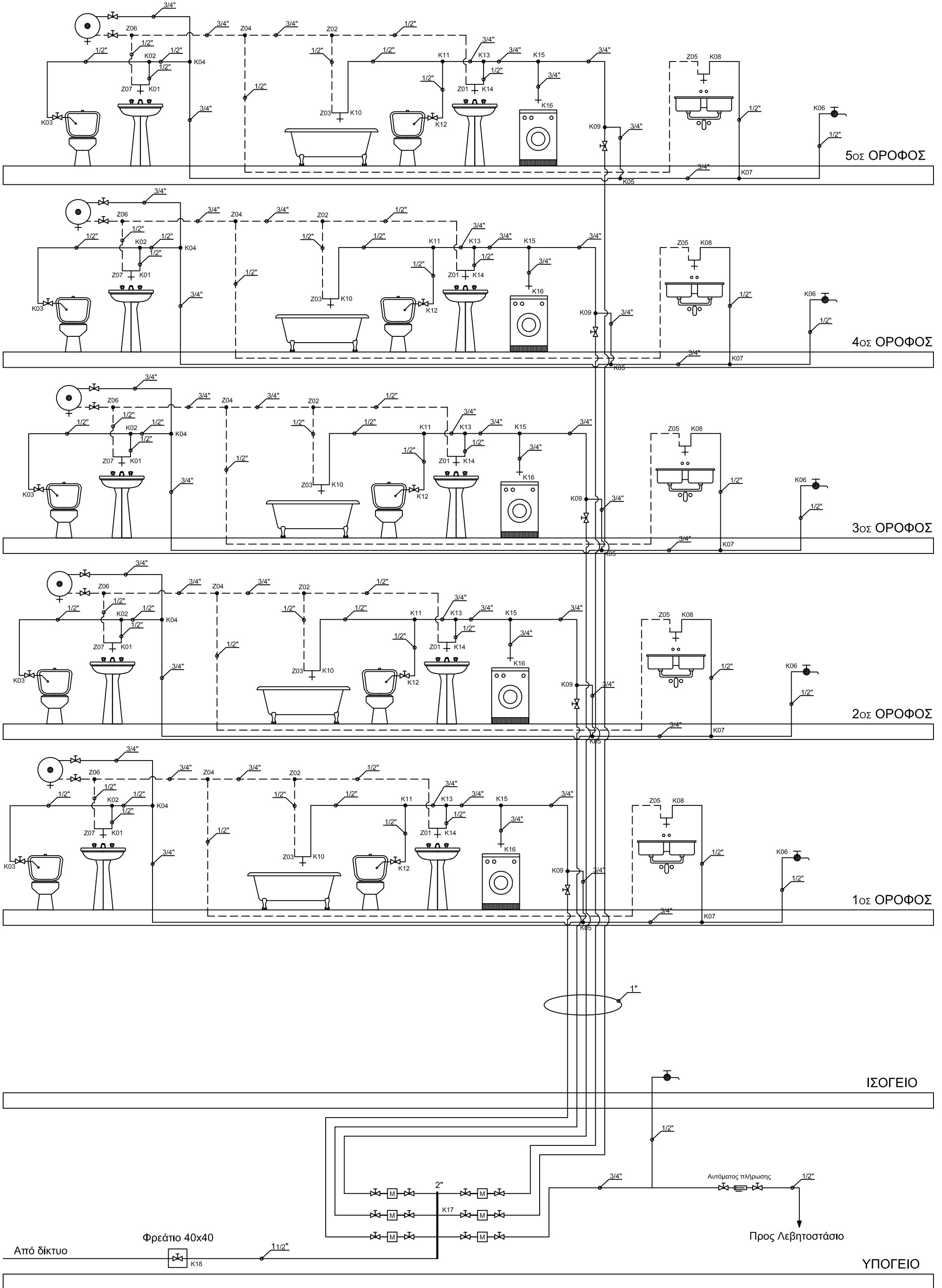
<b>ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ</b> Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
<b>ΕΡΓΟ</b> ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
<b>ΘΕΣΗ</b> ΣΕΡΡΕΣ	
<b>ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ</b> ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
<b>Θ Ε Μ Α</b> ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗ	<b>ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ</b>  Θ1
<b>ΚΛΙΜΑΚΑ</b> 1:75	
<b>ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b> ΙΟΥΛΙΟΣ 2012	
<b>ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΣΦΡΑΓΙΔΑ</b>





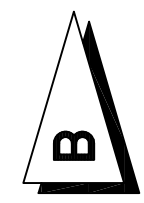
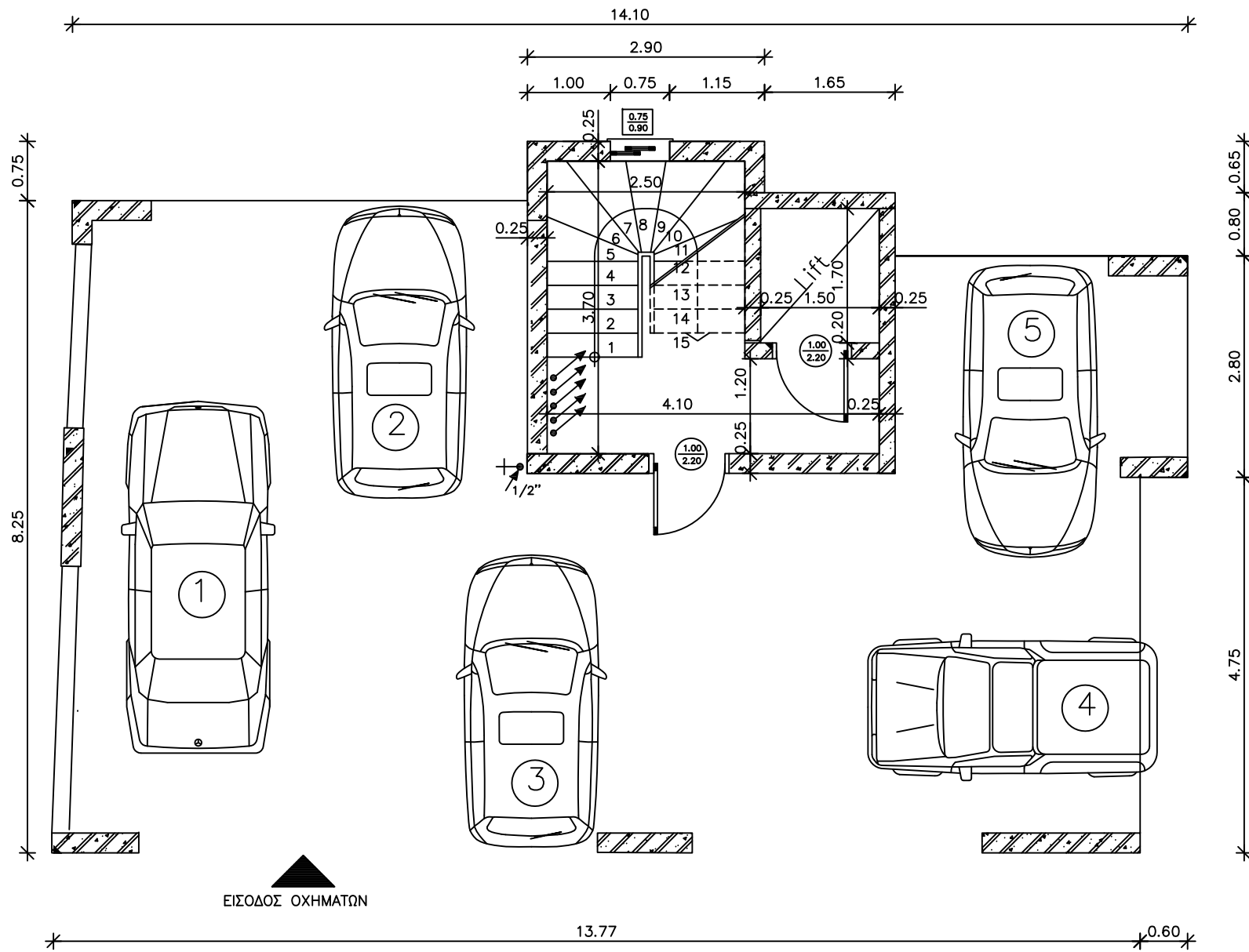
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	
ΚΑΤΟΨΗ ΤΥΠΙΚΟΥ ΟΡΟΦΟΥ		03	
ΘΕΡΜΑΝΣΗ			
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:75			
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΙΟΥΛΙΟΣ 2012			
ΤΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ		

Υδρευσης



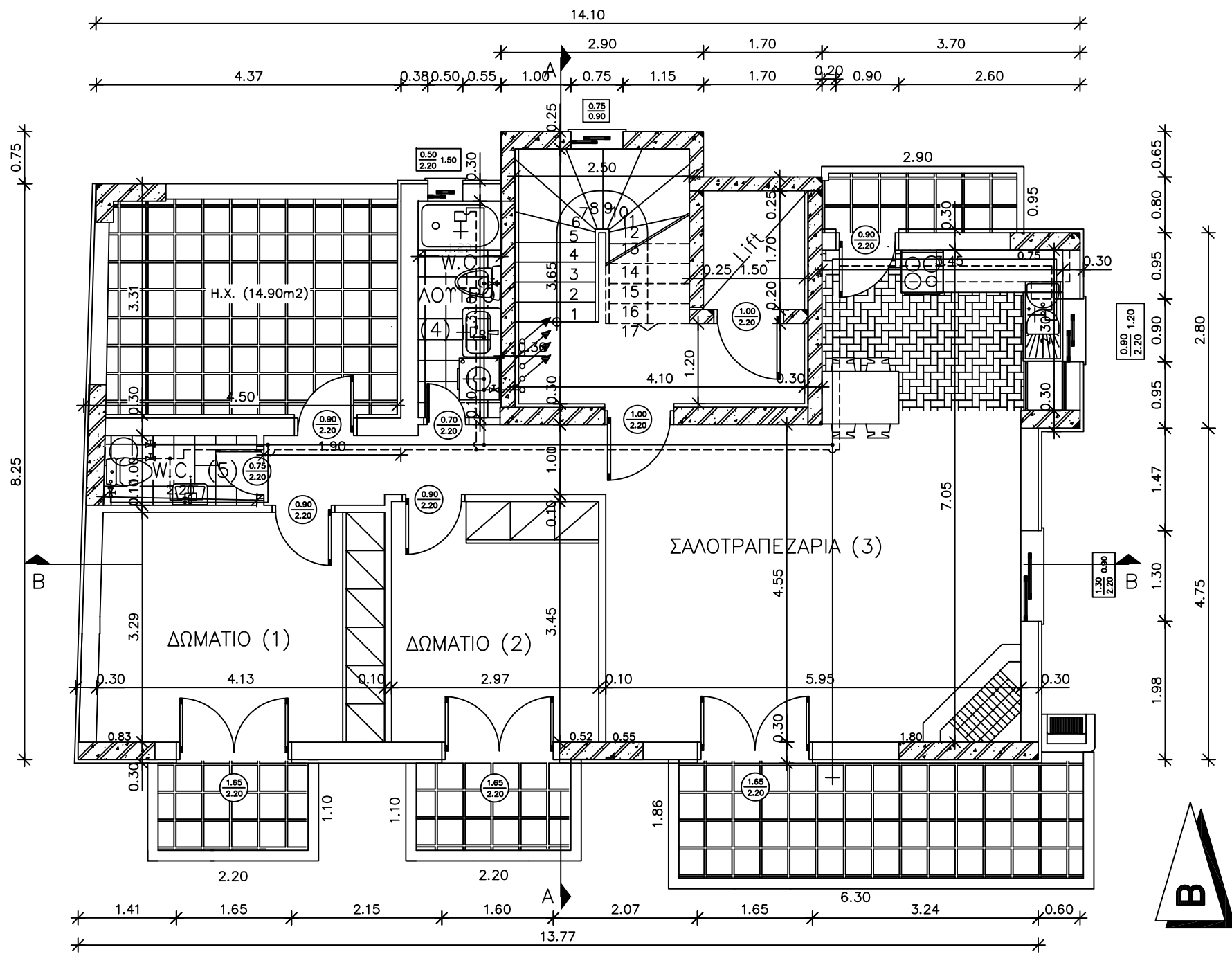
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΞΙΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΎΔΡΕΥΣΗΣ





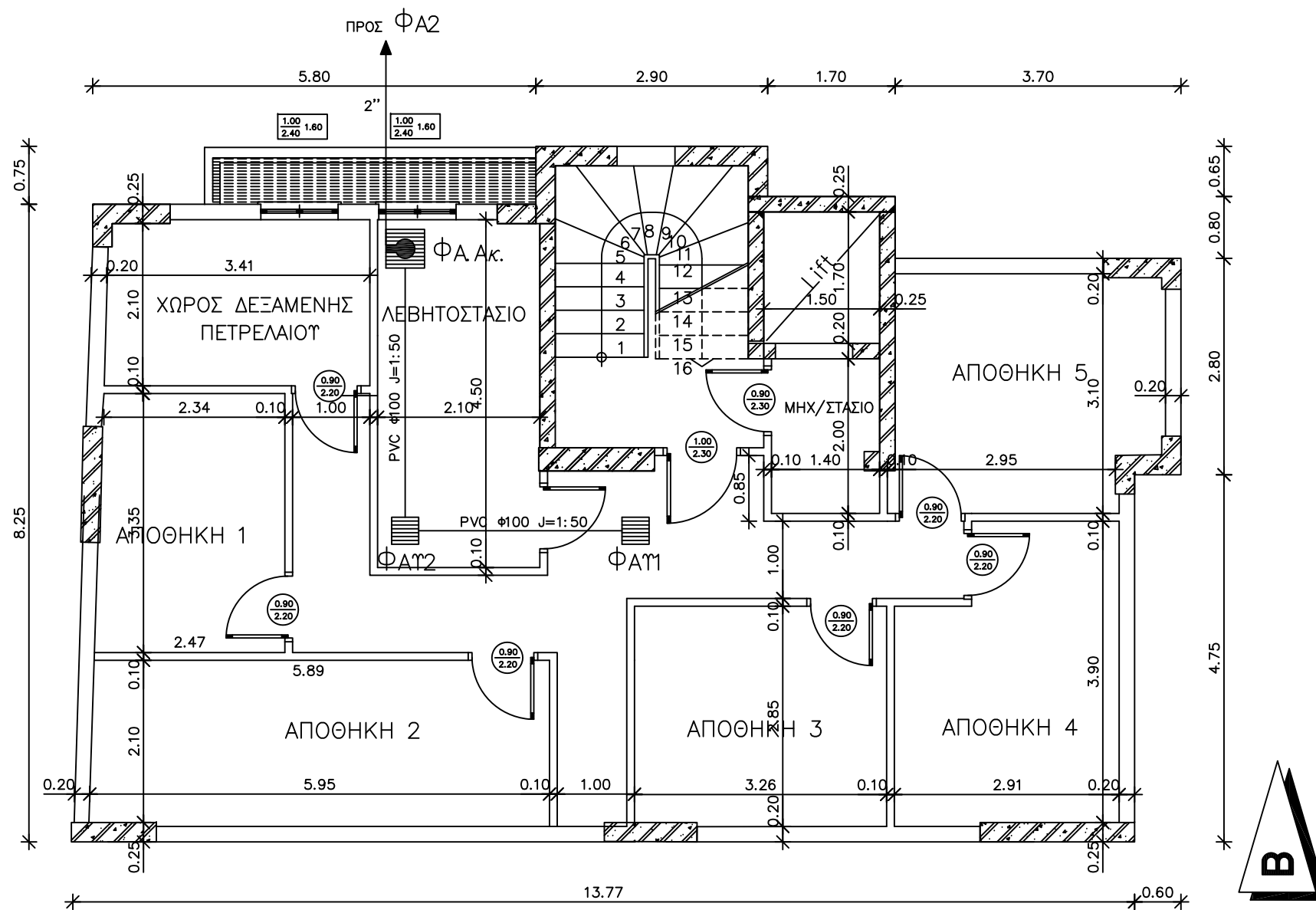
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΚΑΤΟΨΗ ΠΙΛΟΤΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗ	
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ		Υ2	
ΚΛΙΜΑΚΑ		1:75	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΜΑΪΟΣ 2012	
ΤΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΑ		



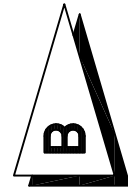
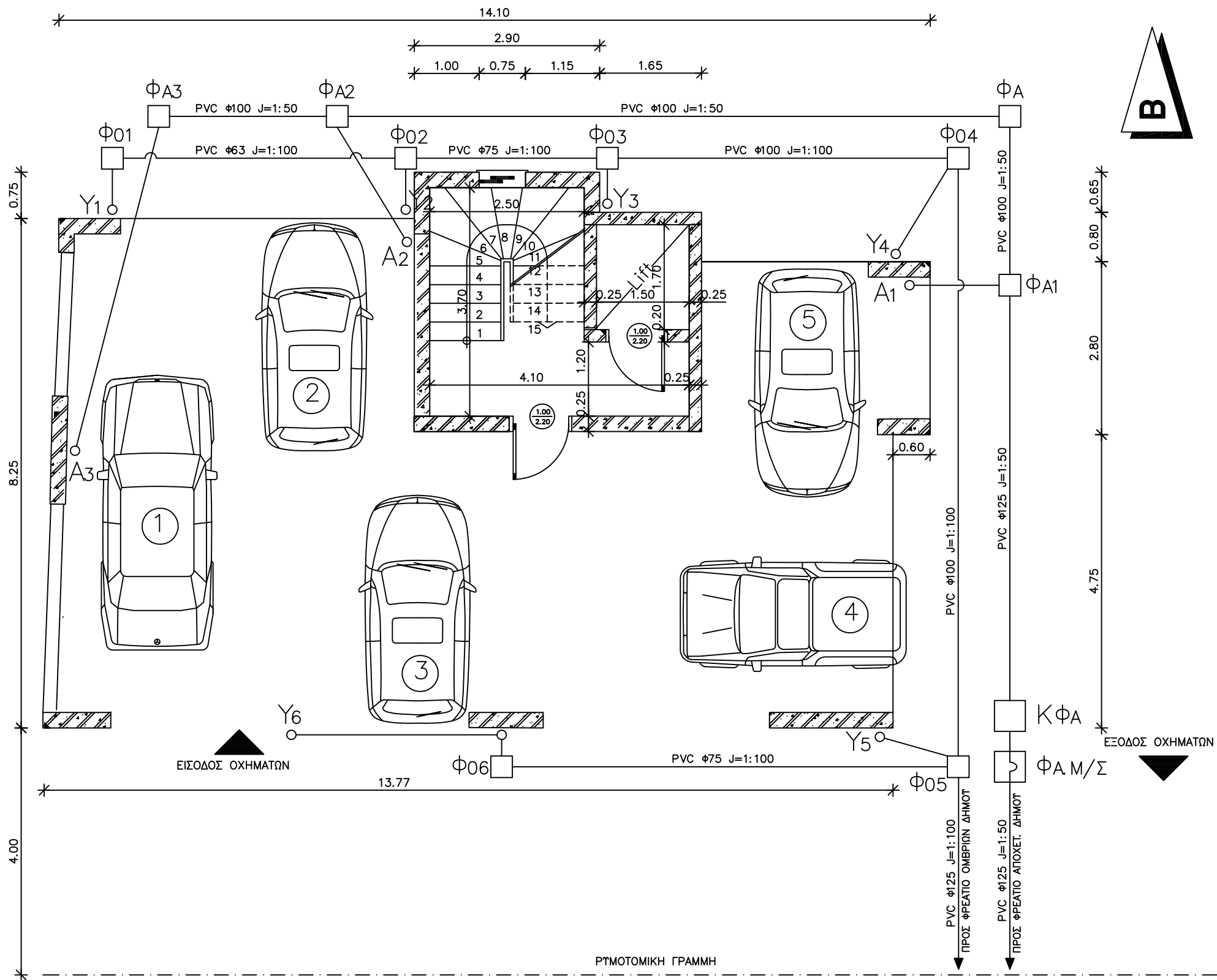


ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΣΕ ΠΙΛΟΤΙΣ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΗΤΗΤΕΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ Ε Μ Α		ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	
ΚΑΤΟΨΗ ΤΥΠΙΚΟΥ ΟΡΟΦΟΥ		ΥΔΡΕΥΣΗ	
		Υ3	
ΚΛΙΜΑΚΑ		1: 75	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΙΟΥΝΙΟΣ 2012	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ		ΣΦΡΑΓΙΔΑ	

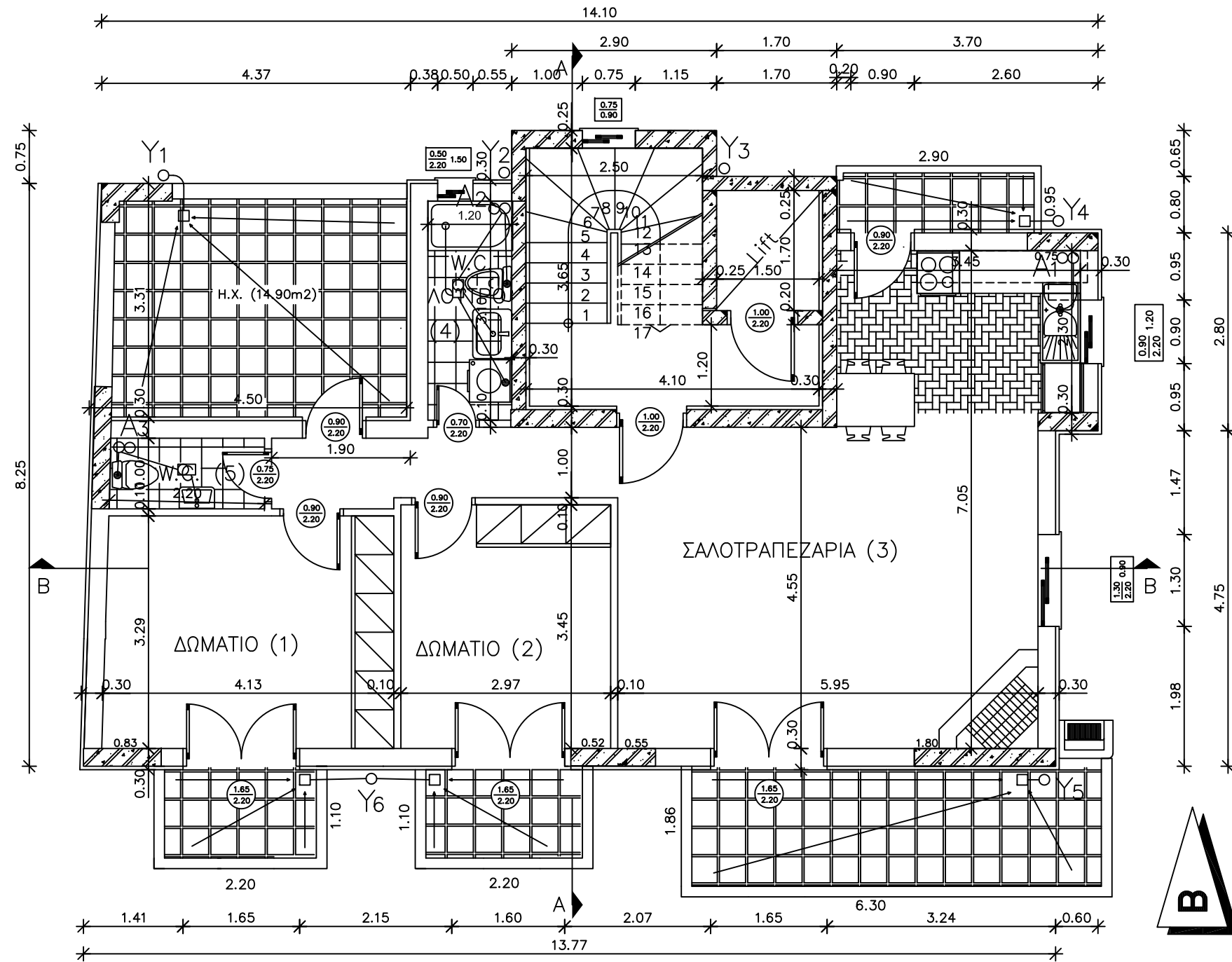
# Αποχέτευσης



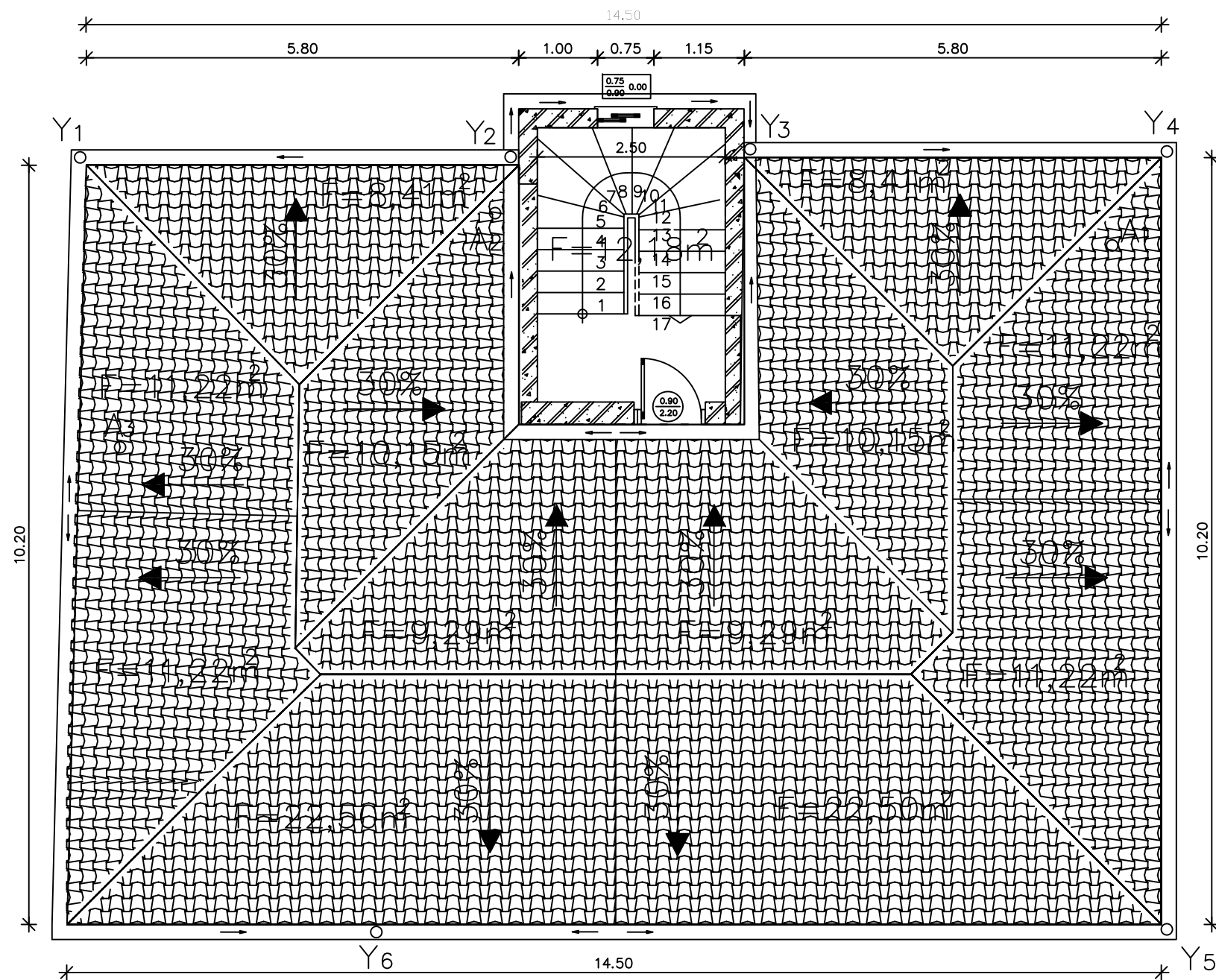
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	
ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ		ΑΠ1	
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ			
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:75			
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΪΟΣ 2012			
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ		



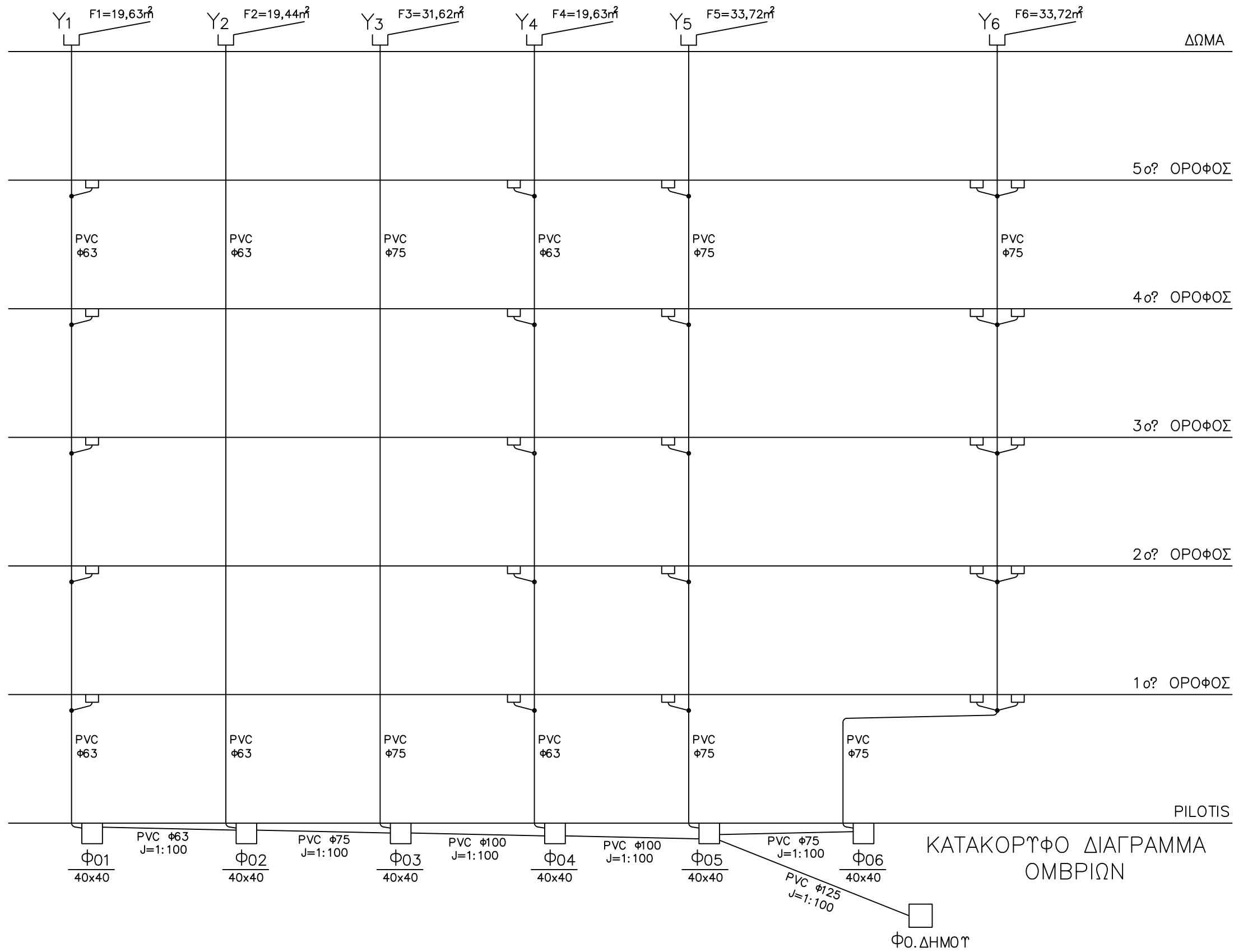
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ Ε Μ Α		ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	
ΚΑΤΟΨΗ ΡΙΛΟΤΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ		Απ2	
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:75		ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΪΟΣ 2012	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ		



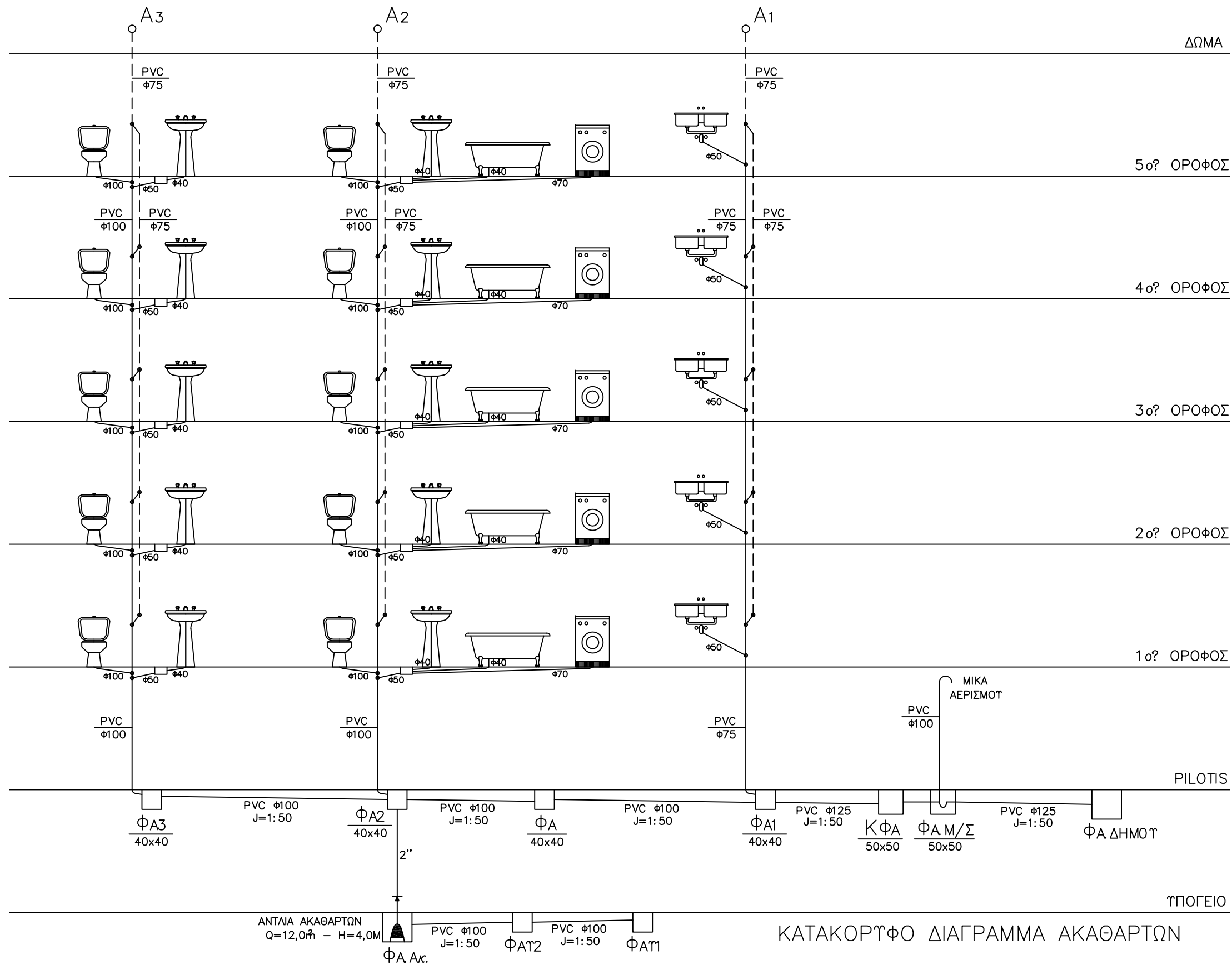
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ	ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΣΕ ΠΙΛΟΤΙΣ	
ΘΕΣΗ	ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ	ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΣΤΑ	
Θ.Ε.Μ.Α	ΚΑΤΟΨΗ ΤΥΠΙΚΟΥ ΟΡΟΦΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΠ3
ΚΛΙΜΑΚΑ	1:75	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΜΑΪΟΣ 2012	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΣΦΡΑΓΙΔΑ	



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	
ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ		ΑΠ4	
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ			
ΚΛΙΜΑΚΑ		1:75	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΜΑΪΟΣ 2012	
ΤΠΟΓΡΑΦΗ		ΣΦΡΑΓΙΔΑ	



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΣΕ ΠΙΛΟΤΙΣ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΗΤΗΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ		Απ5	
ΚΛΙΜΑΚΑ			
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΜΑΪΟΣ 2012	
ΤΠΟΓΡΑΦΗ		ΣΦΡΑΓΙΔΑ	



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ		Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ	
ΕΡΓΟ		ΠΕΝΤΑΟΡΟΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΣΕ ΠΙΛΟΤΙΣ	
ΘΕΣΗ		ΣΕΡΡΕΣ	
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ		ΚΟΥΤΡΟΒΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΧΡΥΣΟΤΑ	
Θ.Ε.Μ.Α		ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ		Απ6	
ΚΛΙΜΑΚΑ			
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΜΑΪΟΣ 2012	
ΤΠΟΓΡΑΦΗ		ΣΦΡΑΓΙΔΑ	