



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΤΖΑΚΙΟΥ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ ΤΡΟΠΟΥΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: Ριζόγιαννης Νικόλαος

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: 1) Μαυρίδης Κωνσταντίνος
2) Γιαννάκης Ιωάννης

ΠΑΤΡΑ , ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2013

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα συγγραφή, αποτελεί Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας και αναφέρεται στον τρόπο εκπόνησης μελέτης με τη χρήση ενεργειακού τζακιού για την περίπτωση κατοικίας.

Η χρήση τέτοιων διατάξεων εμφανίζει σήμερα αυξανόμενη τάση μιας και προσφέρει δυνατότητα για εξοικονόμηση ενέργειας, με ταυτόχρονη φιλική διάθεση προς το περιβάλλον.

Κατά την εκπόνηση της εργασίας, αρχικά πραγματοποιείται μια εκτεταμένη αναφορά στο παραδοσιακό τζάκι ως μέσο θέρμανσης, καθώς και στο ξύλο ως βασική καύσιμη ύλη τέτοιων διατάξεων. Εν συνεχεία, αναλύονται οι βασικές παράμετροι που χαρακτηρίζουν ένα ενεργειακό τζάκι, ενώ παρουσιάζεται και μια συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των δύο προαναφερθέντων τύπων τζακιού. Στο πρακτικό κομμάτι της εργασίας, εκπονείται αναλυτική μελέτη θέρμανσης για μια κατοικία με τη χρήση ενεργειακού τζακιού, ενώ στο τελευταίο κομμάτι παρατίθεται μια συγκριτική οικονομική μελέτη μεταξύ της μεθόδου διαπραγμάτευσης και των κλασσικών μεθόδων θέρμανσης.

Κλείνοντας τον πρόλογο, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους επιβλέποντες καθηγητές κ. Κων/νο Μαυρίδη και τον κ. Γιαννάκη Ιωάννη για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Σεπτέμβριος 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν τεύχος, αποτελεί αναφορά στη χρήση του ενεργειακού τζακιού, ως μέσο θέρμανσης κατοικιών και οικιακών χώρων.

Η ανάπτυξη του εν λόγω θέματος διαπραγματεύσης θα πραγματοποιηθεί σε 5 κύρια κεφάλαια. Τα τρία πρώτα κεφάλαια θα αποτελέσουν τη θεωρητική προσέγγιση του θέματος, ενώ τα δύο τελευταία την πρακτική υφή αυτού.

Στο πρώτο κεφάλαιο, πραγματοποιείται μια αναδρομή και ανάλυση του παραδοσιακού τζακιού ως διαχρονικό μέσο θέρμανσης κατοικιών. Παρατίθενται στοιχεία σχετικά με την ιστορία αυτού, τους βασικούς τύπους που απαντώνται, τα μέρη που αυτό αποτελείται, τις απαιτούμενες διατάξεις απαγωγής αέρα, αλλά και και στοιχεία σε σχέση με χωροταξικές παραμέτρους όπως η βέλτιστη θέση του τζακιού στο χώρο και η τοποθέτηση αυτού στην κάτοψη μιας κατοικίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο, αποτελεί αναφορά στην ξυλεία ως κύρια καύσιμη ύλη για τις διατάξεις που διαπραγματευόμαστε. Στο πλαίσιο αυτής της αναφοράς, παρατίθενται πληροφορίες για τη δομή του ξύλου, για τα είδη ξυλείας που απαντώνται σήμερα στην εγχώρια και διεθνή αγορά, για τον τρόπο καύσης αυτών, τη θερμαντική τους ικανότητα, ενώ τέλος, παρατίθενται και στοιχεία σχετιζόμενα με την παραγόμενη φλόγα.

Το τρίτο κεφάλαιο, αποτελεί περιγραφή της κύριας διάταξης ενασχόλησης του παρόντος συγγράμματος, που δεν είναι άλλη από το ενεργειακό τζάκι. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιγραφής, αναλύονται οι βασικοί υπάρχοντες τύποι ενεργειακών τζακιών καθώς και η αρχή λειτουργίας αυτών, τα πλεονεκτήματα χρήσης ενός ενεργειακού τζακιού, παράμετροι απόδοσης και αποδοτικότητας, ενώ επισυνάπτονται και οι βασικοί κανόνες και νόρμες για ορθή, ασφαλή και αποδοτική χρήση αυτού. Τέλος, λαμβάνει χώρα μια συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ ενός παραδοσιακού τζακιού και ενός σύγχρονου ενεργειακού τζακιού.

Το τέταρτο κεφάλαιο, αποτελεί το κύριο μέρος της πρακτικής προσέγγισης του θέματος της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Κατά τη διάρθρωση αυτού του κεφαλαίου, πραγματοποιείται αναλυτική μελέτη θέρμανσης μιας κατοικίας με τη χρήση ενεργειακού τζακιού. Κατά την εκπόνηση της εν λόγω μελέτης, λαμβάνει χώρα πλήρης σχεδιαστική, χωροταξική και διαστασιακή περιγραφή των κατόψεων της κατοικίας, προσδιορισμός των συνολικών θερμικών απωλειών αυτής αλλά και των θερμαινόμενων χώρων μεμονωμένα, επισύναψη σχεδίων οδεύσεων σωληνώσεων, θέσεως ενεργειακού τζακιού και στομίων προσαγωγής για την τελική λύση, καθώς και επιλογή του καταλληλότερου τύπου ενεργειακού τζακιού με βάση τις ανάγκες που θα προσδιοριστούν.

Τέλος, το πέμπτο και τελευταίο βασικό κεφάλαιο του παρόντος συγγράμματος, έχει ως βασικό περιεχόμενο την οικονομική και θερμική συγκριτική αξιολόγηση της μεθόδου θέρμανσης μιας κατοικίας με χρήση ενεργειακού τζακιού, σε σχέση με κλασικότερες μεθόδους θέρμανσης όπως είναι η χρήση πετρελαίου και μεταγενέστερα φυσικού αερίου.

Τα σπουδαιότερα συμπεράσματα όπως αυτά ανακύπτουν από την πρότερη διάρθρωση της εργασίας, καταγράφονται στο τελευταίο χωρίο αυτής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ...Α

ΠΕΡΙΛΗΨΗ...Β

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ...i, ii

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

E1. Γενικά...1

E2. Σχετιζόμενες μελέτες...1

E3. Σχετιζόμενα μεγέθη και στοιχεία...1

1.ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΤΖΑΚΙ

1.1 Γενικά...5

1.2 Η ιστορία του τζακιού...5

1.3 Βασικοί τύποι τζακιού...7

1.4 Το τζάκι στην κάτοψη της κατοικίας...9

1.5 Η θέση του τζακιού στο χώρο...9

1.6 Βασικά στοιχεία τζακιού...10

1.6.1 Εστία...10

1.6.2 Καπνοδόχος...13

1.6.3 Διακόσμηση – Επένδυση...14

2. ΤΟ ΞΥΛΟ ΩΣ ΒΑΣΙΚΗ ΚΑΥΣΙΜΗ ΥΛΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΤΖΑΚΙΟΥ

2.1 Γενικά...15

2.2 Η δομή του ξύλου...15

2.3 Είδη ξυλείας...16

2.4 Η καύση του ξύλου...17

2.5 Θερμαντική ικανότητα...18

2.6 Χρώμα και άρωμα της φωτιάς...19

2.7 Καυσόξυλα...20

2.7.1 Μονάδες μέτρησης των καυσόξυλων...21

2.7.2 Ξήρανση του ξύλου...21

2.7.3 Καυσόξυλα εμπορίου και αποθήκευσή τους...22

3. ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΖΑΚΙ

3.1 Γενικά...25

3.2 Το ενεργειακό τζάκι...25

3.3 Είδη ενεργειακών τζακιών και βασικά μέρη αυτών...26

3.3.1 Αερόθερμη εστία...26

3.3.2 Ενεργειακή εστία νερού...29

3.4 Κανόνες για την ορθή, ασφαλή και αποδοτική λειτουργία ενός ενεργειακού τζακιού...30

3.5 Επιπρόσθετα στοιχεία για μεγαλύτερη αποδοτικότητα και ευχρηστότητα...38

3.6 Συνήθεις βλάβες, αιτίες και τρόποι αντιμετώπισης...39

3.7 Γενικά πλεονεκτήματα ενεργειακού τζακιού...40

3.8 Κύριες διαφορές μεταξύ ενεργειακού και παραδοσιακού τζακιού...41

4. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΖΑΚΙ

- 4.1 Γενικά...42
- 4.2 Κατόψεις κατοικίας...43
- 4.3 Προσδιορισμός θερμαινόμενων χώρων...47
- 4.4 Μελέτη θερμικών απωλειών κατοικίας...48
- 4.5 Επιλογή ενεργειακού τζακιού...61
- 4.6 Υπολογισμός δικτύου αεραγωγών και στομιών...64
- 4.7 Σχέδια μελέτης...67

5. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- 5.1 Γενικά...70
- 5.2 Συγκριτική αξιολόγηση...70

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ...77

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ...78

E.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

E.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν χωρίο του συγγράμματος, αποτελείται από δύο κύρια υποχωρία.

Στο πρώτο υποχωρίο, θα αναφερθούν τα είδη των μελετών που δύναται να πραγματοποιηθούν σε σχέση με τη θέρμανση κατοικιών μέσω ενεργειακών τζακιών, ενώ στο δεύτερο υποχωρίο, θα καταγραφούν και θα περιγραφούν όλα εκείνα τα μεγέθη και στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν στο πρακτικό κομμάτι της παρούσας εργασίας.

E.2 ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Ανάλογα με το είδος θέρμανσης που αποσκοπείται να επιτευχθεί, μια μελέτη θέρμανσης μιας κατοικίας μέσω ενεργειακού τζακιού, μπορεί να περιλαμβάνει τρεις κύριες εφαρμογές.

Σύμφωνα με την παραπάνω διατύπωση, ένα ενεργειακό τζάκι μπορεί να επιλεγεί ώστε να αντικαταστήσει τη λειτουργία ενός λέβητα, παρέχοντας τη θερμογόνο ικανότητά του, προκειμένου να παραχθεί το ζεστό νερό που θα οδηγηθεί στα θερμαντικά σώματα.

Μια άλλη μελέτη θέρμανσης που μπορεί να λάβει χώρα μέσω ενεργειακού τζακιού, είναι αυτή κατά την οποία, η διάταξη διαπραγμάτευσης λειτουργεί όμοια με τη λειτουργία ενός εναλλάκτη θερμότητας, προσάγωντας στους προς θέρμανση χώρους ζεστό αέρα μέσω κατάλληλων διατάξεων προσαγωγής αέρα.

Τέλος, μια τρίτη υφιστάμενη εφαρμογή, είναι αυτή κατά την οποία, το ενεργειακό τζάκι παραδίδει τη θερμογόνο ικανότητά του, συνήθως με τη χρήση του νερού ως ενεργειακού μέσου, σε διατάξεις παραγωγής ζεστού νερού χρήσης. Η εν λόγω εφαρμογή, λειτουργεί συνηθέστατα συμπληρωματικά στην πρώτη εφαρμογή,

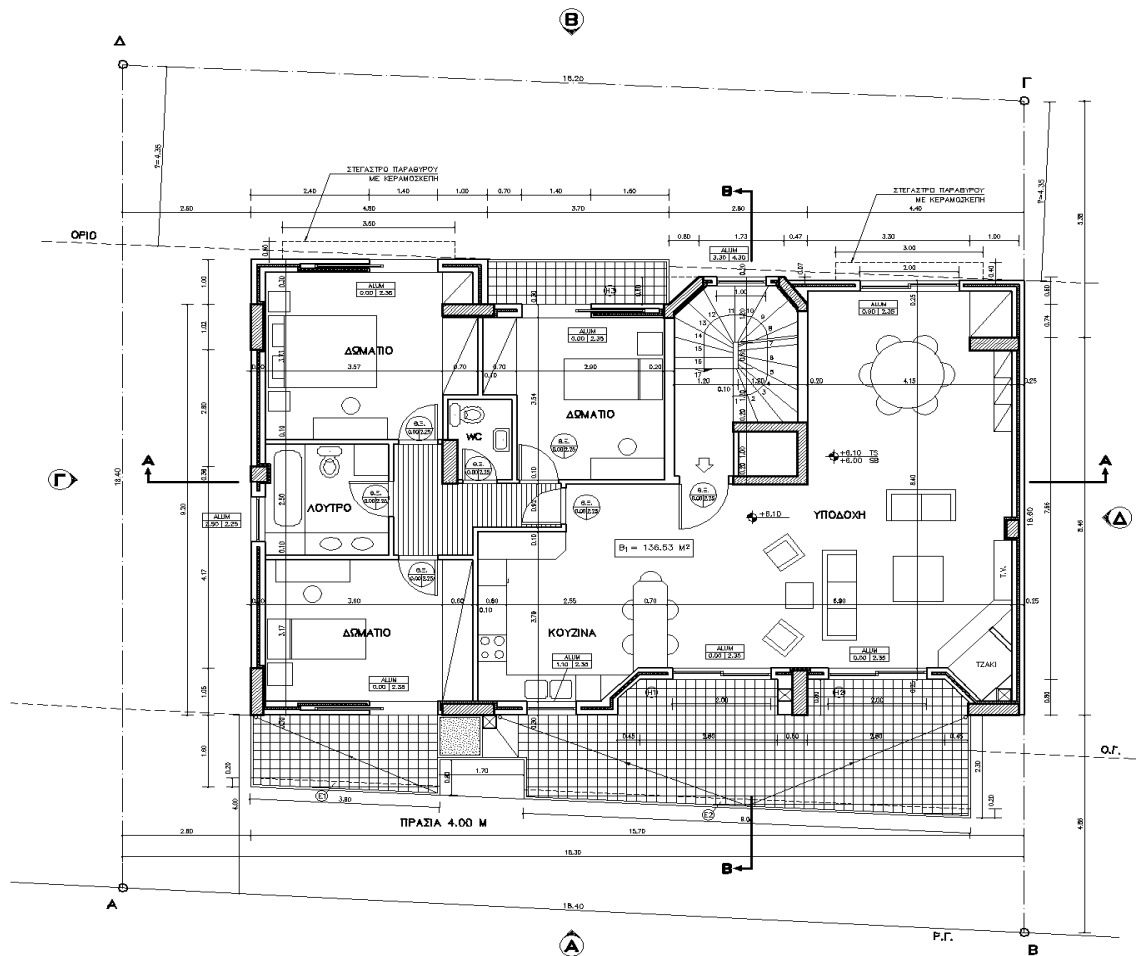
E.3 ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια μελέτη θέρμανσης μιας κατοικίας μέσω ενεργειακού τζακιού, απαιτείται η ύπαρξη κάποιων στοιχείων και δεδομένων, καθώς και η διαπραγμάτευση και ο υπολογισμός συγκεκριμένων βασικών μεγεθών.

Κατόψεις:

Οι κατόψεις αποτελούν βασικό στοιχείο για την εκπόνηση μιας μελέτης θέρμανσης. Τα αντλούμενα από αυτές στοιχεία, μας δίνουν πληροφορίες για το είδος των θερμαινόμενων χώρων, το είδος των δομικών στοιχείων από τα οποία αυτοί αποτελούνται, τη διαστασιακή και χωροταξική τους παράμετρο, καθώς και τις γειτνιάσεις στο χώρο.

Μια τυπική μορφή κάτοψης, είναι αυτή που ακολουθεί



Σχ.Ε1: Τυπική μορφή κάτοψης.

Μια τυπική κάτοψη μιας κατοικίας, περιλαμβάνει συνήθως ως κύριους χώρους, υπνοδωμάτια, κουζίνες, υποδοχές, λουτρά και WC. Αυτοί είναι και οι χώροι που στην πλειονότητα των περιπτώσεων αποτελούν τους προς θέρμανση χώρους αυτής.

Επίσης μια κάτοψη κατοικίας επιπρόσθετα μπορεί να περιλαμβάνει υπάρχοντες εξώστες, ημιυπαίθριους χώρους και περιβάλλοντες χώρους (συνήθως στο επίπεδο του ισογείου).

Θερμικές απώλειες:

Ως θερμικές απώλειες, ορίζεται το ποσό θερμότητας που χάνεται από ένα κτίριο στη μονάδα του χρόνου και επομένως πρέπει να προστεθεί σε αυτό προκειμένου να διατηρείται στους διάφορους χώρους του η επιθυμητή θερμοκρασία, όταν στο εξωτερικό περιβάλλον επικρατούν συνθήκες χειμώνα. Οι εν λόγω απώλειες, οφείλονται κύρια σε απώλειες λόγω αγωγιμότητας και απώλειες λόγω αερισμού.

Στην πρώτη κατηγορία, περιλαμβάνονται οι απώλειες εξαιτίας ροής θερμότητας που λαμβάνει χώρα μέσω των δομικών στοιχείων των χώρων του κτιρίου. Τα δομικά στοιχεία που εμφανίζουν τέτοια ροή θερμότητας, είναι τα ανοίγματα, δηλαδή οι υαλοπίνακες και οι πόρτες, τα τοιχία και οι κολόνες, όπως επίσης τα δάπεδα και οι οροφές.

Ανάλογα με τη γειτνίαση που εμφανίζουν τα συγκεκριμένα δομικά στοιχεία (εκτός των ανοιγμάτων), καθορίζεται και η επιθυμητή διαφορά ΔT μεταξύ του προς θέρμανση χώρου και της γειτνίασης αυτού.

Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τους συνηθέστερους τύπους γειτνιάσεων που μπορεί να εμφανίζει ένας εσωτερικός προς θέρμανση χώρος, καθώς και την υιοθετηθείσα θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ των γειτνιαζόντων χώρων κατά των υπολογισμό των θερμικών απωλειών (βλέπε Κεφ. 4).

Πιν.Ε1: Τύποι γειτνιάσεων και λαμβανόμενη θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ γειτνιαζόντων χώρων.

Τύπος γειτνιάσεων	Συνήθως λαμβανόμενη Θερμοκρασιακή διαφορά (°K)
Εσωτερικός προς θέρμανση χώρος – χώρος σε εξωτερικό περιβάλλον	20
Εσωτερικός προς θέρμανση χώρος – κλειστός μη θερμαινόμενος χώρος	10
Εσωτερικός προς θέρμανση χώρος – κλειστός θερμαινόμενος χώρος	0
Δάπεδο προς θέρμανση χώρου – χώρος σε εξωτερικό περιβάλλον	20
Δάπεδο προς θέρμανση χώρου – κλειστός μη θερμαινόμενος χώρος	10
Δάπεδο προς θέρμανση χώρου – έδαφος	10
Οροφή – εξωτερικό περιβάλλον	20
Οροφή – Θερμαινόμενο δάπεδο	0
Ανοίγματα - εξωτερικό περιβάλλον	20

Όσον αφορά στη δεύτερη κατηγορία απωλειών, οι λεγόμενες απώλειες αερισμού, οφείλονται στη διείσδυση του αέρα που λαμβάνει χώρα συνήθως μέσω των χαραμιάδων και των ανοιγμάτων του κτιρίου. Και σε αυτή την περίπτωση, ο εισερχόμενος αέρας, θα πρέπει να αποκτήσει την επιθυμητή θερμοκρασία.

Η αεροδυναμική συμπεριφορά του κτιρίου, καθώς και η διαφορά πίεσης μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού χώρου αποτελούν του δύο κυριότερους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το ποσοστό διείσδυσης αέρα που θα εμφανίζει ένα κτίριο, θεωρώντας φυσικά ότι τα δομικά στοιχεία και ανοίγματα αυτού, καλύπτουν πλήρως όλες τις απαιτούμενες τεχνικές και κατασκευαστικές προδιαγραφές.

Συντελεστής θερμοπερατότητας k

Ως συντελεστής θερμοπερατότητας k, ορίζεται η ποσότητα θερμότητας ανά μονάδα χρόνου που περνά μέσα από 1 m² στοιχείου κατασκευής με πάχος d (m) όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των επιφανειών αυτών είναι ίση με 1°K. Ο εν λόγω συντελεστής μετριέται σε W/m²K.

Όσο μεγαλύτερο συντελεστή θερμοπερατότητας εμφανίζει ένα δομικό στοιχείο, τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση για απώλειες σε αυτό. Κατά κανόνα και εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων λόγω ειδικών κατασκευών, τα ανοίγματα εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές αυτού του συντελεστή ενώ ακολουθούν τα τοιχία και τα στατικά στοιχεία. Αυτός είναι και ο λόγος που οι θέσεις των ανοιγμάτων, αποτελούν θέσεις με υψηλότερη ανάγκη για κάλυψη θερμικών απωλειών και επομένως εν δυνάμει θέσεις για τοποθέτηση θερμαντικών μέσων και διατάξεων.

Ισχύς και βαθμός απόδοσης ενεργειακού τζακιού.

Ως ισχύς ενός ενεργειακού τζακιού ορίζεται το ποσό της θερμότητας που μπορεί να προσδώσει η διάταξη στη μονάδα του χρόνου.

$$P = C \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Για την ορθή επιλογή ενός ενεργειακού τζακιού όσον αφορά στην παράμετρο της απαιτούμενης ισχύος, λαμβάνονται υπόψη οι θερμικές απώλειες που πρέπει να καλύπτει η προς επιλογή διάταξη και επιπρόσθετα τυχόν περαιτέρω απαιτήσεις όπως μελλοντικές επεκτάσεις κτλ. Επίσης λαμβάνεται και ένας συντελεστής ασφαλείας που θα καλύπτει τις υπόλοιπες επιταγές που προκύπτουν ανά περίπτωση και χρήση.

Τελικά:

$$P_{\text{επιλογή}} = S_f * (P_{\text{απωλειών}} + P_{\text{(other)}})$$

Ως βαθμός απόδοσης ενός ενεργειακού τζακιού, ορίζεται ως ο βαθμός εκμετάλλευσης της ενέργειας που προκύπτει από την καύση της καύσιμης ύλης (ξύλεια). Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός εκμετάλλευσης από την καύση του ξύλου, τόσο μεγαλύτερη θερμική απόδοση και οικονομία καυσίμου εξασφαλίζεται.

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΤΖΑΚΙ

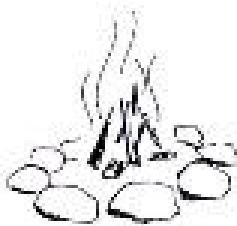
1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο παρόν κεφάλαιο, πραγματοποιείται μια αναδρομή και ανάλυση του παραδοσιακού τζακιού ως διαχρονικό μέσο θέρμανσης κατοικιών. Παρατίθενται στοιχεία σχετικά με την ιστορία αυτού, τους βασικούς τύπους που απαντώνται, τα μέρη που αυτό αποτελείται, τις απαιτούμενες διατάξεις απαγωγής αέρα, αλλά και στοιχεία σε σχέση με χωροταξικές παραμέτρους όπως η βέλτιστη θέση του τζακιού στο χώρο και η τοποθέτηση αυτού στην κάτοψη μιας κατοικίας.

1.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΤΖΑΚΙΟΥ

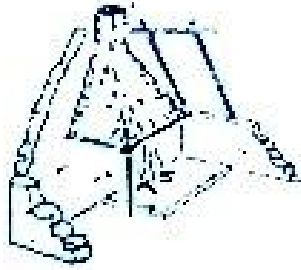
Η φωτιά έπαιξε σε όλους τους προϊστορικούς λαούς ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, τόσο σαν χρήσιμο στοιχείο στην καθημερινή τους ζωή όσο και στις λατρευτικές και πολιτισμικές δραστηριότητες. Τα αρχαιολογικά ευρήματα αποδεικνύουν ότι η φωτιά ήταν γνωστή από τις αρχές του ανθρώπινου πολιτισμού. Μια άλλη διατύπωση αυτής της διαπίστωσης είναι ότι ο ανθρώπινος πολιτισμός άρχισε με την ανακάλυψη της φωτιάς.

Στο θερμό κλίμα των προϊστορικών εποχών η εστία ήταν στο ύπαιθρο, στις πιο ψυχρές περιόδους βρισκόταν μέσα στα σπήλαια και όταν πια οι άνθρωποι έχτισαν τους πρώτους οικισμούς, η εστία αποτελούσε κεντρικό στοιχείο σε κάθε κατοικία. Η εστία αυτή καθοριζόταν είτε από ένα βαθούλωμα στο δάπεδο είτε από κυκλικά τοποθετημένες πέτρες.



Εικ.1.1: Εστία τζακιού.

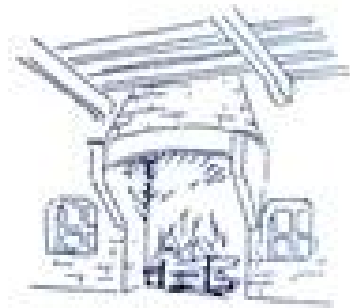
Ενώ αρχικά ο παραγόμενος από την καύση καπνός έφευγε από τις σχισμές της στέγης ή των πλευρικών τοίχων, η ανάγκη για εξεύρεση καλύτερης λύσης, οδήγησε αρκετά αργότερα στην κατασκευή των πρώτων διατάξεων καπνοδόχων. Αυτές οι πρώτες διατάξεις, ήταν κατασκευασμένες από ενισχυμένο πηλό με ένα πλέξιμο από χόρτα



Εικ.1.2: Απεικόνιση αρχικών μορφών καπνοδόχων.

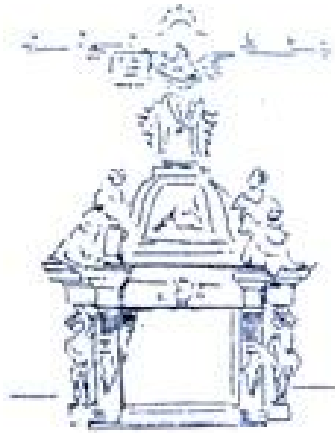
Όσον αφορά στην χωροταξική παράμετρο, σε αυτό το αρχικό στάδιο εμφάνισης των διατάξεων τζακιού, εξαιτίας του κινδύνου πυρκαγιάς, η εστία τοποθετούνταν συνήθως δίπλα σε ένα συμπαγή τοίχο από λιθοδομή.

Τα πρώτα τζάκια με μορφή που προσέγγιζε τα σημερινά παραδοσιακά τζάκια, εμφανίζονται στις αρχές του 9^{ου} αιώνα. Οι εστίες τους ήταν απλές εσοχές σε ένα χοντρό τοίχο ενώ οι καπνοδόχοι ήταν μια τρύπα στον ίδιο τοίχο. Η κατασκευή των τζακιών τελειοποιήθηκε στους πύργους. Μια από τις πρώτες εξελίξεις ήταν η διαμόρφωση ενός καπναγωγού-εξαεριστήρα πάνω από την εστία που ήταν στηριγμένος με φουρούσια στον τοίχο και οδηγούσε τον καπνό στη στήλη της καπνοδόχου. Αν και τα πρώτα τζάκια ήταν απλές λειτουργικές δομές (εικ.1.3) άρχισαν ήδη από τη ρομανική εποχή να διακοσμούνται με οικόσημα και εμβλήματα.



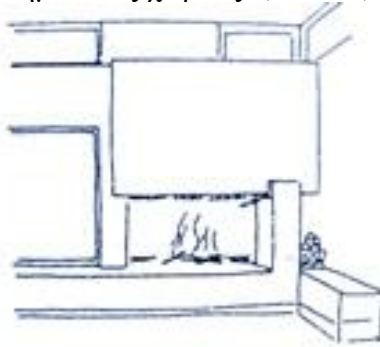
Εικ.1.3: Απεικόνιση λειτουργικών μονάδων τζακιού του 9^{ου} αιώνα.

Η γοτθική τέχνη και η πρώιμη αναγέννηση έφεραν στο απόγειο τη διακόσμηση των τζακιών, ενώ από το μπαρόκ και το ροκοκό έχουν σωθεί πάμπολλα δείγματα καλλιτεχνικών διακοσμήσεων. (εικ. 1.4)



Εικ.1.4: Μπαρόκ και ροκοκό καλλιτεχνική διακόσμηση διατάξεων τζακιού.

Το τζάκι διασώθηκε σαν στοιχείο της διαμόρφωσης της κατοικίας δια μέσω των αιώνων αλλάζοντας στη μορφή και στην κατασκευή του ανάλογα με τις αισθητικές αντιλήψεις και τα κατά καιρούς χρησιμοποιούμενα υλικά. Στην κεντρική και την ανατολική Ευρώπη, η χρήση του περιορίστηκε από το μεσαίωνα, με τη χρήση της ξυλόσομπας, που ήταν πιο αποδοτική σε θερμότητα και ως εκ τούτου πιο χρήσιμη για τους κρύους χειμώνες. Σε χώρες με εύκρατο κλίμα και σε παραθαλάσσιες περιοχές το τζάκι παραμένει μία από τις προτιμώμενες εγκαταστάσεις θέρμανσης. Σε όλα τα κλίματα ωστόσο χρησιμοποιείται σαν στοιχείο διαμόρφωσης των εσωτερικών χώρων. Το σύγχρονο τζάκι είναι ένα σχεδόν απαραίτητο διακοσμητικό –αλλά και λειτουργικό– στοιχείο σε παραθεριστικές κατοικίες και σε αίθουσες ξενοδοχείων, σε ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους. (εικ. 1.5)



Εικ.1.5: Το τζάκι ως λειτουργικό και διακοσμητικό στοιχείο εσωτερικών χώρων.

1.3 ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΖΑΚΙΟΥ

Σήμερα, όλα τα είδη τζακιών που απαντώνται στην αγορά, μπορούν να καταταχθούν σε δύο ευρύτερες κατηγορίες, τα κτιστά και τα προκατασκευασμένα.

Κτιστό τζάκι είναι εκείνο το οποίο κατασκευάζεται από ειδικό τεχνίτη με την απαραίτητη γνώση και εμπειρία χρησιμοποιώντας ως κυρίως δομικό υλικό το πυρότουβλο. Ουσιαστικά οποιαδήποτε καινοτομία, κινείται γύρω από αυτό. Τα μειονεκτήματά του είναι το υψηλό κόστος, ο μεγαλύτερος απαιτούμενος χρόνος κατασκευής, η κατασκευή επί τόπου στον χώρο από την αρχή ως το τέλος των εργασιών και το γεγονός πως δεν επιδέχεται παρεμβάσεις καθώς αυτές αλλάζουν την ταυτότητά του. Η κατασκευή του απαιτεί καλή γνώση απ τον τεχνίτη και δεν ενδείκνυται ουσιαστικά για κύριο μέσο θέρμανσης. Το κυριότερο πλεονέκτημά του είναι η μοναδικότητά του. Η διαστασιολόγησή του είναι ανάλογη του χώρου, πράγμα που σημαίνει πως είναι σε πλήρη αρμονία με τις απαιτήσεις αυτού.

Προκατασκευασμένο, θεωρείται το τζάκι που όλα του τα μέρη εκτός από τον καπναγωγό είναι κατασκευασμένα κάτω από συγκεκριμένες προδιαγραφές και σε βιομηχανικό περιβάλλον. Κατά την εγκατάσταση ενός τέτοιου τζακιού, τα κομμάτια που το αποτελούν συναρμολογούνται και τοποθετούνται στο χώρο που θα εδράζεται το τζάκι. Πλεονέκτημά του είναι το χαμηλό κόστος και η ταχύτητα κατασκευής, ενώ βασικό του μειονέκτημά αποτελεί το γεγονός πως τυχόν κατασκευαστικό λάθος τόσο κατά την παραγωγή του όσο και κατά τη συναρμολόγησή του μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την καλή λειτουργία του.



Εικ.1.6: Τυπική μορφή προκατασκευασμένου τζακιού και δομικών στοιχείων αυτού.

1.4 ΤΟ ΤΖΑΚΙ ΣΤΗΝ ΚΑΤΟΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Η συνήθης θέση του τζακιού σε μια μονοκατοικία ή ένα διαμέρισμα είναι στην υποδοχή (σαλόνι). Αυτό που χρειάζεται να μελετηθεί κατά περίπτωση είναι αν θα πρέπει να αποτελεί κεντρικό στοιχείο της διαρρύθμισης ακόμα και όταν δε λειτουργεί –οπότε το καθιστικό είναι συνολικά και μόνιμα οργανωμένο γύρω από το τζάκι– ή αν του δοθεί λιγότερο κυριαρχικός ρόλος στο χώρο. Κάποιες άλλες εκδοχές, είναι η δημιουργία μιας γωνίας με τζάκι στο καθημερινό ή ακόμα και η διαμόρφωση ενός ιδιαίτερου δωματίου με αποκλειστική χρήση τη συγκέντρωση γύρω ή εμπρός από αυτό.

Από την άλλη, υπάρχει και η κατηγορία τζακιών, που χρησιμοποιούνται σαν στοιχεία διαχωρισμού δύο χώρων. Τα εν λόγω τζάκια, παρέχουν και άλλες δυνατότητες όπως για παράδειγμα στην αισθητικού σκοπού περίπτωση κατά την οποία ένα τζάκι κατασκευάζεται σε έναν κλειστό κατά τα άλλα τοίχο και η εστία μαζί με τη φωτιά του είναι ορατή και στους δύο, εκατέρωθεν του τζακιού, χώρους.

Τέλος, δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις, που με τζάκι εξοπλίζονται χώροι κατοικιών, όπως η τραπεζαρία και τα υπνοδωμάτια.

1.5 Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΤΖΑΚΙΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Η θέση του τζακιού στο χώρο, πρέπει να επιλεγθεί σε άμεσο συσχετισμό με τη θέση που έχουν τα παράθυρα και οι πόρτες σε αυτόν. Αυτό σημαίνει ότι το τζάκι θα πρέπει να τοποθετηθεί σε έναν επιμήκη τοίχο ή σε μία γωνία, ούτως ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία ενός καθιστικού μπροστά από αυτό, ενώ επιπρόσθετα να μην εμποδίζεται η κυκλοφορία στο χώρο που βρίσκεται αυτό ή μεταξύ δύο χώρων που το περιβάλλουν. Το ίδιο ισχύει και για τα τζάκια που είναι ελεύθερα στο χώρο. Η αίσθηση ζεστασιάς ενός καθιστικού γύρω από το τζάκι δεν πρέπει να διασπάται.

Αυτοί που απολαμβάνουν τα θερμικά αλλά και αισθητικά οφέλη από τη χρήση ενός τζακιού, είναι συνήθως η οικογένεια που ανήκει η κατοικία, καθώς και οι τυχόν φιλοξενούμενοι και επισκέπτες αυτών. Αυτό σημαίνει, ότι το καθιστικό μπροστά από το τζάκι πρέπει να προσφέρει αρκετές θέσεις, αλλά και επιπλέον χώρο έτσι ώστε αν η ζέστη είναι υπερβολική να υπάρχει δυνατότητα απομάκρυνσης από την εστία χωρίς να διασπάται η ενότητα του καθιστικού. Η ελάχιστη απόσταση από τη φωτιά σε μέτρια τζάκια είναι 1,5 με 2 μέτρα, ενώ σε μεγάλα απαιτούνται 3 και πλέον μέτρα.

Στο παρελθόν, τα καθιστικά αυτά αποτελούνταν από πολυθρόνες με ψηλή πλάτη που έκοβε το κρύο ρεύμα από την πίσω πλευρά. Σήμερα ωστόσο, με τα διαμερίσματα να διαθέτουν πλέον κεντρική θέρμανση και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι τα σύγχρονα τζάκια αξιοποιούν στο έπακρο το φυσικό ελκυσμό της κατασκευής, τέτοιου είδους πολυθρόνες περιττούν.

Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι, τα στοιχεία του καθιστικού πρέπει να είναι άνετα και να υπάρχει δυνατότητα να διατηρούν τη διάταξή τους ακόμα και όταν το τζάκι δεν λειτουργεί. Το δυνατό φως δίπλα στο τζάκι είναι μάλλον ενοχλητικό και για τον ίδιο λόγο, αν

το τζάκι τοποθετηθεί σε επαφή με κάποιο άνοιγμα, θα πρέπει να αποφεύγεται η αντανάκλαση κάποιας φωτεινής πηγής στα υαλοστάσια του ανοίγματος αυτού.

1.6 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΖΑΚΙΟΥ

Κάθε τζάκι, αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία: την εστία, την καπνοδόχο, και τέλος τη διακόσμηση (ή επένδυση).

1.6.1 Εστία

Εστία, είναι ο χώρος μέσα στον οποίο γίνεται η χημική αντίδραση που λέγεται καύση του ξύλου. Στον "θάλαμο καύσης", γίνεται η ανάφλεξη των αερίων και η καύση του άνθρακα που περιέχει το ξύλο. Ανάλογα με το είδος τους, οι εστίες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

α) Κτιστή εστία με πυρότουβλο:



Εικ.1.7: Τυπική μορφή κτιστής εστίας με πυρότουβλο.

Η κτιστή εστία, είναι πάντα ανοιχτή και χτίζεται πάντα στον τόπο όπου και θα εδράζεται. Σε μερικές περιπτώσεις προκατασκευάζεται μερικώς σε στοιχεία και έπειτα τοποθετείται. Συνήθως τέτοιο είδος εστίας χρησιμοποιούν τζάκια μικρής ενεργειακής απόδοσης, περίπου ίση με το 10–15 % της θερμικής ενέργειας που παράγει το καιόμενο ξύλο. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται αύξηση της θερμοκρασίας μόνο στο χώρο που βρίσκεται το τζάκι, καθώς θερμαίνει αποκλειστικά και μόνο με ακτινοβολία. Τζάκια με τέτοιου είδους εστία προτείνονται έντονα για διακόσμηση καθώς έχουν αρκετά μεγάλο μέγεθος και προσφέρονται προκειμένου να εμπλουτισθούν με διάφορα αισθητικά στοιχεία.

Στα τζάκια που η κτιστή εστία κατασκευάζεται από τον εκάστοτε εξειδικευμένο τεχνίτη, ακολουθείται όσο το δυνατόν πιστότερα η διαστασιολόγηση του πίνακα 1.1.

Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων

Πιν.1.1: Διαστασιολόγηση κτιστής εστίας τζακιών.

Μέγεθος χώρου		Ανοίγμα θαλάμου καύσης						Εσωτερική διατομή καπνοδόχου ανάλογα με το ύψος					
Πλάτος	Ύψος	Επιφάνεια	Βάθος εστίας	Πλάτος πίσω τοίχου	Ως 4 m		Ως 8 m		Ως 12 m		Ως 16 m		
cm	cm	cm ²	cm	cm	Z	H	Z	H	Z	H	Z	H	
16 – 22	40 – 60	3000	34	36	26	26	20	20	20	20	20	20	
22 – 30	60 – 90	4500	37	49	26	26	20	20	20	20	20	20	
30 – 40	90 – 120	6120	40	62	26	26	26	26	26	26	26	26	
40 – 50	120 – 180	7980	42	74	26	26	26	26	26	26	26	26	
50 – 70	180 – 250	10080	48	85	38,5	38,5	26	26	26	26	26	26	
70 – 90	250 – 350	11700	51	93	38,5	38,5	38,5	38,5	26	38,5	26	26	
> 90	> 350	14070	55	105	38,5	38,5	38,5	38,5	26	38,5	38,5	26	
		15000	58	109	38,5	38,5	38,5	38,5	26	38,5	38,5	26	

β) Προκατασκευασμένη εστία από πυρίμαχο υλικό και θωράκιση μαντεμιού:



Εικ.1.8: Τυπική μορφή προκατασκευασμένης εστίας από πυρίμαχο υλικό και θωράκιση μαντεμιού.

Στις προκατασκευασμένες εστίες, οι διαστάσεις είναι προκαθορισμένες και τυποποιημένες. Όπως και οι χτιστές εστίες, είναι ανοιχτές. Ορισμένες από αυτές τις εστίες έχουν διπλό πίσω τοίχωμα, το οποίο εσωτερικά αποτελείται από μαντέμι ενώ εξωτερικά από πυρίμαχο υλικό. Σε αυτές τις περιπτώσεις, υπάρχει ένα διάκενο ανάμεσα στις δύο επιφάνειες, στις οποίες λόγω της θερμοκρασιακής διαφοράς (περιβάλλοντος αέρα και αέρα που υπάρχει ανάμεσα τους), δημιουργείται κινητικότητα των θερμότερων αερίων μαζών, τις οποίες εκμεταλλευόμεστε και διοχετεύουμε στο χώρο που βρίσκεται το τζάκι. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται αύξηση της απόδοσης σε ποσοστό 15–20% σε σχέση με τα κτιστά τζάκια, με την απόδοση της εστίας, ως γνωστόν να εξαρτάται από το ποσοστό των αερίων και του άνθρακα που καίγονται.

γ) Ενεργειακές (θερμοδυναμικές) εστίες:



Εικ.1.9: Τυπική μορφή ενεργειακής εστίας.

Οι ενεργειακές εστίες, διαφέρουν ως προς τους δύο προαναφερθέντες τύπους εστιών, κυρίως στο γεγονός ότι όλες είναι θερμοδυναμικές (αερόθερμες), στοιχείο που τους δίνει τη δυνατότητα να θερμαίνουν πολύ μεγάλους χώρους, ακόμα και όταν αυτοί δεν αποτελούν τους χώρους έδρασης του τζακιού.. Η χρήση του αέρα, εκτός από την ακτινοβολία που εκπέμπεται κατά την καύση των ξύλων, αυξάνει την ενεργειακή απόδοση της εστίας. Η έξοδος του αέρα από την εστία, γίνεται είτε με φυσική ροή είτε με εξαναγκασμένη κίνηση, πράγμα που τους δίνει τη δυνατότητα διανομής του ζεστού αέρα και σε άλλους χώρους. Η απόδοση των θερμοδυναμικών εστιών τέτοιου τύπου, είναι 65–75 %, με τις εστίες να είναι είτε ανοικτού είτε κλειστού τύπου.

1.6.2 Καπνοδόχος

Ο καπναγωγός, είναι το σύστημα απαγωγής των καυσαερίων που προέρχονται από το θάλαμο καύσης, δηλαδή από την εστία. Η διατομή, η κατασκευή της καπνοδόχου και τα υλικά κατασκευής που θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να είναι σύμφωνα με αυστηρές προδιαγραφές και κανονισμούς λειτουργίας και ασφάλειας. Τα θερμά καυσαέρια όντας ελαφρύτερα, ανεβαίνουν προς τα επάνω ενώ ταυτόχρονα έλκεται ψυχρός αέρας προς την εστία. Ο καπναγωγός, όταν κατασκευάζεται σε εξωτερικό τοίχο, είναι καλά μονωμένος έτσι ώστε να αποφεύγεται η ψύξη των καυσαερίων η οποία προκαλεί μείωση του ελκυσμού και επικαθίσεις στα τοιχώματα αυτού. Η κίνηση του καπνού μέσα στον καπναγωγό είναι ελικοειδής, ενώ ο ιδανικός καπναγωγός έχει κυκλική διατομή με λεία τοιχώματα, προκειμένου να αποφεύγονται οι τριβές. Το μέγεθος της διατομής και το ύψους της καπνοδόχου, ακολουθούν τις επιταγές του προηγούμενα επισυναφθέντος Πίνακα 1.1.



Εικ.1.10: Θάλαμος καύσης και απαγωγή καυσαερίων.

Στις κατασκευές, το σχήμα της διατομής της καπνοδόχου ποικίλει συνήθως ανάμεσα σε στρογγυλό και τετραγωνικό. Η συνηθέστερη μορφή σε χτιστούς αγωγούς είναι αυτή του τετραγώνου (ιδιαίτερα σε παλαιότερες κατασκευές), ενώ πλέον σε όλους τους καπναγωγούς χρησιμοποιούνται κυκλικής μορφής διατομές με συνεχώς ανανεούμενα πυράντοχα υλικά.

Μερικά από τα γνωστότερα υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα, είναι το ενισχυμένο τσιμέντο πολλαπλών στοιβάδων το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλή αντοχή και ποιότητα,

καθώς και το ανοξείδωτο μονού τοιχώματος, με χαρακτηριστικό γνώρισμα την αντοχή στο χρόνο και στις καιρικές μεταβολές.

Σε πολλές κατασκευές, χρησιμοποιούνται καπναγωγοί διπλού τοιχώματος ως αποτέλεσμα της μόνωσης που επιδέχονται. Η μόνωση συνήθως είναι από υαλοβάμβακα ή και πετροβάμβακα, με τα στοιχεία αυτά να εγκαθίστανται εξωτερικά του αγωγού που διαρρέεται από τα καυσαέρια και να αποσκοπούν στη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας του όλου σώματος της καμινάδας. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η πρόληψη της υγραποίησης του καπνού, που είναι ανεπιθύμητη λόγω της κακοσμίας και των λεκέδων που προκαλεί

Η καλή λειτουργία ενός καπναγωγού, επηρεάζεται όχι μόνο από το κατασκευαστικό μέρος, αλλά και από τη συντήρηση αυτού. Για ορθή συντήρηση, απαιτείται καλός καθαρισμός ως και ανά τρεις μήνες, ανάλογα με τη χρήση του τζακιού και το είδος των ξύλων που χρησιμοποιούνται.

1.6.3 Διακόσμηση – Επένδυση

Ως επένδυση – διακόσμηση τζακιού θεωρείται το εξωτερικό περίβλημα της εστίας αυτού. Η επένδυση του μπορεί να κατασκευασθεί από οποιοδήποτε υλικό (όπως γρανίτη, πέτρα, μάρμαρο, ξύλο, σοβά, πυρότουβλο κτλ.), και σε οποιοδήποτε σχέδιο και τεχνοτροπία (κλασσικό, παραδοσιακό, μοντέρνο, ρουστίκ, κτλ.)



Εικ.1.11:
Κλασσική διακόσμηση με χρήση ξύλου και μαρμάρου.



Εικ.1.12:
Διακόσμηση τζακιού με μάρμαρο στο χρώμα του χώρου.



Εικ.1.13:
Διακόσμηση τζακιού με πέτρα.



Εικ.1.14:
Διακόσμηση τζακιού με ξύλο.

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΞΥΛΟ ΩΣ ΒΑΣΙΚΗ ΚΑΥΣΙΜΗ ΥΛΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΤΖΑΚΙΟΥ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το δεύτερο κεφάλαιο του παρόντος συγγράμματος, αποτελεί αναφορά στην ξυλεία, η οποία αποτελεί την κύρια καύσιμη ύλη για τις διατάξεις που διαπραγματευόμαστε. Στο πλαίσιο αυτής της αναφοράς, παρατίθενται πληροφορίες για τη δομή του ξύλου, για τα είδη ξυλείας που απαντώνται σήμερα στην εγχώρια και διεθνή αγορά, για τον τρόπο καύσης αυτών, τη θερμαντική τους ικανότητα, ενώ τέλος, παρατίθενται και στοιχεία σχετιζόμενα με την παραγόμενη φλόγα.

2.2 Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Το ξύλο αποτελεί οργανική ένωση. Οι κύριες χημικές ενώσεις που το αποτελούν είναι: κυτταρίνη (ποσοστό 40-55%), ημικυτταρίνη (ποσοστό 15-35%), λιγνίνη (ποσοστό 20-30%) και σε ποσοστό 2-7% ρητίνες, λίπη, λεύκωμα, δεψικές και χρωστικές ουσίες. Έχει κύριο συστατικό τον άνθρακα σε αναλογία περίπου 50% και ακολουθούν: οξυγόνο σε ποσοστό 44%, υδρογόνο (5-6%), άζωτο (0,1%) και ορυκτές ουσίες (0,6%). Η κυτταρίνη είναι

μακρομοριακός υδατάνθρακας (πολυσακχαρίτης) και συγκροτεί τον σκελετό των φυτών και των δέντρων.

Η δομή του ξύλου των δέντρων, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον όχι μόνο από βοτανική ή βιολογική άποψη, αλλά και από τεχνική σκοπιά, γιατί βοηθά στην κατανόηση του ξύλου ως υλικό και συνεπακόλουθα στην καλύτερη αξιοποίηση αυτού.

Η δομή, είναι αυτή που επηρεάζει κύρια τις τεχνικές ιδιότητες του ξύλου. Οι κυριότερες από αυτές είναι το ειδικό βάρος, η υγροσκοπικότητα, η ρίκνωση, η διόγκωση, η δυνατότητα για μηχανική και χημική κατεργασία, με τις ιδιότητες αυτές, να έχουν άμεση επίδραση στην ποιότητα των ξύλινων κατασκευών, στα βιομηχανικά προϊόντα του ξύλου και σε κάθε είδους άλλες χρήσης του ξύλου, όπως για παράδειγμα τα καυσόξυλα.

2.3 ΕΙΔΗ ΞΥΛΕΙΑΣ

Στους πίνακες 3, 4 και 5 που ακολουθούν, αναφέρονται τα γνωστότερα μαλακά (ξύλο κωνοφόρων), σκληρά (ξύλο πλατύφυλλων) και τροπικά (προερχόμενα από τις χώρες της Αφρικής και της Νότιας Ασίας) ξύλα, με τις διάφορες ονομασίες τους.

Πιν.2.1: Γνωστότερα είδη μαλακής ξυλείας.

<u>ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1</u>			
	<u>ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ</u>	<u>ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ</u>	<u>ΒΟΤΑΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ</u>
<u>ΜΑΛΑΚΑ ΞΥΛΑ</u>	Δασική (ευρωπαϊκή) πεύκη	Σουηδική πεύκη	Pinus silvestris
	Μαυρόπευκη (μαύρο πεύκο)	Μαύρη πεύκη	Pinus nigra
	Ευρωπαϊκή πεύκη (έλατο)	Έλατο	Abies sp
	Όρεγκον πάιν (ψευδοτσούγκα)	Όρεγκον πάιν	Pseudotsuga menziesii
	Ασπρόξύλο	Λευκή ξυλεία	Picea sp
	Ερυθρελάτη	Έλατο	
	Αμερικάνικη πεύκη	Πιτς πάιν	Pinus palustris
	Ρόμπολο (λευκόδερμη πεύκη)	Ρόμπολο	Pinus leucodermis
	Αρκέυθος (κέδρος)	Κέδρος	Juniperus communis

Πιν.2.2: Γνωστότερα είδη σκληρής ξυλείας.

<u>ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2</u>			
	<u>Ευρωπαϊκή οξιά</u>	<u>Οξιά</u>	<u>Fagus silvatica</u>
<u>ΣΚΛΗΡΑ ΞΥΛΑ</u>	Ευρωπαϊκή δρυς	Δρυς	Quercus sp
	Φράξeos	Μέλιο (δεσποτάκι)	Fraxinus excelsior
	Καστανια	Καστανια	Castanea sativa
	Σφένδαμος (σφενδάμι)	Κελεμπέκι	Acer sp

Πιν.2.3: Γνωστότερα είδη τροπικής ξυλείας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3			
<u>ΤΡΟΠΙΚΑ</u> <u>ΞΥΛΑ</u>	Τιγρόξυλο	Καρυδιά Αφρικής	<i>Louoa trichiloides</i>
	Ιρόκο	Ιρόκο	<i>Chorophora excelsa</i>
	Μεράντι κίτρινο	Μεράντι κίτρινο	<i>Shorea faguetiana</i>

2.4 Η ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Η καύση του ξύλου, στην πράξη είναι η χημική αντίδραση κατά την οποία ο άνθρακας που περιέχει το ξύλο ενώνεται με το οξυγόνο, ελευθερώνοντας ενέργεια, μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα. (εικ. 2.1)

Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει αυτή η αντίδραση, είναι να υπάρχει η κατάλληλη θερμοκρασία. Γι' αυτό το λόγο, σε όσο υψηλότερη θερμοκρασία γίνεται η καύση, τόσο πιο πολλές ποσότητες αερίων και μονοξειδίου του άνθρακα αναφλέγονται, με αποτέλεσμα υψηλότερες αποδόσεις. Με άλλα λόγια, η καύση που λαμβάνει χώρα, προσεγγίζει περισσότερο τα χαρακτηριστικά της τέλει καύσης, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας να ανακτάται στο χώρο. Από την εκλυόμενη ενέργεια, ένα μέρος αποδίδεται με ακτινοβολία στον περιβάλλοντα χώρο, ένα άλλο μέρος θερμαίνει τα τοιχώματα της εστίας και τέλος, το εναπομείναν μέρος διαφεύγει μαζί με τα καυσαέρια μέσα από τον καπναγωγό.



Εικ.2.1: Καύση ξύλου.

Η κατασκευή της εστίας, απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή τόσο στο κατασκευαστικό μέρος, όσο και στην επιλογή των κατάλληλων υλικών. Πάντα χρησιμοποιούνται πυράντοχα υλικά τα οποία συνδυάζονται μεταξύ τους σε απόλυτη "ισορροπία", ώστε να δύνανται να εγγραστούν την καλή ποιότητα κατασκευής και την όσο το δυνατόν μεγάλη διάρκεια ζωής.

Η καύση του ξύλου και τα στάδια αυτής

Διακρίνουμε τρία βασικά στάδια κατά την διαδικασία καύσης του ξύλου

Στάδιο 1:

Κατά την αρχική θέρμανση του ξύλου, η περισσότερη ενέργεια καταναλώνεται για την απομάκρυνση της υγρασίας απ' το ξύλο.

Στάδιο 2:

Με την αύξηση της θερμοκρασίας του ξύλου περίπου στους 300 °C, αρχίζει η παραγωγή καπνού. Ο καπνός είναι ένα σύννεφο καυσίμων αερίων αποτελούμενο κυρίως από CO₂, CO και H₂, με σταγόνες πίσσας.

- Ο καπνός θα αναφλεγεί αν η θερμοκρασία είναι αρκετά υψηλή και παρέχεται ανάλογος αέρας καύσης
- Αν ο καπνός δεν αναφλεγεί, θα εξαχθεί από το χώρο καύσης όπου είτε θα συμπυκνωθεί ως πισσέλαιο, είτε θα εξέλθει απ' την καμινάδα ως ρύπος.

Στάδιο 3:

Καθώς η διαδικασία καύσης προχωράει, τα περισσότερα από τα αέρια και η πίσσα εξατμίζονται απ' την μάζα των ξύλων και απομένει κάρβουνο.

Το κάρβουνο περιέχει σε μεγαλύτερη αναλογία άνθρακα, ο οποίος καίγεται με μία κόκκινη αχλή και ελάχιστη φλόγα και καπνό. Τα σκληρά ξύλα έχουν μεγάλη πυκνότητα και καίγονται με αργή ήρεμη φλόγα με συνεπικουρούμενο αποτέλεσμα και τα κάρβουνα που δημιουργούν να καίνε για αρκετή ώρα.

Τα μαλακά ξύλα καίγονται γρηγορότερα και δημιουργούν μεγάλη φλόγα. Η καύση τους συνοδεύεται από μικροεκρήξεις -ιδιαίτερα αυτή της ξυλείας των κωνοφόρων που περιέχει ρετσίνα-. Η εστία στην περίπτωση των μαλακών ξύλων κρυνώνει γρήγορα ενώ δημιουργείται και αρκετά μεγάλη ποσότητα τέφρας συγκριτικά με τα σκληρά ξύλα.

2.5 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Είναι εύκολο να κατανοήσει κανείς, πως όσο λιγότερο είναι το ποσοστό της υγρασίας που περιέχεται στα ξύλα, τόσο λιγότερη ενέργεια θα απαιτηθεί για την απομάκρυνσή της, την οποία ενέργεια εκμεταλλευόμαστε ως αποδιδόμενη θερμότητα στο χώρο. Άρα, η θερμαντική ικανότητα του ξύλου, εξαρτάται κυρίως από το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας. Τελείως ξερά ξύλα, ανεξαρτήτως είδους, αποδίδουν σχεδόν την ίδια θερμαντική ισχύ που είναι περίπου 19 MJ/ Kg (ή 4524 Kcal/kg). Αυτή είναι μια θεωρητική τιμή, ενώ στην πραγματικότητα, συνήθως υπολογίζουμε την θερμαντική ισχύ του στεγνού ξύλου με υγρασία περίπου 20% :

- Στεγνό ξύλο : 14,5 MJ/Kg (3452 Kcal/kg)

Ένα ακόμα αρνητικό της περιεχόμενης υγρασίας, είναι ο σχηματισμός πίσσας κυρίως στον καπναγωγό της εκάστοτε κατασκευής. Η υπάρχουσα υγρασία αυξάνει την συμπύκνωση των υδρατμών στις εσωτερικές επιφάνειες κυρίως των μεταλλικών επιφανειών, με αποτέλεσμα την μείωση της διάρκειας ζωής της εγκατάστασης. Το ποσοστό υγρασίας στα φρεσκοκομμένα ξύλα προσεγγιστικά μπορούμε να πούμε ότι κυμαίνεται κοντά στο 50%. Μια ξήρανση των ξύλων για ένα χρόνο θα μειώσει το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας περίπου κατά 15%. Τα ξύλα που χρησιμοποιούμε για καύση στους λέβητες, δεν πρέπει να περιέχουν υγρασία μεγαλύτερη από 25%, επομένως, πρέπει να χρησιμοποιούμε ξύλα που έχουν ξηρανθεί περίπου για δύο σεζόν.

Στη χώρα μας τα γνωστότερα και με μεγαλύτερη απορρόφηση καυσόξυλα, είναι η Δρυς, η Οξιά, η Ελιά, το Πεύκο και το Έλατο. Στον ακόλουθο πίνακα, εμφανίζεται η θερμική ισχύς των παραπάνω καυσόξυλων ανά μονάδα χρόνου.

Πιν.2.4: Γνωστότερα είδη τροπικής ξυλείας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4	
Θερμική ισχύς διαφόρων τύπων δέντρων στην Ελλάδα	
Δρυς	4.700 kcal/h
Οξιά	4.700 kcal/h
Ελιά	4.100 kcal/h
Πεύκο	4.800 kcal/h
Έλατο	4.900 kcal/h
Άλλα πλατύφυλλα	4.200 kcal/h

2.6 ΧΡΩΜΑ ΚΑΙ ΑΡΩΜΑ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ

Τα ξύλα κατά την καύση τους δεν διακρίνονται μόνο ως προς την ταχύτητα με την οποία καίγονται και την θερμική τους ισχύ, αλλά και με βάση την απόχρωση της φλόγας και το άρωμα που αναδύεται από την καύση τους.

Ξύλα που χρησιμοποιούνται για ναυπηγικές εργασίες (και ως εκ τούτου είναι σπάνια), έχει διαπιστωθεί ότι έχουν φλόγα γαλάζιας απόχρωσης και ένα άρωμα λεβάντας. Το ξύλο της μηλιάς αποδίδει ωραίο άρωμα και η φλόγα του έχει όλα τα χρώματα της ίριδας. Έντονη φλόγα επίσης, αναδύουν μικρά κλαδιά δέντρων και ρίζες.

Το χρώμα της φλόγας δεν αλλάζει μόνο από ξύλο σε ξύλο, αλλά μπορεί να επηρεαστεί και από πρόσθετα χημικά μέσα. Παραδείγματος χάρη, αν ρίξουμε στη φωτιά μια χούφτα μαγειρικό αλάτι, η φλόγα θα πάρει έντονο κίτρινο χρώμα. Στον πίνακα της επόμενης σελίδας, δίνονται διάφορα άλατα και οι αποχρώσεις της φλόγας που αυτά δημιουργούν.

Πιν.2.5: Είδη αλάτων και αναδυόμενη κατά την καύση απόχρωση φλόγας.

<u>ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5</u>	
<u>ΑΛΑΣ</u>	<u>ΑΠΟΧΡΩΣΗ</u>
Χλωράσβεστος	Κεραμιδί
Χλωριούχο στρόντιο	έντονο κόκκινο
Χλωριούχο λίθιο	αναλάμπον πορφυρό
Χλωριούχο κάλιο	Βιολετί
Χλωριούχο νάτριο (αλάτι)	Κίτρινο
Χλωριούχο βάριο	Πρασινοκίτρινο
Χλωριούχος χαλκός	πράσινο ή μπλε (ανάλογα με το ξύλο)
Χλωριούχος μόλυβδος (στουπέτσι)	ωχρό γαλάζιο
Χλωριούχο κοβάλτιο	Μπλε

Με εξαίρεση το χλωριούχο νάτριο, όλα τα υπόλοιπα άλατα είναι ελαφρώς δηλητηριώδη και γι' αυτό η χρήση τους είναι πολύ περιορισμένη και πάντα με μεγάλη προσοχή.

2.7 ΚΑΥΣΟΞΥΛΑ

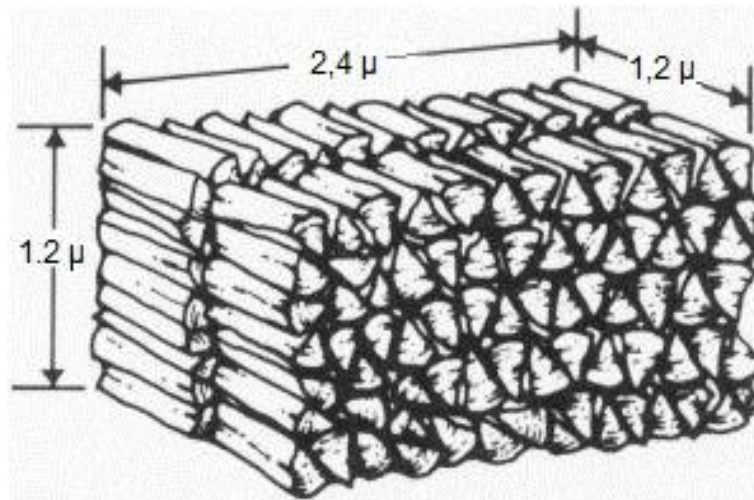
Μια τυπική μορφή καυσόξυλων, τα οποία έχουν υποστεί και την απαραίτητη επεξεργασία κοπής προκειμένου να είναι εργονομικότερη η μεταφορά, η χρήση και η καύση τους σε διατάξεις τζακιού, είναι αυτή που απεικονίζεται στην εικόνα που ακολουθεί.



Εικ.2.2: Τυπική μορφή καυσόξυλων που έχουν υποστεί διαδικασία κοπής.

2.7.1 Μονάδες Μέτρησης των Καυσόξυλων.

Η μονάδα μέτρησης των καυσόξυλων δεν είναι πάντα το βάρος. Για παράδειγμα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, η συνηθέστερη μονάδα είναι το αποκαλούμενο cord (εικ. 13), το οποίο είναι ένα δεμάτι ξύλα με ύψος 1,2μ., βάθος 1,2μ. και μήκος 8 πόδια, δηλαδή περίπου 2,4μ. Ένα τέτοιο δεμάτι περιέχει περίπου 2 έως 2,5 κυβικά μέτρα συμπαγούς ξύλου.



Εικ.2.3: Μονάδα μέτρησης ξυλείας ‘cord’, χρησιμοποιούμενη κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

2.7.2 Ξήρανση του ξύλου.

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, προς καλύτερη απόδοση των καίόμενων ξύλων, απαιτείται η μείωση της περιεχόμενης υγρασίας τους. Γι’ αυτό το λόγο, στις περισσότερες περιπτώσεις και πριν τη διάθεση των καυσόξυλων στην αγορά, έχει προηγηθεί ξήρανση αυτών.

Η ξήρανση των ξύλων, απαιτεί μεγάλη προσοχή, διότι είναι δυνατόν κατά τη διάρκεια της, να δημιουργηθούν ρήγματα λόγω ταχύτερης ξηράνσεως των επιφανειακών στρώσεων ή των άκρων των ξύλων, να προκληθεί σήψη λόγω ανάπτυξης μυκήτων, ή τέλος να αναπτυχθούν στρεβλώσεις ή κακώσεις λόγω κακής στοίβασής τους.

Κατά τη φυσική ξήρανση, τα ξύλα τοποθετούνται κάτω από απλό ή εν μέρει κλειστό υπόστεγο σε στρώσεις, διαχωριζόμενα με πήχεις κατασκευασμένους από ξηρά μαλακή ξυλεία. Τα τοποθετούμενα ξύλα, έχουν ειδικές εκάστοτε διαστάσεις και βρίσκονται ανά ορισμένες αποστάσεις, ώστε να πραγματοποιείται ο καλύτερος δυνατός αερισμός που αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για την καλύτερη δυνατή ξήρανσή τους. Φυσική ξήρανση των ξύλων επιτυγχάνεται επίσης, με τη διατήρησή τους μέσα σε νερό έως ότου επιτευχθεί η εκβολή του χυμού τους από το υγρό μέσα στον οποίο διεισδύουν. Με την εξάτμιση του νερού αυτού, το ξύλο ξηραίνεται πολύ ταχύτερα. Ακόμα ένα θετικό της διαδικασίας ξήρανσης, είναι η αποτροπή της σήψης του ξύλου μέσω της εξατμίσεως του χυμού του.

Η τεχνητή ξήρανση, πλεονεκτεί έναντι της φυσικής, διότι αφενός μεν οι συνθήκες ξηράνσεως ρυθμίζονται (θερμοκρασία μέχρι 180° C και υψηλή υγρασία, χρόνος δε παραμονής του ξύλου σε αυτές τις συνθήκες ανάλογος της αρχικής υγρασίας και της επιθυμητής τελικής τιμής αυτής), ενώ αφετέρου, δεν προκαλείται σήψη των ξύλων. Κατά την τεχνητή ξήρανση, τα ξύλα στοιβάζονται πάνω σε φορεία και εισάγονται σε κλιβάνους όπου ξηραίνονται με ξηρό και θερμό αέρα ο οποίος εισάγεται από κατά διαστήματα διάτρητο σωλήνα. Ο εν λόγω αέρας, έπειτα εξέρχεται από το θάλαμο καύσης από άλλο σωλήνα με τη μορφή ατμού -φουρνιστή ξυλεία- και διοχετεύεται σε άλλο σημείο ως την υγροποίηση του. Κατά τη συλλογή αυτών των υγρών, διαπιστώνεται από την απόχρωσή τους, το ποσοστό ξήρανσης που επιτεύχθηκε. Η τεχνητή ξήρανση απαιτεί μεγάλη προσοχή, ενώ πολύ γρήγορη διαδικασία ξήρανσης, μπορεί να οδηγήσει σε ξύλα κακής ποιότητας.

Η χημική ξήρανση των ξύλων τέλος, συνίσταται στον εμποτισμό των επιφανειακών στρωμάτων των ξύλων με διάλυμα, οπότε η ξήρανση αρχίζει από τα εσωτερικά στρώματα, ενώ τα εξωτερικά διατηρούν μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας. Με αυτό τον τρόπο, αποφεύγονται τα ρήγματα στη μάζα των ξύλων.

Μετά την ξήρανσή τους, τα ξύλα αποθηκεύονται με προσοχή προς αποφυγή στρεβλώσεων. Το ξύλο θεωρείται ξηρό εν γένει, όταν το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας είναι μικρότερο του 20% του ξηρού βάρους του.

2.7.3 Καυσόξυλα εμπορίου και αποθήκευσή τους

Τα καυσόξυλα προσφέρονται στο εμπόριο έτοιμα, κομμένα και σχισμένα. Το μήκος τους κυμαίνεται ανάμεσα στα 30 cm και 50 cm, καθώς πρέπει να υπερβαίνουν τα 2/3 του ανοίγματος του θαλάμου καύσης.

Σε περιπτώσεις που κάποιος κατοικεί κοντά σε δάσος, παίρνοντας ειδική άδεια από το εκάστοτε αρμόδιο δασαρχείο της περιοχής, έχει τη δυνατότητα συλλογής ξερόκλαδων ή και να υλοτομήσει συγκεκριμένα ξύλα που θα του υποδειχθούν, σε ποσότητα ως και ενός τόνου.

Τα ξύλα, πρέπει να τοποθετούνται σε ανοιχτό χώρο, πάντα προστατευμένα από τη βροχή, με το τμήμα του φλοιού προς τα πάνω. Ο χώρος αυτός πρέπει να προσφέρει προστασία κυρίως από τους τρεις παρακάτω κινδύνους

Την υγρασία:

Το ξύλο υπό την επίδραση της υγρασίας και σε συνδυασμό με θερμοκρασιακές μεταβολές και ελλιπή αερισμό, κινδυνεύει να αναπτύξει φυτικούς και ζωικούς μύκητες. Για την αποφυγή τέτοιων φαινομένων, αρχικά τα ξύλα πρέπει να είναι στεγνά, ενώ μετά την τοποθέτησή τους, είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται ο επαρκής αερισμός τους. Η επαφή τους με υγρά ή υγροσκοπικά υλικά πρέπει να αποφεύγεται. Στις περιοχές που τα ξύλα εφάπτονται με σκυρόδεμα ή τοιχοποιίες, χρειάζεται να παρεμβάλλονται στεγανωτικά μέσα όπως νάιλον ή επιθέματα πλαστικού. Σε πολλές περιπτώσεις και προς επίτευξη καλύτερου αερισμού αλλά και μεγαλύτερης προστασίας από την υγρασία που υπάρχει στο δάπεδο του χώρου αποθήκευσης, τα καυσόξυλα τοποθετούνται πάνω σε βάσεις (παλέτες), οι οποίες δημιουργούν κενό περίπου 10 – 15 cm από το έδαφος.

Τα έντομα:

Το σαράκι αποτελεί το σπουδαιότερο εχθρό των κατεργασμένων και ακατέργαστων ξύλων. Ευνοείται από την έλλειψη αερισμού και φυσικού φωτισμού, ενώ αν δεν καταπολεμηθεί έγκαιρα, εξαπλώνεται και καταστρέφει πολύ γρήγορα μεγάλες μάζες ξύλου. Έχει παρατηρηθεί, πως τα σκληρά ξύλα προσβάλλονται λιγότερο από τα μαλακά. Οι σημαντικότεροι τρόποι προστασίας των καυσόξυλων από το σαράκι, είναι η κατανάλωση τους σε διάστημα μικρότερο του ενός έτους μετά τη διάθεσή τους, καθώς και η αποθήκευσή τους σε καλά αεριζόμενο χώρο.

Οι μύκητες:

Προϋπόθεση για την ανάπτυξη μυκήτων, αποτελεί η αποσύνθεση των ινών του ξύλου από την υγρασία, σε συνδυασμό με την έλλειψη αερισμού. Είναι χαρακτηριστικό, ότι δεν αναπτύσσονται μύκητες σε ξύλα με υγρασία μικρότερη από 20%. Οι μύκητες προσβάλλουν το εσωτερικό των κυττάρων του ξύλου και τους προσδίδουν χαρακτηριστικό γαλαζωπό χρώμα. Τα ρητινώδη ξύλα, προσβάλλονται από έναν ειδικό μύκητα επιπλέον αυτών που προσβάλλουν τα άλλα ξύλα. Γενικά, η προσβολή ξεκινά από μέσα προς τα έξω κι έτσι δεν γίνεται άμεσα αντιληπτή.

Ο χώρος αποθήκευσης των καυσόξυλων, πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμος και να βρίσκεται κοντά στο σημείο κατανάλωσής τους έτσι ώστε η μεταφορά τους να μη γίνεται κουραστική. Η απαιτούμενη ποσότητα ξύλων για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, όπως για ένα απόγευμα ή για το βράδυ, μπορεί να τοποθετηθεί σε ειδικά καλάθια (εικ. 13) ή κατασκευασμένους χώρους γι' αυτό το λόγο (εικ. 14), δίπλα από το τζάκι.



Εικ.2.4:
Καλάθι αποθήκευσης ξύλων.



Εικ.2.5:
Τζάκι με χώρο αποθήκευσης ξύλων.

Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων

Στον πίνακα 2.6, αναφέρονται είδη καυσόξυλων και ποιοτικά αποτελέσματα με βάση τη χρήση τους ως καύσιμη ύλη, ενώ στον πίνακα 2.7 καταγράφεται η θερμοκρασιακή αξία και το ποσοστό τέφρας του εκάστοτε καυσόξυλου.

Πιν.2.6: Είδη καυσόξυλων και ποιοτικά χαρακτηριστικά από τη χρήση ως καύσιμη ύλη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6						
<i>ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΟΞΥΛΟΥ</i>	<i>Σχετική ποσότητα θερμότητα</i>	<i>Ευκολία στην καύση</i>	<i>Ευκολία στον τεμαχισμό</i>	<i>Παραγωγή πυκνού καπνού</i>	<i>Παραγωγή σπινθήρων</i>	<i>Γενική αξιολόγηση</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Φλαμουριά • Κόκκινη Βελαν • Λευκή Βελανιδ • Οξιά • Σημύδα • Σκληρός σφένδαμος 	υψηλή	Υψηλή	υψηλή	χαμηλή	χαμηλή	άριστη
<ul style="list-style-type: none"> • Μαλακός σφένδαμος • Μαύρη κερασιά 	μέτρια	Υψηλή	υψηλή	χαμηλή	χαμηλή	άριστη
<ul style="list-style-type: none"> • Φτελιά 	μέτρια	Μέτρια	χαμηλή	χαμηλή	χαμηλή	μέτρια
<ul style="list-style-type: none"> • Κίτρινη λεύκα 	χαμηλή	Υψηλή	υψηλή	μέτρια	χαμηλή	μέτρια
<ul style="list-style-type: none"> • Κίτρινο πεύκο 	υψηλή	Υψηλή	υψηλή	υψηλή	χαμηλή	καλή
<ul style="list-style-type: none"> • Λευκό πεύκο 	μέτρια	Υψηλή	υψηλή	μέτρια	χαμηλή	καλή
<ul style="list-style-type: none"> • Ερυθρελάτη 	χαμηλή	Υψηλή	υψηλή	μέτρια	υψηλή	χαμηλή

Πιν.2.7: Θερμοκρασιακή ικανότητα και ποσοστό τέφρας των σημαντικότερων ειδών καυσόξυλων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.7		
Θερμοκρασιακή αξία και ποσοστό τέφρας διάφορων καυσόξυλων.		
<i>Είδος ξύλου</i>	<i>Θερμοκρασιακή ικανότητα απόλυτα ξηρού ξύλου (Kcal / Kg)</i>	<i>Ποσοστό ανόργανων στοιχείων (τέφρα) (%)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Δρυς πλατύφυλλη 	4.694	0,67
<ul style="list-style-type: none"> • Δρυς απόδισκη 	4.698	0,68
<ul style="list-style-type: none"> • Δρυς χνοώδης 	4.681	0,68
<ul style="list-style-type: none"> • Οξιά 	4.701	0,62
<ul style="list-style-type: none"> • Ακακία 	4.624	0,64
<ul style="list-style-type: none"> • Καστανιά 	4.568	0,73
<ul style="list-style-type: none"> • Λεύκη 	4.725	0,67
<ul style="list-style-type: none"> • μ.ο. πλατύφυλλων 	4.670	0,67
<ul style="list-style-type: none"> • Πεύκη τραχεία 	4.842	0,40
<ul style="list-style-type: none"> • Πεύκη μαύρη 	4.860	0,46
<ul style="list-style-type: none"> • Πεύκη θαλασσία 	4.856	0,43
<ul style="list-style-type: none"> • Πεύκη χαλέπιος 	4.851	0,54
<ul style="list-style-type: none"> • Ελάτη 	4.894	0,41
<ul style="list-style-type: none"> • μ.ο. κωνοφόρων 	4.857	0,45

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΖΑΚΙ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το τρίτο κεφάλαιο, αποτελεί περιγραφή της κύριας διάταξης ενασχόλησης του παρόντος συγγράμματος, που δεν είναι άλλη από το ενεργειακό τζάκι. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιγραφής, αναλύονται οι βασικοί υπάρχοντες τύποι ενεργειακών τζακιών καθώς και η αρχή λειτουργίας αυτών, τα πλεονεκτήματα χρήσης ενός ενεργειακού τζακιού, παράμετροι απόδοσης και αποδοτικότητας, ενώ επισυνάπτονται και οι βασικοί κανόνες και νόρμες για ορθή, ασφαλή και αποδοτική χρήση αυτού. Τέλος, λαμβάνει χώρα μια συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ ενός παραδοσιακού τζακιού και ενός σύγχρονου ενεργειακού τζακιού.

3.2 ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΖΑΚΙ

Το ενεργειακό τζάκι, αποτελεί μια ενεργειακή εστία που μπορεί να θερμαίνει αέρα ή νερό, με τη θερμογόνο ικανότητα αυτών των μέσων στη συνέχεια, να διοχετεύεται για χρήση διαδικασιών θέρμανσης, με κυριότερες τη θέρμανση χώρων ή την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Ειδικότερα, οι σημερινές εστίες, λόγω της υψηλής τεχνολογίας που διαθέτουν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και για κύρια θέρμανση εξασφαλίζοντας ομοιόμορφη θερμοκρασία ακόμα και σε ολόκληρη κατοικία.

Αυτό επιτυγχάνεται, είτε με διανομή ζεστού αέρα σε κάθε θερμαινόμενο χώρο μέσω δικτύου αεραγωγών και κατάλληλων βεντιλατέρ, είτε μέσω της διοχέτευσης της παραγόμενης θερμότητας σε δίκτυο νερού που θα προσδώσει τη θερμογόνο ικανότητά του στα γνωστά σε όλους μας σώματα καλοριφέρ (λειτουργία εφάμιλλη με λέβητα). Σε αυτή την περίπτωση, η εστία λειτουργεί ουσιαστικά ως ένας λέβητας ξύλου και ως εκ τούτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως απλό τζάκι γιατί ελοχεύει ο κίνδυνος να καταστραφεί ο λέβητας.

Αυτό δεν ισχύει για την πρώτη περίπτωση, όπου η εν λόγω θερμοδυναμική διάταξη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως εστία σημειακής θέρμανσης (όπως το παραδοσιακό τζάκι) χωρίς τη χρήση δικτύων διανομής αέρα. Σε αυτή την περίπτωση, είναι προφανές, πως η θερμοκρασία στους διάφορους χώρους του σπιτιού δεν θα είναι ομοιόμορφη, αλλά θα παρουσιάζει διακυμάνσεις από χώρο σε χώρο με τάση προς μείωση καθώς απομακρυνόμαστε από την εστία και ανάλογα με την ύπαρξη ενδιάμεσων τοίχων διαχωρισμού ή ενδιάμεσων εμποδίων.

Ο όγκος που μπορεί να θερμάνει αποδοτικά ένα ενεργειακό τζάκι, εξαρτάται από του ακόλουθους παράγοντες:

- Την ισχύ της εστίας.
- Τη μόνωση της κατοικίας.

- Το ύψος των προς θέρμανση επιπέδων.
- Τις υπάρχουσες κλιματολογικές συνθήκες
- Τη διαρρύθμιση των χώρων.

Η ύπαρξη όμως μιας μεγάλης γκάμας προϊόντων, με ισχύ που ποικίλει από 10 – 30 KW, εξασφαλίζει σε μεγάλο ποσοστό την εξεύρεση της βέλτιστης λύσης για κάθε περίπτωση.

3.3 ΕΙΔΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΤΖΑΚΙΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΡΗ ΑΥΤΩΝ

Σήμερα στην αγορά, απαντώνται δύο βασικά είδη ενεργειακών τζακιών. Τα ενεργειακά τζάκια που αποτελούν αερόθερμη (θερμοδυναμική) εστία και τα ενεργειακά τζάκια που αποτελούν ενεργειακή εστία καλοριφέρ.

3.3.1 Αερόθερμη εστία

Αποτελεί ενεργειακή εστία κλειστού τύπου με αποδόσεις που κυμαίνονται σε ποσοστά πάνω από 60% και συνδυάζονται πάντα με ρυθμιζόμενη καύση. Σε αυτή την κατηγορία ενεργειακών τζακιών, η εστία παράγει ζεστό αέρα ανεξάρτητα από το αν:

- Ο αέρας παράγεται μέσα σε κάποιον ενσωματωμένο αεροθάλαμο ή σε κάποιον αεροθάλαμο που δημιουργείται με τη φούσκα κατά την κατασκευή του τζακιού.
- Ο παραγόμενος ζεστός αέρας εξέρχεται με φυσική ή εξαναγκασμένη κυκλοφορία, συνήθως με τη βοήθεια κάποιου βεντιλατέρ.

Η ύπαρξη ενσωματωμένου αεροθαλάμου ή βεντιλατέρ, είναι παντελώς ανεξάρτητη από το βαθμό απόδοσης του τζακιού, κάτι που αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι, υπάρχει πλήθος εστιών στην αγορά, που είναι ισχυρότερες του μέσου όρου, φτάνοντας αποδόσεις ακόμα και άνω των 30 KW, χωρίς να διαθέτουν τα προηγουμένως αναφερθέντα στοιχεία.

Οι εστίες με το ενσωματωμένο βεντιλατέρ κάτω από την εστία, έχουν το βασικό μειονέκτημα ότι δεν μπορούν να πάρουν αεραγωγό μεγαλύτερο από 3 μέτρα όσον αφορά στο μήκος, με αποτέλεσμα τέτοιες διατάξεις, να μην είναι οι ενδεικνυόμενες για εγκαταστάσεις διανομής αέρα που προορίζονται για όλο το σπίτι, μιας και σε αυτές τις περιπτώσεις, απαιτούνται μεγαλύτερα μήκη.

Για εγκατάσταση διανομής αέρα με αεραγωγούς σε όλο το σπίτι, απαιτείται ειδικό βεντιλατέρ, το οποίο τοποθετείται μετά το τζάκι, για να έχει την ισχύ και τη χωροθέτηση που απαιτείται προκειμένου να μεταφέρει τον αέρα αθόρυβα και αποδοτικά στα προβλεπόμενα από τη μελέτη θέρμανσης σημεία.

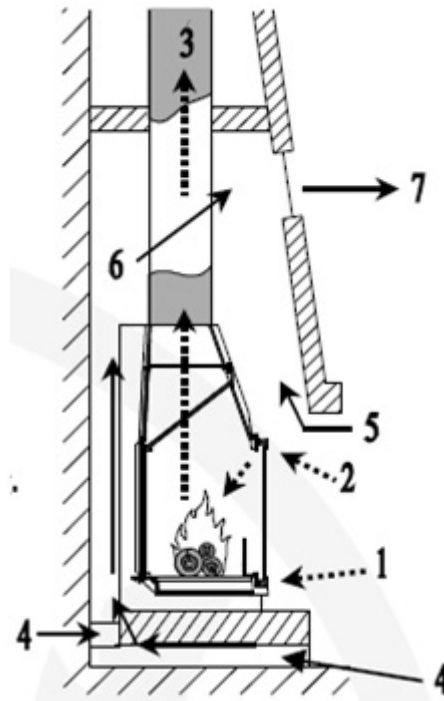
Η συγκεκριμένη κατηγορία ενεργειακών τζακιών, χωρίζεται σε δύο επιμέρους υποκατηγορίες, στα ενεργειακά τζάκια μονού τοιχώματος και στα ενεργειακά τζάκια τριπλού τοιχώματος.

Μονού τοιχώματος

Αποτελούν εστίες φτιαγμένες αποκλειστικά από μαντέμι. Κατά τη λειτουργία αυτών, ο αέρας που περνάει περιμετρικά της εστίας, ζεσταίνεται με αποτέλεσμα να ανεβαίνει ψηλά με φυσική ροή. Η διοχέτευση στους προς θέρμανση χώρους, πραγματοποιείται μέσω κατάλληλων περσίδων.

Οι εν λόγω διατάξεις, είναι περιορισμένης θερμικής απόδοσης και είναι ιδανικές για θέρμανση χώρων που είναι ενιαίοι και το εμβαδόν τους δεν ξεπερνά τα 60 – 75 m².

Η τυπική μορφή και τα τυπικά μέρη ενός αερόθερμου ενεργειακού τζακιού μονού τοιχώματος, απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί.



Εικ.3.1: Αερόθερμο ενεργειακό τζάκι μονού τοιχώματος.

Τα κύρια μέρη που απεικονίζονται στο σχήμα είναι:

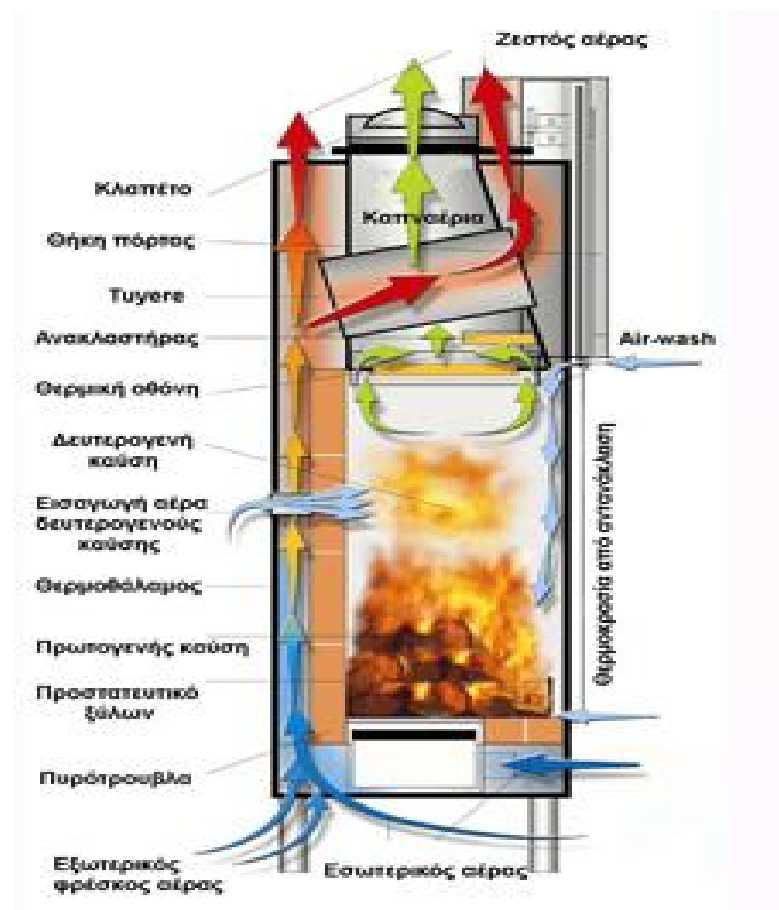
1. Κύρια είσοδος και ρυθμιστής εισαγωγής αέρα για τον έλεγχο της κατανάλωσης ξύλων.
2. Εισαγωγή αέρα για τη μείωση λερώματος του τζαμιού.
3. Εξαγωγή καπναερίων.
4. Είσοδος νωπού αέρα για θέρμανση.
5. Φρέσκος αέρας για θέρμανση μεταξύ συσκευής και περιβλήματος.

6. Κίνηση του αέρα καθώς θερμαίνεται.
7. Έξοδος θερμού αέρα από περσίδες στο χώρο.

Τριπλού τοιχώματος

Στη συγκεκριμένη κατηγορία τζακιών, τα δύο εξωτερικά τοιχώματα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα, ενώ το εσωτερικό μπορεί να κατασκευαστεί είτε από χάλυβα, είτε από μαντέμι, κεραμικό ή πυρότουβλο.

Η τυπική μορφή και τα στοιχεία λειτουργίας ενός τέτοιου τζακιού, απεικονίζονται στο επόμενο σχήμα.



Εικ.3.2: Αερόθερμο ενεργειακό τζάκι τριπλού τοιχώματος.

Κατά τη λειτουργία ενός τέτοιου τύπου τζακιού, ο αέρας περνά ανάμεσα στα δύο εξωτερικά τοιχώματα και θερμαινόμενος ανεβαίνει με φυσική ροή προς τα πάνω. Εν συνεχεία περνά μέσα από ειδικά διαμορφωμένους εναλλάκτες, ενώ η διοχέτευση στους προς

θέρμανση χώρους, γίνεται μέσα από δίκτυα αεραγωγών που καταλήγουν σε περσίδες ή στόμια.

Πρόκειται για διατάξεις υψηλής θερμαντικής ικανότητας και αποδοτικότητας που μπορεί να φτάσει ακόμα και το 85 %, ενώ εμφανίζουν την ικανότητα για προσάρτηση ανεμιστήρα και διανομή αέρα σε ολόκληρες κατοικίες. Ως εκ τούτου εμφανίζονται ιδανικές για μεγαλύτερες κατοικίες σε σχέση με την προηγούμενη κατηγορία, βέλτιστα περί τα 160 – 170 m².

Ανάλογα με την κατασκευή τους, διαθέτουν ρυθμιστές καύσης για τον έλεγχο της κατανάλωσης ξυλείας, ενώ γενικά δε δημιουργούν απώλειες θέρμανσης και θεωρούνται ασφαλείς διατάξεις με περιορισμένη εκπομπή ρύπων.

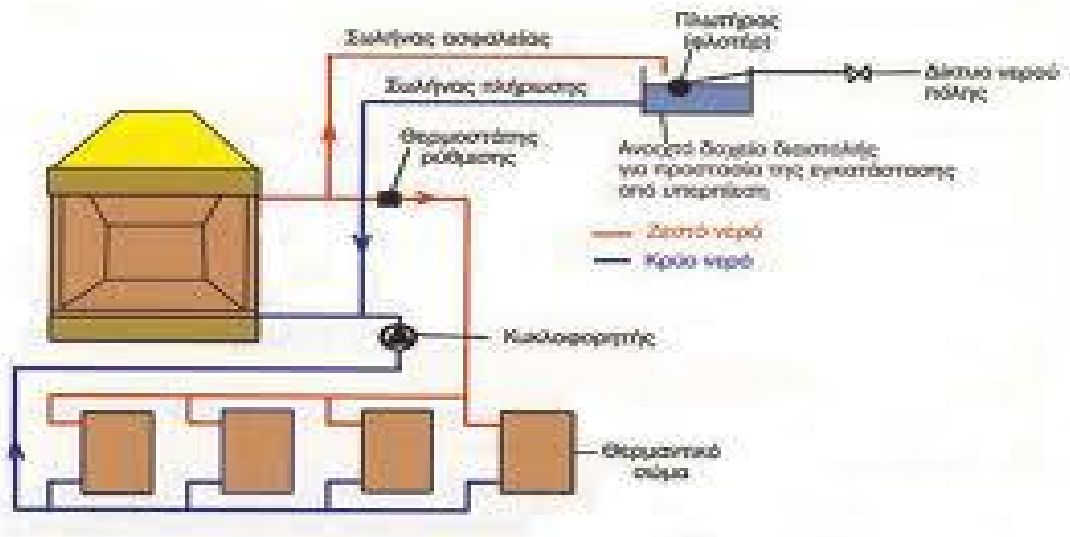
Συμπερασματικά, ο βαθμός απόδοσης των εστιών αυτών είναι εξαιρετικά υψηλός και κυμαίνεται κατά βάση μεταξύ του 70-75%, χάρη στην ελεγχόμενη καύση. Με το ενεργειακό τζάκι έχουμε τη δυνατότητα θέρμανσης χώρου πολλών τετραγωνικών μέτρων. Το βεντιλατέρ επιτρέπει τη διοχέτευση ζεστού αέρα μέσα από εύκαμπτους σωλήνες, φτάνοντας σε έναν ή σε περισσότερους χώρους οι οποίοι θα θερμανθούν ομοιόμορφα. Κατά συνέπεια, τα ενεργειακά τζάκια εξοικονομούν σημαντικά ποσά θερμικής ενέργειας και αποδεικνύονται ιδιαίτερος οικονομικά ως προς τη λειτουργία τους, ενώ παράλληλα είναι φιλικά προς το περιβάλλον.

3.3.2 Ενεργειακή εστία νερού

Στη συγκεκριμένη περίπτωση εστίας, αντί για αέρα, θερμαίνεται νερό στα διπλά τοιχώματα της εστίας, του οποίου η θερμογόνος ικανότητα εν συνεχεία χρησιμοποιείται είτε για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, είτε για θέρμανση μέσω θερμαντικών σωμάτων σε πλήρη αντιστοιχία με τη λειτουργία ενός λέβητα πετρελαίου.

Και σε αυτή την περίπτωση, η επιλογή του ορθότερου τύπου τζακιού, εξαρτάται από τις ανάγκες του χώρου για θέρμανση οι οποίες προκύπτουν μέσω της λεγόμενης μελέτης θερμικών απωλειών, ενώ η ισχύς των θερμαντικών σωμάτων επίσης πραγματοποιείται όπως και σε μια τυπική μελέτη θέρμανσης μιας κατοικίας.

Βασικά συστατικά που λαμβάνουν χώρα και πρέπει να επιλεγθούν κατάλληλα για την επίτευξη αυξημένης αποδοτικότητας, σε μια τέτοια μελέτη είναι: ο κυκλοφορητής, ο σωλήνας ασφαλείας, ο σωλήνας πλήρωσης, ο πλωτήρας, ο θερμοστάτης, το δοχείο διαστολής και προφανώς τα κατάλληλα θερμαντικά σώματα.



Εικ.3.3: Ενεργειακό τζάκι νερού.

3.4 ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΘΗ, ΑΣΦΑΛΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΤΖΑΚΙΟΥ

Πρώτα από όλα, θα πρέπει να τονιστεί ότι κάθε διάταξη ενεργειακού τζακιού έχει κάποια ξεχωριστά χαρακτηριστικά και αποτελεί ξεχωριστή περίπτωση. Ως εκ τούτου, κάθε φορά, θα πρέπει να ακολουθούνται πιστά οι οδηγίες που επισυνάπτονται στο εγχειρίδιο χρήσης του κατασκευαστή.

Από εκεί και πέρα, υπάρχουν κάποιες γενικές νόρμες και κατευθύνσεις που ισχύουν για το σύνολο των περιπτώσεων και με αυτές θα ασχοληθούμε στο παρόν χωρίο του συγκεκριμένου συγγράμματος.

Ακολουθούμενα πρότυπα

Τα ενεργειακά τζάκια, θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 13229 / A1 13229 / A2 αρ. ΕΛΟΤ 1915 που αναφέρεται σε εντιθέμενες συσκευές, συμπεριλαμβανομένων ανοικτών συσκευών που καίνε στερεά καύσιμα, οι οποίες εκμεταλλεύονται τη μέγιστη απόδοση με τη μικρότερη κατανάλωση ικανοποιώντας τις ανάγκες θέρμανσης κατοικιών οποιουδήποτε μεγέθους.

Οι εν λόγω συσκευές προορίζονται για οικιακή χρήση, είναι κατασκευασμένες με προβλεπόμενα υλικά κατασκευής και λειτουργούν χρησιμοποιώντας ως καύσιμη ύλη ξύλα.

Όσον αφορά στις εστίες, αυτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από πυράντοχα υλικά (συνήθως χάλυβα) αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες. Η εστία, θα πρέπει να προσφέρει την απαιτούμενη στεγανότητα όσον αφορά στη μη διαφυγή καυσαερίων, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζει τις συνθήκες για τη σωστή εναλλαγή θερμότητας από το χώρο καύσης στο χώρο κυκλοφορίας των αεροθαλάμων χωρίς να δημιουργούνται στρόβιλοι στα εξερχόμενα καυσαέρια (περίπτωση αερόθερμων ενεργειακών τζακιών).

Μεταφορά – Χώρος τοποθέτησης

Κατά τη μεταφορά του ενεργειακού τζακιού, απαγορεύεται αυτό να αναποδογυρίζεται ή να μεταφέρεται σε οριζόντια θέση.

Βέλτιστα, το τζάκι θα πρέπει να έχει τέτοιο σχεδιασμό, ώστε να επιτρέπει την τοποθέτηση αυτού παράλληλα με τον τοίχο ή υπό γωνία.

Το δάπεδο τοποθέτησης της εστίας θα πρέπει να είναι ικανό να αντέξει το βάρος αυτής, καθώς και το βάρος της μετέπειτα επένδυσης που θα λάβει χώρα.

Τα τειχία περιμετρικά της εστίας, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από πυράντοχα αδρανή υλικά.

Εξωτερικοί αεραγωγοί

Από τη στιγμή που το ενεργειακό τζάκι αποτελεί εστία καύσης σε εσωτερικό χώρο, είναι προφανές πως πρέπει να εξασφαλιστεί παροχή καθαρού αέρα προκειμένου να εξασφαλιστεί καλύτερο εσωτερικό περιβάλλον.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εναλλαγή αέρα – οξυγόνου, θα πρέπει να υπάρχει εξωτερικός αεραγωγός. Ο αεραγωγός αυτός, θα πρέπει να έχει επαρκή διάμετρο για να μπορεί να διοχετεύει τις απαιτούμενες παροχές, ενώ βέλτιστα θα πρέπει να παρουσιάζει σε σχέση με το έδαφος, απόσταση 100 mm.

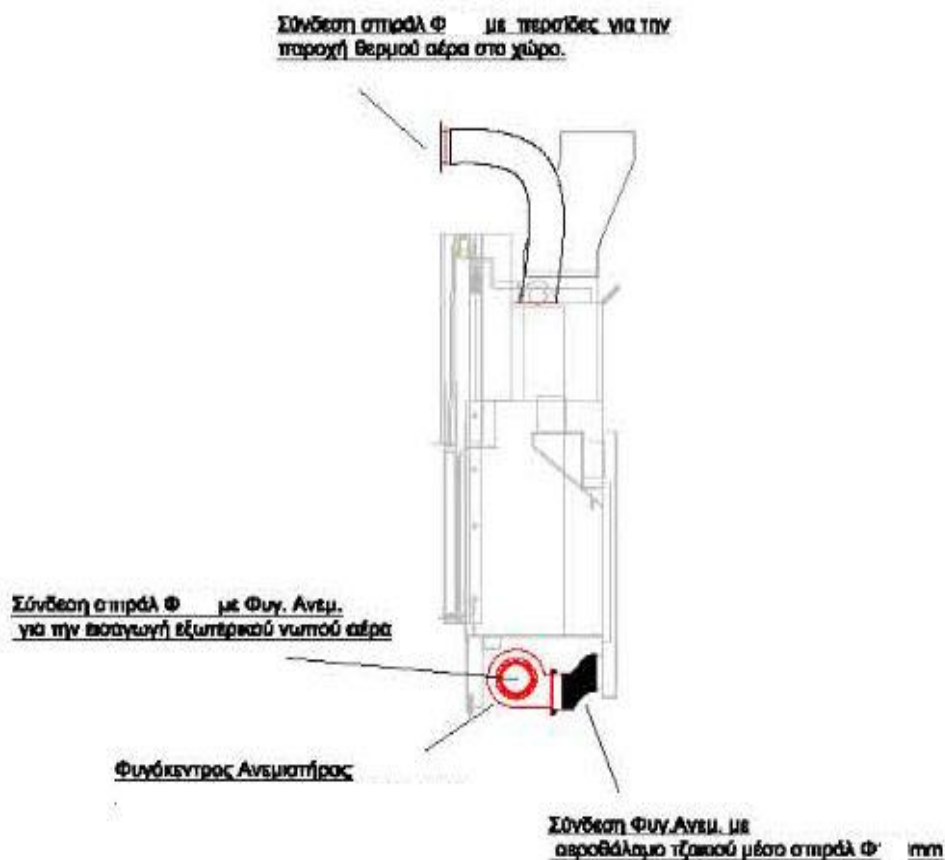
Ο ρόλος του αεραγωγού, γίνεται πιο σημαντικός, για μικρούς χώρους ή για χώρους με μονωτικά κουφώματα, όπου η σωστή λειτουργία του τζακιού, εξαρτάται σημαντικά από αυτόν.

Στην περίπτωση που επιλεχθούν δύο εισαγωγές νεπού αέρα, τότε η μια πρέπει να συνδεθεί στο μοτέρ αέρα και η άλλη θα πρέπει να είναι ελεύθερη κάτω από το χώρο της εστίας.

Σύνδεση μοτέρ με εστία

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, υπάρχει η δυνατότητα για αγορά ξεχωριστά του ενεργειακού τζακιού και του βεντιλατέρ. Η σύνδεση των δύο, θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσης καθώς και τους κανονισμούς που περιλαμβάνονται στα σχετικά και ευρωπαϊκά πρότυπα.

Ακολουθεί μια τυπική απεικόνιση, του τρόπου σύνδεσης του μοτέρ καθώς και της σχετικής θέσης των αεραγωγών, σε μια εστία ενεργειακού τζακιού.



Εικ.3.4: Μοτέρ και αεραγωγοί ενεργειακού τζακιού.

Καμινάδα

Η καμινάδα θα πρέπει να ακολουθεί κάποιους κανόνες, οι σημαντικότεροι των οποίων είναι οι ακόλουθοι:

- Τα υλικά κατασκευής και η εν γένει κατασκευή, θα πρέπει να ακολουθεί τους υφιστάμενους κανονισμούς ασφαλείας.

- Προτεινόμενο υλικό κατασκευής αποτελεί η ανοξειδωτή λαμαρίνα, η οποία με μονωμένο τον αγωγό, εξασφαλίζει τη διατήρηση της θερμοκρασίας και βοηθά στο σωστό ελκυσμό για την αποφυγή φαινομένων υγροποίησης των καυσαερίων στο εσωτερικό τοίχωμα.
- Η εσωτερική διάμετρος της καμινάδας, θα πρέπει να ακολουθεί τις προδιαγραφές του εκάστοτε κατασκευαστή.

Οι ενδεδειγμένες διαστάσεις μιας καπνοδόχου σε συνάρτηση με τη διάμετρο που απαιτείται για την έξοδο των καπναερίων, αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πιν.3.1: Ενδεδειγμένες διαστάσεις καπνοδόχου σε συνάρτηση με την απαιτούμενη διάμετρο της εξόδου καυσαερίων.

ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ						
<u>ΕΞΟΔΟΣ ΚΑΠΝΑΕΡΙΩΝ</u>	Φ200		Φ250		Φ300	
<u>ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ</u>	3-4m	4-6m	3-4m	4-6m	3-4m	4-6m
<u>ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΤΟΜΗ</u>	25X25 Φ25cm	20X20 Φ20cm	25X25 Φ25cm	20X20 Φ20cm	35X35 Φ35cm	30X30 Φ30cm

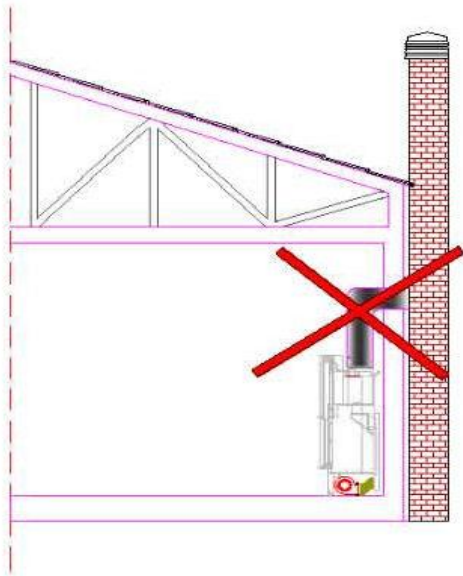
Εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι, στο χώρο της καμινάδας, απαγορεύεται η διέλευση καλωδίων και εύφλεκτων υλικών, ενώ η τοποθέτηση αυτής, πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό.

Οι τρεις βασικοί παράγοντες που καθορίζουν την αποδοτικότητα και την εργονομία μιας καπνοδόχου, είναι:

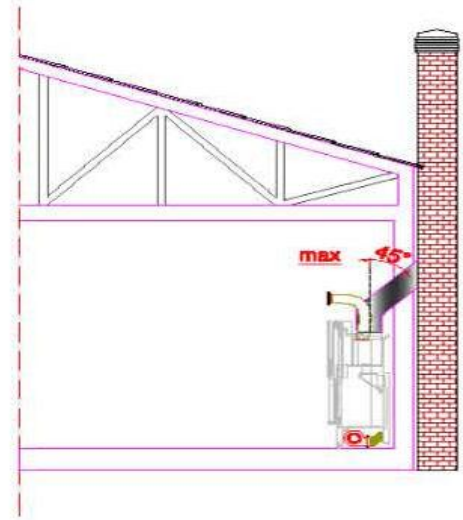
- Το ενεργό ύψος
- Η κλίση της καπνοδόχου
- Η ορθή επιλογή διαστάσεων

Για τις διαστάσεις έγινε αναφορά άμεσα προηγουμένως, ενώ όσον αφορά στο ύψος της καμινάδας, αυτό είναι ανάλογο του ποσού των καυσαερίων που πρέπει να απομακρυνθεί μέσω αυτής και καθορίζεται από ειδική τυποποίηση ή μέσω υπολογιστικών προγραμμάτων.

Τέλος, για βέλτιστη απόδοση, η κλίση της καμινάδας δε θα πρέπει να υπερβαίνει τις 45°, ενώ είναι προφανές, πως δε θα πρέπει να παρεμβάλλεται κανένα εμπόδιο καθ' όλη τη διαδρομή των καυσαερίων.



(Μη σωστή κλίση τοποθέτησης καμινάδας)



(Σωστή κλίση τοποθέτησης καμινάδας)

Εικ.3.5: Ορθή και λανθασμένη τοποθέτηση καμινάδας σε σχέση με την παράμετρο της γωνίας κλίσης.

Καύσιμη ύλη

Ως καύσιμη ύλη για διατάξεις ενεργειακών τζακιών, ενδείκνυται ξυλεία καλά αποξηραμένη η οποία θα χαρακτηρίζεται από χαμηλά επίπεδα υγρασίας. Οι εν λόγω παράμετροι καθορίζονται ως ακολούθως.

Πιν.3.2: Περιεκτικότητα υγρασίας σε καίσιμη ξυλεία και ακολουθούμενα πρότυπα.

Στοιχείο διαπραγμάτευσης	Πρότυπο
Περιεκτικότητα σε υγρασία	ISO 331: 1983 ISO 687: 1974
Ακατέργαστο ξύλο, ενδεικτική τιμή 12% - 25%	Πίνακας ΕΛΟΤ EN13229: 2001

Η ύπαρξη μη ενδεικνυόμενου ποσοστού υγρασίας (αυξημένο ποσοστό) στα προς καύση ξύλα, μπορεί να προκαλέσει αυξημένες επικαθήσεις στο εσωτερικό της καμινάδας με αποτέλεσμα να ελοχεύει αυξημένος κίνδυνος εκδήλωσης φωτιάς.

Επίσης, υψηλή υγρασία, μπορεί να οδηγήσει σε φαινόμενα επιστροφής των καυσαερίων και μείωση της απόδοσης του τζακιού.

Τέλος, είναι προφανές, πως χρήση καυσίμων διαφορετικών από τα προβλεπόμενα, μπορεί να οδηγήσει σε ίδιες ζημιές του τζακιού αλλά και σε γενικότερες επιπτώσεις. Με βάση αυτή τη διατύπωση, θα πρέπει να αποφεύγεται η καύση ρητινωδών ξύλων για την αποφυγή μόλυνσης της εστίας και του κεραμικού κρυστάλλου από τα κατάλοιπα πίσσας που θα προκληθούν, ενώ απαγορεύεται ρητά η καύση βαμμένων ξύλων και πλαστικών υλικών, προς αποφυγή πρόκλησης αερίων καύσης επιβλαβών τόσο για τον άνθρωπο, όσο και για το περιβάλλον.

Το προτεινόμενο μέγεθος ξύλου σε συνάρτηση με τη διάσταση ενδεικτικών τύπων εστιών, απεικονίζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πιν.3.3: Προτεινόμενο μέγεθος ξύλου σε συνάρτηση με το μέγεθος και τον τύπο της εστίας.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΞΥΛΟΥ							
ΤΥΠΟΣ ΕΣΤΙΑΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΞΥΛΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΕΣΤΙΑΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΞΥΛΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΕΣΤΙΑΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΞΥΛΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΕΣΤΙΑΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΞΥΛΟΥ
FLAT 105	400mm	FLAT 80X80	350mm	FLAT 95 XL	450mm	FLAT 125	420mm
CORNER 90	400mm	FLAT 60X80	350mm	FLAT 95	450mm	FLAT 125(Tunnel)	420mm
CORNER 80	400mm	FLAT 80	350mm	FLAT 95 (Tunnel)	450mm	PI LONG	420mm
PI 125	400mm	PRISMA 60	350mm	FLAT 80(Tunnel)	450mm	CORNER 125	420mm
PI 90	400mm			PRISMA 85	450mm		
PI 80	400mm						
PRISMA 80	400mm						

Πρώτο άναμμα

Κατά το πρώτο άναμμα, θα πρέπει να εξασφαλίζονται:

- Ο σωστός αερισμός του χώρου τοποθέτησης
- Ότι έχει στεγνώσει η εφαρμοσμένη βαφή προστασίας προς αποφυγή εμφάνισης καπνού και έντονης οσμής.
- Η απομάκρυνση τυχόν ρύπων στις λαβές χειρισμού και στο προστατευτικό τζάμι, η μη απομάκρυνση των οποίων, μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση κηλίδων μόνιμου χαρακτήρα.

-Η εφαρμογή μικρών φορτίων ξύλου, προκειμένου τα συστατικά στοιχεία του τζακιού, να έχουν τον απαραίτητο χρόνο, προκειμένου να πάρουν την τελική θέση λειτουργίας χωρίς να υποβληθούν σε μεγάλη αρχική ένταση λειτουργίας.

Ενέργειες κατά τη λειτουργία

Κατά τη λειτουργία του τζακιού, είναι προφανές, πως για το άναμμα αυτού δεν χρησιμοποιούμε εύφλεκτα υλικά, ενώ για την κατάσβεση της φλόγας, δεν χρησιμοποιούμε νερό.

Οι βασικοί έλεγχοι που πρέπει να γίνονται, είναι:

Έλεγχος ότι

-Το τάμπερ εισαγωγής νωπού αέρα είναι ανοικτό.

-Η έξοδος θερμού αέρα είναι ανοικτή.

-Ο ηλεκτρικός διακόπτης του βεντιλατέρ είναι ενεργοποιημένος.

-Στο χώρο δράσης του ενεργειακού τζακιού, δεν υπάρχει ενεργοποιημένος απορροφητήρας ή άλλου είδους ανεμιστήρας, που προκαλεί αφαίρεση αέρα από το χώρο.

Είναι επίσης φανερό, πως μετά το πέρας εύλογου πρακτικού διαστήματος λειτουργίας, ο εκάστοτε χρήστης, μπορεί να ρυθμίσει τη λειτουργία του ενεργειακού τζακιού, προκειμένου να ανταποκρίνεται στις ειδικές προσωπικές του ανάγκες.

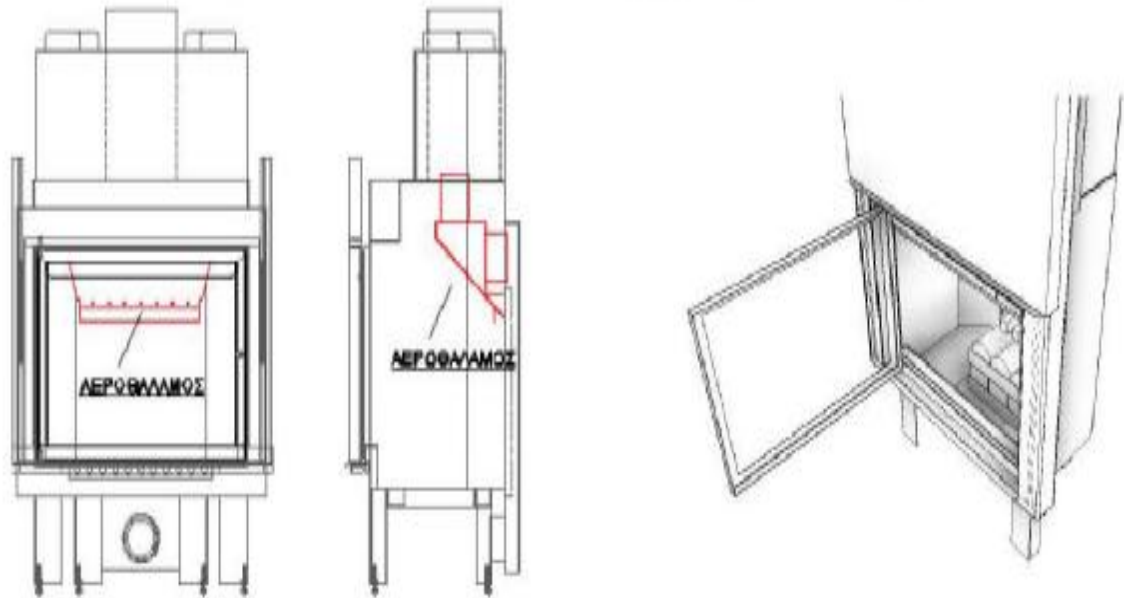
Καθαρισμός εστίας και κεραμικού κρυστάλλου

Είναι μείζονος σημασίας για την αποδοτική λειτουργία ενός ενεργειακού τζακιού, να τηρούνται συγκεκριμένες διαδικασίες καθαρισμού επιμέρους στοιχείων αυτού.

Έτσι, κάθε εβδομάδα θα πρέπει να γίνεται καθαρισμός του αεροθαλάμου που βρίσκεται συνήθως στο πίσω μέρος του χώρου καύσης, ενώ θα πρέπει να γίνεται συνεχής καθαρισμός του εσωτερικού μέρους του κεραμικού κρυστάλλου από τυχόν επικαθήσεις και άλλα ρυπογόνα στοιχεία. Είναι σημαντικό, προτού το κρύσταλλο υποβληθεί σε καθαρισμό, να είναι κρύο, ενώ θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή των μέσων καθαρισμού, προκειμένου αυτά να μην προκαλέσουν εκδορές και άλλες αστοχίες στο προς καθαρισμό κρύσταλλο.

Τέλος, είναι πολύ σημαντικός, ο καθημερινός καθαρισμός του εσωτερικού χώρου της εστίας από εναπομείνασες ποσότητες στάχτης, αν και σε πολλές περιπτώσεις, κρίνεται ωφέλιμη η παραμονή μικρού στρώματος αυτής για την επόμενη καύση.

Και σε αυτή την περίπτωση, ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται με τη συσκευή εκτός λειτουργίας και αφού πρώτα έχει κρυώσει εντελώς, ενώ θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι, ο προς απομάκρυνση στάχτη, έχει σβήσει εντελώς.



Εικ.3.6: Τυπική θέση αεροθαλάμου και κεραμικού κρυστάλλου σε μια διάταξη ενεργειακού τζακιού.

Σημεία σημαίνουσας σημασίας

Ο εκάστοτε χρήστης μιας διάταξης ενεργειακού τζακιού, θα πρέπει να γνωρίζει και να προσέχει ιδιαίτερα τις ακόλουθες παραμέτρους.

- Προς αποφυγή καταστάσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς άλλα και για αποδοτικότερη λειτουργία, μια φορά το χρόνο κατ' ελάχιστο θα πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος και καθαρισμός της καπνοδόχου.
- Ο χρήστης ή οποιοδήποτε άλλο άτομο, δεν πρέπει σε καμία περίπτωση, να αγγίζει οποιοδήποτε σημείο της διάταξης όσο αυτή βρίσκεται σε λειτουργία και ως ότου κρυώσει πλήρως από αυτή.
- Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή λίπανση του μηχανισμού της συρόμενης πόρτας, με τακτική χρήση λιπαντικού, κατάλληλου για υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας.
- Κατά τη λειτουργία, πρέπει να ακολουθούνται πάντα οι προτεινόμενοι βαθμοί καύσης από τον κατασκευαστή, έτσι ώστε εκτός από υψηλή αποδοτικότητα, να εξασφαλίζεται επιπρόσθετα, ο αυτοκαθαρισμός του ενεργού χώρου του τζακιού καθώς και η αποφυγή μαυρίσματος του κρυστάλλου. Λειτουργία σε θερμοκρασίες υψηλότερες των προτεινομένων, μπορεί να οδηγήσει σε ξηρασία της ατμόσφαιρας για τη θέρμανση της οποίας, προορίζεται η ενεργειακή διάταξη.

- Η εστία πρέπει να λειτουργεί συνεχώς, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες προδιαγραφές χρήσης και λειτουργίας.

3.5 ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΥΧΡΗΣΤΟΤΗΤΑ

Ένα ενεργειακό τζάκι, διαθέτοντας κάποια επιπλέον πέραν των τυπικών στοιχεία και δυνατότητες, μπορεί να παρουσιάσει αυξημένη αποδοτικότητα, ενώ επιπλέον, μπορεί να προσδώσει στο χρήστη αυξημένες δυνατότητες ευκολότερης χρήσης (π.χ. στο καθάρισμα), βελτιώνοντας έτσι τη γενική αποδοτικότητα και χρήση.

Αυτά τα επιπλέον στοιχεία και δυνατότητες αναλύονται ακολούθως.

- Ένα ενεργειακό τζάκι, καλό είναι, να διαθέτει πόρτα εστίας με δυνατότητα για άνοιγμα τόσο προς τα πάνω για ευκολότερη πρόσβαση στο χώρο καύσης, όσο και οριζοντίως έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο ευκολότερος καθαρισμός του κρυστάλλου.
- Η ύπαρξη ρυθμιζόμενου κλείστρου για την εισαγωγή νωπού αέρα στο χώρο καύσης, αποτελεί μια σημαντική επιπρόσθετη διάταξη. Μέσω του εν λόγω κλείστρου, είναι δυνατός ο έλεγχος της έντασης της καύσης, παρέχοντας επιπλέον ή μειώνοντας την παροχή οξυγόνου, ανάλογα με την ένταση που θέλουμε να επιτύχουμε.
- Η δυνατότητα για διαδικασία δευτερογενούς καύσης πάνω από την πρωτογενή με προθερμασμένο νωπό αέρα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας δεύτερης καύσης πάνω από τα ξύλα, αποτελεί διαδικασία που μειώνει την εκπομπούμενη ποσότητα CO₂ στα καυσαέρια στο ελάχιστο, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει κατακόρυφα την απόδοση της συνολικής διάταξης.
- Η ύπαρξη τριτογενούς αεροκουρτίνας με προκαθορισμένο νωπό αέρα, ο οποίος περνά ανάμεσα από το γυαλί και τη φλόγα, μη επιτρέποντας τον καπνό της καύσης να λερώσει το κρύσταλλο, αποτελεί άλλη μια σημαντική παράμετρο που βελτιώνει τις δυνατότητες ενός ενεργειακού τζακιού. Η τριτογενής καύση πάνω στο κρύσταλλο της πόρτας, ξεκινάει όταν η θερμοκρασία στο χώρο καύσης, ξεπεράσει μια συγκεκριμένη τιμή.
- Η ύπαρξη παραπάνω από δύο αεροθαλάμων, με την ύπαρξη τριών να αποτελεί τη βέλτιστη λύση, οδηγεί σε αυξημένη αποδοτικότητα. Η διάταξη των τριών αεροθαλάμων, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ο δεύτερος να είναι κοντά στο χώρο καύσης, ανεβάζοντας στο μέγιστο τη θερμοκρασία στο χώρο, παίρνοντας εξωτερικό φρέσκο αέρα και κρατώντας την υγρασία σε πλήρως αποδεκτά επίπεδα.

3.6 ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ, ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Παρόλο που οι διατάξεις ενεργειακών τζακιών, αποτελούν κατά κανόνα διατάξεις απρόσκοπτης και αποδοτικής λειτουργίας, εντούτοις, σε μερικές περιπτώσεις, μπορεί να παρατηρηθούν αποκλίσεις από την πρόβλεψη και προβλεπόμενη λειτουργία.

Η κακή χρήση, η μη συμμόρφωση στα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή, καθώς και κακές επιλογές κατά τη εγκατάσταση και λειτουργία, αποτελούν τις κύριες αιτίες για τυχόν παρατηρηθείσες αστοχίες.

Οι εν λόγω αστοχίες, έχουν να κάνουν κύρια:

- Με τη δημιουργία οσμών και ρύπων.
- Με μειωμένη αποδοτικότητα.
- Με δημιουργία καπνού.

Οι αιτίες που προκαλούν τα συγκεκριμένα προβλήματα, είναι συνήθως όμοιες για το σύνολο των περιπτώσεων των ενεργειακών τζακιών, με αποτέλεσμα να είναι σχετικά εύκολος ο προσδιορισμός της αιτίας της αστοχίας κάθε φορά και επομένως πιο γρήγορη η επίλυση των προκύπτοντων προβλημάτων και πιο μικρή η ενόχληση του χρήστη.

Τέλος, η επίλυση των προκύπτοντων αστοχιών, ακολουθεί και αυτή την παραπάνω διατύπωση, με αποτέλεσμα να έχει ήδη δημιουργηθεί μια σχετική τυποποίηση μεταξύ βλαβών και τρόπων επίλυσης, που επίσης οδηγεί σε διαδικασίες γρηγορότερης αποκατάστασης και αντιμετώπισης των προκύπτοντων βλαβών, με ταυτόχρονη αυξημένη ικανοποίηση του πελάτη

Στον ακόλουθο πίνακα, καταγράφονται οι συνηθέστερες βλάβες που απαντώνται σήμερα στα ενεργειακά τζάκια, ενώ αναφέρονται οι συνηθέστερες αιτίες πρόκλησης των εν λόγω βλαβών καθώς και προτεινόμενοι τρόποι για την αντιμετώπισή τους.

Να σημειωθεί ότι, ο εν λόγω πίνακας, καταγράφει τους συνηθέστερους τύπους βλαβών και σε καμία περίπτωση το σύνολο αυτών.

Σε κάθε περίπτωση, η ζήτηση βοήθειας από εξειδικευμένο τεχνικό συνεργείο, αποτελεί τη βέλτιστη λύση, σε κάθε περίπτωση βλάβης.

Πιν.3.4: Συνηθέστερες βλάβες ενεργειακών τζακιών, αιτίες πρόκλησης και προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

ΒΛΑΒΗ	ΑΙΤΙΕΣ	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
Δημιουργία δυσάρεστων οσμών.	Στέγνωμα της προστατευτικής βαφής.	Ανάψτε την εστία για τις πρώτες μέρες αερίζοντας το χώρο σας καλά.
Πολύ μικρή απόδοση.	Πολύ μικρός ελκυσμός καμινάδας.	Ελέγξτε τη στεγανότητα της καμινάδας.
Το ενεργειακό τζάκι δεν θερμαίνει πλέον επαρκώς.	Πολύ υγρή καύσιμη ύλη-μικρός ελκυσμός καμινάδας.	Τα ξύλα σας πρέπει να έχουν μικρά ποσοστά υγρασίας. (βλ σχετ.πιν.)
	Μη στεγανοί σωλήνες καυσαερίων.	Όλες οι συνδέσεις των σωληνώσεων των καυσαερίων θα πρέπει να είναι στεγανές .εάν χρειαστεί στεγανοποιήστε τις ενώσεις με αλουμινοταινία.
Ενοχλητική δημιουργία καπνού.	Μικρός ελκυσμός καπνοδόχου.	Ζητήστε έλεγχο για τον ελκυσμό της καπνοδόχου. Σηκώστε τη καμινάδα στο κατάλληλο ύψος (βλ.σχ.πιν.)
Κάπνισμα εστίας όταν ανοίγει η πόρτα.	Γρήγορο άνοιγμα πόρτας.	Θα πρέπει να ανοίγετε την πόρτα της εστίας ομαλά και όχι έως το τέλος της διαδρομής. Μετρήστε μερικά δευτ.και ολοκληρώστε το άνοιγμα.
Λερώνει το κρύσταλλο υπερβολικά.	Ακατάλληλα και υγρά ξύλα. Ελλιπής αέρας στο θάλαμο καύσης.	Τα ξύλα θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη υγρασία. Ανοίξτε το πρωταγενή αέρα με το ρυθμιστή καύση.

3.7 ΓΕΝΙΚΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΤΖΑΚΙΟΥ

Με βάση την παραπάνω ανάλυση, είμαστε πλέον σε θέση να καταγράψουμε τα γενικά πλεονεκτήματα που μπορεί να αποκομίσει ένας χρήστης από τη χρήση ενός ενεργειακού τζακιού.

Όπως τονίστηκε, η καύση του ξύλου στις εστίες αυτές είναι ελεγχόμενη, κάτι που μας δίνει τη δυνατότητα να εκμεταλλευτούμε όσο το δυνατόν περισσότερο την ενέργεια του ξύλου. Μια ενεργειακή εστία είναι πολύ οικονομική στη χρήση της, αφού εμποδίζει, μέσω της ελεγχόμενης καύσης, την υπερβολική κατανάλωση ξύλου.

Ταυτόχρονα, εξαιτίας της κλειστής πόρτας που διαθέτει, η ύπαρξη μιας ενεργειακής εστίας σε ένα σπίτι εκμηδενίζει τις απώλειες από την καμινάδα – κάτι που δεν μπορεί ποτέ να εξασφαλίσει μια ανοιχτή εστία, οι απώλειες της οποίας μέσω της καμινάδας είναι μεγάλες και συνεχείς.

Τέλος, οι ενεργειακές εστίες είναι ασφαλείς, μας δίνουν τη δυνατότητα να τις κρατάμε σε λειτουργία ακόμα και χωρίς επιτήρηση, κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν έχουμε φύγει από το χώρο ή ακόμα και από το σπίτι. Τα ενεργειακά τζάκια καταλαμβάνουν ολοένα και μεγαλύτερο κομμάτι της αγοράς, καθώς προτιμώνται για την ποιότητα και την ασφάλεια που

παρέχουν όσον αφορά στη λειτουργία τους, ενώ, όλο και περισσότεροι καταναλωτές επιλέγουν την κατηγορία αυτή, καθώς με τη χρήση των ενεργειακών τζακιών, αφενός μεν επιτυγχάνουν μείωση στην κατανάλωση πετρελαίου και αφετέρου, εξασφαλίζουν μια εναλλακτική πηγή θέρμανσης στο χώρο τους σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή παγώματος των σωλήνων του καλοριφέρ.

3.8 ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΤΖΑΚΙΟΥ

Έχοντας πλέον πραγματοποιήσει αναλυτική καταγραφή των παραμέτρων που σχετίζονται τόσο με τις διατάξεις ενεργειακών τζακιών, όσο και με το παραδοσιακό τζάκι, μπορούμε τώρα να προβούμε σε μία σύγκριση μεταξύ των δύο αυτών μέσων θέρμανσης.

Ο ακόλουθος πίνακας αποτυπώνει πλήρως τις κύριες διαφορές μεταξύ των δύο αυτών πεδίων διαπραγμάτευσης.

Πιν.3.5: Κύριες διαφορές μεταξύ παραδοσιακών τζακιών και ενεργειακών τζακιών.

ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΤΖΑΚΙΑ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΤΖΑΚΙΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ
ΖΕΣΤΑΙΝΟΥΝ ΤΟΠΙΚΑ ΟΠΟΥ ΦΤΑΝΕΙ Η ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	ΘΕΡΜΑΙΝΟΥΝ ΑΕΡΑ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΔΙΑΝΕΜΟΥΝ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ
Η ΚΑΜΙΝΑΔΑ ΡΟΥΦΑΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΣΠΙΤΙ 200-400 m ³ /h ΑΕΡΑ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΝΑ ΤΟ ΚΡΥΩΝΕΙ	Η ΠΟΡΤΑ ΑΠΟΤΡΕΠΕΙ ΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΚΑΜΙΝΑΔΑΣ
Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΩΝ ΞΥΛΩΝ ΕΙΝΑΙ ΜΕΓΑΛΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ	ΕΧΟΥΜΕ ΜΙΚΡΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΞΥΛΟΥ
ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΝ ΤΟ 10-15 % ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΝ ΤΟ 70-85 % ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ
ΡΥΠΑΙΝΟΥΝ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΟΙ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΕΙΝΑΙ ΠΟΛΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕ
ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΚΥΝΔΥΝΑ ΓΙΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΦΩΤΙΑΣ	ΣΑΣ ΠΑΡΕΧΟΥΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Από τα περιεχόμενα στον παραπάνω πίνακα, είναι εμφανής η υπεροχή του σύγχρονου ενεργειακού τζακιού σε σχέση με το παραδοσιακό τζάκι, σε όλους τους βασικούς τομείς κρίσης, όπως η απόδοση, η ασφάλεια, η εκπομπή ρύπων και η κατανάλωση.

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΖΑΚΙ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν κεφάλαιο, αποτελεί το κατεξοχήν πρακτικό κεφάλαιο της παρούσας συγγραφής. Κατά τη διάρθρωση αυτού του κεφαλαίου, θα πραγματοποιηθεί αναλυτική μελέτη του τρόπου με τον οποίο μπορούμε να θερμάνουμε μια κατοικία με τη χρήση αερόθερμου ενεργειακού τζακιού και τη χρήση δικτύου αεραγωγών και στομιών, για την παροχή του θερμαινόμενου αέρα, σε όλους τους προς θέρμανση χώρους.

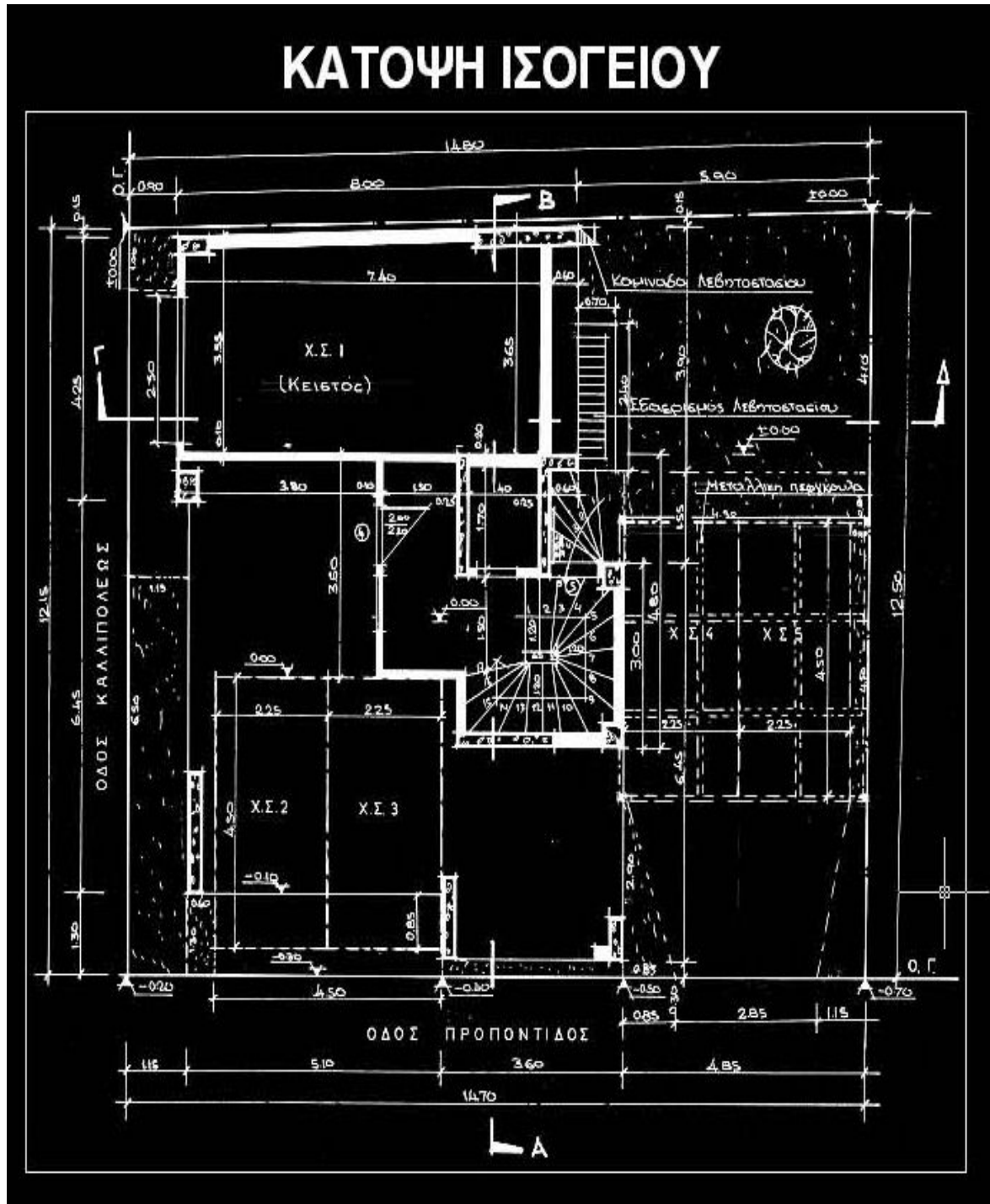
Η αλληλουχία των ενεργειών που πρέπει να λάβουν χώρα προκειμένου να εκπονηθεί κατά το βέλτιστο τρόπο μια τέτοια μελέτη. Είναι η ακόλουθη.

- Ø Παρουσίαση και περιγραφή των κατόψεων της κατοικίας.
- Ø Προσδιορισμός των προς θέρμανση χώρων της κατοικίας.
- Ø Μελέτη θερμικών απωλειών της κατοικίας για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών τόσο των προς θέρμανση χώρων ξεχωριστά, όσο και των συνολικών θερμικών απωλειών. Ο μεμονωμένος προσδιορισμός των θερμικών απωλειών για κάθε χώρο, θα μας βοηθήσει στο να προσδιορίσουμε τον απαιτούμενο όγκο αέρα που θα πρέπει να οδηγηθεί στον εκάστοτε χώρο, ενώ ο προσδιορισμός της συνολικής ποσότητας των θερμικών απωλειών του κτίσματος, θα μας βοηθήσει στην επιλογή της απαιτούμενης συνολικής ισχύος του ενεργειακού τζακιού.
- Ø Επιλογή ενεργειακού τζακιού.
- Ø Υπολογισμός δικτύου αεραγωγών και στομιών.
- Ø Επισύναψη τελικών σχεδίων μελέτης.

Ακολουθεί η επισύναψη των σχεδίων των κατόψεων της κατοικίας για την οποία θα πραγματοποιηθεί μελέτη θέρμανσης με χρήση αερόθερμου ενεργειακού τζακιού.

Το ισόγειο αποτελείται κυρίως από ανοιχτούς χώρους στάθμευσης και εξωτερικό χώρο βλάστησης.

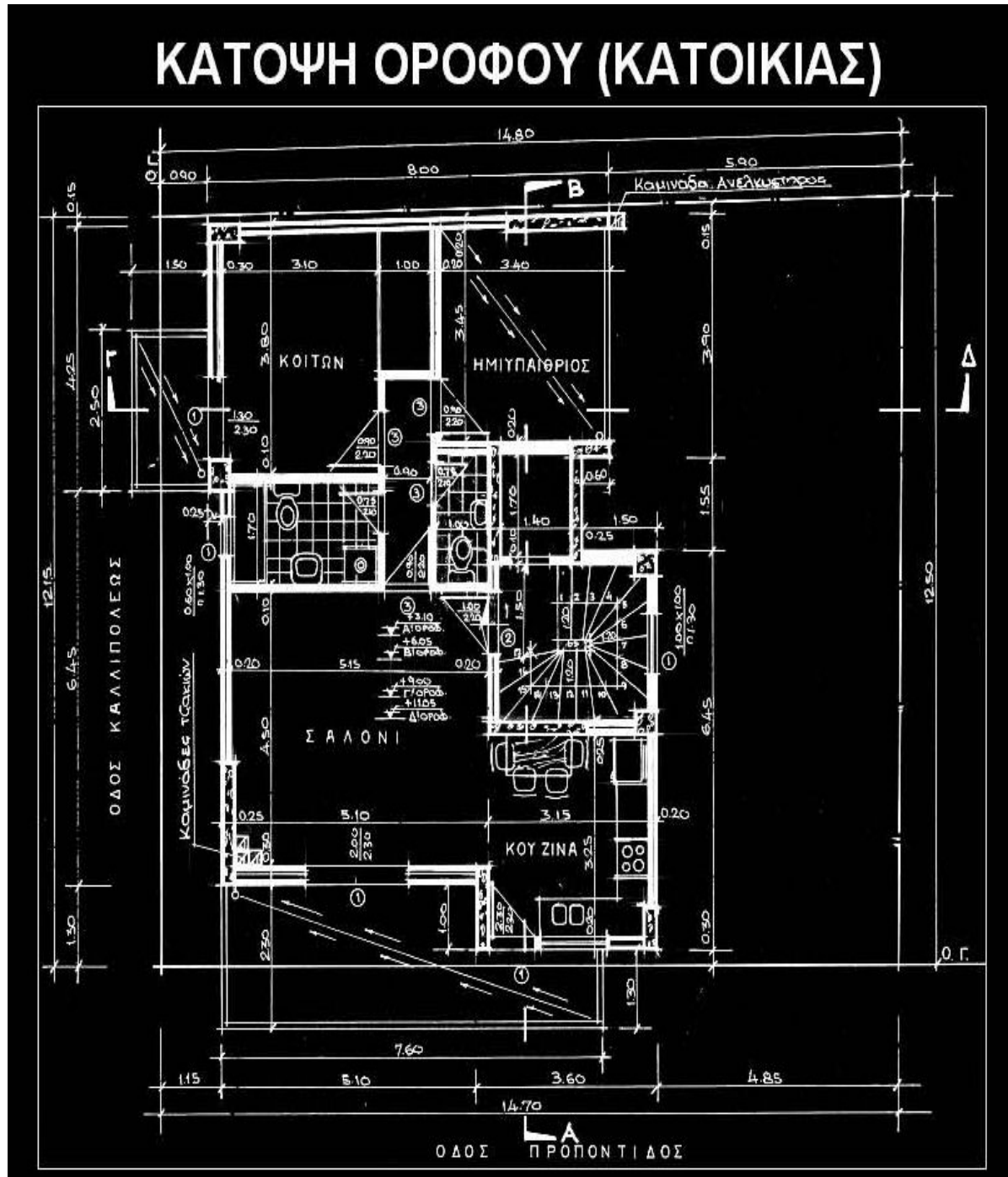
Κάτοψη ισογείου:



Σχ.4.2: Κάτοψη ισογείου.

Ο ά όροφος αποτελεί την κύρια κατοικία και περιλαμβάνει τους προς θέρμανση χώρους.

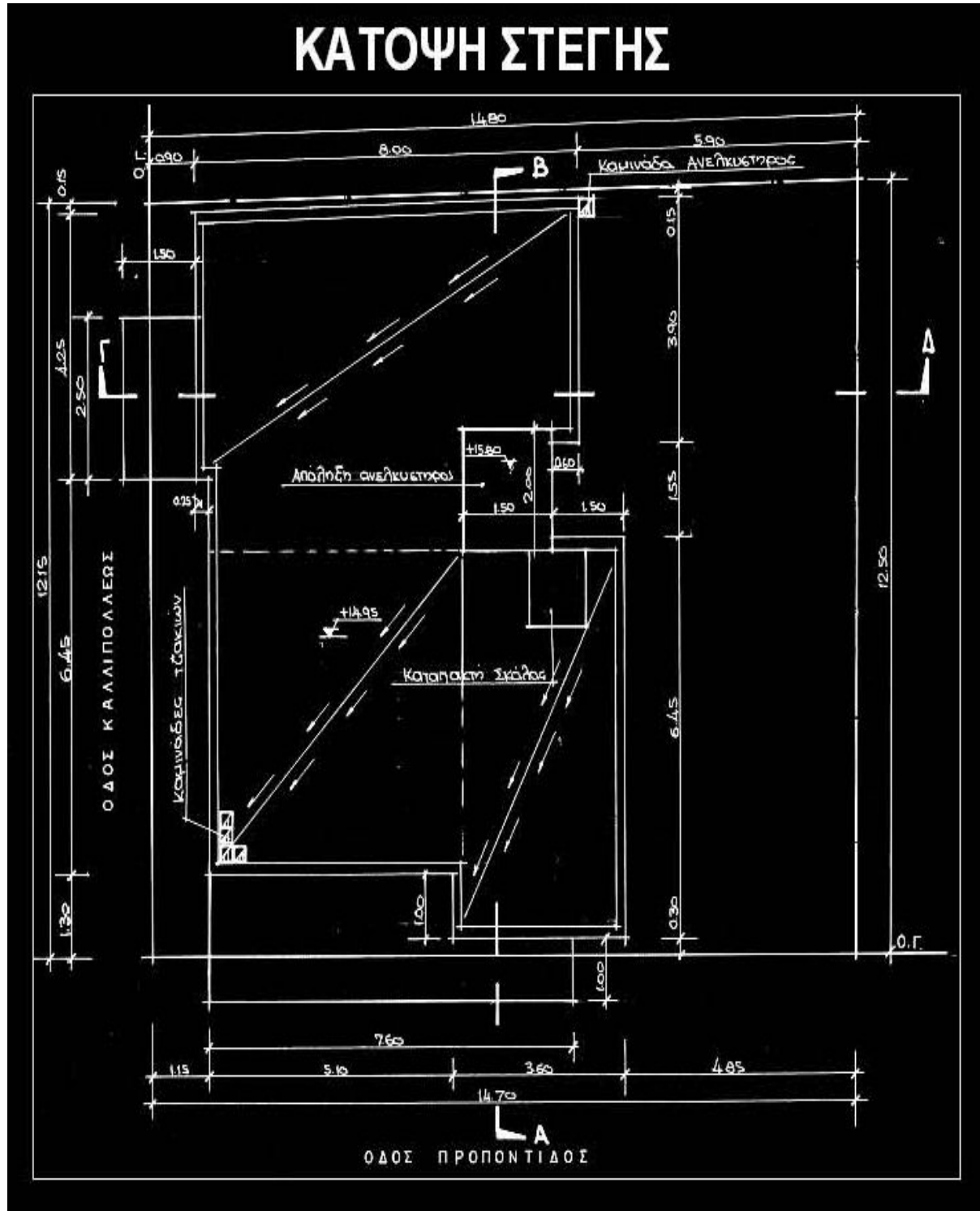
Κάτοψη α' ορόφου:



Σχ.4.3: Κάτοψη ορόφου.

Η κάτοψη στέγης είναι η ακόλουθη.

Κάτοψη στέγης:



Σχ.4.4: Κάτοψη στέγης.

Η οικοδομική σύσταση της κατοικίας καταγράφεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πιν.4.1: Οικοδομική σύσταση κατοικίας.

Επίπεδο	Περιλαμβάνοντες χώροι
Υπόγειο	Αποθηκευτικοί χώροι, λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο, κλιμακοστάσιο, ανελκυστήρας, εσωτερικοί χώροι και διάδρομοι.
Ισόγειο	Χώροι στάθμευσης, περιβάλλοντα χώρος, εσωτερικοί χώροι, κλιμακοστάσιο
Όροφος	Κατοικία, ανελκυστήρας, κλιμακοστάσιο
Στέγη	-

4.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Η προς διαπραγμάτευση κατοικία, περιλαμβάνει χώρους που απαιτούν θέρμανση στον όροφο της κύριας κατοικίας, δηλαδή στον ά όροφο.

Σε αυτό τον όροφο, είναι αναγκαίο να καταγραφούν τα εμβαδά των χώρων, όπως αυτά ανακύπτουν από την αρχιτεκτονική μελέτη, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν κατά την εκπόνηση της μελέτης των θερμικών απωλειών.

Πιν.4.2: Θερμαινόμενοι χώροι, εμβαδό θερμαινόμενων χώρων και συνολικό εμβαδό κατοικίας.

Χώρος κατοικίας	Εμβαδό χώρου (m ²)
Κουζίνα	12.5
Σαλόνι	25.8
Λουτρό	5.2
Κοιτόνας	16.7
Διάδρομος	3.7
WC	2.3
Συνολικό εμβαδό κατοικίας	66.2

4.4 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Στοιχεία κτιρίου:

Προκειμένου να προχωρήσουμε στους απαραίτητους υπολογισμούς, πρέπει αρχικά να ορίσουμε ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία του κτιρίου. Τα στοιχεία αυτά, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πιν.4.3: Στοιχεία κτιρίου.

Στοιχεία Κτιρίου	
Πόλη	Αθήνα - Αστεροσκοπείο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Τιμή Χαρακτηριστικού Αριθμού Κτιρίου (Hκ)	0.60
Ωρες Διακοπής	12-16 h
Τυπ. Τιμή Χαρακτικού Μεγέθους ή Αριθμού (R)	0.9
Μέση Προσαύξηση Χώρου (%)	20
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	4
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Σύστημα Μονάδων	Watt
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Συντελεστής Απόδοσης του Συστήματος Θέρμανσης	0.8

‘Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων’

Ανάλογα με την περιοχή που ανήκει η κατοικία, κατατάσσεται σε συγκεκριμένες ζώνες για τις οποίες ισχύουν διαφορετικές τιμές χαρακτηριστικών μεγεθών. Οι τιμές αυτές ανά ζώνη, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πιν.4.4: Χαρακτηριστικές τιμές κτιρίων ανάλογα με τη κλιματική ζώνη.

Average annual specific energy consumption (kWh/m²) in Hellenic residential buildings for the different climatic zones

Climatic zones	Single dwellings 1980	Apartment buildings 1980	Single dwellings 2001	Apartment buildings 2001	Single dwellings 2010 (predicted)	Apartment buildings 2010 (predicted)
<i>Average specific electrical energy consumption (kWh/m²)</i>						
Greece (total)	26.61	28.13	38.68	40.63	37.45	39.20
Zone A	22.53	24.59	29.59	31.19	27.26	28.50
Zone B	28.28	31.45	42.33	46.76	41.75	45.84
Zone C	24.08	25.77	34.99	36.99	33.74	35.45
Zone D	25.35	28.13	34.63	36.63	32.65	34.21
<i>Average specific thermal energy consumption (kWh/m²)</i>						
Greece (total)	140.1	96.2	122.9	94.5	92.4	75.2
Zone A	94.0	65.3	89.1	61.9	66.9	52.1
Zone B	134.0	93.7	115.2	91.4	88.3	70.5
Zone C	159.4	110.8	145.1	109.0	107.7	90.4
Zone D	186.9	129.8	175.7	124.5	129.2	114.9

Το μέγεθος H_k , αποτελεί τον χαρακτηριστικό αριθμό του κτιρίου. Εξαρτάται από την τοποθεσία του κτίσματος και το τρόπο ‘αντιμετώπισης’ των ανέμων. Το εν λόγω μέγεθος παίρνει τιμές από τον πίνακα που ακολουθεί

Πιν.4.5: Τιμές για τον χαρακτηριστικό αριθμό κτιρίου H .

Τιμές για τον Χαρακτηριστικό Αριθμό Κτιρίου H

Τοποθεσία	Θέση	Ταχύτητα Ανέμου	Συνεχόμεν ακτίρια	Μεμονωμ. Κτίρια
Συνήθης	Προστατευόμενη	4m/sec	0.24	0.34
	Εκτεθειμένη Β, ΒΑ, Α	6m/sec	0.41	0.58
	Πολύ Εκτεθειμένη	8m/sec	0.60	0.84
Υποκείμενη σε Ανεμους	Προστατευόμενη	6m/sec	0.41	0.58
	Εκτεθειμένη Β, ΒΑ, Α	8m/sec	0.60	0.84
	Πολύ Εκτεθειμένη	0m/sec	0.82	1.14
	Πάρα Πολύ Εκτεθειμένη	2m/sec	1.04	1.45

Το μέγεθος R, αποτελεί την τυπική τιμή του χαρακτηριστικού μεγέθους R του κτιρίου και σχετίζεται με τα υλικά κατασκευής των ανοιγμάτων παραθύρων.

Πιν.4.6: Τιμές για τον χαρακτηριστικό αριθμό Χώρου R.

Τιμές για τον Χαρακτηριστικό Αριθμό Χώρου R			
Υλικό Παραθύρου	Ποιότητα Εσωτερικών Πορτών	Επιφ.Παρ/Εσ.Πορτ.	Rk
Ξύλο ή Πλαστικό	Μη στεγανές	<3.0	<u>0.9</u>
	Στεγανές	<1.5	<u>0.9</u>
Μέταλλο	Μη στεγανές	<6.0	<u>0.9</u>
	Στεγανές	<2.5	<u>0.9</u>
Ξύλο ή Πλαστικό	Μη Στεγανές	από 3.0 έως 9	<u>0.7</u>
	Στεγανές	από 3.0 έως 9	<u>0.7</u>
Μέταλλο	Μη στεγανές	από 3.0 έως 9	<u>0.7</u>
	Στεγανές	από 3.0 έως 9	<u>0.7</u>

Τιμές θερμικής αγωγιμότητας δομικών στοιχείων κτιρίου:

Είναι αναγκαίο, να καθορίσουμε τις τιμές θερμικής αγωγιμότητας k για τα δομικά στοιχεία του κτιρίου. Οι τιμές του συγκεκριμένου μεγέθους, καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό την ποσότητα των τελικών θερμικών απωλειών του κτιρίου.

Για το κτίριο διαπραγμάτευσης, οι τιμές που επιλέγονται για τα δομικά στοιχεία, είναι οι ακόλουθες:

Πιν.4.7: Τιμές συντελεστή k για τα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Συμβολισμός δομικού στοιχείου	Περιγραφή δομικού στοιχείου	Τιμή συντελεστή k (Watt / m² K)
T1	Εξωτερική τοιχοποιία	0.6
E1	Εσωτερική τοιχοποιία	1.2
O1	Οροφές	0.6
Δ1	Δάπεδα	0.6
Α1	Ανοίγματα παραθύρων	3.2

A11	Ανοίγματα θυρών	3.2
-----	-----------------	-----

Παραδοχές:

Οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ.)

β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.

γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Απώλειες θερμοπερατότητας:

Οι απώλειες θερμοπερατότητας σε Watt ή kcal / h, υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k * C * (T_i - T_a)$$

ή

$$Q_o = \frac{F * (T_i - T_a)}{\frac{1}{k}}$$

όπου:

Q_o : Απώλειες θερμοπερατότητας.

F: Επιφάνεια του δομικού τμήματος (m^2).

k: Συντελεστής θερμοπερατότητας [W/m^2K (ή $Kcal/m^2 K$)].

1/k: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε (m^2K/W).

T_i : Θερμοκρασία χώρου (K ή $^{\circ}C$).

T_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε (K ή $^{\circ}C$).

β) Προσαυξήσεις:

Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται σε ποσοστό % και διακρίνονται σε:

β1) Προσαύξηση Z_H λόγω της επίδρασης του προσανατολισμού.

Οι τιμές που παίρνει η εν λόγω συνιστώσα ανάλογα με τον προσανατολισμό του δομικού στοιχείου, απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πιν.4.8: Τιμές συντελεστή Z_H για τα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Προσανατολισμός δομικού στοιχείου	Τιμή παράγοντα Z_H
N, ΝΔ, ΝΑ	-5
B, ΒΔ, ΒΑ	+5
Δ	0
Α	0

β2) Προσαύξηση Z_D λόγω διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων.

Η προσαύξηση Z_D , προσδιορίζεται με βάση το μέγεθος D , το οποίο υπολογίζεται από τη σχέση:

$$D = \frac{Q_o}{F_g * \Delta T}$$

όπου:

Q_o : Απώλειες θερμοπερατότητας.

F_g : Συνολική επιφάνεια που περιβάλλει το χώρο (m^2).

ΔT : Διαφορά θερμοκρασίας χώρου και εξωτερικού αέρα (K ή $^{\circ}C$).

Η τιμή του Z_D σε ποσοστό %, τελικά προσδιορίζεται με βάση τον ακόλουθο πίνακα.

Πιν.4.9: Τιμές συντελεστή Z_D .

Τρόπος Λειτουργίας	0.1- 0.29	0.30-0.69	0.70-1.49	Τιμή D
0 ώρες διακοπής	7	7	7	Τιμή Z_D
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15	Τιμή Z_D
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20	Τιμή Z_D

Επομένως, οι θερμικές απαιτήσεις λαμβάνοντας υπόψη και τις προσαυξήσεις, υπολογίζονται τελικά από τη σχέση

$$Q_T = Q_O * (1 + Z_D + Z_H)$$

γ) Απώλειες αερισμού

Οι απώλειες αερισμού Q_L (Watt), μπορούν να υπολογιστούν εναλλακτικά με δύο τρόπους:

γ₁) Από τη σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό, η οποία είναι:

$$Q_L = V * \rho * C * (T_i - T_a)$$

ή

$$Q_L = V * \rho * C * \Delta T$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m³/s

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε kJ/g K

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m³

ΔT: Διαφορά θερμοκρασίας σε βαθμούς °C ή K

γ₂) Από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων, η οποία χρησιμοποιείται στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός. Η εν λόγω σχέση εκφράζεται ως ακολούθως:

$$Q_L = \sum Q * A_i$$

όπου:

$$Q * A_i = a * \Sigma l * R * H * \Delta T * Z_{\Gamma}$$

για κάθε άνοιγμα.

Οι παράμετροι που συνθέτουν την παραπάνω σχέση, είναι:

a: Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (βλέπε προηγούμενως).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (βλέπε προηγουμένως).

ΔT : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C ή K)

Z_T : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

Ο συντελεστής Z_T παίρνει τιμές αναλόγα με τη θέση των ανοιγμάτων (παραθύρων) στο χώρο.

Οι τιμές του συντελεστή Z_T φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πιν.4.10: Τιμές συντελεστή Z_T .

Θέση παραθύρων	Τιμή συντελεστή Z_T
Κανονική θέση παραθύρων	1
Γωνιακή θέση παραθύρων	1.2

Όσον αφορά στο συντελεστή διείσδυσης αέρα a , για τα δομικά στοιχεία της κατοικίας διαπραγμάτευσης, επιλέγονται οι κάτωθι τιμές:

Πιν.4.11: Τιμές συντελεστή a για την κατοικία διαπραγμάτευσης.

Είδος ανοίγματος	Τιμή συντελεστή a
A1 (παράθυρο)	3.2
A11 (πόρτα)	3.0

Τελικά, το σύνολο των θερμικών απωλειών για κάθε χώρο, θα είναι το άθροισμα των μεγεθών Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ.} = Q_T + Q_L$$

Με βάση τις αναφερθείσες παραδοχές, ακολουθούν τα φύλλο υπολογισμού και οι τελικές θερμικές απώλειες για κάθε χώρο της κατοικίας.

Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων

Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών κουζίνας:

Πιν.4.12: Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών κουζίνας.

α/α	Όνομασία	Απώλειες	Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αριθμός	Πλάτος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Επιφ. Επιφαν. (m ²)	Αριθ. Επιφαν. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² h)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
1	ΚΟΥζίνα	1360	A1	N	0					1			3.2	20.00	
2			T1	Δ		3.6	3	10.80	1	10.80	2.30	8.50	0.6	20.00	102.0
3			A1	Δ	0	1	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.2	20.00	147.2
4			T1	Β		1.1	3	3.30	1	3.30		3.30	0.6	20.00	39.60
5			T1	Α		3.3	3	9.90	1	9.90		9.90	0.6	10.00	59.40
6			Δ1			12.6	1	12.60	1	12.60		12.60	0.6	20.00	160.0
7			Ο1			12.5	1	12.50	1	12.50		12.50	0.6	20.00	150.0
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Προσ. Προσπίμων (%)	5
Προσ. Διακοπών (%)	25
Επιθ. Προσπίων (%)	30
Συντελεστής R ή r	0.9
Συντελεστής H	0.60
Συντελεστής ZΓ	1

Συν. Απώλειες Θερμότητας	648
Προσπίωση	194
Τελ. Απώλειες Θερμότητας	843
Απώλειες Χημικών	264.6
Απώλειες Αερισμού	252.3
Συν. Απώλειες Χώρου	1360

Επομένως για το χώρο της κουζίνας ισχύει:

$$Q_{\text{απ. (κουζίνας)}} = 1360 \text{ Watt} = 1,360 \text{ KW.}$$

‘Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων’

Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών σαλονιού:

Πιν.4.13: Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών σαλονιού.

κλιμα. Ονομασία	Απώλειες	Είδος Επιφανείας	Προσγγισμ. αλφάβ. κ	Αριθμ. ορών μινι	Πλάτος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. ήνηση (m ²)	Αριθμ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αριθμ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υποθ. (m ²)	Συντελ. κ (Watt/m ² °C)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
2. ΣΑΛΟΝΙ	2688														
1	T1	B				4.8	3	14.40	1	14.40		14.40	0.6	20.00	172.8
2	T1	N				2.1	3	6.30	1	6.30	2.20	4.10	0.6	10.00	24.60
3	A11	N	α			1	2.20	2.20	1	2.20		2.20	3.2	10.00	70.40
4	T1	Δ				5.10	3	15.30	1	15.30	4.60	10.70	0.6	20.00	128.4
5	A1	Δ	α			2	2.3	4.60	1	4.60		4.60	3.2	20.00	294.4
6	Δ1					25.8	1	25.80	1	25.80		25.80	0.6	20.00	309.6
7	Ο1					25.8	1	25.80	1	25.80		25.80	0.6	20.00	309.6
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47															
48															
49															
50															
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57															
58															
59															
60															
61															
62															
63															
64															
65															
66															
67															
68															
69															
70															
71															
72															
73															
74															
75															
76															
77															
78															
79															
80															
81															
82															
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															
91															
92															
93															
94															
95															
96															
97															
98															
99															
100															

Προσ. Προσπομ. (%)	5
Προσ. Διάκλαση (%)	25
Επιθ. Προσούλ. (%)	30
Συντελεστής R ή r	0.9
Συντελεστής H	0.60
Συντελεστής ΣΤ	1

Συν. Απώλειες Θερμότητας	1210
Προσπομύλας	393
Τελ. Απώλειες Θερμότητας	1703
Απώλειες Καρραμάδων	465.0
Απώλειες Αερισμού	520.7
Συν. Απώλειες Χώρου	2688

Επομένως για το χώρο του σαλονιού ισχύει:

$$Q_{\text{απ. (σαλονιού)}} = 2688 \text{ Watt} = 2,688 \text{ KW.}$$

Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων

Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών λουτρού:

Πιν.4.14: Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών λουτρού.

κωδ.	Όνομα	Απώλειες	Είδος Επιφανείας	Προσ. οριζ. αερισμ.	Αερισμ. μετ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. όγκο (m ²)	Αερισμ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αερο. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² ·C)	Διαφορ. Θερμοτ. (°C)	Κοθ. Απώλ. (Watt)
3	ΛΟΥΤΡΟ	821.8	T1	B			1.8	3	5.40	1	5.40	0.48	4.92	0.6	20.00	59.04
2			A1	B	0		0.6	0.8	0.48	1	0.48		0.48	3.2	20.00	30.72
3			Δ1				5.2	1	5.20	1	5.20		5.20	0.6	20.00	62.40
4			Ο1				5.2	1	5.20	1	5.20		5.20	0.8	20.00	82.40
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Προσ. Προσπομιμ (%)	5	Συν. Απώλειες Θερμότητας	215
Προσ. Διηλεκτ. μ. (%)	30	Προσπομιμ	75
Επιθ. Προσπομιμ (%)	35	Τελ. Απώλειες Θερμότητας	290
Συντελεστής R ή r	0.9	Απώλειες Χερσαίου	112.3
Συντελεστής H	0.60	Απώλειες Αερισμού	419.8
Συντελεστής ZΓ	1		
		Συν. Απώλειες Χώρου	822

Επομένως για το χώρο του λουτρού ισχύει:

$$Q_{\text{απ. (λουτρού)}} = 822 \text{ Watt} = 0,822 \text{ KW.}$$

Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών κοιτώνα:

Πιν.4.15: Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών κοιτώνα.

Αριθμ. Ολοκρωσίου	Απώλειες	Είδος Επιχώματις	Προσανατολισμός	Αριθμ. μνη	Πλάτος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθμ. Επιχωμ.	Συνολ. Επιχωμ. (m ²)	Αριθμ. Επιχωμ. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² °C)	Διαφορ. Θερμοτ. (°C)	Κοστ. Απώλ. (Watt)
1		T1	B			4.15	3	12.45	1	12.45	2.99	0.46	0.6	20.00	113.5
2	1 ΚΟΙΤΩΝΑΣ	A1	B	0		1.30	2.30	2.99	1	2.99		2.99	3.2	20.00	191.4
3		T1	A			4.4	3	13.20	1	13.20		13.20	0.6	20.00	198.4
4		T1	N			2.4	3	7.20	1	7.20		7.20	0.6	20	86.40
5		Δ1				14.4	1	14.40	1	14.40		14.40	0.6	10	86.40
6		Δ1				2.3	1	2.30	1	2.30		2.30	0.6	20.00	27.60
7		Δ1				16.7	1	16.70	1	16.70		16.70	0.6	20.00	200.4
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Προσ. Πρακτορική (%)	5
Προσ. Διηλεκτρική (%)	26
Επιθ. Προσνύε (%)	30
Συντελεστής R ή r	0.6
Συντελεστής H	0.60
Συντελεστής ΣΤ	1

Συν. Απώλειες Θερμότητος	684
Προσμίσητες	269
Τελ. Απώλειες Θερμότητος	1123
Απώλειες Καυσιμώδων	288.6
Απώλειες Αερισμού	337.1
Συν. Απώλειες κέρου	1749

Επομένως για το χώρο του κοιτώνα ισχύει:

$$Q_{απ.(\text{κοιτώνα})} = 1749 \text{ Watt} = 1,749 \text{ KW.}$$

Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων

Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών διαδρόμου:

Πιν.4.16: Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών διαδρόμου.

ο/ο	Ονομασία	Απώλειες	Είδος Επιφανείας	Προσ. σιγαλιολόγος	Αριθ. ραβδίων	Πύξος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. όγκο (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αριθ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συνολ. i (Module/°C)	Διαφορ. Θερμικ. (°C)	Κιθ. Απωλ. (Watt)	
1	T1		N				1.1	3	3.30	1	3.30	1.98	1.32	0.6	20.00	1584	
2	A11		N	α			0.9	2.2	1.98	1	1.98		1.98	3.2	20.00	128.7	
3	Δ1	5 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ					1.20	1	1.20	1	1.20		1.20	0.6	10.00	7.20	
4	Δ1						2.50	1	2.50	1	2.50		2.50	0.6	30.00	30.00	
5	Q1						3.70	1	3.70	1	3.70		3.70	0.6	20.00	44.40	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
			Προσ. Προσπομ. (%)	-5												Συνολ. Απώλ. Θερμικ.	224
			Προσολόγος (%)	25												Προσπομ. Θερμικ.	45
			Επιφ. Προσπομ. (%)	20												Τελ. Απώλ. Θερμικ.	289
			Συντελεστής R ή γ	0.9												Απώλ. Χρονοθέρμ.	333.0
			Συντελεστής H	0.00												Απώλ. Αερισμού	74.00
			Συντελεστής Z'	1												Συνολ. Απώλ. Χώρου	677

Επομένως για το χώρο του διαδρόμου ισχύει:

$$Q_{\text{απ. (διαδρόμου)}} = 577 \text{ Watt} = 0,577 \text{ KW.}$$

Μελέτη εγκατάστασης ενεργειακού τζακιού – σύγκριση με άλλους τρόπους θέρμανσης χώρων

Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών WC:

Πιν.4.17: Φύλλο υπολογισμού θερμικών απωλειών WC.

Αρ. Ολοκροτή	Απώλειες	Είδος Επιφανείας	Προσαν. Αναψύξ.	Απορροή μνη	Πάχος	μήκος (m)	πλάτος (m)	Επιφ. όγκου (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Απορ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (W/m ² ·K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	κιά Απώλ. (Watt)
1		T1	A			1	3	3.00	1	3.00		3.00	0.8	20	36.00
2		T1	N			1.8	3	5.40	1	5.40		5.40	0.8	20.00	64.80
3		Δ1				2.3	1	2.30	1	2.30		2.30	0.6	10.00	13.80
4	6 WC	Ο1				2.3	1	2.30	1	2.30		2.30	0.6	20.00	27.60
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Προσ. Προσομιά (%)	-6	Συν. Απώλειες Θερμότητος	142
Προσ. Διεισδυσιών (%)	25	Προσομιά	28
Επιθ. Προσομιά (%)	20	Τελ. Απώλειες Θερμότητος	171
Συντελεστής R ή r		Απώλειες Χερμίδων	
Συντελεστής H		Απώλειες Αερισμού	195.7
Συντελεστής ZΓ		Συν. Απώλειες Χώρου	356

Επομένως για το χώρο του WC ισχύει:

$$Q_{αν.(WC)} = 356 \text{ Watt} = 0,356 \text{ KW.}$$

Ο συγκεντρωτικός πίνακας των θερμικών απωλειών των χώρων της κατοικίας είναι ο ακόλουθος.

Πιν.4.18: Συγκεντρωτικός πίνακας θερμικών απωλειών χώρων κατοικίας.

A/A	Περιγραφή χώρου	Θερμικές απώλειες (KW)
1	Κουζίνα	1.360
2	Σαλόνι	2.688
3	Λουτρό	0.822
4	Κοιτώνας	1.749
5	Διάδρομος	0.577
6	WC	0.356
Συνολικές απώλειες κατοικίας		7.552

4.5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΤΖΑΚΙΟΥ

Έχοντας υπολογίσει τις μεμονωμένες και συνολικές απώλειες της κατοικίας και γνωρίζοντας τις διαστασιακές και χωροταξικές παραμέτρους αυτής, είμαστε πλέον σε θέση να επιλέξουμε τον καταλληλότερο τύπο αερόθερμου ενεργειακού τζακιού, που θα θερμάνει με το βέλτιστο τρόπο την προς θέρμανση οικία.

Επιλέγεται λοιπόν το ακόλουθο αερόθερμο ενεργειακό τζάκι τύπου KA 306.



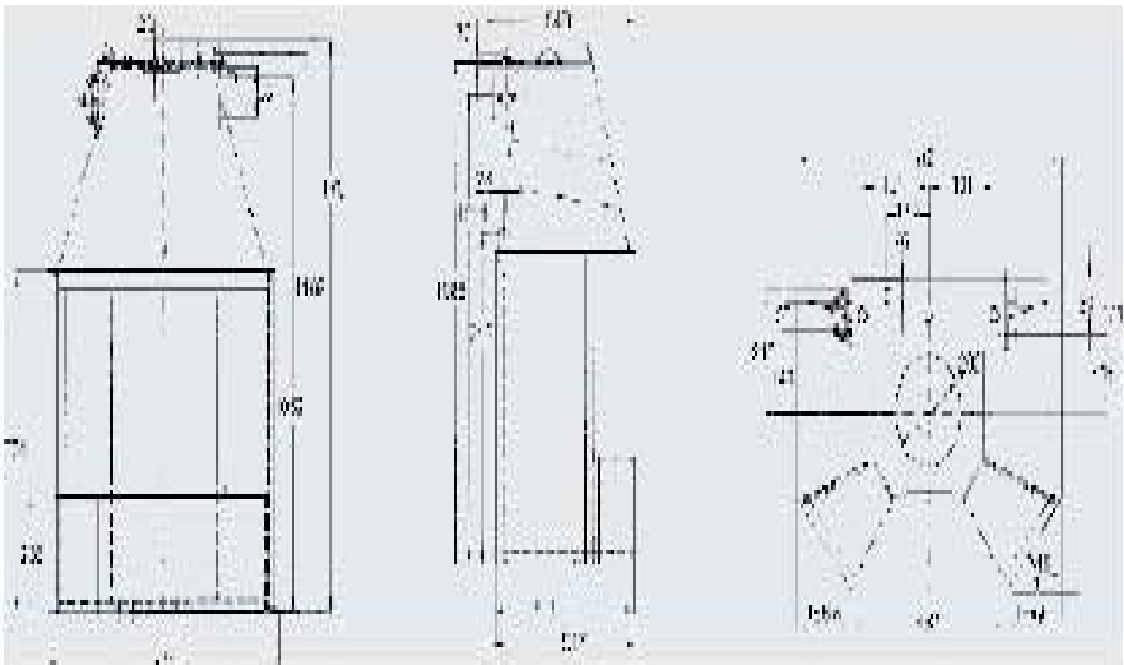
Σχ.4.5: Χαλύβδινο ενεργειακό τζάκι τύπου KA 306.

Το συγκεκριμένο ενεργειακό τζάκι περιλαμβάνει:

- Ø Ενσωματωμένο εναλλάκτη θερμότητας για υποστήριξη θέρμανσης.
- Ø Δυνατότητα για προσάρτηση αεραγωγού.
- Ø Πρισματική ανοιγόμενη πόρτα δεξιά και αριστερά
- Ø Μεγάλο πρισματικό πυρίμαχο τζάμι με πανοραμική θέα της εστίας.

Η θέση του ενεργειακού τζακιού στο χώρο φαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια στο χωρίο ‘Τελικά σχέδια μελέτης’.

Οι διαστάσεις του εν λόγω ενεργειακού τζακιού για το σύνολο των όψεων απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα.



Σχ.4.6: Διαστάσεις ενεργειακού τζακιού τύπου KA 306.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του τελικά επιλεγμένου ενεργειακού τζακιού απεικονίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πιν.4.19: Τεχνικά χαρακτηριστικά ενεργειακού τζακιού.

Τύπος			KA306-14
Συνολική ονομ. θερμική ισχύς		kW	14
Ονομαστική θερμική ισχύς	με διανομέα θέρμου αέρα	kW	7
Βάρος		kg	230
Υπολογισμός καμινάδας	Θερμοκ. καυσαερίων	°C	280
	Ροή καυσαερίων	g/s	15
	CO ₂	%	8,5
	Ελάχ. ελκυσμός	Pa	13
Σημείο πλήρωσης	Ύψος	mm	379
	Πλάτος	mm	643
Μήκος ξύλου		mm	500
Μεγ. θερμοκρασία προσαγωγής		°C	95
Ελεύθερη διατομή		cm ²	> 850
Άδεια κατασκευής			Z - 43.11-126

Επιπλέον τεχνικά χαρακτηριστικά απόδοσης του τζακιού που θα μας χρησιμεύσουν στους υπολογισμούς που θα λάβουν χώρα στο επόμενο κεφάλαιο συγκριτικής αξιολόγησης, είναι τα ακόλουθα.

Πιν.4.20: Τεχνικά χαρακτηριστικά απόδοσης ενεργειακού τζακιού.

Θερμική απόδοση (COP)	74%
Κατανάλωση ξύλου με -υγρασία 11,78% και -θερμογόνο δύναμη 3903 Kcal / Kg	8 kg / h
Δυνατότητα παροχής αέρα	990 m ³ / h

4.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΜΙΩΝ

Για τη διανομή του θερμού αέρα στους προς θέρμανση χώρους της κατοικίας, θα χρησιμοποιηθεί δίκτυο αεραγωγών που θα καταλήγει σε στόμια προσαγωγής που θα παρέχουν τον απαιτούμενο αέρα σε κάθε χώρο.

Αεραγωγοί

Θα χρησιμοποιηθούν αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής, με μόνωση με πάπλωμα ορυκτοβάμβακα και εξωτερική επένδυση με φύλλο αλουμινίου για ελαχιστοποίηση των απωλειών. Οι αεραγωγοί θα τρέχουν εντός γυψοσανίδας.



Σχ.4.7: Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής.

Η διατομή του αεραγωγού σε κάθε τμήμα του δικτύου, υπολογίζεται με βάση τη σχέση:

$$A = \frac{Q}{c}$$

όπου

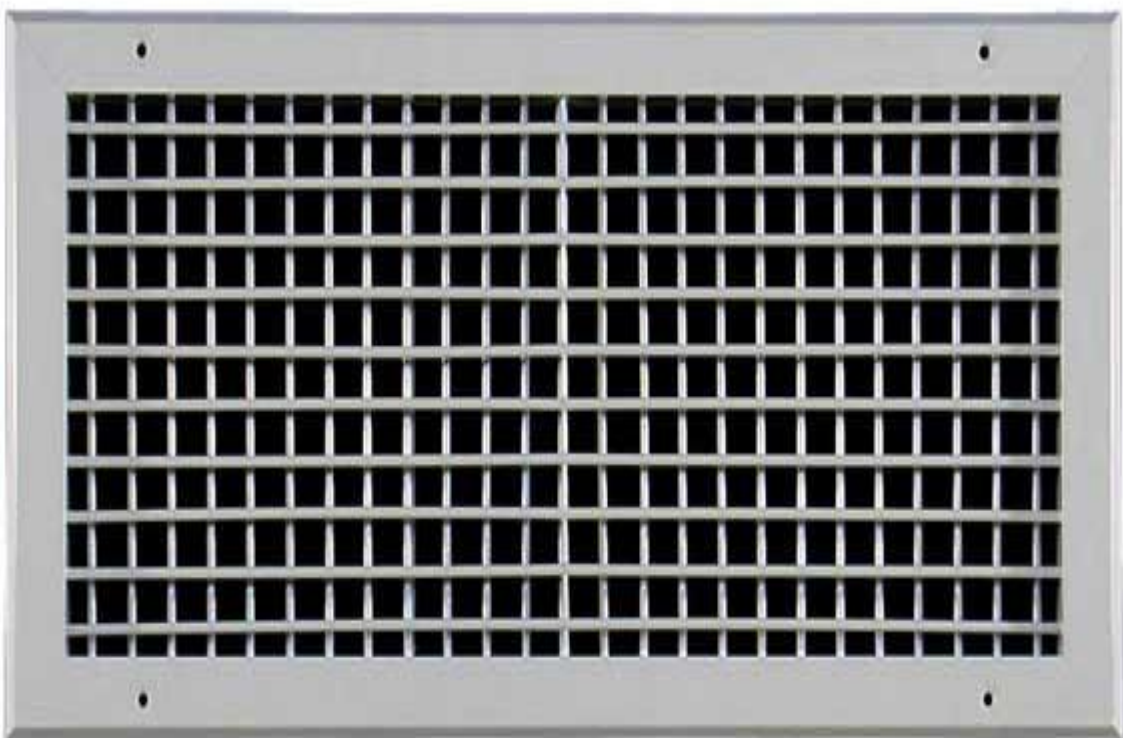
A: το εμβαδό διατομής του αεραγωγού στο τμήμα δικτύου (m²)

Q: το ποσό αέρα που πρέπει να μεταφέρει ο αεραγωγός στο τμήμα δικτύου (m³ / h).

c: Η ταχύτητα του αέρα στο τμήμα δικτύου (m / h).

Στόμια

Για την παροχή του απαιτούμενου αέρα στους χώρους, θα χρησιμοποιηθούν ορθογωνικά στόμια προσαγωγής αέρα.



Σχ.4.8: Ορθογωνικά στόμια προσαγωγής αέρα.

Η θέση των στομίων στους χώρους της κατοικίας απεικονίζεται επακριβώς στα επισυναπτόμενα σχέδια της μελέτης.

Νωπός αέρας

Επιλέγουμε προσαγωγή νωπού αέρα στο χώρο 25%, ποσοστό που εξασφαλίζει θερμική άνεση στο χώρο με ταυτόχρονη βελτιστοποίηση της οικονομικής παραμέτρου.

Άρα

$$N_{\text{ωπός αέρας}} = 0,25 * 990 = 247,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

όπου $990 \text{ m}^3/\text{h}$ η συνολική δυνατότητα παροχής του επιλεγμένου θερμικού μέσου.

Υπολογισμός απαιτούμενης παροχής αέρα μεμονωμένων χώρων

Για κάθε χώρο της κατοικίας, η απαιτούμενη παροχή, θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$Q_i = \frac{Q_{\text{απ}(i)} * 990}{Q_{\text{ολ}}} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Στον πίνακα που ακολουθεί, επισυνάπτονται τα αποτελέσματα του παραπάνω υπολογισμού.

Πιν.4.21: Απαιτούμενη παροχή αέρα χώρων κατοικίας.

Χώρος κατοικίας	Απαιτούμενη προσαγωγή αέρα (m ³ /h)
Σαλόνι	350
Κουζίνα	180
Λουτρό	110
WC	45
Διάδρομος	75
Κοιτόνας	230
Σύνολο	990

Έχοντας υπολογίσει το απαιτούμενο ποσό αέρα που πρέπει να μεταφέρεται σε κάθε χώρο της κατοικίας, μπορούμε πλέον μέσω της σχέσης $A = Q / c$, να υπολογίσουμε τη διατομή που πρέπει να έχει το σύστημα των αεραγωγών σε κάθε τμήμα του δικτύου.

Τα όρια κάθε τμήματος του δικτύου με διαφορετική απαίτηση για παροχή και επομένως για διαστάσεις, καθορίζονται μέσω δύο κόμβων, όπως φαίνεται και στα επισυναπτόμενα σχέδια της μελέτης που ακολουθούν στο επόμενο χωρίο.

Ο πίνακας που ακολουθεί, απεικονίζει τις απαιτούμενες διαστάσεις του δικτύου των αεραγωγών, λαμβάνοντας ταχύτητα ρευστού 3 m / s.

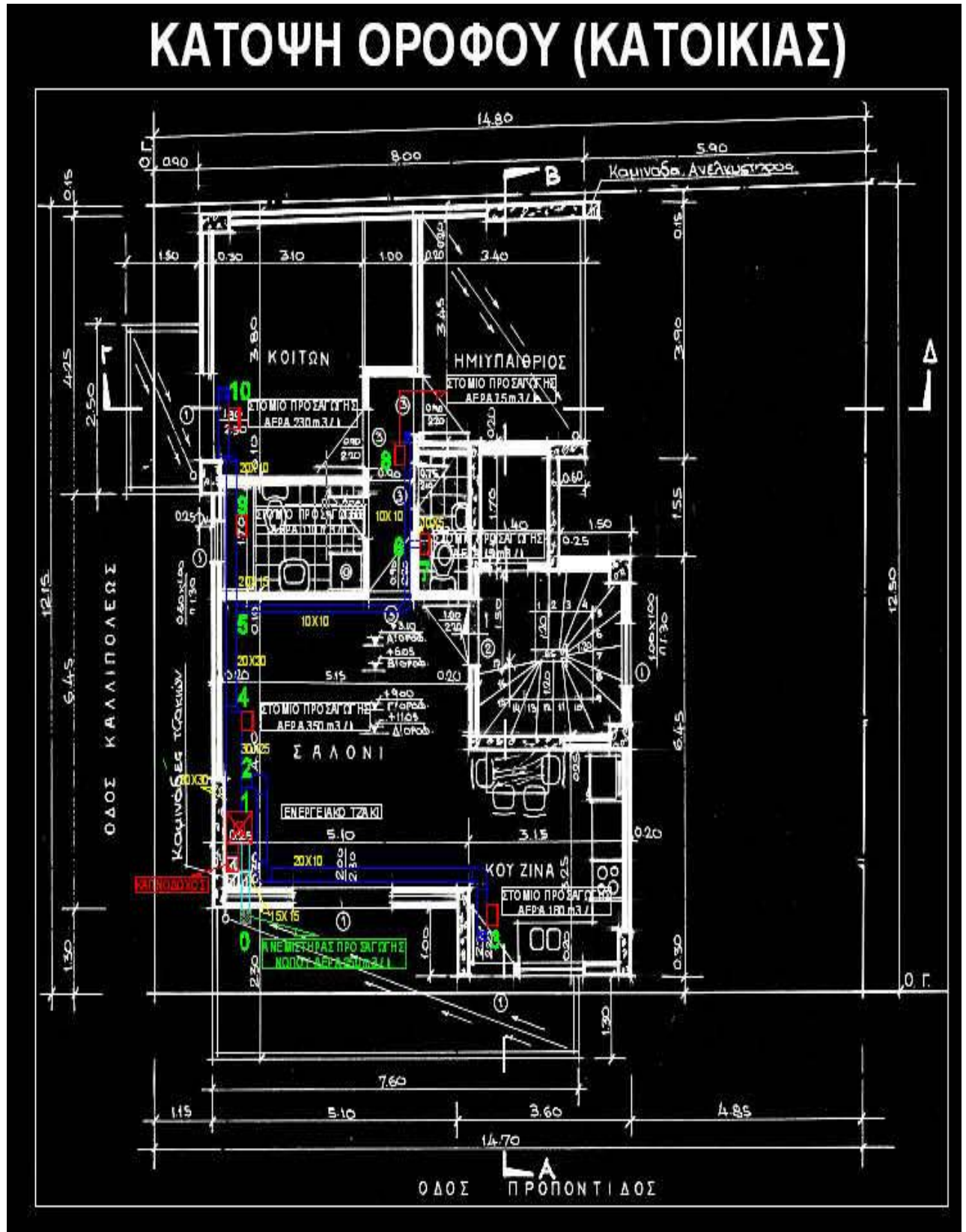
Πιν.4.22: Διαστάσεις δικτύου αεραγωγών.

Τμήμα δικτύου	Διαστάσεις αεραγωγών (cm x cm)
1.2	30x30
2.3	20x10
2.4	30x25
4.5	20x20
5.6	10x10
6.7	10x5
6.8	10x10
5.9	20x15
9.10	20x10

4.7 ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

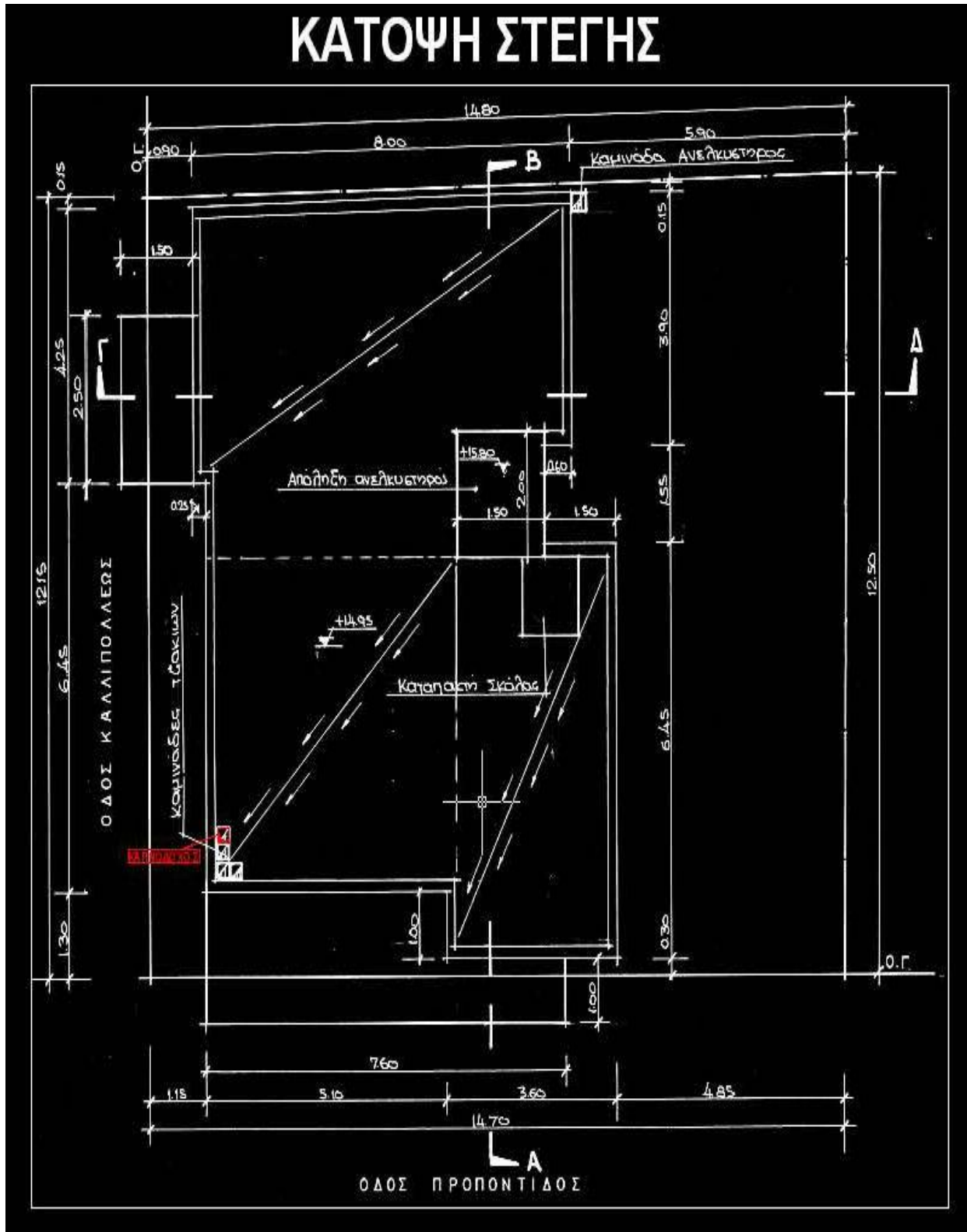
Στο παρόν χωρίο, επισυνάπτουμε τα σχέδια της τελικής μελέτης στα οποία αποτυπώνονται, οι ακριβείς θέσεις όλων των συστατικών της μελέτης, ο τρόπος κατεύθυνσης του δικτύου των αεραγωγών στο χώρο, όλες οι απαιτούμενες διαστάσεις και γενικά οτιδήποτε απαιτείται για μια πλήρη μελέτη θέρμανσης κατοικίας με τη χρήση ενεργειακού τζακιού.

Κάτοψη κατοικίας:



Σχ.4.9: Σχέδιο μελέτης κατοικίας.

Κάτοψη στέγης (για την αποτύπωση της θέσης της καμινάδας):



Σχ.4.19: Σχέδιο μελέτης στέγης.

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν κεφάλαιο, έχει ως βασικό περιεχόμενο τη θερμική και οικονομική συγκριτική αξιολόγηση της μεθόδου θέρμανσης μιας κατοικίας με χρήση ενεργειακού τζακιού, σε σχέση με κλασικότερες μεθόδους θέρμανσης, όπως είναι η χρήση πετρελαίου και μεταγενέστερα φυσικού αερίου.

5.2 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Για να προχωρήσουμε στην απαιτούμενη συγκριτική αξιολόγηση, θα υποθέσουμε ότι επιθυμούμε να θερμάνουμε την οικία διαπραγματεύσης με πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ενεργειακό τζάκι

A) Θέρμανση με πετρέλαιο

Η κατοικία είναι κατασκευής του 2010, οπότε από τον Πίνακα 4.4, λαμβάνουμε τη μέση ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά m^2 που ισχύει για το σύνολο του ελλαδικού χώρου και ισούται με:

$$\varepsilon_k = 92.4 \text{ KWh}/m^2$$

Πολλαπλασιάζοντας με το εμβαδό της κατοικίας (66.2 m^2), προκύπτει η ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας.

$$E_K = 92.4 * 66.2 = 6116.88 \text{ KWh}$$

Το απαιτούμενο θερμικό φορτίο που πρέπει να καταβάλει το μέσο θέρμανσης, ισούται με:

$$\text{Ετησ. Θερμικό φορτίο}_{\text{πετρέλαιο}} = \frac{\text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}}{COP_{\text{πετρέλαιο}}}$$

Λαμβάνοντας $COP_{\text{πετρέλαιο}} = 0,8$, τελικά:

$$\text{Ετήσιο Θερμικό φορτίο}_{\text{πετρέλαιο}} = \frac{6116.88}{0.8} = 7646.1 \text{ KWh}$$

Για τον υπολογισμό του ετήσιου κόστους θέρμανσης με πετρέλαιο, απαιτείται η επισύναψη του ακόλουθου πίνακα.

Πιν.4.21: Συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια (TOTEE 1, Πιν.1.2).

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Από τον παραπάνω πίνακα, προκύπτει πως ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια με πηγή ενέργειας το πετρέλαιο, είναι 1.10.

Οπότε:

$$\begin{aligned} \text{Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας}_{\text{πετρέλαιο}} \\ = \text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}_{\text{πετρέλαιο}} * 1.10 \end{aligned}$$

Τελικά:

$$EKPE_{\text{πετρέλαιο}} = 6116.88 * 1.10 = 6728.57 \text{ KWh}$$

Θεωρώντας:

- Θερμογόνο ικανότητα πετρελαίου : 11.9 KWh / lt.
- Κόστος πετρελαίου : 1.30 ευρώ / lt

$$\begin{aligned} \text{Ετήσια απαιτούμενα λίτρα}_{\text{πετρέλαιο}} \\ = \frac{\text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}_{\text{πετρέλαιο}}}{\text{Θερμογόνος ικανότητα}_{\text{πετρέλαιο}}} \end{aligned}$$

Άρα:

$$\text{Ετήσια απαιτούμενα λίτρα}_{\text{πετρέλαιο}} = \frac{6116.88}{11.9} = 514.02 \text{ lt}$$

Είναι:

$$\begin{aligned} \text{Ετήσιο κόστος}_{\text{πετρέλαιο}} \\ &= \text{Ετήσια απαιτούμενα λίτρα}_{\text{πετρέλαιο}} \\ &* \text{Τιμή ανά λίτρο}_{\text{πετρέλαιο}} \end{aligned}$$

Τελικά:

$$\text{Ετήσιο κόστος}_{\text{πετρέλαιο}} = 514.02 * 1.30 = 668.23 \text{ ευρώ}$$

B) Θέρμανση με φυσικό αέριο

Ομοίως με προηγουμένως

$$\varepsilon_k = 92.4 \text{ KWh/m}^2$$

και

$$E_K = 92.4 * 66.2 = 6116.88 \text{ KWh}$$

Το απαιτούμενο θερμικό φορτίο που πρέπει να καταβάλει το μέσο θέρμανσης, ισούται με:

$$\text{Ετησ. Θερμικό φορτίο}_{\text{αέριο}} = \frac{\text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}}{COP_{\text{αέριο}}}$$

Λαμβάνοντας COP αερίου = 0,8, τελικά:

$$\text{Ετήσιο Θερμικό φορτίο}_{\text{αέριο}} = \frac{6116.88}{0.8} = 7646.1 \text{ KWh}$$

Από πίνακα 4.21, προκύπτει πως ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια με πηγή ενέργειας το φυσικό αέριο, είναι 1.05.

Οπότε:

$$\begin{aligned} \text{Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας}_{\text{αέριο}} \\ &= \text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}_{\text{αέριο}} * 1.05 \end{aligned}$$

Τελικά:

$$EKPE_{\text{αέριο}} = 6116.88 * 1.05 = 6422.72 \text{ KWh}$$

Θεωρώντας:

- Θερμογόνο ικανότητα αερίου : 11.2 KWh / Nm³.
- Μέσο κόστος φυσικού αερίου : 0.70 ευρώ / Nm³

$$\begin{aligned} \text{Ετήσια απαιτούμενα Nm}^3_{\text{αέριο}} \\ = \frac{\text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}_{\text{αέριο}}}{\text{Θερμογόνος ικανότητα}_{\text{αέριο}}} \end{aligned}$$

Άρα:

$$\text{Ετήσια απαιτούμενα Nm}^3_{\text{αέριο}} = \frac{6116.88}{11.2} = 546.15 \text{ Nm}^3$$

Είναι:

$$\begin{aligned} \text{Ετήσιο κόστος}_{\text{αέριο}} \\ = \text{Ετήσια απαιτούμενα Nm}^3_{\text{αέριο}} \\ * \text{Μέσο κόστος ανά Nm}^3_{\text{αέριο}} \end{aligned}$$

Τελικά:

$$\text{Ετήσιο κόστος}_{\text{αέριο}} = 546.15 * 0.70 = 382.72 \text{ ευρώ}$$

Γ) Θέρμανση με ενεργειακό τζάκι

Ομοίως με προηγουμένως

$$\varepsilon_k = 92.4 \text{ KWh/m}^2$$

και

$$E_K = 92.4 * 66.2 = 6116.88 \text{ KWh}$$

Το απαιτούμενο θερμικό φορτίο που πρέπει να καταβάλει το μέσο θέρμανσης, ισούται με:

$$\text{Ετησ. Θερμικό φορτίο}_{\text{τζάκι}} = \frac{\text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}}{\text{COP}_{\text{τζάκι}}}$$

Από Πιν.4.20: COP ξύλων = 0,74, τελικά:

$$\text{Ετήσιο Θερμικό φορτίο}_{\text{τζάκι}} = \frac{6116.88}{0.74} = 8266.05 \text{ KWh}$$

Επίσης

$$\text{Ώρες λειτουργίας ετησίως}_{\text{τζάκι}} = \frac{\text{Ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας}}{\text{Ισχύς}_{\text{τζάκι}}}$$

Από πίνακα 4.19, προκύπτει ότι η ονομαστική ισχύς του τζακιού είναι 14 KW .

Οπότε:

$$\text{Ώρες λειτουργίας ετησίως}_{\text{τζάκι}} = \frac{6116.88}{14} = 436.92 \text{ h}$$

Από τον Πίν. 4.20:

- Ρυθμός κατανάλωσης ξύλου με υγρασία 11.78% = 8 kg / h.
- Θερμογόνος ικανότητα = 3903 Kcal / Kg

Άρα

$$\begin{aligned} \text{Ετήσια κατανάλωση βιομάζας}_{\text{τζάκι}} \\ &= \text{Ώρες λειτουργίας ετησίως}_{\text{τζάκι}} \\ &\quad * \text{Ρυθμός κατανάλωσης ξύλου} \end{aligned}$$

Τελικά

$$\text{Ετήσια κατανάλωση βιομάζας}_{\text{τζάκι}} = 436.92 * 8 = 3495.36 \text{ Kg}$$

Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας βιομάζας θα ισούται

$$\begin{aligned} \text{Ετήσια κατανάλωση ενέργειας βιομάζας}_{\text{τζάκι}} \\ &= \text{Ετήσια κατανάλωση βιομάζας}_{\text{τζάκι}} * \text{Θερμογόνος ικανότητα} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ετήσια κατανάλωση ενέργειας βιομάζας}_{\text{τζάκι}} &= 3495.36 * 3903 \\ &= 13642390.08 \text{ Kcal} = 15866.10 \text{ KWh} \end{aligned}$$

Από πίνακα 4.21, προκύπτει πως ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια με πηγή ενέργειας τη βιομάζα, είναι 1.00.

$$EKPE_{\text{τζάκι}} = 15.866.10 * 1.00 = 15866.10 \text{ KWh}$$

Θεωρώντας:

- Κόστος ξυλείας : 0.10 ευρώ / Kg

$$\begin{aligned} \text{Ετήσιο κόστος}_{\text{τζάκι}} &= \text{Ετήσια κατανάλωση βιομάζας}_{\text{τζάκι}} \\ &* \text{Κόστος ξύλου ανά Kg}_{\text{τζάκι}} \end{aligned}$$

Τελικά:

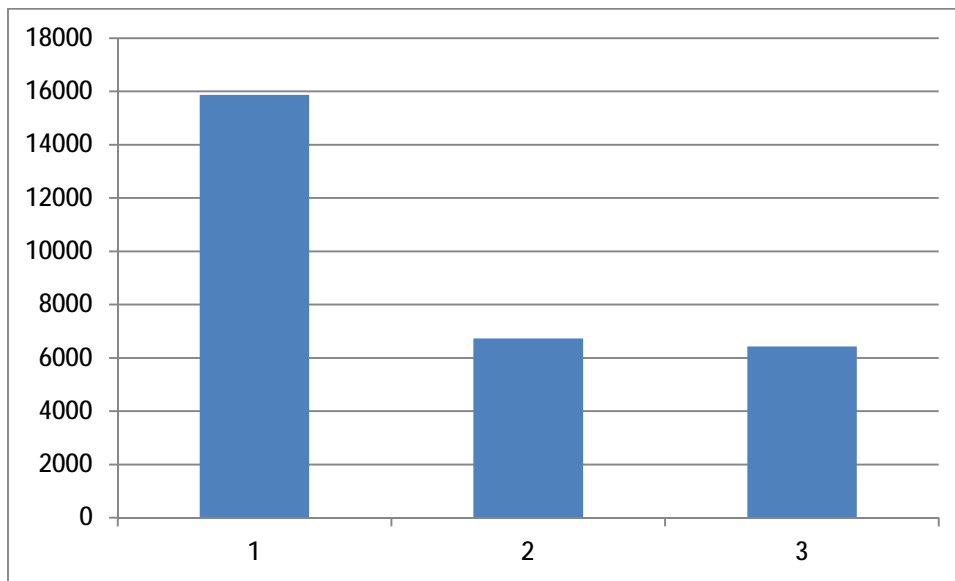
$$\text{Ετήσιο κόστος}_{\text{τζάκι}} = 3495.36 * 0.10 = 349.53 \text{ ευρώ}$$

Ο τελικός συγκεντρωτικός πίνακας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και ετήσιου κόστους, για τους τρεις διαφορετικούς τρόπους θέρμανσης, είναι ο ακόλουθος.

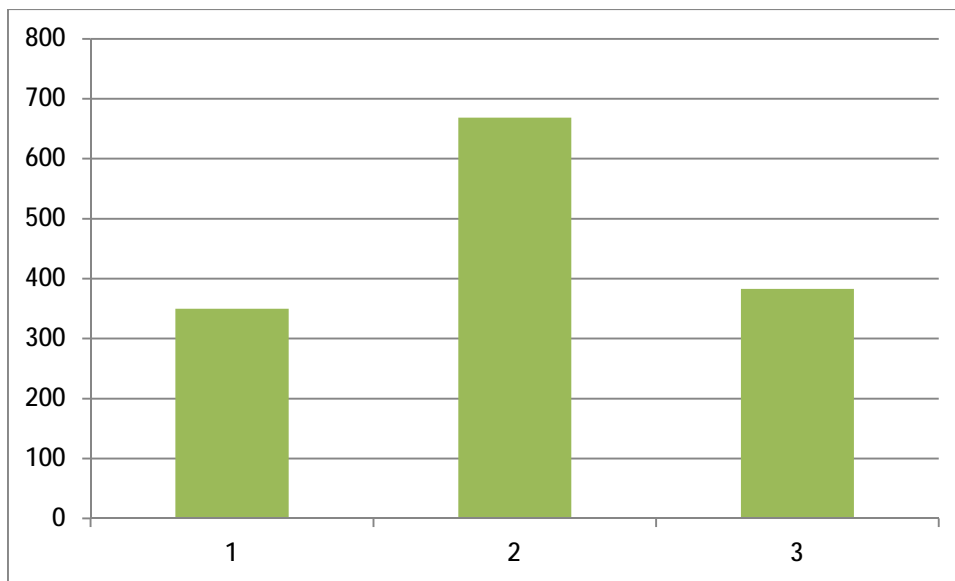
Πιν.4.22: Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων.

Πηγή ενέργειας	Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (KWh)	Ετήσιο κόστος (Ευρώ)
Βιομάζα (ξυλεία)	15866.10	349.53
Πετρέλαιο	6728.57	668.23
Φυσικό αέριο	6422.72	382.72

Ακολουθεί απεικόνιση σε διαγράμματα των παραπάνω αποτελεσμάτων.



Διάγ.4.1: Διαγραμματική απεικόνιση ΕΚΠΕ με χρήση 1) βιομάζας, 2) πετρελαίου και 3) φυσικού αερίου.



Διάγ.4.2: Διαγραμματική απεικόνιση Ετήσιου Κόστους με χρήση 1) βιομάζας, 2) πετρελαίου και 3) φυσικού αερίου.

Παρατηρούμε ότι, το ετήσιο κόστος με τη χρήση ενεργειακού τζακιού, είναι χαμηλότερο σε σχέση με τους δύο άλλους τρόπους θέρμανσης, παρόλο που η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας είναι ελαφρώς αυξημένη σε σχέση με τις δύο άλλες μεθόδους.

Συνεπώς η χρήση ενεργειακού τζακιού, κρίνεται ωφελιμότερη από τη χρήση πετρελαίου ή φυσικού αερίου, με οικονομικά κριτήρια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπεραίνοντας λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι το τζάκι αποτέλεσε και συνεχίζει να αποτελεί μια διαχρονική διάταξη θέρμανσης κατοικιών ή μεμονωμένων χώρων εντός οικιών.

Με κύριο μέσο καύσης το ξύλο, συνδύαζε και συνδυάζει αποδοτικά αισθητικές και θερμικές παραμέτρους, με αποτέλεσμα να διατηρεί ακόμα και σήμερα παρά την αλματώδη αύξηση της τεχνολογίας, τη δική του θέση όσον αφορά στις μεθόδους θέρμανσης.

Βέβαια, αυτή η επίδραση της τεχνολογίας, δε θα μπορούσε να αφήσει ανεπηρέαστο τον τομέα των τζακιών. Τα λεγόμενα ενεργειακά τζάκια, αποτελούν σήμερα την πιο εξελιγμένη μορφή διάταξης τζακιών, εξασφαλίζοντας υψηλότερες αποδόσεις, καθώς και μεγαλύτερη ασφάλεια και θερμική άνεση σε σχέση με τα παραδοσιακά τζάκια.

Διακρίνονται δύο βασικοί τύποι ενεργειακών τζακιών. Τα αερόθερμα ενεργειακά τζάκια, τα οποία μεταφέρουν θερμό αέρα στο χώρο και τα ενεργειακά τζάκια νερού, τα οποία λειτουργούν ακριβώς όπως ένας λέβητας πετρελαίου.

Η κατάλληλη κάθε φορά επιλογή τζακιού, εξαρτάται από το χώρο ή τους χώρους για τους οποίους προορίζεται, τις θερμικές απώλειες που πρέπει να καλύψει, καθώς και τον επιθυμητό τύπο ενεργειακού τζακιού που θα χρησιμοποιηθεί.

Ως εκ τούτου, για την πραγματοποίηση μιας μελέτης θέρμανσης κατοικίας με τη χρήση ενεργειακού τζακιού, θα πρέπει να ακολουθηθούν τα εξής βήματα. Η μελέτη των κατόψεων της κατοικίας, ο προσδιορισμός των προς θέρμανση χώρων, η μελέτη των θερμικών απωλειών της κατοικίας για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών τόσο των προς θέρμανση χώρων ξεχωριστά, όσο και των συνολικών θερμικών απωλειών - ο μεμονωμένος προσδιορισμός των θερμικών απωλειών για κάθε χώρο, βοηθά στο να προσδιοριστεί ο απαιτούμενος όγκος αέρα που θα πρέπει να οδηγηθεί στον εκάστοτε χώρο, ενώ ο προσδιορισμός της συνολικής ποσότητας των θερμικών απωλειών του κτίσματος, βοηθά στην επιλογή της απαιτούμενης συνολικής ισχύος του ενεργειακού τζακιού - η επιλογή ενεργειακού τζακιού, ο υπολογισμός του δικτύου αεραγωγών και στομίων και τέλος, η επισύναψη των τελικών σχεδίων μελέτης.

Στην περίπτωση του αερόθερμου τζακιού, η μεταφορά θερμού αέρα, πραγματοποιείται συνήθως με δίκτυο αεραγωγών, εφόσον πρέπει να καλύψουμε παραπάνω από έναν διαχωριζόμενους χώρους.

Όσον αφορά στη θερμική και οικονομική συγκριτική αξιολόγηση της θέρμανσης μιας κατοικίας με ενεργειακό τζάκι, σε σχέση με τις κλασσικές μεθόδους θέρμανσης με πετρέλαιο και φυσικό αέριο, αποδεικνύεται ότι, παρόλο που η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας είναι ελαφρώς αυξημένη σε σχέση με τις δύο άλλες μεθόδους, η χρήση ενεργειακού τζακιού, κρίνεται ωφελιμότερη από τη χρήση πετρελαίου ή φυσικού αερίου, με βάση την οικονομική παράμετρο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βλάχου, Α., *Περιβάλλον και φυσικοί πόροι, Οικονομική θεωρία και πολιτική*, τόμος Α', Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική, 2001

Ευθυμιάδης Α., *Βελτιώσεις της ενεργειακής και περιβαλλοντικής συμπεριφοράς των κτιρίων στην Ελλάδα, μετά την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας στην Ελλάδα, Ημερίδα του Κ.Α.Π.Ε, Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στον κτιριακό τομέα*, Αθήνα, 31 Μαΐου, 2006.

Κακάτσιος, *Μεταφορά θερμότητας και μάζης*, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2008.

Σελούντος, *Κεντρικές θερμάνσεις*, Αθήνα, 2008.

Σημειώσεις μαθήματος, *Ενεργειακή οικονομία*, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2006.

Σημειώσεις Μαθήματος, *Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός*, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ, 2007.

Τσαγκάρης, *Μηχανική των ρευστών Ι*, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1999.

Διαδίκτυο

www.ecotec.gr,

www.tee.gr