



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΣΜΑΡΑΓΔΑΚΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΤΕΝΙΑΔΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ , 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	σελ:5
Ονοματολογία Συμβόλων	σελ:6
Εισαγωγή	σελ:7
Η έννοια της Ενέργειας	σελ:7
Μορφές Ενέργειας.....	σελ:7
Μέτρηση Ενέργειας.....	σελ:8
Πηγές Ενέργειας.....	σελ:9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Ενεργειακή Διαχείριση	
1.1.Η έννοια της Ενεργειακής Διαχείρισης.....	σελ:11
1.1.1.Εφαρμογές και Μέθοδοι Ενεργειακής Διαχείρισης.....	σελ:11
1.1.2.Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	σελ:14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 -Τεχνοοικονομική Μελέτη	
2.1.Ορισμός Τεχνοοικονομικής Μελέτης.....	σελ:17
2.1.1.Βασικοί Οικονομικοί Όροι.....	σελ:17
2.1.2.Κρητήρια Αξιολόγησης Επενδύσεων.....	σελ:19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - Εφαρμογή Ενεργειακής Επιθεώρησης (1^η Κατοικία)	
Διαδικασία Ενεργειακής Επιθεώρησης.....	σελ:21
3.1. Σκαρίφημα Κατοικίας.....	σελ:23
3.2. Στοιχεία-Χαρακτηριστικά Κατοικίας.....	σελ:24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στο Σύστημα Θέρμανσης και Ψύξης	
4.1. 1η Επέμβαση – Αλλαγή Ανοιγμάτων.....	σελ:33
4.2. 2η Επέμβαση – Θερμομόνωση Κελύφους.....	σελ:35
4.2.1.Εξωτερική Μόνωση Οροφής.....	σελ:38
4.2.2.Εξωτερική Μόνωση Τοιχοποιίας.....	σελ:39
4.3. 3 ^η Επέμβαση-Συνδυασμός Εξωτερικής Μόνωσης Κελύφους με Αλλαγή Ανοιγμάτων.....	σελ:40
4.4. 4 ^η Επέμβαση - Αλλαγές Στο Σύστημα Θέρμανσης.....	σελ:41
4.4.1.Αμόνωτο Κέλυφος	
Α΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Νέο Συμβατικό Λέβητα 94% Απόδοσης.....	σελ:41
Β΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Λέβητα Συμπύκνωσης ,με Ενσωματωμένο Καυστήρα,104% Απόδοσης.....	σελ:43
4.4.2.Μονωμένο Κέλυφος	
Α΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Νέο Συμβατικό Λέβητα 94% Απόδοσης.....	σελ:44

Β΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Λέβητα Συμπύκνωσης ,με Ενσωματωμένο Καυστήρα,104% Απόδοσης.....	σελ:44
4.5. 5^η Επέμβαση – Αλλαγές στο Σύστημα Ψύξης.....	σελ:46
4.5.1. Αμόνωτο Κέλυφος Αντικατάσταση Κλιματιστικών με κλιματιστικά Νέας Γενιάς (EER>>>).....	σελ:48
4.5.2. Μονωμένο Κέλυφος Αντικατάσταση Κλιματιστικών με κλιματιστικά Νέας Γενιάς (EER>>>).....	σελ:52
4.6. 6^η Επέμβαση - Αντικατάσταση Του Συστήματος Θέρμανσης με Ενδοδαπέδια Θέρμανση.....	σελ:53
Α΄ Ενδοδαπέδια Θέρμανση με Συμβατικό Λέβητα Απόδοσης 94% ..	σελ:56
Β΄ Ενδοδαπέδια Θέρμανση με Αντλία Θερμότητας.....	σελ:57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - Εφαρμογή Ενεργειακής Επιθεώρησης (2^η Κατοικία)	
5.1. Σκαρίφημα Κατοικίας.....	σελ:59
5.2. Στοιχεία-Χαρακτηριστικά Κατοικίας.....	σελ:60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στο Σύστημα Θέρμανσης και Ψύξης	
6.1. 1^η Επέμβαση – Θερμομόνωση Κελύφους.....	σελ:69
6.1.1.Εξωτερική Μόνωση Οροφής.....	σελ:69
6.1.2.Εξωτερική Μόνωση Τοιχοποιίας.....	σελ:70
6.2. 2^η Επέμβαση-Συνδυασμός Εξωτερικής Μόνωσης Κελύφους	σελ:71
6.3. 3^η Επέμβαση - Αλλαγές Στο Σύστημα Θέρμανσης.....	σελ:72
3.3.1.Αμόνωτο Κέλυφος Α΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Νέο Συμβατικό Λέβητα 94% Απόδοσης.....	σελ:72
Β΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Λέβητα Συμπύκνωσης ,με Ενσωματωμένο Καυστήρα,102% Απόδοσης.....	σελ:73
3.3.2.Μονωμένο Κέλυφος Α΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Νέο Συμβατικό Λέβητα 94% Απόδοσης.....	σελ:74
Β΄ Αντικατάσταση Λέβητα-Καυστήρα με Λέβητα Συμπύκνωσης ,με Ενσωματωμένο Καυστήρα,104% Απόδοσης.....	σελ:75

6.4. 4^η Επέμβαση – Αλλαγές στο Σύστημα Ψύξης.....	σελ:76
6.4.1. Αμόνωτο Κέλυφος Αντικατάσταση Κλιματιστικών με κλιματιστικά Νέας Γενιάς (EER>>>)......	σελ:76
6.4.2. Μονωμένο Κέλυφος Αντικατάσταση Κλιματιστικών με κλιματιστικά Νέας Γενιάς (EER>>>)......	σελ:79
6.5. 5^η Επέμβαση - Αντικατάσταση Του Συστήματος Θέρμανσης με Ενδοδαπέδια Θέρμανση.....	σελ:80
Α΄ Ενδοδαπέδια Θέρμανση με Συμβατικό Λέβητα Απόδοσης 94%	σελ:80
Β΄ Ενδοδαπέδια Θέρμανση με Αντλία Θερμότητας.....	σελ:81
Συμπεράσματα.....	σελ:82
Βιβλιογραφία.....	σελ:83
Παράρτημα.....	σελ:84

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ.Κτενιαδάκη Μιχάλη για την πολύτιμη στήριξη, βοήθεια και καθοδήγηση καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου και κυρίως στην εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την ηθική και οικονομική στήριξη τους καθ'όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ
L	Μήκος	m
F ή A	Εμβαδόν	m ²
U ή K	Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/m ² K ή kcal/hm ² °C
λ	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	W/mK ή kcal/hm ² °C
d	Πάχος	m
W	Ισχύς	W
n	Βαθμός Απόδοσης	%
EER	Ενεργειακή Απόδοτικότητα Ψύξης	W/W
COP	Ενεργειακή Απόδοτικότητα Θέρμανσης	W/W
P _{ηλ.}	Ηλεκτρική Ενέργεια	W
Q _ψ	Ψυκτικό Φορτίο	W
Q _θ	Θερμικό Φορτίο	W
E	Ενέργεια	J ή kcal ή kwh
Q _α	Ισχύς Απωλειών Αερισμού	kcal/h
G	Κατανάλωση Καυσίμου	lt

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

• Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ενέργεια είναι η ικανότητα παραγωγής έργου ή ακόμη η ικανότητα οργάνωσης ή αλλαγής της ύλης. Ενέργεια: εν + έργο, δηλαδή έργο μέσα σε κάποιο σώμα. Το έργο σχετίζεται με την αλλαγή, την κίνηση ή τη στήριξη και ισοδυναμεί με την ενέργεια που δόθηκε στο αντικείμενο. Η ενέργεια είναι φυσική ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί και καθορίζει ποιες αλλαγές, γεγονότα ή φυσικά φαινόμενα είναι δυνατόν να συμβούν. Δεν καθορίζει όμως αν θα συμβούν, μια που αυτό εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες. Για παράδειγμα, η απαραίτητη συνθήκη για να θερμανθεί το περιβάλλον από ένα θερμό σώμα (έχει αποθηκευμένη ενέργεια) είναι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος να είναι χαμηλότερη από αυτή του θερμού σώματος. Η έννοια της ενέργειας χρησιμοποιείται και ευρύτερα, όταν αναφερόμαστε σε κοινωνικές, πολιτικές, πολιτιστικές, αισθητικές δραστηριότητες. Η ενέργεια περικλείεται ή εμπεριέχεται, αποθηκεύεται, εκπέμπεται, μεταβιβάζεται, απορροφάται, μετατρέπεται, διατηρείται, υποβαθμίζεται, ρέει.

• ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- Κινητική ενέργεια, η ενέργεια που έχει ένα υλικό όταν κινείται και αναφέρεται στην ικανότητά του να παράγει έργο.
- Δυναμική ενέργεια, η ενέργεια που έχει το σώμα όταν βρίσκεται σε κάποιο πεδίο δυνάμεων .
- Η θερμική ενέργεια, το σύνολο της κινητικής ενέργειας των σωματιδίων που συγκροτούν τα υλικά σώματα, καθώς αυτά κινούνται στο εσωτερικό τους. Με τον όρο θερμότητα εννοούμε ειδικά την ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα υψηλής θερμοκρασίας σε άλλο με χαμηλότερη θερμοκρασία, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κινητική ενέργεια των σωματιδίων του.
- Η ηλεκτρική ενέργεια, που αναφέρεται στην κινητική ενέργεια των κινούμενων ηλεκτρονίων (ηλεκτρικό ρεύμα), λόγω της ύπαρξης διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού.
- Η χημική ενέργεια, το σύνολο της δυναμικής ενέργειας που απαιτήθηκε για τη συγκρότηση μορίων χημικών ουσιών από διάφορα άτομα, κάτω από την αλληλεπίδραση ηλεκτρομαγνητικών δυνάμεων.
- Η πυρηνική ενέργεια, είναι η δυναμική ενέργεια που είναι εγκλεισμένη στους πυρήνες των ατόμων λόγω της αλληλεπίδρασης των σωματιδίων που τα συνιστούν και απελευθερώνεται κατά τη σχάση ή τη σύντηξη (*) των πυρήνων.
- Ηλιακή ενέργεια, είναι η πυρηνική ενέργεια που προέρχεται από τη σύντηξη πυρήνων υδρογόνου στον ήλιο, ενώ φωτεινή ενέργεια χαρακτηρίζεται η ενέργεια που μεταφέρεται ως ορατό ηλεκτρομαγνητικό κύμα, δηλαδή φως και αποτελεί μέρος της ηλιακής ενέργειας.

- **ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Για να μπορούμε να γνωρίζουμε το ακριβές ποσό της ενέργειας που μετασχηματίζεται από μια μορφή σε κάποια άλλη ή του έργου που παράγεται, χρειαζόμαστε μονάδες μέτρησης της ενέργειας. Στο διεθνές σύστημα μετρικών μονάδων (S.I.), μονάδα μέτρησης της ενέργειας είναι το 1 Joule (Τζάουλ) και είναι το έργο που παράγεται όταν δύναμη 1 Newton κινεί ένα αντικείμενο σε απόσταση 1μέτρου.

Ο μαθηματικός τύπος είναι :

$$\text{Έργο} = \text{Δύναμη} \times \text{Απόσταση} \text{ ή } E = F \times d$$

όπου 1 Newton είναι η δύναμη (F) που απαιτείται για να επιταχυνθεί μάζα (m) ενός χιλιόγραμμου (1kg) με επιτάχυνση (a) ένα μέτρο ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο (1m/s²) ($F = m \cdot a$). Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως για την εκτίμηση της χημικής ενέργειας που απελευθερώνεται στον ανθρώπινο οργανισμό με την καύση των διάφορων τροφών, χρησιμοποιούνται και άλλες μονάδες μέτρησης της ενέργειας, όπως η μια θερμίδα (1 cal) που είναι η θερμική ενέργεια που χρειάζεται για να ανυψωθεί κατά 1οC η θερμοκρασία ενός γραμμαρίου (1 gr) νερού. Για την εκτίμηση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες μονάδες ενέργειας, όπως το Btu και η kWh.

Μονάδες μέτρησης ενέργειας	Σχέσεις μονάδων
1 Joule (Τζάουλ)	1 Joule = 0,239 cal
1 cal (θερμίδα)	1 cal = 4,183 Joule
1 kWh (Κιλοβατώρα)	1kWh = 3.600.000 Joule
1 Btu	1044 Joule

Για να εκτιμήσουμε το ρυθμό μεταβολής της ενέργειας ή το ρυθμό παραγωγής έργου μιας μηχανής, δηλαδή πόσο γρήγορα μια μηχανή κάνει ένα συγκεκριμένο έργο, χρησιμοποιούμε την ισχύ (P).

$$\text{Ισχύς} = \frac{\text{έργο που παράγεται}}{\text{χρονικό διάστημα}} = \frac{\text{ενέργεια που μετατρέπεται ή μεταφέρεται}}{\text{χρονικό διάστημα}}$$

Ισχύ δηλαδή ονομάζουμε το μέγεθος που μας λει πόσο γρήγορα μετασχηματίζεται (ή χρησιμοποιείται) η ενέργεια. Μεγάλη ισχύς σημαίνει ότι μια ορισμένη ποσότητα ενέργειας μετασχηματίζεται (χρησιμοποιείται) σε μικρό χρόνο, ενώ μικρή ισχύς σημαίνει ότι χρειαζόμαστε πολύ χρόνο για να μετατρέψουμε (χρησιμοποιήσουμε) την ίδια ποσότητα ενέργειας.

Ο μαθηματικός της τύπος είναι	Ισχύς = P = E / t
-------------------------------	-------------------

Μονάδα μέτρησης της ισχύος (P) στο σύστημα (S.I) είναι το ένα βατ-Watt (1W) δηλαδή 1 Watt είναι η ισχύς που χρειάζεται για να παράγουμε έργο με ρυθμό 1 Joule / sec.

Μονάδες μέτρησης ισχύος	Σχέσεις μονάδων
1 Watt (W)	1 W = 1 Joule / sec
1 Kilowatt (kW)	1kW = 1000 W
1 hp (ίππος Αγγλίας)	1 hp = 746 W

• ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για να είναι χρήσιμη μια πηγή ενέργειας είναι αναγκαίες ορισμένες προϋποθέσεις:

1. Η ενέργεια αυτή να είναι άφθονη και η πρόσβαση στην ενεργειακή πηγή εύκολη.
2. Να μετατρέπεται χωρίς δυσκολία σε μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα σύγχρονα μηχανήματα.
3. Να μεταφέρεται εύκολα.
4. Να αποθηκεύεται εύκολα.

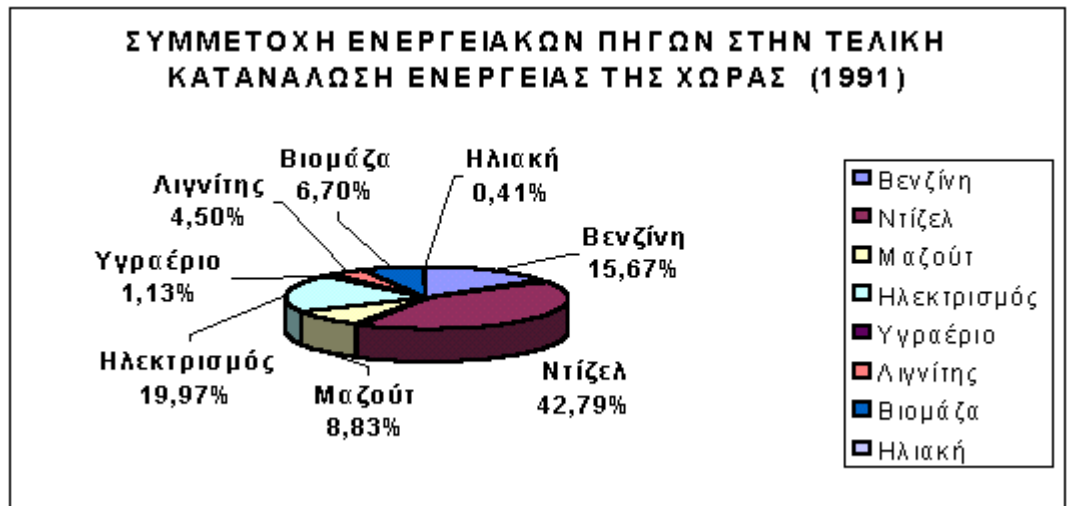
Οι Πηγές Ενέργειας διακρίνονται σε:

- Αυτογενείς (πυρήνες ατόμων, ήλιος, γαιάνθρακες ή πετρέλαιο)
Οι αυτογενείς ή πρωταρχικές πηγές ενέργειας είναι αποθηκευμένες ή υπάρχουν στη φύση. Ο ήλιος είναι η πρωταρχική και η βασική πηγή ενέργειας της γης. Η ενέργειά του είναι αποθηκευμένη και σε άλλες πρωταρχικές πηγές, όπως στο κάρβουνο, στο πετρέλαιο, στο φυσικό αέριο στη βιομάζα και προκαλεί τον υδρολογικό κύκλο και την ενέργεια του ανέμου
- Τεχνητές (ταμιευτήρες, ηλεκτρικοί συσσωρευτές).
- Πρωτογενείς πηγές που περιλαμβάνουν τη δυναμική ενέργεια των πυρήνων
- Δευτερογενείς που είναι όλες οι άλλες μορφές / πηγές ενέργειας.

Όσον αφορά όμως τα αποθέματα ενέργειας (ενεργειακό δυναμικό), οι πηγές ενέργειας διακρίνονται σε:

- Συμβατικές ή μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αποκαλούνται έτσι γιατί δεν είναι δυνατό να ανανεώσουν σε εύλογο, για τον άνθρωπο, χρονικό διάστημα την αποθηκευμένη τους ενέργεια. Η διαδικασία σχηματισμού τους διήρκεσε εκατομμύρια χρόνια. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν, τα στερεά καύσιμα των γαιανθράκων, όπως λιγνίτη, ανθρακίτη, τύρφη, τα υγρά καύσιμα που παίρνουμε με κατεργασία, όπως μαζούτ, πετρέλαιο, βενζίνη, κηροζίνη κλπ., Τα αέρια καύσιμα όπως το φυσικό αέριο, υγραέριο κλπ. και την πυρηνική ενέργεια που παίρνουμε από τη σχάση ραδιενεργών υλικών. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι αυτές που χρησιμοποιούνται κυρίως τα τελευταία χρόνια και που έχουν οδηγήσει σε ενεργειακές κρίσεις, αλλά και στη δημιουργία σειράς προβλημάτων, με αποτέλεσμα την επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμμετέχουν στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών κατά 93 %, ενώ οι ανανεώσιμες πηγές καλύπτουν μόνο το 7 %, με βασικότερη τη βιομάζα.



- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ως ανανεώσιμες χαρακτηρίζονται οι πηγές που θα συνεχίζουν να μας παρέχουν ενέργεια σε βάθος χρόνου. Είναι οι πηγές ενέργειας που τροφοδοτούνται συνεχώς με ενέργεια από τον ήλιο, όπως:

- ο ίδιος ο ήλιος (ηλιακή ενέργεια),
- ο άνεμος (αιολική ενέργεια),
- οι υδατοπτώσεις (υδροηλεκτρική ενέργεια),
- η ενέργεια των κυμάτων, ρευμάτων, ωκεανών καθώς και
- η ενέργεια βιομάζας

Στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανήκει και η γεωθερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και σχετίζεται με την ηφαιστειότητα και τις ειδικότερες γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Η χρήση των ανανεώσιμων ή εναλλακτικών πηγών ενέργειας είναι ακόμη πολύ περιορισμένη σε παγκόσμια κλίμακα, εξυπηρετεί όμως το στόχο της προστασίας του περιβάλλοντος, γιατί είναι "καθαρές" και φιλικές προς το περιβάλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

1.1.Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Ενεργειακή διαχείριση είναι η μέθοδος βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας ενός συστήματος με τεχνικά και οργανωτικά μέτρα, με άμεσο στόχο τη μείωση της συμμετοχής της ενέργειας στο συνολικό κόστος παραγωγής του τελικού προϊόντος.

1.1.1.ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- Βιομηχανία, απαιτείται η διενέργεια Ενεργειακής Επιθεώρησης, από την οποία θα προκύψει σαφής εικόνα για την ενεργειακή της κατάσταση. Ένα πρόγραμμα ενεργειακής διαχείρισης περιλαμβάνει:
 - ενεργειακή επιθεώρηση με καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των χαρακτηριστικών τους, μετρήσεις σημαντικών ενεργειακών και άλλων μεγεθών σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία, επεξεργασία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και προσδιορισμό συγκεκριμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
 - ορισμό Ενεργειακού Υπευθύνου, ο οποίος θα γνωρίζει καλά τις παραγωγικές διαδικασίες και τα ενεργειακά συστήματα στη βιομηχανία.
 - δημιουργία αρχείου ενεργειακών καταναλώσεων και συνεχής ενημέρωσή του.
 - σύνταξη ενεργειακών εκθέσεων σε τακτά χρονικά διαστήματα προς τη Διοίκηση.
 - εφαρμογή νέων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας (συμπαγωγή, συστήματα ελέγχου και αυτοματισμών κ.α.), πάντα μετά από εκπόνηση σχετικής τεχνικοοικονομικής μελέτης σκοπιμότητας.
 - ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του προσωπικού σχετικά με τους στόχους του προγράμματος και καθορισμό της συμμετοχής του σε αυτό.
 - εκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού.

Στα πλαίσια της Ενεργειακής Διαχείρισης περιλαμβάνεται και η μέτρηση κρίσιμων ενεργειακών και περιβαλλοντικών μεγεθών σε μια βιομηχανία. Η επεξεργασία των μετρήσεων των μεγεθών αυτών θα επιτρέψει στους υπεύθυνους της βιομηχανίας να εντοπίσουν πιθανές δυσλειτουργίες και, μέσω μιας σωστότερης διαχείρισης, να ομαλοποιήσουν την λειτουργία της, έτσι ώστε να υπάρξει η βέλτιστη ενεργειακή λύση.

- Μεταφορές, η οικονομική, οικολογική και ασφαλής οδήγηση, Eco-Driving, είναι ένας έξυπνος τρόπος οδήγησης ο οποίος συμβάλλει:
 - ο στην μείωση της κατανάλωσης καυσίμου,
 - ο στην μείωση εκπομπών ρύπων και αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου,
 - ο στον περιορισμό της ηχορύπανσης,
 - ο στον περιορισμό τροχαίων ατυχημάτων.
- Κτίρια, η Ενεργειακή Διαχείριση του κτιρίου, είναι μια συστηματική, οργανωμένη και συνεχής δραστηριότητα που αποτελείται από ένα προγραμματισμένο σύνολο διοικητικών, τεχνικών και οικονομικών δράσεων και στοχεύει στην εξασφάλιση συνθηκών και υπηρεσιών τέτοιων που να κάνουν την παραμονή των ενοίκων στα κτίρια ευχάριστη με την ελάχιστη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση, και συνετή χρήση του ενεργειακού εξοπλισμού. Οι δράσεις αυτές έχουν ως κριτήρια :
 - ο την οικονομική αποδοτικότητα και αύξηση του κέρδους των διαφόρων φορέων διαχείρισης κτιρίων από την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας,
 - ο την διατήρηση ή βελτίωση της ασφάλειας και ποιότητας ζωής και παροχής υπηρεσιών στα κτίρια,
 - ο την διατήρηση ή βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος,
 - ο τον έλεγχο του συνολικού λειτουργικού ενεργειακού κόστους και όχι απλά της καταναλισκόμενης ποσότητας καυσίμων.



Η διαδικασία της ενεργειακής διαχείρισης αποτελείται από τέσσερα αλληλοεξαρτώμενα στάδια:

1. τη σκέψη,
2. το σχεδιασμό,
3. την υλοποίηση,
4. την καταμέτρηση.

Βασικά εργαλεία στη διαχείριση της ενέργειας αποτελούν:

- ο η ενεργειακή επιθεώρηση,
- ο η ενεργειακή παρακολούθηση,

- η σωστή συντήρηση του εξοπλισμού,
- η λήψη μέτρων για εξοικονόμηση της ενέργειας που καταναλώνεται.

Ένα δομημένο πρόγραμμα Ενεργειακής Διαχείρισης ενός κτιρίου ή συγκροτήματος κτιρίων πρέπει να περιλαμβάνει :

- Εκτεταμένους ελέγχους, καταγραφές και μετρήσεις στο κέλυφος και τις ενεργειακές κτιριακές εγκαταστάσεις, που αποσκοπούν στη γνώση του ποσού, των περιοχών και της διαχρονικής εξέλιξης της ενεργειακής κατανάλωσης και καταλήγουν στον προσδιορισμό δόκιμων δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας,
- Προσδιορισμό κατάλληλων στόχων ενεργειακής κατανάλωσης,
- Μελέτες τεχνοοικονομικής σκοπιμότητας για την εφαρμογή συγκεκριμένων δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας, όπου θα διερευνάται η επιλογή νέων ενεργειακών τεχνολογιών (π.χ. συμπαραγωγή με χρήση φυσικού αερίου, κεντρικά συστήματα αυτομάτου ελέγχου και ενεργειακής διαχείρισης, νέες τεχνολογίες αξιοποίησης δυναμικού Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας κ.α.),
- Δημιουργία αρχείου ενεργειακών καταναλώσεων και συνεχούς ενημέρωσή του,
- Σύνταξη ενεργειακών εκθέσεων-αναφορών, σε τακτά χρονικά διαστήματα, προς τον φορέα διοίκησης-διαχείρισης,
- Έλεγχο της εφαρμογής ενός προγράμματος ορθολογικής λειτουργίας και συντήρησης των κτιριακών ενεργειακών εγκαταστάσεων (θέρμανσης, κλιματισμού, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης) και συσκευών,
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του χρήστη του κτιρίου σχετικά με τους στόχους του προγράμματος Ε.Δ. και σχετικά με την συμμετοχή του σε αυτό,
- Εκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού και συνεργατών που εμπλέκονται στη λειτουργία και τη συντήρηση του κτιρίου και των εγκαταστάσεών του,
- Διαδικασίες εξεύρεσης τρόπων χρηματοδότησης ενεργειακών έργων,
- Επίβλεψη κατασκευής ενεργειακών εφαρμογών και συνεχούς παρακολούθηση της απόδοσής τους μετά την κατασκευή με σκοπό την αξιολόγηση της ωφελιμότητάς τους.

Η αντικατάσταση ολόκληρων συστημάτων είναι η πιο δαπανηρή δράση και θα πρέπει να αποφεύγεται (εκτός εάν είναι απολύτως απαραίτητη), καθώς πέρα από το κόστος που συνεπάγεται, μπορούν να ανακύψουν και άλλα προβλήματα.

1.1.2.ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- Βιομηχανία. Σύμφωνα με το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, η συμμετοχή της βιομηχανίας στη συνολική κατανάλωση τελικής ενέργειας ανέρχεται περίπου στο 23% (στοιχεία Υπουργείου Ανάπτυξης, 2002). Από τη συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στη βιομηχανία, το 26,8% είναι ηλεκτρισμός, το 67,8% παράγεται από συμβατικά καύσιμα και το 5,4% προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Αυτό σημαίνει για τη χώρα μας υψηλή κατανάλωση ενέργειας με χαμηλό βαθμό απόδοσης που οφείλεται κυρίως στην έλλειψη επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και εκσυγχρονισμού.

Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε μία ελληνική βιομηχανία μπορούν να είναι από ένα απλό «ενεργειακό νοικοκύρεμα» με χαμηλό κόστος, μέχρι επεμβάσεις υψηλότερου κόστους με μεσο-βραχυπρόθεσμη απόσβεση. Σε κάθε περίπτωση, ένα πρόγραμμα επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε μία βιομηχανία θα πρέπει να υλοποιηθεί με τεχνικοοικονομικά κριτήρια, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης βιομηχανίας, να εφαρμοσθεί σε τομείς όπου υπάρχει σημαντικό δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας με αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του οικονομικού οφέλους που θα προκύψει από τις επεμβάσεις και ο χρόνος απόσβεσης του κεφαλαίου που θα επενδυθεί να είναι ελκυστικός για την επιχείρηση. Τα σημαντικότερα από τα οφέλη που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία είναι:

- μείωση του κόστους παραγωγής του τελικού προϊόντος και συνεπώς αύξηση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας.
 - μείωση των εκπομπών των αερίων ρύπων και προσαρμογή των βιομηχανιών στις υπό εφαρμογή σχετικές Κοινοτικές Οδηγίες.
 - θετική συμβολή στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, λόγω μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας.
 - συμβολή στην προσπάθεια της χώρας για μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα και αντίστοιχη εξοικονόμηση συναλλάγματος.
 - συμβολή στην επίτευξη των στόχων και των δεσμεύσεων της χώρας, που έχουν τεθεί για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε διεθνές επίπεδο.
- Μεταφορές, με βάση τα στοιχεία του ενεργειακού ισοζυγίου του 2005 η κατανάλωση ενέργειας του κλάδου των μεταφορών συγκεντρώνει περίπου το 39% (8,07 Mtoe) της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην χώρα. Το ποσοστό αυτό κατατάσσει την Ελλάδα στην 6η θέση κατανάλωσης ενέργειας για τις μεταφορές στην ΕΕ ενώ ο ευρωπαϊκός μέσος όρος (ΕΕ-15) είναι 32,3%.

- Κτίρια, ο κτιριακός τομέας είναι υπεύθυνος για το 40% περίπου της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Η κατανάλωση αυτή, είτε σε μορφή θερμικής (κυρίως πετρέλαιο) είτε σε μορφή ηλεκτρικής ενέργειας, έχει ως αποτέλεσμα, εκτός της σημαντικής οικονομικής επιβάρυνσης λόγω του υψηλού κόστους της ενέργειας, τη μεγάλη επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με ρύπους, κυρίως διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), που ευθύνεται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Στην Ελλάδα οι ανάγκες για θέρμανση των κατοικιών ανέρχονται περίπου στο 70% της συνολικής ενεργειακής τους κατανάλωσης. Η κατανάλωση ενέργειας για τις οικιακές συσκευές, το φωτισμό και τον κλιματισμό ανέρχεται στο 18% του συνολικού ενεργειακού ισοζυγίου. Οι κατοικίες με κεντρικό σύστημα θέρμανσης, το οποίο χρησιμοποιεί ως καύσιμο αποκλειστικά το πετρέλαιο αντιστοιχούν στο 35,5% του συνόλου. Το υπόλοιπο 64% είναι αυτόνομα θερμαινόμενες κατοικίες που χρησιμοποιούν σε ποσοστό 25% πετρέλαιο, 12% ηλεκτρισμό και 18% καυσόξυλα. Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια στην Ελλάδα παρουσιάζει αυξητική τάση, λόγω της αύξησης της χρήσης κλιματιστικών και μικροσυσκευών. Η χρήση των κλιματιστικών αποτελεί σημαντικό παράγοντα αύξησης του ηλεκτρικού φορτίου αιχμής στη χώρα, με τεράστιες οικονομικές συνέπειες και σημαντική επιβάρυνση του καταναλωτή. Επί πλέον τα κλιματιστικά επιδεινώνουν το φαινόμενο της υπερθέρμανσης των αστικών κέντρων και τις συνεπαγόμενες δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν το καλοκαίρι.

Εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο εξασφαλίζεται εν μέρει με τον κατάλληλο σχεδιασμό του κτιρίου και τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών δομικών στοιχείων και συστημάτων και εν μέρει μέσω της υψηλής αποδοτικότητας των εγκατεστημένων ενεργειακών συστημάτων η οποία προϋποθέτει την άριστη ποιότητα του σχετικού εξοπλισμού και της εγκατάστασής του καθώς και των σχετικών τεχνικών μελετών που τον προδιαγράφουν. Άλλος ένας καθοριστικός παράγοντας εξοικονόμησης ενέργειας είναι η ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου, μία συστηματική, οργανωμένη και συνεχής δραστηριότητα που αποτελείται από ένα προγραμματισμένο σύνολο διοικητικών, τεχνικών και οικονομικών δράσεων. Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο μπορεί να αφορούν:

- Το κτιριακό κέλυφος (π.χ. θερμομόνωση, κατάλληλα συστήματα ανοιγμάτων, παθητικά ηλιακά συστήματα).
- Τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου (π.χ. χρήση βλάστησης)
- Τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού και τις ηλεκτρικές συσκευές.
- Την ορθολογική χρήση του κτιρίου και την αξιοποίηση των δομικών του στοιχείων (π.χ. ενεργειακή διαχείριση, φυσικός αερισμός, αξιοποίηση της θερμικής μάζας)

Τα σημαντικότερα από τα οφέλη που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας στην κατοικία είναι:

- Μείωση κατανάλωσης ενέργειας για τη θέρμανση, τον δροσισμό, τον φωτισμό, και τις οικιακές συσκευές.
- Βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης όλο τον χρόνο.
- Εξοικονόμηση χρημάτων.
- Ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση φυσικών πόρων.
- Μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και συμβολή στη προστασία του πλανήτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

2.1.ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η χρηματοοικονομική μελέτη είναι μία οικονομική διαδικασία που μελετά την βιωσιμότητα επενδύσεων και τις αξιολογεί σε βάθος χρόνου. Στόχος της μελέτης αυτής είναι να βοηθήσει και να κατανοήσει ο επενδυτής αν η επένδυση θα του αποφέρει κέρδος ή ζημία.

2.1.1.ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

- **Αρχικό Κόστος Επένδυσης (ΑΚΕ)**. Είναι η δαπάνη που καταβάλλει ο επενδυτής κατά το χρόνο που πραγματοποιείται η επένδυση. (ΕΞΟΔΟ)
- **Ετήσιο Οικονομικό Όφελος (ΕΟΟ)**. Είναι το υπολογιζόμενο οικονομικό όφελος ανά έτος, λόγω της μείωσης της ενεργειακής δαπάνης που θα προκύψει μετά την ολοκλήρωση της επέμβασης. (ΕΞΟΔΟ)

$$\text{ΕΟΟ} = \text{ΕΕΔ}_{\text{πριν}} - \text{ΕΕΔ}_{\text{μετά}}$$

$\text{ΕΕΔ}_{\text{πριν}}$ = Ετήσια ενεργειακή δαπάνη πριν την επένδυση (€)

$\text{ΕΕΔ}_{\text{μετά}}$ = Ετήσια ενεργειακή δαπάνη μετά την επένδυση (€)

- **Ετήσιες Λειτουργικές Δαπάνες (ΕΛΔ)**. Στις ΕΛΔ περιλαμβάνονται οποιεσδήποτε επί πλέον δαπάνες προκαλούνται, λόγω της ύπαρξης του συστήματος το οποίο αφορά την υπόψη επέμβαση. (ΕΞΟΔΟ)

$$\text{ΕΛΔ} = \text{Κόστος Συντήρησης} + \text{Κόστος παρασιτικής Ενέργειας} + \\ \text{Κόστος αντικατάστασης μερών} + \text{Κόστος Ασφάλισης} + \\ \text{Οποιοδήποτε Άλλο Κόστος}$$

- **Επιτόκιο Αναγωγής ($d:0 < d < 1$)**. Το επιτόκιο αυτό μπορεί να είναι:

- Είτε επιτόκιο δανεισμού(ο επενδυτής καταβάλει χρήματα που δανείσθηκε) ,
- Είτε επιτόκιο καταθέσεων (ο επενδυτής κερδίζει χρήματα από οποιασδήποτε μορφής καταθέσεις) ,
- Είτε επιτόκιο άλλης επένδυσης(ο επενδυτής προσδοκά κέρδος λόγω τοποθέτησης χρημάτων σε άλλη οικονομική δραστηριότητα).

$$r = \frac{(1+d)}{(1+i)} - 1 = \frac{d-i}{1+i}$$

r:Αποπληθωρισμένο Επιτόκιο

- **Χρόνος Αποπληρωμής (N: έτη).** Ανάλογα με την περίπτωση, ο N μπορεί να είναι:
 - Ο οικονομικός κύκλος ζωής της επένδυσης , δηλαδή, μια χρονική περίοδος εντός της οποίας ανακτάται το ΑΚΕ,
 - Η(αναμενόμενη) χρονική διάρκεια της πραγματικής ζωής της επένδυσης,
 - Η (εκτιμώμενη)χρονική διάρκεια , πέραν της οποίας ο βασικός εξοπλισμός της επένδυσης θα έχει ξεπεραστεί τεχνολογικά.
- **Συντελεστής Παρούσας Αξίας (ΣΠΑ ή Συντελεστής Προεξόφλησης).** Εκφράζει τη μείωση της αξίας του χρήματος(ΣΠΑ<1)

$$\text{ΣΠΑ}_v = \frac{1}{(1+r)^v}$$

- **Ετήσια Χρηματοροπή (ΕΧv).** Κατά την διάρκεια των N ετών , στην οποία αναφέρεται η επένδυση , υπάρχουν χρηματικές εισροές-έσοδα εξ αιτίας αυτής , αλλά και χρηματικές καταβολές-έξοδα. Η διαφορά τους είναι η ετήσια χρηματοροπή ΕΧv, η οποία μπορεί και να μεταβάλλεται από έτος σε έτος. Έτσι ανά έτος θα έχουμε:

$$\text{ΕΧ}_v = \text{ΕΟΟ}_v - \text{ΕΛΔ}_v$$

*Για v=0 θα είναι ΕΧ₀= -ΑΚΕ

- **Προεξοφλημένη Ετήσια Χρηματοροή(ΠΕΧν)**. Για να υπολογιστεί η κάθε ετήσια χρηματοροή στο σήμερα, πρέπει αυτή να αναχθεί σε παρούσα αξία,οπότε:

$$\text{ΠΕΧ}_n = \text{ΣΠΑ}_n \times \text{ΕΧ}_n$$

2.1.2.ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

- **Απλή Περίοδος Αποπληρωμής (ΑΠΑ:έτη)**. Δεν λαμβάνει υπόψη τις αλλαγές που μπορεί να προκύψουν όπως:
 - ο την επίδραση του χρόνου στην αξία του χρήματος,
 - ο την τυχόν αυξημένη ή μειωμένη φορολόγηση,
 - ο τις μεταβολές κόστους ενέργειας, τις δαπάνες συντήρησης,
 - ο τα τυχόν μεταγενέστερα οφέλη ,
 - ο την διάρκεια ζωής της επένδυσης κλπ.

$$\text{ΑΠΑ} = \frac{\text{ΑΚΕ}}{\text{ΕΟΟ}}$$

- **Καθαρά Παρούσα Αξία (ΚΠΑ>0 - Κριτήριο Βιωσιμότητας μιας Επένδυσης)**. Είναι το ασφαλέστερο κριτήριο με τα περισσότερα πλεονεκτήματα. Κριτήριο σύγκρισης εναλλακτικών επενδύσεων, αμοιβαία αποκλειομένων και με τον ίδιο χρόνο αποπληρωμής(N) προτιμάται εκείνη με τη μεγαλύτερη ΚΠΑ. Αναγωγή στον παρόντα χρόνο πραγματοποίησης της επένδυσης όλων των μελλοντικών εξόδων και εσόδων(μετά από φόρους)δηλαδή των χρηματοροών , για N έτη.

$$\text{ΚΠΑ} = -\text{ΑΚΕ} + \sum_{v=1}^{v=N} \text{ΠΕΧ}_v$$

Γενικά:

Αν υπάρχει τυχόν (παρούσα αξία) εκποίησης ΑΞΕ(απομένουσα αξία) θα πρέπει να προστεθεί:

$$\frac{\text{ΑΞΕ}}{(1+r)^N}$$

Αν το ετήσιο οικονομικό όφελος (ΕΟΟ) και οι Ετήσιες Λειτουργικές Δαπάνες (ΕΛΔ) προβλέπονται σταθερές, στα Ν έτη, τότε και το Καθαρό Ετήσιο Οικονομικό Όφελος θα είναι σταθερό, δηλαδή: $ΕΧ = ΚΕΟΟ =$ σταθερό

$$ΚΠΑ = -ΑΚΕ + \frac{(1+r)^N - 1}{r \cdot (1+r)^N} \cdot ΚΕΟΟ$$

- **Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ)**. Το επιτόκιο r για το οποίο η ΚΠΑ μηδενίζεται. Αυτό έχει σημασία και έννοια όταν ο επενδυτής έχει θέσει κάποιο δικό του ελάχιστο όριο για ένα επιθυμητό επιτόκιο $r_{επ}$. Άρα αν $ΕΣΑ > r_{επ}$, τότε η επένδυση είναι κατ' αρχήν αποδεκτή. Χρησιμοποιείται κυρίως για εναλλακτικές επενδύσεις διαφορετικού μεγέθους και διαφορετικού Ν. Για σύγκριση επενδύσεων, δεν έπεται ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο ΕΣΑ τόσο πιο συμφέρουσα είναι η επένδυση.
- **Έντοκη Περίοδος Αποπληρωμής (ΕΠΑ)**. Ο χρόνος (έτη) Ν για τον οποίο η ΚΠΑ μηδενίζεται.
Αν ΕΟΟ και ΕΛΔ είναι σταθερές τότε $ΕΧ=ΚΕΟΟ=σταθερό$ και αν η $ΑΞΕ=0$ τότε:

$$ΕΠΑ = \frac{-\ln\left[1 - r \cdot \left[\frac{ΑΚΕ}{ΚΕΟΟ}\right]\right]}{\ln(1+r)}$$

Λόγος Οφέλους – Κόστους (B/C ή Δείκτης κερδοφορίας). Ο λόγος της παρούσας αξίας εισροών και της παρούσας αξίας εκροών. Η επένδυση είναι βιώσιμη αν $B/C > 1$.

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{v=1}^N ΠΕΧ_v}{ΑΚΕ}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

- Καταγραφή στοιχείων που αφορούν την κατοικία όπως:
 - Οικοδομικά χαρακτηριστικά
 - Κτηριακό Κέλυφος(Οροφή-Τοιχοποιία-Δάπεδο)
 - Στοιχεία ανοιγμάτων(Πόρτες-Παράθυρα)
- Υπολογισμός ετήσιας κατανάλωσης καυσίμου.

$$G^{(\text{diesel})} = \frac{E_{\text{ολ}}}{n \cdot \Theta_k} \Rightarrow G^{(\text{diesel})} = \frac{E_m + E_{\alpha}}{n \cdot \Theta_k}$$

E_m :Απώλειες Αγωγιμότητας

E_{α} :Απώλειες Αερισμού

n :Βαθμός Απόδοσης Εγκατάστασης

Θ_k :Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου

** $\Theta_k=10250\text{kcal/kg} \times 0,84\text{kg/l}$ (πυκνότητα πετρελαίου) = 8610 kcal/l

- Καταγραφή της ισχύος που καταναλώνει η κατοικία σύμφωνα με την εγκατάσταση φωτισμού και τον εξοπλισμό υπηρεσιών και ηλεκτρικών συσκευών, ανάλογα με τις ώρες λειτουργίας τους ανά ημέρα , Χειμώνα και Καλοκαίρι.
- Υπολογισμός μέσης ημερήσιας κατανάλωσης ενέργειας ανά χώρο και κατά χρήση.(Χειμώνα-Καλοκαίρι):

$$E_{\eta\mu} = W \cdot \Sigma.X \cdot 24 \Rightarrow E_{\eta\mu} = W \cdot h_{\lambda}$$

W : εγκατεστημένη ισχύς

$\Sigma.X$:συντελεστής χρήσης

h_{λ} : ώρες λειτουργίας ανά ημέρα

24: ώρες χρήσης χώρου

- Υπολογισμός μηνιαίας και ετήσιας ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά χώρο:

$$E_{\text{ετησια}} = \Sigma E_{\eta\mu} \cdot H.M$$

$H.M$: ημέρες μήνα

- Σύγκριση(ποσοστό απόκλισης)μηνιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των κατ'εκτίμηση υπολογισμών, με την πραγματική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από λογαριασμούς ΔΕΗ.

$$\text{Π.Α} = \frac{\text{Ε.Κ} - \text{Π.Κ}}{\text{Ε.Κ}} \cdot 100$$

Ε.Κ: ενεργειακή κατανάλωση

Π.Κ: πραγματική κατανάλωση

- Υπολογισμός μηνιαίας και ετήσιας ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά χρήση:

$$\text{Ε}_{\text{ετησια}} = \sum \text{Ε}_{\text{ημ}} \cdot \text{Η.Μ}$$

Η.Μ= ημέρες μήνα

- Αποτύπωση ποσοστού ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά χρήση με τη βοήθεια γραφήματος.
- Αξιολόγηση διαφόρων επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας με χρήση χρηματοοικονομικών κριτηρίων.

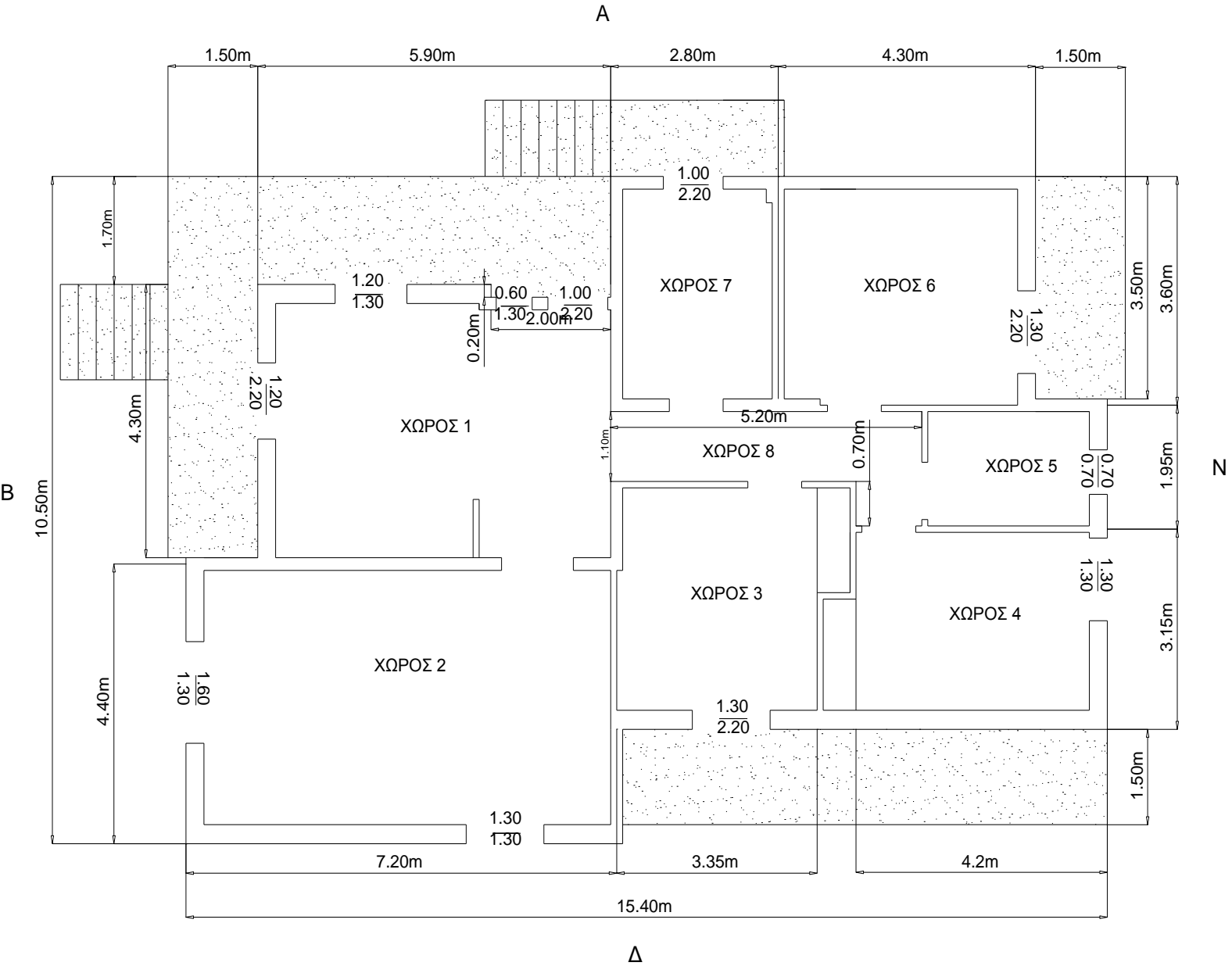
Για την χρηματοοικονομική ανάλυση ελήφθησαν τα παρακάτω :

A/A	(Παλιά)	(Νέα)
Τιμή Καυσίμου(diesel)	0,77€/Lt	1€/Lt
Τιμή Ηλεκτρικής Ενέργειας	0,07169€/kWh	0,1€/kWh

Επιτόκιο(d) :	0,08
Πληθωρισμός(i) :	0,03
Αποπληθωρισμένο Επιτόκιο(r)	0,05

(1^H ΚΑΤΟΙΚΙΑ)

3.1. ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



3.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Τύπος κτιρίου : Οπλισμένο Σκυρόδεμα
 Έτος κατασκευής : 1983
 Διεύθυνση : Άγιος Κύριλλος
 Ιδιοκτήτης κτιρίου : Σμαραγδάκης Ευάγγελος
 Ο ιδιοκτήτης είναι : Σμαραγδάκης Ευάγγελος
 Ο χρήστης/ες είναι : Σμαραγδάκης Ευάγγελος
 Πρόσωπο επαφών : Σμαραγδάκης Ευάγγελος

Έχει γίνει καμιά αλλαγή ιδιοκτησίας / χρήσης του κτιρίου από την εποχή κατασκευής του : ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Έχουν γίνει ανακαινίσεις και σε ποιο τομέα (Κέλυφος – Θέρμανση – Κλιματισμός – Ζεστό νερό χρήσης – Φωτισμός) :

Αριθμός ορόφων (με ισόγειο) :1

Συνολική επιφάνεια δαπέδου διαμερίσματος :126 (m²)

α. Επιφάνεια θερμαινόμενων χώρων :126(m²)

β. Επιφάνεια κλιματιζόμενων χώρων :60.17(m²)

• ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ(m ²)	ΥΨΟΣ(m)	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ(m ³)	ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΜΒΑΔΟΝ(m ²)	ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ(m ³)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ(m ²)
126	3	126x3=378	126	126x3=378	21.05

• ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΠΕΡΙΚΛΕΙΟΥΣΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (m ²)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ (m ²)	ΚΑΘΑΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (m ²)
Τοίχος Ανατολικός	46.2	6.74	39.46
Τοίχος Νότιος	31.5	5.04	26.46
Τοίχος Δυτικός	46.2	4.55	41.65
Τοίχος Βόρειος	31.5	4.72	26.78
Σύνολο		21.05	134.35
Οροφή	126	0	126
Δάπεδο	126	0	126
Σύνολο			386.35

- **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ**

Προσανατολισμός διαμερίσματος :

Πυκνότητα γειτονικής δόμησης

- Περιβάλλον συνεχούς δόμησης, χωρίς ελεύθερο χώρο εκτός από δρόμους ()
 Σχετικά πυκνή δόμηση με λίγους ελεύθερους χώρους μεταξύ κτιρίων ()
 Λίγα γειτονικά κτίρια, αλλά με ελεύθερο χώρο το μισό περιβάλλοντα ()
 Το κτίριο είναι «πανταχόθεν ελεύθερο» με ελάχιστα ή καθόλου γειτονικά κτίρια (✓)

Το κτίριο βρίσκεται σε άμεση επαφή με άλλα κτίρια με :

(Συμπληρώστε τη διεύθυνση του προσανατολισμού της πλευράς η οποία βρίσκεται σε επαφή)

- Μια πλευρά προσανατολισμού ()
 Δυο πλευρές προσανατολισμού ()
 Τρεις πλευρές προσανατολισμού ()
 Δεν βρίσκεται σε άμεση επαφή με κανένα κτίριο (✓)

Υπάρχουν, στο οικόπεδο ή στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, εμπόδια που μειώνουν την δυνατότητα ροής του ανέμου για φυσικό αερισμό ; ΝΑΙ() ΟΧΙ(✓)

Τα γειτονικά κτίρια (εάν υπάρχουν) είναι γενικά:

- Ψηλότερα () Χαμηλότερα (✓) Ισούψη ()

Τα περιβάλλοντα αντικείμενα (δένδρα, κτίρια κλπ.) σκιάζουν κατά την διάρκεια της ημέρας :

- Ολόκληρο το κτίριο συμπεριλαμβανομένης της οροφής ()
 Περισσότερο από το μισό του κτιρίου ()
 Περίπου το ένα τέταρτο του κτιρίου ()
 Δεν σκιάζουν το κτίριο (✓)

ΟΡΟΦΗ

Τύπος Οροφής : Επίπεδη (✓) Κεκλιμένη ()

Επιφάνεια Οροφής : $A_R = 126 \text{ (m}^2\text{)}$

Περιγραφή Στρωμάτων Υλικού Οροφής : Ασβεστοκονίαμα, πλάκα

Συντελεστής Θερμοπερατότητας Οροφής : $U_R = 3.34 \text{ (kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)}$
 $= 3.88 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Υπάρχει μόνωση στην οροφή: ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης οροφής: Καλή() Μέτρια() Κακή()

Προβλήματα στην οροφή λόγω υγρασίας / καιρικών συνθηκών :

Εσωτερική υγρασία (κηλίδες, διαρροές) ()

Είσοδος αέρα κάτω από τη θερμομόνωση ()

Φυσική επιδείνωση της επιφάνειας ()

Έχει το κτίριο υπόγειο: ΝΑΙ (✓) ΟΧΙ ()

Λειτουργία του :Αποθήκη

Έχει το υπόγειο ανοίγματα: ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

ΔΑΠΕΔΟ

Τύποι εξωτερικών δαπέδων : Πάνω από το έδαφος ()

Πάνω από pilotis ()

Πάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (✓)

Περιγραφή στρωμάτων υλικού δαπέδων : Μάρμαρο, Ασβεστοκονίαμα , Πλάκα

Συντελεστές θερμοπερατότητας δαπέδων : $K_F = 1.85(\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C})$
 $= 2.15(\text{W/m}^2\text{K})$

Υπάρχει μόνωση δαπέδων: ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης δαπέδων: Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Θέση μόνωσης δαπέδων : Εξωτερική () Εσωτερική () Ενδιάμεση ()

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ

Τύπος εξωτερικής τοιχοποιίας : Τούβλο (✓) Πέτρα () Μπετόν ()

Επιφάνεια τοιχοποιίας : $A_w = 134,35 (\text{m}^2)$

Υπάρχει μόνωση τοιχοποιίας: ΝΑΙ (✓) ΟΧΙ ()

Περιγραφή στρωμάτων υλικού τοιχοποιίας: *Επίχρισμα, Τουβλο, Διάκενο
Αέρα, Τουβλο, Επίχρισμα*

Συντελεστής θερμοπερατότητας τοιχοποιίας : $K_w = 1.17 \text{ (kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C)}$
 $= 1.36 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Θέση μόνωσης τοιχοποιίας : Εξωτερική () Ενδιάμεση (✓) Εσωτερική ()

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης τοιχοποιίας : Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιο είναι το χρώμα της εξωτερικής τοιχοποιίας : Άνοικτό (✓) Μέσο () Σκούρο ()

• **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ (Πόρτες-Παράθυρα)**

Προς / μός	Επιφάνεια (m ²)	Τύπος πλαισίων (*)	Υλικό Πλαισίων (**)	Τύπος υαλοστασίων (+)	Αριθμός υαλοπ./ Άνοιγμα (++)	Θερμο/τητα Kcal/m ² h °C
A	1.20X1.30	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5
A	0.60X1.30	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(0)	5
A	1.00X2.20	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(1)	5
A	1.00X2.20	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5
B	1.20X2.20	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5
B	1.60X1.30	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5
Δ	1.30X1.30	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5
Δ	1.30X2.20	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5
N	1.30X2.20	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5
N	0.70X0.70	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(1)	5
N	1.30X1.30	(Π1)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	5

(*) Τύπος πλαισίων	(**) Υλικό πλαισίων	(+) Τύπος υαλοστασίων	(++) Αριθμός Υαλοπ./άνοιγμα
οριζόντιο συρόμενο (Π1)	Αλουμίνιο (Υ1)	απλά διαφανή (Τ1)	Ένας (1)
ανοιγόμενα (Π2)	Πλαστικό (Υ2)	ημιδιαφανή (Τ2)	Δύο (2)
ερμητικά (Π3)	Ξύλο (Υ3)	Ανακλαστικά (Τ3)	
Απορροφητικά (Τ4)			
Επιλεκτικά (Τ5)			

Αεροστεγανότητα Ανοιγμάτων : Καλή () Μέτρια () Κακή (✓)

Διατάξεις σκίασης :

Προς/μός	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		
	% Καλυπτόμενων ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	% Καλυπτόμενων ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	Λειτουργία (+)
A	100	(ΕΞ6)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
B	100	(ΕΞ6)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
Δ	100	(ΕΞ6)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
N	100	(ΕΞ6)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)

(*) Τύπος εξωτερικής Σταθερός πρόβολος (ΕΞ1)	(**) Τύπος Εσωτερικός Κουρτίνα ελαφριά ανοιχτόχρωμη (ΕΣ1)
Πλάγια Σταθερά πτερύγια (ΕΞ2)	Κουρτίνα βαριά αδιαφανής (ΕΣ2)
Τέντα (ΕΞ3)	Κατακόρυφες περσίδες (ΕΣ3)
Ρολό (ΕΞ4)	Οριζόντια βανατικά στόρια (ΕΣ4)
Ανοιγόμενο πατζούρι (ΕΞ5)	(+) Τρόπος λειτουργίας
Συρόμενο στόρι (ΕΞ6)	Αυτόματος (ΑΥΤ)
Στρώμα μπογιά (ΕΞ7)	Χειροκίνητος (ΧΕΙΡ)

- **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Είδος	Πλήθος μονάδων	Συνολική Θερμ/Ψυκτική ισχύς (kW)	Καύσιμο	Σύστημα διανομής Θέρμανσης/Ψύξης (*)
Λέβητες-Καυστήρες Κεντρικής Θέρμανης	1	34.9	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΣΔ1
Τοπικές Κλιματιστικές Συσκευές(Ψύξη/Θερμ)	3	3.019	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΣΔ3
Τοπικές Σόμπες	1	1.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΣΔ5

(*) Σύστημα Διανομής Θέρμανσης/Ψύξης	
Διασωλήνιο με θερμαντικά σώματα νερού	(ΣΔ1)
Μονοσωλήνιο με θερμαντικά σώματα νερού	(ΣΔ2)
Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου	(ΣΔ3)
Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες & αεραγωγοί στόμια	(ΣΔ4)
Άλλα (Τοπική Σόμπα)	(ΣΔ5)

Χρησιμοποιείται κάποιο από τα παραπάνω συστήματα και για άλλες χρήσεις:

ΝΑΙ (✓)

ΟΧΙ ()

Στοιχεία Συγκροτήματος (Λέβητα-Καυστήρα)		
Τύπος/Μοντέλο	Λέβητα	FERROLI
	Καυστήρα	FERROLI
Έτος εγκατάστασης	Λέβητα	1999
	Καυστήρα	1999
Ονομαστική ισχύς	(kW)	34.9

Ποιότητα / Κατάσταση Λέβητα(ων) – Καυστήρα(ων): Καλή() Μέτρια(✓) Κακή()

Είναι η πόρτα και η παράπλευρη επιφάνεια του λέβητα(ων) θερμομονωμένες:
ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης Λέβητα(ων): Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση θερμαντικών σωμάτων (επιφάνεια, διακόπτες):
Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση Fan Coils (στοιχείο, ανεμιστήρας, αυτοματισμοί):
Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου σωληνώσεων νερού (κυκλοφορητές, βαλβίδες, κλπ.): Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση Δικτύου αεραγωγών : Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου καυσίμου / καυσαερίων (δεξαμενές, καπνοδόχοι, αντλίες, βαλβίδες, διαφράγματα, κλπ.): Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Προβλήματα στεγανότητας / διαρροών στα δίκτυα διανομής των εγκαταστάσεων:

Διαρροές νερού / αέρα () Πού;

Διαρροές καυσίμου () Πού;

Διαρροές καυσαερίων () Πού;

Διαρροές ψυκτικού υγρού () Πού;

Είναι το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του θερμού / ψυχρού νερού θερμομονωμένο: ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης: Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Είδος μόνωσης σωλήνων : -

Πάχος μόνωσης σωλήνων : -

Υπάρχει χρήση χρονοδιακοπών αυτόματης έναυσης / παύσης των κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης / κλιματισμού; ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Αυτοματισμοί ελέγχου :

Θερμοστάτες χώρων (✓)
 Χρονοθερμοστάτες Χώρων ()
 Τοπικό Σύστημα Ελέγχου με Αντιστάθμιση ()
 Εξωτερικής Θερμοκρασίας με τρίοδη βαλβίδα ανάμιξης ()
 Τοπικοί Θερμοστατικοί Διακόπτες σωμάτων ()

Συνήθης θερμοκρασία(ες) ρύθμισης στους χώρους :

Η θερμοκρασία ρυθμίζεται από
 Τους κατοίκους των χώρων (✓)
 Κάποιο αρμόδιο υπεύθυνο ()

• **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(Λογαριασμοί ΔΕΗ)**

Κατανάλωση ενέργειας κατά έτος(μέσος όρος):

Έτος	Είδος καυσίμου			
	Ηλεκτρισμος (kWh)	Diesel (lt)	Υγραέριο (m ³)-(kWh)	Στερεά/Άλλα (kg/m ³)-(kWh)
2007	2952	1500	-	-
2008	2619	1500		
2009	2808	1500		

Κατανάλωση ενέργειας κατά μήνα(μέσος όρος):

ΜΗΝΑΣ	ΚΑΥΣΙΜΟ			
	Ηλεκτρισμός (kWh)	Diesel (lt) -(kWh)	Υγραέριο (m ³)- (kWh)	Στερεά/Άλλα (Kgr/m ³)- (kWh)
Ιανουάριος	228.20	250	--	--
Φεβρουάριος	214.76	250		
Μάρτιος	242.10	250		
Απρίλιος	234.29	0		
Μάιος	242.10	0		
Ιούνιος	236.16	0		
Ιούλιος	242.48	0		
Αύγουστος	242.48	0		
Σεπτέμβριος	233.19	0		
Οκτώβριος	227.87	250		
Νοέμβριος	220.84	250		
Δεκέμβριος	228.20	250		

• **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ**

Είδος	Πλήθος	Συνολική Απορ/μενη Ισχύς (kW)(*)	Συνολική Χωρητικότητα νερού	Θερμοκρασίες Προσαγωγής /Επιστροφής Νερού (°C)	Θερμοκρασίες Αποθήκευσης /Κρουνού Νερού (°C)
Τοπικοί Ηλιακοί Θερμοσίφωνες	1	4	2m ² -120lt		

(*) Στις ηλιακές εγκαταστάσεις να συμπληρωθεί αντί της ισχύος, η συνολική συλλεκτική επιφάνεια(m²)

Χρησιμοποιείται κάποιο από τα παραπάνω συστήματα και για άλλες χρήσεις:
 ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Αν ΝΑΙ αναφέρεται το σύστημα και τη χρήση αυτή :

Ωράριο(-α) λειτουργίας συστημάτων ζεστού νερού χρήσης:

Ποιότητα / Κατάσταση εξοπλισμού παραγωγής / αποθήκευσης θερμού νερού χρήσης: Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου σωληνώσεων νερού (κυκλοφορητές, βαλβίδες, κλπ.) Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Υπάρχουν διαρροές νερού; ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Είναι το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του θερμού νερού θερμομονωμένο;
ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα κατάστασης μόνωσης : Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Είδος μόνωσης σωληνώσεων : ---

Πάχος μόνωσης σωληνώσεων : ---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

4.1. 1^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΑΛΛΑΓΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Τα παράθυρα ή οι πόρτες των κτιρίων συντελούν σε ένα μεγάλο ποσοστό στην ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη των χώρων γιατί από αυτά μεταφέρεται μεγάλη ποσότητα ενέργειας.

Το χειμώνα χάνεται θερμότητα από μέσα προς τα έξω, ενώ το καλοκαίρι εισέρχεται θερμότητα από το ζεστό εξωτερικό περιβάλλον.



Η διαδικασία αυτή μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με τη χρήση κατάλληλα κατασκευασμένων, ενεργειακά αποδοτικών παραθύρων. Τα παράθυρα αυτά θα πρέπει να έχουν υαλοπίνακες και κουφώματα με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες και επί πλέον, θα πρέπει να είναι αεροστεγανά, ώστε να εμποδίζουν τη διαφυγή θερμότητας από χαραμάδες, οι οποίες μπορεί να επιφέρουν σημαντικές απώλειες θερμότητας, όπως παρατηρείται σε κτίρια κακής κατασκευής ή παλαιά.



Στην Ελλάδα, από την ισχύ του Κανονισμού Θερμομόνωσης του 1979 είναι συνήθης η χρήση διπλών υαλοπινάκων σε νέα κτίρια, έτσι ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις του Κανονισμού. Για τα παλαιά κτίρια, κτισμένα εν γένει πριν το 1979, η αντικατάσταση των μονών υαλοπινάκων με διπλούς, με πιθανή αντικατάσταση και των κουφωμάτων, αποτελεί μια σημαντική τεχνική εξοικονόμησης ενέργειας. Η αντικατάσταση των παλιών παραθύρων με νέα, ενεργειακά αποδοτικά με διπλά τζάμια, αν και έχει κάποιο κόστος, μπορεί να ανατρέψει κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό την κακή ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, με πολλαπλά οφέλη, ενεργειακά-περιβαλλοντικά και οικονομικά.

Εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας που επιφέρουν τα παράθυρα με διπλά τζάμια λόγω μειωμένων θερμικών ανταλλαγών με το περιβάλλον, παρουσιάζουν και μια σειρά από πλεονεκτήματα, όπως: μειώνουν την ακτινοβολία από ή προς τον εσωτερικό χώρο καθώς παρουσιάζουν επιφανειακή θερμοκρασία πλησιέστερη με αυτή των άλλων επιφανειών του χώρου και περιορίζουν τα ρεύματα του αέρα κοντά στο παράθυρο με αποτέλεσμα να προσφέρουν βελτιωμένες συνθήκες θερμικής άνεσης, αποτρέπουν τη συμπύκνωση υδρατμών το χειμώνα στην επιφάνειά τους, αλλά και μειώνουν το θόρυβο.

Για την επιλογή του κατάλληλου υαλοπίνακα θα πρέπει να εξετάζεται η χρήση του κτιρίου, η συνεισφορά του υαλοπίνακα στην εξοικονόμηση ενέργειας σε ετήσια βάση και η συνεπαγόμενη οικονομικότητα του συστήματος (κόστος-όφελος, χρόνος απόσβεσης). Ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιλογή απαιτείται ώστε τα θερμικά και οπτικά χαρακτηριστικά του υαλοπίνακα, τα οποία θα επιλεγούν με κριτήριο τη συμπεριφορά του στη θέρμανση και στο δροσισμό του κτιρίου, να εξασφαλίζουν, μαζί με το συνολικό σχεδιασμό των ανοιγμάτων και τις απαιτήσεις σε φυσικό φωτισμό των χώρων.

- Στην κατοικία που εξετάζουμε αντικαθιστούμε τα παλαιά ανοίγματα (πόρτες-παράθυρα) με νέα ανοίγματα από **αλουμίνιο με διπλό μονωτικό τζάμι με διάκενο 6mm**. Ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας έχει τιμή **3,2kcal/m²h^oC ή 3,72 W/m²K**.
- Το αρχικό κόστος επένδυσης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	€	Εργασία(€)	Σύνολο
ΑΛΛΑΓΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	3500	500	4000
ΣΥΝΟΛΟ			4000

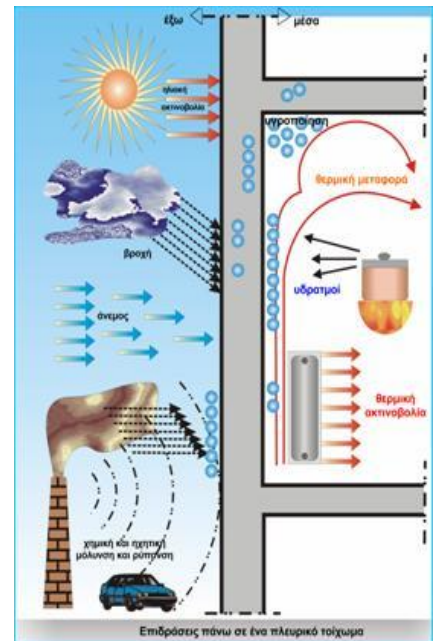
Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι: 30 χρόνια.

4.2. 2^η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

Η θερμική προστασία του κελύφους είναι βασική προϋπόθεση για τη σωστή θερμική συμπεριφορά οποιουδήποτε κτιρίου. Η θερμομόνωση αποτελεί βασική αρχή θερμικής προστασίας, μειώνοντας τις ανταλλαγές θερμότητας μεταξύ του κτιρίου και του περιβάλλοντος.

Η θερμομόνωση συνίσταται από ένα σύνολο κατασκευαστικών-δομικών στοιχείων (υλικών και συστημάτων) και συνδέεται άμεσα με το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των κτιρίων.

Τα συνήθη θερμομονωτικά υλικά εμποδίζουν την αγωγή θερμότητας από το κτίριο προς το εξωτερικό περιβάλλον (αντίστροφα το καλοκαίρι) επειδή περιέχουν ακίνητο αέρα παγιδευμένο είτε σε ίνες (π.χ. υαλοβάμβακας) είτε σε κλειστές κυψελίδες (π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη).



Η θερμική αντίσταση και, συνεπώς, η θερμομονωτική ικανότητα του κάθε δομικού στοιχείου εξαρτάται από τη θερμική αγωγιμότητα του υλικού και αυξάνεται με το πάχος του.

Εν γένει, συνιστάται τα θερμομονωτικά υλικά να τοποθετούνται εξωτερικά ή ενδιάμεσα στις τοιχοποιίες, οροφές και δάπεδα, έτσι ώστε να μην αδρανοποιείται η θερμική μάζα (θερμοχωρητικότητα) του κελύφους. Η τοποθέτησή της όμως εξαρτάται από τεχνικοοικονομικούς παράγοντες, αλλά και από τη χρήση (ωράριο λειτουργίας) των χώρων.

Ένα προσεκτικά μονωμένο κτίριο με την απαιτούμενη από τους ισχύοντες κανονισμούς θερμομόνωση, καλύπτει εν γένει τις ανάγκες ενός σωστά σχεδιασμένου από ενεργειακή άποψη κτιρίου, αρκεί να προσεχθεί η μόνωση όλων των δομικών στοιχείων ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες (αμόνωτα ή περιορισμένης μονωτικής ικανότητας στοιχεία του κελύφους), οι οποίες μπορεί να δημιουργήσουν «ευαίσθητα» σημεία στην οικοδομή, ακόμα και συμπύκνωση υδρατμών.

Η θερμομόνωση του κτιρίου συνεισφέρει θετικά στη θερμική προστασία του κτιρίου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ιδιαίτερα εφ' όσον συνδυάζεται με τον απαιτούμενο αερισμό, ιδιαίτερα το νυχτερινό. Όταν δεν υπάρχει επαρκής αερισμός του κτιρίου, η αυξημένη μόνωση του κελύφους, πέραν της προβλεπόμενης από τους κανονισμούς, επιβαρύνει τη θερμική λειτουργία του το καλοκαίρι, καθώς εμποδίζει την «αποφόρτιση» του κτιρίου από τη συσσωρευμένη θερμότητα.

Μια καλή θερμική μόνωση πρέπει να εξασφαλίζει:

- Την υγιεινή, άνετη κι ευχάριστη διαβίωση, χωρίς να διαταράσσεται το θερμικό ισοζύγιο του ανθρώπινου σώματος και να προκαλούνται σοβαρές θερμικές αλληλοεπιδράσεις κρύου ή ζέστης ανάμεσα σ' αυτό και στο χώρο που το περιβάλλει. Το θερμικό ισοζύγιο είναι αυτό που κυρίως καθορίζει το αίσθημα άνεσης του ανθρώπινου οργανισμού.
- Την οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας, με τον περιορισμό των θερμικών απωλειών από το κέλυφος του κτιρίου.
- Τον περιορισμό του αρχικού κόστους κατασκευής της εγκατάστασης του συστήματος κεντρικής θέρμανσης ή κλιματισμού.
- Την ταυτόχρονη προστασία από τους θορύβους, αφού τα περισσότερα από τα θερμομονωτικά υλικά είναι και ηχομονωτικά.
- Τη βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα, αφού μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας ελαττώνεται αντίστοιχα και η ποσότητα των εκπεμπόμενων καυσαερίων προς την ατμόσφαιρα.

Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή θερμομονωτικών υλικών είναι:

- Θερμοτεχνικά Χαρακτηριστικά:
 - Η τιμή του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ .
 - Η εξάρτηση του λ από τη θερμοκρασία.
 - Η εξάρτηση του λ από την υγρασία. Η τιμή του λ αυξάνει σημαντικά με τη συμπύκνωση υδρατμών μέσα στη μάζα του και αν διαβραχεί όλη η μάζα του τότε παύει να υπάρχει θερμομονωτική δράση.
 - Η ειδική θερμότητα.
 - Ο συντελεστής θερμικής διαστολής. Όσο χαμηλότερος είναι, τόσο απομακρύνεται ο κίνδυνος οικοδομικών μικροζημιών ή καταστροφής των στεγανώσεων.
- Τρόπος Εφαρμογής:
 - Προκατασκευασμένα προϊόντα ή κατασκευή επί τόπου.
 - Απαιτούμενα προστατευτικά μέτρα (για προστασία από μηχανικές βλάβες ή δυσμενείς περιβαλλοντικές επιδράσεις).
 - Δυνατότητα ελέγχου κατά την κατασκευή.
- Μηχανικές Ιδιότητες:
 - Αντοχή σε θλίψη, κάμψη και δονήσεις.
 - Αλλοιώσεις με το χρόνο (γήρανση)
 - Πυκνότητα
 - Ελαστικότητα, ευθραυστότητα.
- Χημική συμπεριφορά – ανθεκτικότητα:
 - Αντίσταση στη διάβρωση, στους μικροοργανισμούς, έντομα, κ.λπ.
 - Συμπεριφορά στην υγρασία (τυχόν μεταβολή των διαστάσεων, διαπερατότητα στους υδρατμούς, απορροφητικότητα νερού).
 - Συμπεριφορά στη φωτιά και μέγιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες λειτουργίας.

- Βαθμός ευαισθησίας σε υπεριώδη ακτινοβολία, σε διάφορα αέρια και σε διάφορους διαλύτες ή το θαλασσινό νερό, κ.λπ.
- Οικονομικά Στοιχεία:
 - Επιπρόσθετο κόστος προμήθειας και εγκατάστασης.
 - Χρόνος απόσβεσης δαπάνης.
 - Ποσοστό προστιθέμενης αξίας στην όλη κατασκευή.

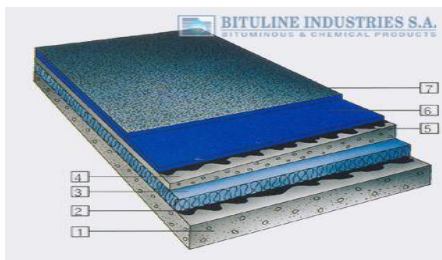
Συνηθισμένα θερμομονωτικά υλικά:

- Εξηλασμένη πολυστερίνη
- Διογκωμένη πολυστερίνη
- Υαλοβάμβακας
- Πολυουρεθάνη
- Αφρώδες Γυαλί
- Περλιτοειδή
- Πετροβάμβακας
- Φελλός
- PVC
- Κυψελωτό σκυρόδεμα
- Θερμομονωτικά τούβλα
- Πλάκες περλιτοϋάλου

4.2.1.ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

Για την εξωτερική μόνωση της οροφής της συγκεκριμένης κατοικίας χρησιμοποιήθηκε ως θερμομονωτικό υλικό η εξηλασμένη πολυστερίνη. Στην

εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται ακριβώς οι επιμέρους στρώσεις που απαιτούνται για την πλήρη της μόνωση της οροφής.



Περιγραφή στρώσεων της μόνωσης της οροφής:

1. Απαιτείται ο πλήρης καθαρισμός του δώματος πριν από κάθε εργασία.
2. Κατασκευή φράγματος υδρατμών με ασφαλτικό γαλάκτωμα ($d \geq 0$).
3. Τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 5εκ ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, $d = 5\text{εκ.}$).
4. Κατασκευή κλίσεων με αφρομπετόν ($\lambda = 0,28 \text{ W/mK}$, $d = 10\text{εκ.}$).
5. Επαλειφή επιφάνειας με ασφαλτικό γαλάκτωμα ($d \geq 0$).
6. Διάστρωση της επιφάνειας με ασφαλτόκολλα ($d \geq 0$).
7. Στεγάνωση επιφάνειας με μια στρώση ελαστομερούς ασφαλτόπανου πάχους 0,5εκ. βάρους 4 kg/m^2 με οπλισμένο πολυεστέρα βάρους 180 kg και επικάλυψη με ορυκτή ψηφίδα λευκού χρώματος. Η επικόλληση ασφαλτοπάνων θα γίνει με φλόγιστρο. Η επικάλυψη των φύλλων των ασφαλτόπανων θα είναι 10εκ ($\lambda = 0,23 \text{ W/mK}$, $d = 0,5\text{εκ.}$).

- Ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{a_a} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \frac{d_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_o} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{8,14} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,14}{2,03} + \frac{0,05}{0,035} + \frac{0,1}{0,28} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{1}{23,26} \Rightarrow$$

$$K = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K} \quad \text{ή} \quad K = 0,41 \text{ kcal/hm}^2\text{°C}$$

- Το αρχικό κόστος επένδυσης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	126	35	4410
ΣΥΝΟΛΟ			4410

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι: 30 χρόνια.

4.2.2.ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ



Για την εξωτερική μόνωση της τοιχοποιίας της συγκεκριμένης κατοικίας χρησιμοποιήθηκε το σύστημα KELYFOS και σε αυτήν την περίπτωση ως θερμομονωτικό υλικό χρησιμοποιείται η εξηλασμένη πολυστερίνη.

Στάδια-στρώσεις της εξωτερικής μόνωσης τοιχοποιίας:

- 1.Θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης διαστάσεων 600x1250mm, Styrofoam IB-SL της Dow με περιμετρική διαμόρφωση ακμών($\lambda=0.035 \text{ W/mK}$, $d=50\text{mm}$).
- 2.Ινοπλισμένη τσιμεντοειδούς βάσης κόλλα,ενισχυμένη με πολυμερή συστατικά(ρητίνες),Kelyfos Thermo ($d\cong 0$).
- 3.Αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα ενίσχυσης,βάρους 161gr/m² $\pm 10\%$ κατά DIN53854,πλάτους 100cm με άνοιγμα καρέ 3,5x4,0mm($d\cong 0$).
- 4.Ακρυλικό αστάρι νερού, υψηλής ποιότητας Kelyfos Primer($d\cong 0$).
- 5.Τελικό επίχρισμα έτοιμου σοβά ακρυλικής βάσης με διάφορες κακκομετρίες αδρανών Kelyfos Acryl fine/Décor(για λεία ή αδρή επιφάνεια), ενισχυμένου με ρητίνες,λευκού ή έγχρωμου($\lambda=0.087 \text{ W/mK}$, $d=5\text{mm}$).
- 6.Σταθερά γωνιόκρανα(από PVC με υαλόπλεγμα εκατέρωθεν), για ενίσχυση των εξωτερικών γωνιών($d\cong 0$).

- Ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{a_a} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \frac{d_5}{\lambda_5} + \frac{d_6}{\lambda_6} + \frac{d_7}{\lambda_7} + \frac{1}{a_o}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{8,14} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,09}{0,52} + 0,18 + \frac{0,09}{0,52} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,05}{0,035} + \frac{0,005}{0,087} + \frac{1}{23,26}$$

$$K=0,46\text{W/m}^2\text{K} \quad \text{ή} \quad K=0,4\text{kcal/hm}^2\text{C}$$

- Το αρχικό κόστος επένδυσης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	m ²	€/m ²	€
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	134,35	50	6717,5
ΣΥΝΟΛΟ			6717,5

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:30 χρόνια.

4.3. 3^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ – ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗΣ ΚΕΛΥΦΟΥΣ-ΑΛΛΑΓΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:
 - Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^{2^\circ}\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^{2^\circ}\text{C}$
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
Α/Α	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	126	35	4410
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	134,35	50	6717,5
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	4000		4000
ΣΥΝΟΛΟ			15127,5

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:30 χρόνια.

4.4. 4^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Το σύστημα θέρμανσης παίζει σημαντικό ρόλο στην οικιακή κατανάλωση ενέργειας καθώς έχει και το μεγαλύτερο και πιο άμεσο αποτέλεσμα στην διαμόρφωση αποδεκτών συνθηκών διαβίωσης. Αποτελείται από το σύστημα παραγωγής θερμότητας(λέβητας), το σύστημα διανομής θερμότητας (σωλήνες, σώματα, κτλ) και το υποσύστημα ελέγχου. Στη συνέχεια, παρατίθεται ένας αριθμός διαθέσιμων τεχνολογιών οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην μείωση του κόστους θέρμανσης μιας κατοικίας.

Ο λέβητας αποτελεί την καρδιά ενός συστήματος θέρμανσης και η υψηλή απόδοση είναι απαραίτητη για τον έλεγχο της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπομπών καυσαερίων. Ένα θεμελιώδες μέτρο είναι η σωστή διαστασιολόγηση του λέβητα σε σχέση με τις ανάγκες θέρμανσης της εξεταζόμενης κατοικίας. Συχνά, ο εγκατεστημένος λέβητας είναι μεγαλύτερης ισχύος από το απαιτούμενο οδηγώντας σε μειωμένη απόδοση του συστήματος θέρμανσης και αυξημένη κατανάλωση και κόστος καυσίμου.

4.4.1.ΑΜΟΝΩΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Α΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΝΕΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΛΕΒΗΤΑ 94% ΑΠΟΔΟΣΗΣ.



Περιγραφή: Λέβητας(GT 125) για κεντρική θέρμανση χαμηλών θερμοκρασιών με αθόρυβη λειτουργία από πρωτόχυτο μαντέμι, με ατσάλινη βάση και ρυθμιζόμενα πόδια με βαθμό απόδοσης 93-94,5%.Με απλό ή ηλεκτρονικό πίνακα πολλαπλών λειτουργιών.

Απόδοση από 28.800-34.400kcal/h ή 33-40kW

ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ BALTUR BTL 0
SKU. BTL 0 Απόδοση 18.000-37.000 kcal/h



Πλεονεκτήματα:

- Βέλτιστη σχέση τιμής / απόδοσης.
- Μικρό μέγεθος σε σχέση με την αποδιδόμενη ισχύ.
- Ευκολία πρόσβασης σε κάθε εξάρτημα .
- Κυλιόμενη φλάντζα για προσαρμογή του καυστήρα σε κάθε τύπο λέβητα.
- Αυτόματη φραγή διαφράγματος αέρα.
- Χαμηλή στάθμη θορύβου.

• **Οι συντελεστές θερμοπερατότητας παραμένουν οι αρχικοί:**

- Ανοίγματα: $K= 5,82 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $5 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
- Οροφή: $K=3,88 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,34 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
- Τοιχοποιία: $K=1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $1,17 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$

• **Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:**

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
A/A	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	1348	270	500	2118
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι: 20 χρόνια.

Β΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΚΑΥΣΤΗΡΑ, 104% ΑΠΟΔΟΣΗΣ.

Ένας λέβητας συμπύκνωσης χρησιμοποιεί έναν εναλλάκτη θερμότητας για να ανακτήσει μέρος της θερμότητας που περιέχεται στα καυσαέρια αυξάνοντας, έτσι, την συνολική απόδοση του συστήματος. Αντιθέτως με τους παραδοσιακούς λέβητες, που ανεξαρτήτως βαθμού απόδοσης, χρησιμοποιούν μόνο μέρος της παραγόμενης από την καύση θερμότητας καθώς αποβάλλουν στην ατμόσφαιρα καυσαέρια και υδρατμούς σε υψηλή θερμοκρασία, οι λέβητες συμπύκνωσης εκμεταλλεύονται ένα μέρος της θερμότητας συμπύκνωσης των υδρατμών, που παραλαμβάνει το νερό θέρμανσης.

Παρότι οι λέβητες συμπύκνωσης επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα με συστήματα θέρμανσης χαμηλής θερμοκρασίας (επιδαπέδια θέρμανση ή σώματα τύπου πάνελ) συστήνονται και για συστήματα θέρμανσης που χρησιμοποιούν κλασσικά σώματα καλοριφέρ.

Η χρήση λεβήτων συμπύκνωσης μπορεί να επιφέρει έως και 30% εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με τους παραδοσιακούς λέβητες λόγω του άριστου βαθμού απόδοσης που μπορεί να φτάσει και τα 104% καταναλώνοντας λιγότερο καύσιμο.

Buderus Logano plus GB125

Ο χυτοσιδηρός λέβητας πετρελαίου συμπύκνωσης Logano plus GB125-35ονομαστικής θερμικής ισχύ 35 kW /30.100 kcal/h ,παρέχει μεγάλη απόδοση και είναι οικονομικός σε λειτουργία. Με την καύση του πετρελαίου, παράγονται στα καυσαέρια, μεταξύ άλλων, υδρατμοί οι οποίοι συμπυκνώνονται σε ανοξείδωτο εναλλάκτη θερμότητας και η ενέργεια που εκλύεται αποδίδεται στη συνέχεια στο σύστημα της θέρμανσης. Ο βαθμός απόδοσης φτάνει μέχρι και 104%.



- **Οι συντελεστές θερμοπερατότητας παραμένουν οι αρχικοί:**
 - Ανοίγματα: $K= 5,82 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $5 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K=3,88 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,34 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K=1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $1,17 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$

- **Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:**

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
A/A	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	3000		500	3500
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:20 χρόνια.

4.4.2. ΜΟΝΩΜΕΝΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Μετά την επέμβαση θερμομόνωσης της οροφής και της τοιχοποιίας οι θερμικές ανάγκες της κατοικίας έχουν μειωθεί.

Α΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΝΕΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΛΕΒΗΤΑ 94% ΑΠΟΔΟΣΗΣ.

Περιγραφή: Λέβητας (DE DIETRICH GT 123) για κεντρική θέρμανση χαμηλών θερμοκρασιών με αθόρυβη λειτουργία από πρωτόχυτο μαντέμι, με ασφάλινη βάση και ρυθμιζόμενα πόδια με βαθμό απόδοσης 93-94,5%. Με απλό ή ηλεκτρονικό πίνακα. Πολλαπλών λειτουργιών.



Απόδοση σε θερμίδες από 13.800- 22.300kcal/h ή 16 - 26kW

ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ BALTUR BTL 0
SKU. BTL 0 Απόδοση 18.000-37.000 kcal/h

Πλεονεκτήματα:

- Βέλτιστη σχέση τιμής / απόδοσης.
- Μικρό μέγεθος σε σχέση με την αποδιδόμενη ισχύ.
- Ευκολία πρόσβασης σε κάθε εξάρτημα .
- Κυλιόμενη φλάντζα για προσαρμογή του καυστήρα σε κάθε τύπο λέβητα.
- Αυτόματη φραγή διαφράγματος αέρα.
- Χαμηλή στάθμη θορύβου.



- **Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:**

- Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
- Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
- Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$

- **Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:**

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
A/A	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	1100	270	500	1870
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:20χρόνια

Β΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ,104% ΑΠΟΔΟΣΗΣ.

Buderus Logano plus GB125

Ο χυτοσιδηρός λέβητας πετρελαίου συμπίκνωσης Logano plus GB125-35 ονομαστικής θερμικής ισχύς 30 kW /25.800 kcal/h ,παρέχει μεγάλη απόδοση και είναι οικονομικός σε λειτουργία. Με την καύση του πετρελαίου, παράγονται στα καυσαέρια, μεταξύ άλλων, υδρατμοί οι οποίοι συμπυκνώνονται σε ανοξειδωτο εναλλάκτη θερμότητας και η ενέργεια που εκλύεται αποδίδεται στη συνέχεια στο σύστημα της θέρμανσης. Ο βαθμός απόδοσης φτάνει μέχρι και 104%.



- **Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:**
 - Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
- **Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:**

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
A/A	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	3000		500	3500
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:20χρόνια

4.5. 5^H ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ

ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ:

Επιτυγχάνεται μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς δεν λειτουργεί όπως ένα συμβατικό κλιματιστικό μηχάνημα. Συγκεκριμένα, ένα inverter δεν σταματάει καθόλου να λειτουργεί όταν φτάσει στην επιθυμητή θερμοκρασία (η μεγαλύτερη απώλεια ρεύματος παρουσιάζεται κυρίως κατά το σταμάτημα-ξεκίνημα του συμπιεστή) σε αντίθεση με ένα συμβατικό κλιματιστικό μηχάνημα, αλλά, θα αυξομειώνει την απόδοσή του, και έτσι θα διατηρεί την επιθυμητή θερμοκρασία μόνιμα δουλεύοντας κάποιες φορές ακόμη και με ελάχιστη ισχύ. Επίσης, το νέο ψυκτικό μέσο R410A έχει καλύτερα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά στον ψυκτικό κύκλο.

ΕΠΙΛΟΓΗ INVERTER

Η επιλογή inverter θα πρέπει να γίνεται με βάση την ενεργειακή του σήμανση. Η ενεργειακή σήμανση είναι μέρος του "Ευρωπαϊκού προγράμματος για την κλιματική αλλαγή" το οποίο στοχεύει στην ενεργειακή αποδοτικότητα ως μια από τις μεθόδους για τη μείωση εκπομπών CO₂. Η ευρωπαϊκή επιτροπή πιστεύει ότι η ενημέρωση στους τελικούς καταναλωτές θα ωθήσει προς την ορθολογική χρήση της ενέργειας και ως εκ τούτου στην αγορά των πιο "οικολογικών" μονάδων για τις ανάγκες τους.



Η σήμανση παρέχει ενημέρωση για την κατανάλωση των κλιματιστικών μονάδων. Συγκεκριμένα, μονάδες με ψυκτική ισχύ έως και 12kW κατατάσσονται ανάλογα με την κατανάλωση σε κατηγορίες από 'A' μέχρι 'G'. Η πιο ενεργειακά αποδοτική κατηγορία είναι η 'A' και εικονίζεται με πράσινο βέλος ενώ η λιγότερο αποδοτική κατηγορία 'G' με κόκκινο. Έτσι οι χρήστες μπορούν να συγκρίνουν μηχανήματα ίδιου τύπου από διαφορετικές μάρκες.

Στη σήμανση αναφέρεται:

- Το όνομα του κατασκευαστή και ο τύπος της εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας.
- Ενεργειακή αποδοτικότητα σε λειτουργία Ψύξης και Θέρμανσης:

Κατηγορία Ενεργειακής Απόδοσης	Λειτουργία Ψύξης	Λειτουργία Θέρμανσης
A	EER > 3.20	COP > 3.60
B	3.00 ≤ EER < 3.20	3.40 ≤ COP < 3.60

C	$2.80 \leq \text{EER} < 3.00$	$3.20 \leq \text{EER} < 3.40$
D	$2.60 \leq \text{EER} < 2.80$	$2.80 \leq \text{EER} < 3.20$
E	$2.40 \leq \text{EER} < 2.60$	$2.60 \leq \text{EER} < 2.80$
F	$2.20 \leq \text{EER} < 2.40$	$2.40 \leq \text{EER} < 2.60$
G	$\text{EER} < 2.20$	$\text{EER} < 2.40$

- **Επίπεδα Θορύβου:**
Για τις εσωτερικές μονάδες.
- **Ενδεικτική ετήσια κατανάλωση ενέργειας:**
Αναφέρεται κατά προσέγγιση η ετήσια κατανάλωση ενέργειας βασιζόμενη σε στάνταρ οικιακό μοντέλο. Αυτή υπολογίζεται για μέση χρήση 500 ωρών/έτος στη λειτουργία ψύξης και σε πλήρες φορτίο. Ως εκ τούτου η ετήσια κατανάλωση μπορεί να υπολογιστεί πολλαπλασιάζοντας με το εκάστοτε κόστος ηλεκτρικής ενέργειας.
- **Απόδοση Ψύξης:**
Είναι η ψυκτική απόδοση του μηχανήματος σε kW. Η απόδοση αυτή αναφέρεται στη λειτουργία ψύξης και σε πλήρες φορτίο. Οι χρήστες πρέπει να επιλέξουν ένα μοντέλο με ψυκτική απόδοση επαρκή για τις ανάγκες του χώρου τους. Υπερδιαστασιοποιημένες μονάδες οδηγούν σε αύξηση των εκκινήσεων/παύσεων του συμπιεστή και συνεπώς πιο συχνή ανάγκη συντήρησης ενώ από την άλλη υποδιαστασιοποιημένες μονάδες ενδεχομένως δεν παρέχουν επαρκή ψύξη/θέρμανση. Ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί για τεχνικά μεγέθη της μονάδας από τον κατασκευαστή ή τον τοπικό συνεργάτη.
- **Συντελεστές Ενεργειακής Αποδοτικότητας Ψύξης (EER):**
Είναι το πηλίκο της ψυκτικής απόδοσης δια της ηλεκτρικής ενέργειας που δαπανάται για να αποδοθεί. Όσο μεγαλύτερο είναι το EER, τόσο καλύτερη και η ενεργειακή αποδοτικότητα.
- **Τύπος:**
Δηλώνει αν το μηχάνημα είναι μόνο Ψύξη ή Ψύξη/Θέρμανση.
- **Απόδοση Θέρμανσης:**
Είναι η απόδοση στη θέρμανση σε kW σε πλήρες φορτίο.

4.5.1. ΑΜΟΜΩΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ (Αυξημένο EER).

Διαδικασία επιλογής σωστής κλιματιστικής μονάδας (12000 BTU/h)

- Εκτίμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας:

$$EER_{\pi\eta\lambda} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda}} \rightarrow Q_{\psi} = EER_{\pi} \cdot P_{\eta\lambda} \rightarrow Q_{\psi} = 2.8 \cdot 1260W \rightarrow Q_{\psi} = 3150W.$$

$$EER_{\mu\epsilon\tau\alpha} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{Q_{\psi}}{EER_{\mu}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{3150}{3.85}$$

$P_{\eta\lambda} = 916W$
--

ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ INVERTER FUJITSU ASYB12LD PLASMA (12000 BTU/h)



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Ψυκτική Ικανότητα	11900 BTU/h
Ψυκτική Ικανότητα σε KW	3.50 KW
Όρια Ψυκτικής Ικανότη. INVERTER σε KW	0.9 - 4.3 KW
Θερμαντική Ικανότητα	14300 BTU/h
Θερμαντική Ικανότητα σε KW	4.80 KW
Όρια Θερμαντικής Ικανότη. INVERTER σε KW	0.9 - 6.7 KW
Παροχή ρεύματος V - Ph - Hz	230/1/50
Ρεύμα λειτουργίας σε Ψύξη	4.3 A
Ρεύμα λειτουργίας σε Θέρμανση	5.5 A
Καταναλισκόμενη Ισχύς σε Ψύξη	910 W
Καταναλισκόμενη Ισχύς σε Θέρμανση	1220 W
Συντελεστής E.E.R.(Ψύξη)	3.85 W/W
Συντελεστής C.O.P.(Θέρμανση)	3.93 W/W
Ενεργειακή Κατηγορία (Ψύξη)	A
Ενεργειακή Κατηγορία (Θέρμανση)	A
Λειτουργία Αυτοκαθαρισμού	NAI
Ταχύτητες ανεμιστήρα	4
Αυτόματη ταχύτητα ανεμιστήρα	NAI
Αυτόματη κίνηση περσίδων	NAI

Αυτόματη επανεκκίνηση	NAI
Στάθμη θορύβου (εσωτερικό)	41/35/29/20 dB (A)
Στάθμη θορύβου (εξωτερικό)	47 dB(A)
Χρονοδιακόπτης	NAI
Πρόγραμμα ύπνου	NAI
Διαστάσεις Εσωτερικό (ΥxΜxΠ)	283 x 790 x 230 mm
Διαστάσεις Εξωτερικό (ΥxΜxΠ)	540 x 790 x 290 mm
Βάρος (εσωτερικό)	9,5 Kg
Βάρος (εξωτερικό)	36 Kg
Διατομή σωληνώσεων	1/4" – 3/8" inch
Ψυκτικό υγρό	R410A
Μέγιστο μήκος σωληνώσεων	20 m

Διαδικασία επιλογής σωστής κλιματιστικής μονάδας(9000BTU/h):

- ο Εκτίμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας:

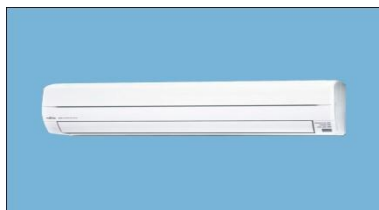
$$EER_{\pi\pi\kappa\iota\nu} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow Q_{\psi} = EER_{\pi} \cdot P_{\eta\lambda.} \rightarrow Q_{\psi} = 3 \cdot 809W. \rightarrow$$

$$Q_{\psi} = 2427W.$$

$$EER_{\mu\epsilon\tau\alpha} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{Q_{\psi}}{EER_{\mu}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{2427}{3.97} \rightarrow$$

$$P_{\eta\lambda} = 611W$$

ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ INVERTER FUJITSU ASYA 09LC (9000 BTU/h)



Μοντέλο - Εσωτερική Μονάδα ASYA09LG
Μοντέλο - Εξωτερική Μονάδα AOYR09L

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Τάση λειτουργίας	230/1/50 V/Ø/Hz
Απόδοση - Ψύξη (KW)	2.50 (0.5~3.2)
Απόδοση - Θέρμανση (KW)	3.20 (0.5~4.5)
Κατανάλωση – Ψύξη/Θέρμανση	0.63/0.75 A
EER – Ενεργειακή Κλάση - Ψύξη	3.97 W/W – A

COP – Ενεργειακή Κλάση - Θέρμανση	4.27 W/W – A
Ρεύμα Λειτουργίας – Ψύξη/Θέρμανση	3.2/3.7 A
Αφαίρεση Υγρασίας	1.3 l/h
Στάθμη Θορύβου (εσωτ.) - Ψύξη/Υ/Μ/Χ/Σ	43/39/33/21 dB(A)
Στάθμη Θορύβου (εξωτ.) - Ψύξη	45 dB(A)
Κυκλοφορία Αέρα (Υψηλή Ταχύτητα)	Εσωτερική/Εξωτερική 750/1720 m ³ /h
Διαστάσεις Υ x Μ x Π / Εσωτερική	260x790x198 mm
Καθαρό βάρος	7.5 kg (17 lbs)
Διαστάσεις Υ x Μ x Π / Εξωτερική	540x660x290 mm
Καθαρό βάρος	25kg (55 lbs)
Διάμετρος σωλήνων (υγρά/αέρια)	6.35/9.52 mm
Σωλήνα αποχέτευσης (Εσωτερική/Εξωτερική)	16/29 mm
Μέγιστο μήκος σωληνώσεων (αφόρτιστο)	20(15) mm
Μέγιστη Υψομετρική Διαφορά	15 m
Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας - Ψύξη	10~43 °C
Θερμοκρασίες Λειτουργίας - Θέρμανση	15~24 °C
Ψυκτικό Μέσο	R410A

Διαδικασία επιλογής σωστής κλιματιστικής μονάδας(9000BTU/h):

- ο Εκτίμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας:

$$EER_{\pi\pi\kappa\upsilon\upsilon} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow Q_{\psi} = EER_{\pi} \cdot P_{\eta\lambda.} \rightarrow Q_{\psi} = 2,6 \cdot 950W. \rightarrow$$

$$Q_{\psi} = 2470W.$$

$$EER_{\mu\epsilon\tau\alpha} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{Q_{\psi}}{EER_{\mu}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{2470}{3.97} \rightarrow$$

$$P_{\eta\lambda} = 622W$$

ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ INVERTER FUJITSU ASYA 09LC (9000 BTU)



Μοντέλο - Εσωτερική Μονάδα ASYA09LG
Μοντέλο - Εξωτερική Μονάδα AOYR09L

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Τάση λειτουργίας	230/1/50 V/Ø/Hz
Απόδοση - Ψύξη (KW)	2.50 (0.5~3.2)
Απόδοση - Θέρμανση (KW)	3.20 (0.5~4.5)
Κατανάλωση – Ψύξη/Θέρμανση	0.63/0.75 A
EER – Ενεργειακή Κλάση - Ψύξη	3.97 W/W – A
COP – Ενεργειακή Κλάση - Θέρμανση	4.27 W/W – A
Ρεύμα Λειτουργίας – Ψύξη/Θέρμανση	3.2/3.7 A
Αφαίρεση Υγρασίας	1.3 l/h
Στάθμη Θορύβου (εσωτ.) - Ψύξη/Y/M/X/Σ	43/39/33/21 dB(A)
Στάθμη Θορύβου (εξωτ.) - Ψύξη	45 dB(A)
Κυκλοφορία Αέρα (Υψηλή Ταχύτητα)	Εσωτερική/Εξωτερική 750/1720 m ³ /h
Διαστάσεις Υ x Μ x Π / Εσωτερική	260x790x198 mm
Καθαρό βάρος	7.5 kg (17 lbs)
Διαστάσεις Υ x Μ x Π / Εξωτερική	540x660x290 mm
Καθαρό βάρος	25kg (55 lbs)
Διάμετρος σωλήνων (υγρά/αέρια)	6.35/9.52 mm
Σωλήνα αποχέτευσης (Εσωτερική/Εξωτερική)	16/29 mm
Μέγιστο μήκος σωληνώσεων (αφόρτιστο)	20(15) mm
Μέγιστη Υψομετρική Διαφορά	15 m
Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας - Ψύξη	10~43 °C
Θερμοκρασίες Λειτουργίας - Θέρμανση	15~24 °C
Ψυκτικό Μέσο	R410A

- Οι συντελεστές ενεργειακής αποδοτικότητας ψύξης(EER):
 - 12000 BTU/h: 3,85W/W
 - 9000 BTU/h: 3,97W/W
 - 9000 BTU/h: 3,97W/W
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ					
A/A	1°	2°	3°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	462	462	670	300	1894
ΣΥΝΟΛΟ					

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:15 χρόνια.

4.5.2.ΜΟΝΩΜΕΝΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Μετά την επέμβαση θερμομόνωσης της οροφής και της τοιχοποιίας οι ανάγκες ψύξης της κατοικίας έχουν μειωθεί.

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ

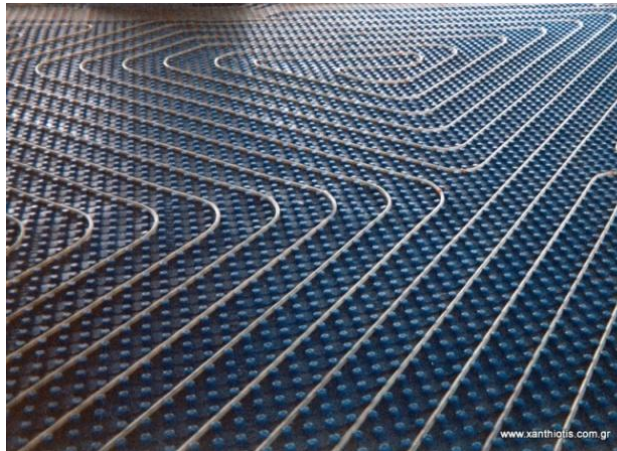
Τοποθετούμε ίδια κλιματιστικά , όπως και στην προηγούμενη επέμβαση 4.5.1 ,αλλά με τη διαφορά ότι σε αυτήν την επέμβαση τα κλιματιστικά θα λειτουργούν λιγότερη ώρα αφού το κέλυφος έχει πλέον μονωθεί και έχουμε λιγότερη απώλεια ψύξης.

- Οι συντελεστές ενεργειακής αποδοτικότητας ψύξης(EER):
 - 12000 BTU/h: 3,85W/W
 - 9000 BTU/h: 3,97W/W
 - 9000 BTU/h: 3,97W/W
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ					
A/A	1°	2°	3°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	462	462	670	300	1894
ΣΥΝΟΛΟ					

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:15χρόνια

4.6. 6^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

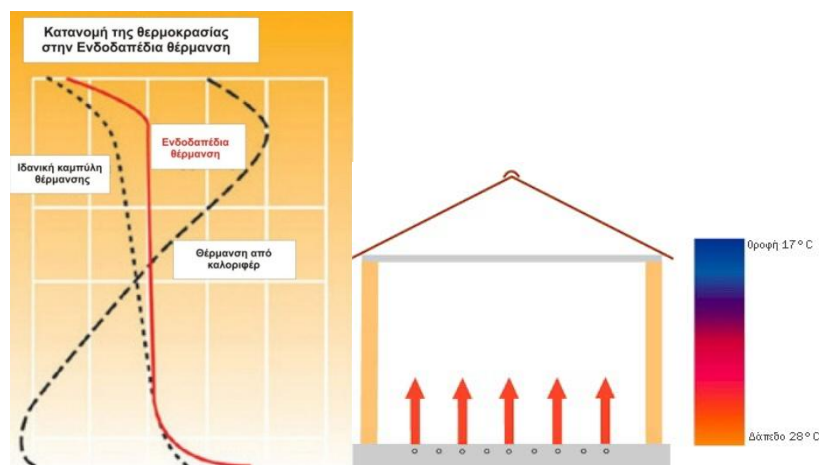


ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Στην ενδοδαπέδια θέρμανση ως θερμαντικό σώμα χρησιμοποιείται το δάπεδο. Λειτουργεί με νερό χαμηλής θερμοκρασίας, από 30°C έως 45°C, που κυκλοφορεί σε σωλήνες εγκιβωτισμένους στο δάπεδο. Η θέρμανση διαχέεται ομοιόμορφα στο χώρο μέσω ακτινοβολίας και συναγωγής, ζεσταίνοντάς τον και προσφέροντας μία αίσθηση θαλπωρής, με χαμηλότερο λειτουργικό κόστος. Η χρήση του δαπέδου ως θερμαντικό σώμα είναι το χαρακτηριστικό που προσδίδει την πλειοψηφία των πλεονεκτημάτων που εμφανίζει.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- **Ομοιόμορφη κατανομή θερμότητας - υγιεινό περιβάλλον**
Παρέχεται ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας στον χώρο με μέγιστη θερμοκρασία χαμηλά στο δάπεδο, εκεί δηλαδή που την χρειαζόμαστε, δεν δημιουργείται κυκλοφορία σκόνης και δεν ξηραίνεται η ατμόσφαιρα.



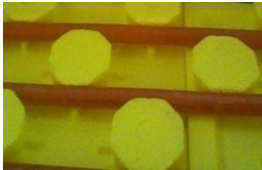
- **Εξοικονόμηση χώρου**
Λόγω απώλειας θερμαντικών σωμάτων ,έχουμε εξοικονόμηση εκμεταλλεύσιμου χώρου περίπου 2% άρα έχουμε ελευθερία στη διαμόρφωση του χώρου από αρχιτέκτονες και κατασκευαστές.
- **Μειωμένο κόστος**
Το κόστος αγοράς του συστήματος και της εγκατάστασής του είναι μειωμένο και η διαδικασία εγκατάστασής του είναι απλή αφού δεν χρειάζονται σκαψίματα.
- **Απαλλαγή από ανάγκη συντήρησης**
Δεν υπάρχει κόστος και ανάγκη συντήρησης αφού οι θερμοτάπητες εντός του δαπέδου, είναι απολύτως προστατευμένοι.
- **Μεγάλη διάρκεια ζωής στους θερμοτάπητες**
Η υπολογισμένη διάρκεια ζωής του συστήματος αγγίζει αυτή του κτιρίου
- **Ασφάλεια**
Λόγω απώλειας εύφλεκτων υλικών και σωμάτων με μεγάλη θερμοκρασία δεν υπάρχουν κίνδυνοι, αλλά ούτε κίνδυνος από διαρροές νερού ή παραμόρφωση δαπέδου
- **Ευελιξία και επιλογή**
Το σύστημα αυτό μπορεί να τοποθετηθεί σε όλων των ειδών τα δάπεδα όπως μάρμαρο, πλακάκια, ξύλο κλπ. Μας δίνει τη δυνατότητα συμπληρωματικής θέρμανσης με κονβέκτορες / θερμοπομπούς και σύνδεσης με modem για τη κίνηση λειτουργίας από απόσταση
- **Ευρεία εφαρμογή σε όλες τις ανάγκες θέρμανσης**
Το σύστημα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε ολά τα είδη κτιρίων όπως:
 - Μόνιμη ή εξοχική κατοικία
 - Κατοικία ή επαγγελματικός χώρο
 - Νέα η αναπαλαιωμένα κτήρια
 - Κύρια ή συμπληρωματική θέρμανση
- **Ευκολία σε ανακαινιζόμενα κτίρια**
Το σύστημα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε ανακαινιζόμενα κτίρια χωρίς την αφαίρεση του παλαιού δαπέδου (ελάττωση ύψους περίπου 1 cm)
- **Ευχρηστία**
Εύκολη ρύθμιση από οποιονδήποτε

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- Τοποθέτηση μορφόπλακας και αρμών διαστολής
($\lambda=0,34\text{W/mK}$, $d=45\text{mm}$)



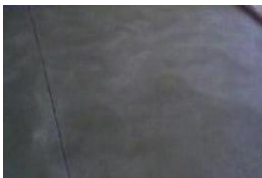
- Δαπεδόστρωση



- Χύτευση Θερμομπετόν ($\lambda=1,4\text{W/mK}$, $d=45\text{mm}$)



- Επιπεδότητα ($\lambda=0,87\text{W/mK}$, $d=2\text{εκ}$)



Ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας δαπέδου θα είναι:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{a_a} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \frac{d_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_o} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{5,81} + \frac{0,02}{3,49} + \frac{0,045}{0,034} + \frac{0,045}{1,4} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,14}{1,51} + \frac{1}{5,81} \Rightarrow$$

$$K=0,55\text{W/m}^2\text{K} \quad \text{ή} \quad K=0,47\text{kcal/hm}^2\text{C}$$

4.6.1. Α΄ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΛΕΒΗΤΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ 94%

- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:

- Ανοίγματα: $K=3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{C}$
- Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^{20}\text{C}$
- Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^{20}\text{C}$
- Δάπεδο: $K=0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,47 \text{ kcal/hm}^{20}\text{C}$

- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
Α/Α	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	126	35	4410
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	134,35	50	6717,5
ΔΑΠΕΔΟ-ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ	126	50	6300
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	4000		4000
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	1894		1894
ΛΕΒΗΤΑΣ/ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	1870		1870
ΣΥΝΟΛΟ			25191,5

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι: 30 χρόνια.

4.6.1. Β΄ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Μία αντλία θερμότητας αέρος – νερού είναι εξοπλισμένη με όλες τις διατάξεις που είναι απαραίτητες για τη σύνδεση της με το ενδοδαπέδιο σύστημα και ικανή να καλύψει άνετα τις ανάγκες κάθε σπιτιού.

Με εύρος λειτουργίας θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα, από τους -15°C έως και τους $+53^{\circ}\text{C}$, η αντλία θερμότητας καθίσταται απόλυτα αξιόπιστη για θέρμανση και δροσισμό, ακόμα και για τις πιο ακραίες καιρικές συνθήκες.

Η αντλία θερμότητας είναι μια εξελιγμένη συσκευή, που εκμεταλλεύεται την προσφερόμενη από το περιβάλλον ενέργεια και την αξιοποιεί για τη θέρμανση και το δροσισμό οποιασδήποτε κατοικίας.

Οι αντλίες θερμότητας αέρος – νερού αντλούν την ενέργεια από τον εξωτερικό αέρα και θερμαίνουν το νερό που διατρέχει τα κυκλώματα της ενδοδαπέδιας θέρμανσης.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Τα κύρια πλεονεκτήματα των αντλιών θερμότητας είναι:

- Ο αυξημένος συντελεστής απόδοσης (COP έως 4), δηλαδή με 1kWh καταναλισκόμενης ενέργειας, παράγονται έως 4kWh χρηστικής ενέργειας.
- Αυτό σημαίνει οικονομικότερη λειτουργία σε σχέση με όλα τα συμβατικά συστήματα θέρμανσης.
- Στην λειτουργία τους είναι φιλικές προς το περιβάλλον, αφού χρησιμοποιούν ψυκτικό υγρό R-410A και έχουν μηδενικές εκπομπές ρύπων.
- Η λειτουργία τους δεν εμποδίζεται από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.
- Η αθόρυβη λειτουργία τους καθώς και το μικρό μέγεθος των μονάδων.
- Αντικαθιστά πλήρως τους κλασικούς λέβητες πετρελαίου, φυσικού αερίου και ηλεκτρικούς λέβητες. Η ίδια μονάδα παράγει και δροσισμό, καταργώντας με αυτόν τον τρόπο, την ανάγκη για εγκατάσταση κλιματιστικών μονάδων στο χώρο. Η κάθε μονάδα έχει επιπλέον τη δυνατότητα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Ο ανεμιστήρας της αντλίας αντλεί αέρα από το περιβάλλον και τον διοχετεύει στον εξατμιστή ο οποίος δεσμεύει τη θερμότητα του. Η θερμότητα αυτή μεταφέρεται στο ψυκτικό μέσο της αντλίας, το οποίο μετατρέπεται σε αέριο. Το ψυκτικό μέσο, το οποίο κινείται σε ένα κλειστό κύκλωμα και συμπιέζεται, ώστε να αυξηθεί η πίεση και η θερμοκρασία του. Έπειτα, οδηγείται στο συμπυκνωτή, όπου και αποβάλλει όλη τη θερμότητα που έχει αποθηκεύσει στο νερό του κυκλώματος της ενδοδαπέδιας θέρμανσης. Το ψυκτικό μέσο μεταφέρεται στη βαλβίδα εκτόνωσης και εκτονώνεται, ώστε να επιστρέψει στον εξατμιστή και να επαναλάβει τη διαδικασία.

Διαδικασία επιλογής αντλίας θερμότητας:

- Εκτίμηση Κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας:

$$EER = \frac{Q_{\theta}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{Q_{\theta}}{EER} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{3368214 \text{ kcal/y}}{4} \rightarrow \boxed{P_{\eta\lambda} = 979.31 \text{ kWh}}$$

$$\text{Ανά ημέρα: } \frac{P_{\eta\lambda}}{\text{days}} = \frac{979.31 \text{ kWh}}{182 \text{ days}} \rightarrow \boxed{P_{\eta\lambda} = 5.38 \text{ kWh/d}}$$

ΤΟΥΤΟΜΙ-ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΟΣ-ΝΕΡΟΥ

ΜΟΝΤΕΛΟ

Εξωτερική Μονάδα: ΤΗΡU-16/3
Εσωτερική Μονάδα: ΤΗΚU-16/3

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ				ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
ΑΠΟΔΟΣΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	kW	16	6.2
	ΨΥΞΗ	kW	15.5	
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	kW	3.90	
	ΨΥΞΗ	kW	4.62	
COP	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	kW	4	
EER	ΨΥΞΗ	kW	3.35	

- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:
 - Ανοίγματα: $K = 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{C}$
 - Οροφή: $K = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^{20}\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^{20}\text{C}$
 - Δάπεδο: $K = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,47 \text{ kcal/hm}^{20}\text{C}$
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

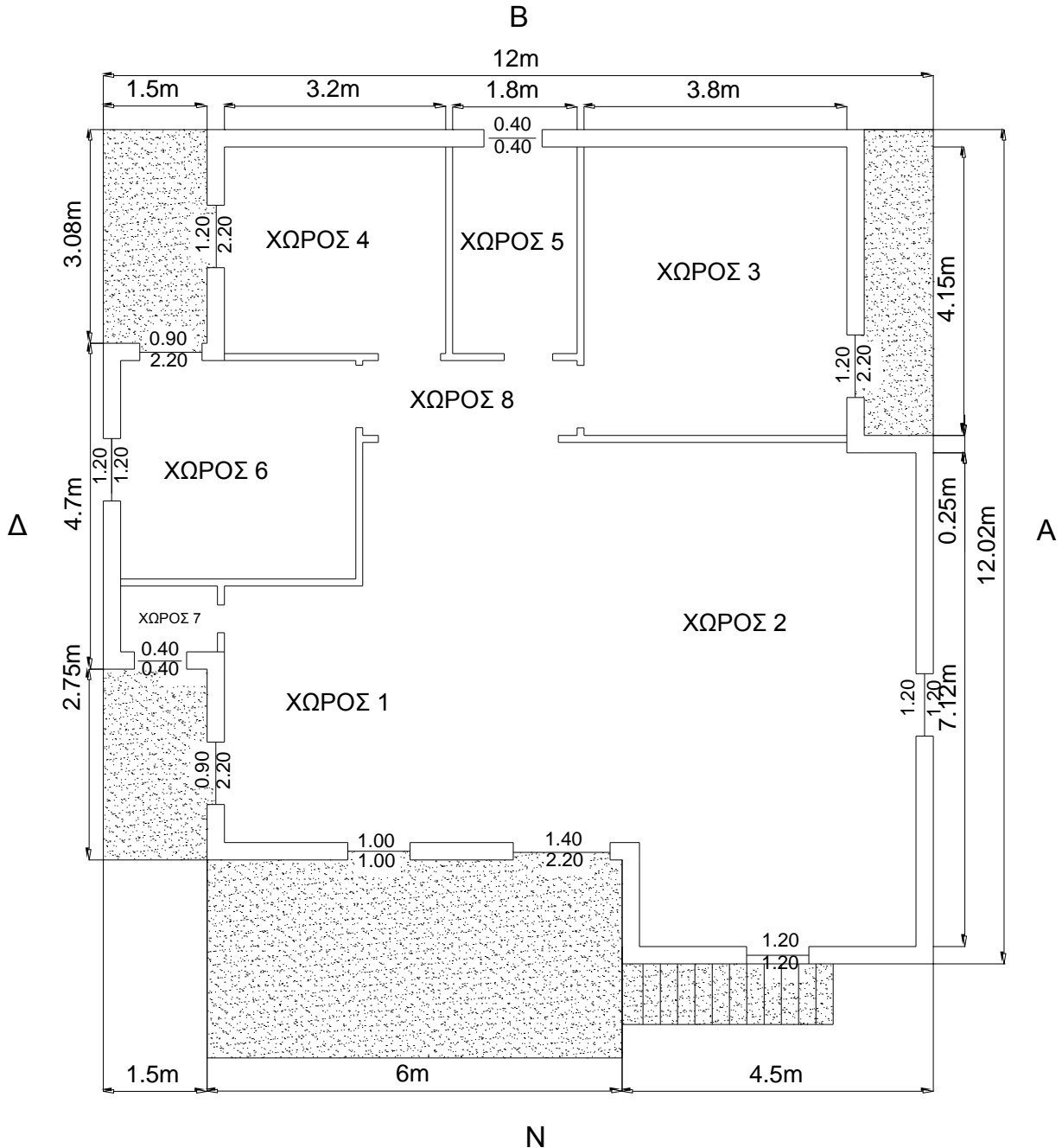
ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	126	35	4410
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	134,35	50	6717,5
ΔΑΠΕΔΟ-ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ	126	50	6300
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	4000		4000
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	1894		1894
ΛΕΒΗΤΑΣ/ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	1870		1870
ΣΥΝΟΛΟ			25191,5

Ο χρόνος αποπληρωμής (N) θα είναι: 30 χρόνια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ (2^Η ΚΑΤΟΙΚΙΑ)

5.1. -ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



5.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Τύπος κτιρίου : Οπλισμένο Σκυρόδεμα
 Έτος κατασκευής : 2003
 Διεύθυνση : Άγιος Κύριλλος
 Ιδιοκτήτης κτιρίου : Σμαραγδάκης Κωνσταντίνος
 Ο ιδιοκτήτης είναι : Σμαραγδάκης Κωνσταντίνος
 Ο χρήστης/ες είναι : Σμαραγδάκης Κωνσταντίνος
 Πρόσωπο επαφών : Σμαραγδάκης Κωνσταντίνος

Έχει γίνει καμιά αλλαγή ιδιοκτησίας / χρήσης του κτιρίου από την εποχή κατασκευής του : ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Έχουν γίνει ανακαινίσεις και σε ποιο τομέα (Κέλυφος – Θέρμανση – Κλιματισμός – Ζεστό νερό χρήσης – Φωτισμός) :

Αριθμός ορόφων (με ισόγειο) :1

Συνολική επιφάνεια δαπέδου διαμερίσματος :120 (m²)

α. Επιφάνεια θερμαινόμενων χώρων :120(m²)

β. Επιφάνεια κλιματιζόμενων χώρων :92,84(m²)

• ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ(m ²)	ΥΨΟΣ(m)	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ(m ³)	ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΜΒΑΔΟΝ(m ²)	ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ(m ³)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ(m ²)
120	3	120x3=360	120	120x3=360	17,96

• ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΠΕΡΙΚΛΕΙΟΥΣΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (m ²)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ (m ²)	ΚΑΘΑΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (m ²)
Τοίχος Ανατολικός	12.02X3=36.06	4.08	31.98
Τοίχος Νότιος	12X3=36	5.68	30.32
Τοίχος Δυτικός	12.02X3=36.06	6.06	30
Τοίχος Βόρειος	12X3=36	2,14	33.86
Σύνολο		17.96	126.16
Οροφή	120	0	120
Δάπεδο	120	0	120
Σύνολο			366.16

• **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ**

Προσανατολισμός διαμερίσματος :

Πυκνότητα γειτονικής δόμησης

Περιβάλλον συνεχούς δόμησης, χωρίς ελεύθερο χώρο εκτός από δρόμους ()

Σχετικά πυκνή δόμηση με λίγους ελεύθερους χώρους μεταξύ κτιρίων ()

Λίγα γειτονικά κτίρια, αλλά με ελεύθερο χώρο το μισό περιβάλλοντα (✓)

Το κτίριο είναι «πανταχόθεν ελεύθερο» με ελάχιστα ή καθόλου γειτονικά κτίρια

()

Το κτίριο βρίσκεται σε άμεση επαφή με άλλα κτίρια με :

(Συμπληρώστε τη διεύθυνση του προσανατολισμού της πλευράς η οποία βρίσκεται σε επαφή)

Μια πλευρά προσανατολισμού ()

Δυο πλευρές προσανατολισμού βοράς/δύση (✓)

Τρεις πλευρές προσανατολισμού ()

Δεν βρίσκεται σε άμεση επαφή με κανένα κτίριο ()

Υπάρχουν, στο οικόπεδο ή στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, εμπόδια που μειώνουν την δυνατότητα ροής του ανέμου για φυσικό αερισμό ; ΝΑΙ(✓) ΟΧΙ(✓)

Τα γειτονικά κτίρια (εάν υπάρχουν) είναι γενικά:

Ψηλότερα () Χαμηλότερα () Ισούψη (✓)

Τα περιβάλλοντα αντικείμενα (δένδρα, κτίρια κλπ.) σκιάζουν κατά την διάρκεια της ημέρας :

Ολόκληρο το κτίριο συμπεριλαμβανομένης της οροφής ()

Περισσότερο από το μισό του κτιρίου ()

Περίπου το ένα τέταρτο του κτιρίου (✓)

Δεν σκιάζουν το κτίριο ()

ΟΡΟΦΗ

Τύπος Οροφής : Επίπεδη (✓) Κεκλιμένη ()

Επιφάνεια Οροφής : $A_R = 120 \text{ (m}^2\text{)}$

Περιγραφή Στρωμάτων Υλικού Οροφής : Ασβεστοκονίαμα, πλάκα

Συντελεστής Θερμοπερατότητας Οροφής : $U_R = 2.94 \text{ (kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)}$
 $= 3.42 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Υπάρχει μόνωση στην οροφή: ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης οροφής: Καλή() Μέτρια() Κακή()

Προβλήματα στην οροφή λόγω υγρασίας / καιρικών συνθηκών :

Εσωτερική υγρασία (κηλίδες, διαρροές) ()

Είσοδος αέρα κάτω από τη θερμομόνωση ()

Φυσική επιδείνωση της επιφάνειας ()

Έχει το κτίριο υπόγειο: ΝΑΙ (✓) ΟΧΙ ()

Λειτουργία του :Αποθήκη

Έχει το υπόγειο ανοίγματα: ΝΑΙ (✓) ΟΧΙ (✓)

ΔΑΠΕΔΟ

Τύποι εξωτερικών δαπέδων : Πάνω από το έδαφος ()

Πάνω από pilotis ()

Πάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (✓)

Περιγραφή στρωμάτων υλικού δαπέδων : Μάρμαρο, Ασβεστοκονίαμα , Πλάκα

Συντελεστές θερμοπερατότητας δαπέδων : $K_F = 2.46(\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C})$
 $= 2.86(\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K})$

Υπάρχει μόνωση δαπέδων: ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης δαπέδων : Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Θέση μόνωσης δαπέδων : Εξωτερική () Εσωτερική () Ενδιάμεση ()

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ

Τύπος εξωτερικής τοιχοποιίας : Τούβλο (✓) Πέτρα () Μπετόν ()

Επιφάνεια τοιχοποιίας : $A_w = 126,16 (\text{m}^2)$

Υπάρχει μόνωση τοιχοποιίας : ΝΑΙ (✓) ΟΧΙ ()

Περιγραφή στρωμάτων υλικού τοιχοποιίας: *Επίχρισμα, Τουβλο, Διάκενο
Αέρα, Τουβλο, Επίχρισμα*

Συντελεστής θερμοπερατότητας τοιχοποιίας : $K_w = 1.17 \text{ (kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C)}$
 $= 1.36 \text{ (W/m}^2\text{.K)}$

Θέση μόνωσης τοιχοποιίας: Εξωτερική() Ενδιάμεση (✓) Εσωτερική()

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης τοιχοποιίας : Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιο είναι το χρώμα της εξωτερικής τοιχοποιίας : Άνοικτό (✓) Μέσο() Σκούρο()

• **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ(Πόρτες-Παράθυρα)**

Προς /μός	Επιφάνεια (m ²)	Τύπος πλαισίων (*)	Υλικό Πλαισίων (**)	Τύπος υαλοστασίων (+)	Αριθμός υαλοπ./ Άνοιγμα (++)	Θερμο/τητα Kcal/m ² h °C
A	1.20X2.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	3.2
A	1.20X1.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	3.2
B	0.40X0.40	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(1)	3.2
B	0.90X2.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(1)	3.2
Δ	0.90X2.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(1)	3.2
Δ	1.20X1.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	3.2
Δ	1.20X2.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	3.2
N	1.20X1.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	3.2
N	1.40X2.20	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(1)	3.2
N	1.00X1.00	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(2)	3.2
N	0.40X0.40	(Π2)	(Υ1)	(Τ1)	(1)	3.2

(*)Τύπος πλαισίων	(**)Υλικό πλαισίων	(+)	Τύπος υαλοστασίων	(++)	Αριθμός Υαλοπ./άνοιγμα
οριζοντι συρόμενα (Π1)	Αλουμίνιο	(Υ1)	απλά διαφανή	(Τ1)	Ένας (1)
ανοιγόμενα (Π2)	Πλαστικό	(Υ2)	ημιδιαφανή	(Τ2)	Δύο (2)
ερμητικά (Π3)	Ξύλο	(Υ3)	Ανακλαστικά	(Τ3)	
Απορροφητικά (Τ4)					
Επιλεκτικά (Τ5)					

Αεροστεγανότητα Ανοιγμάτων : Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Διατάξεις σκίασης :

Προς/μός	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		
	% Καλυπτόμενων ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	% Καλυπτόμενων ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	Λειτουργία (+)
A	100	(ΕΞ5)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
B	100	(ΕΞ5)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
Δ	100	(ΕΞ5)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
N	100	(ΕΞ5)	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)

(*) Τύπος εξωτερικής Σταθερός πρόβολος (ΕΞ1)	(**) Τύπος Εσωτερικός Κουρτίνα ελαφριά ανοιχτόχρωμη (ΕΣ1)
Πλάγια Σταθερά πτερύγια (ΕΞ2)	Κουρτίνα βαριά αδιαφανής (ΕΣ2)
Τέντα (ΕΞ3)	Κατακόρυφες περσίδες (ΕΣ3)
Ρολό (ΕΞ4)	Οριζόντια βανατικά στόρια (ΕΣ4)
Ανοιγόμενο πατζούρι (ΕΞ5)	
Συρόμενο στόρι (ΕΞ6)	(+) Τρόπος λειτουργίας Αυτόματος (ΑΥΤ)
Στρώμα μπογιά (ΕΞ7)	Χειροκίνητος (ΧΕΙΡ)

- **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Είδος	Πλήθος μονάδων	Συνολική Θερμ/Ψυκτικ ή ισχύς (kW)	Καύσιμο	Σύστημα διανομής Θέρμανσης/Ψύξης (*)
Λέβητες-Καυστήρες Κεντρικής Θέρμανης	1	40	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΣΔ2
Τοπικές Κλιματιστικές Συσκευές(Ψύξη/Θερμ)	2	3.470	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΣΔ3

(*) Σύστημα Διανομής Θέρμανσης/Ψύξης	
Διασωλήνιο με θερμαντικά σώματα νερού	(ΣΔ1)
Μονοσωλήνιο με θερμαντικά σώματα νερού	(ΣΔ2)
Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου	(ΣΔ3)
Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες & αεραγωγοί στόμια	(ΣΔ4)
Άλλα (Τοπική Σόμπα)	(ΣΔ5)

Χρησιμοποιείται κάποιο από τα παραπάνω συστήματα και για άλλες χρήσεις:

ΝΑΙ (✓)

ΟΧΙ ()

Στοιχεία Συγκροτήματος (Λέβητα-Καυστήρα)		
Τύπος/Μοντέλο	Λέβητα	SIME RONDO'5
	Καυστήρα	BALTUR BTL4
Έτος εγκατάστασης	Λέβητα	2004
	Καυστήρα	2004
Ονομαστική ισχύς	(KW)	40

Ποιότητα / Κατάσταση Λέβητα(ων) – Καυστήρα(ων) : Καλή(✓) Μέτρια() Κακή()

Είναι η πόρτα και η παράπλευρη επιφάνεια του λέβητα(ων) θερμομονωμένες;
ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης Λέβητα(ων) : Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση θερμαντικών σωμάτων (επιφάνεια, διακόπτες) :
Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση Fan Coils (στοιχείο, ανεμιστήρας, αυτοματισμοί):
Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου σωληνώσεων νερού (κυκλοφορητές, βαλβίδες, κλπ.): Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση Δικτύου αεραγωγών : Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου καυσίμου / καυσαερίων (δεξαμενές, καπνοδόχοι, αντλίες, βαλβίδες, διαφράγματα, κλπ.): Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Προβλήματα στεγανότητας / διαρροών στα δίκτυα διανομής των εγκαταστάσεων:

Διαρροές νερού / αέρα () Πού;
Διαρροές καυσίμου () Πού;
Διαρροές καυσαερίων () Πού;
Διαρροές ψυκτικού υγρού () Πού;

Είναι το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του θερμού / ψυχρού νερού θερμομονωμένο; ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης: Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Είδος μόνωσης σωλήνων : -

Πάχος μόνωσης σωλήνων : -

Υπάρχει χρήση χρονοδιακοπών αυτόματης έναυσης / παύσης των κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης / κλιματισμού; ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Αυτοματισμοί ελέγχου :

Θερμοστάτες χώρων (✓)
 Χρονοθερμοστάτες Χώρων ()
 Τοπικό Σύστημα Ελέγχου με Αντιστάθμιση ()
 Εξωτερικής Θερμοκρασίας με τρίοδη βαλβίδα ανάμιξης ()
 Τοπικοί Θερμοστατικοί Διακόπτες σωμάτων ()

Συνήθης θερμοκρασία(ες) ρύθμισης στους χώρους :

Η θερμοκρασία ρυθμίζεται από

Τους κατοίκους των χώρων (✓)

Κάποιο αρμόδιο υπεύθυνο ()

- **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(Λογαριασμοί ΔΕΗ)**

Κατανάλωση ενέργειας κατά έτος(μέσος όρος):

Έτος	Είδος καυσίμου			
	Ηλεκτρισμός (kWh)	Diesel (lt)	Υγραέριο (m ³)-(kWh)	Στερεά/Άλλα (kgr/m ³)- (kWh)
2007	5368,37	2000	-	-
2008	5072,97	2000		
2009	4965,39	2000		

Κατανάλωση ενέργειας κατά μήνα(μέσος όρος):

ΜΗΝΑΣ	ΚΑΥΣΙΜΟ			
	Ηλεκτρισμός (kWh)	Diesel (lt) -(kWh)	Υγραέριο (m ³)- (kWh)	Στερεά/Άλλα (Kgr/m ³)- (kWh)
Ιανουάριος	480.53	333,33	--	--
Φεβρουάριος	365.52	333,33		
Μάρτιος	406.06	333,33		
Απρίλιος	392,96	0		
Μάιος	406.06	0		
Ιούνιος	406.23	0		
Ιούλιος	421.77	0		
Αύγουστος	421.77	0		
Σεπτέμβριος	409.30	0		
Οκτώβριος	479.79	333,33		
Νοέμβριος	465.03	333,33		
Δεκέμβριος	480.53	333,33		

- ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ**

Είδος	Πλήθος	Συνολική Απορ/μενη Ισχύς (kW)(*)	Συνολική Χωρητικότητα νερού	Θερμοκρασίες Προσαγωγής /Επιστροφής Νερού (°C)	Θερμοκρασίες Αποθήκευσης /Κρουνού Νερού (°C)
Τοπικοί Ηλιακοί Θερμοσίφωνες	1	4	2m ² -120lt		

(*) Στις ηλιακές εγκαταστάσεις να συμπληρωθεί αντί της ισχύος, η συνολική συλλεκτική επιφάνεια(m²)

Χρησιμοποιείται κάποιο από τα παραπάνω συστήματα και για άλλες χρήσεις:

ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Αν ΝΑΙ αναφέρεται το σύστημα και τη χρήση αυτή :

Ωράριο(-α) λειτουργίας συστημάτων ζεστού νερού χρήσης:

Ποιότητα / Κατάσταση εξοπλισμού παραγωγής / αποθήκευσης θερμού νερού χρήσης: Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου σωληνώσεων νερού (κυκλοφορητές, βαλβίδες, κλπ.) Καλή (✓) Μέτρια () Κακή ()

Υπάρχουν διαρροές νερού: ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Είναι το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του θερμού νερού θερμονωμένο:
ΝΑΙ () ΟΧΙ (✓)

Ποιότητα κατάστασης μόνωσης : Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Είδος μόνωσης σωληνώσεων : ---

Πάχος μόνωσης σωληνώσεων : ---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

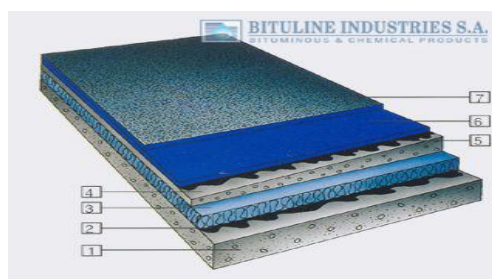
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αντίστοιχα στη 2^η κατοικία εφαρμόζουμε τις ίδιες επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Η μόνη διαφορά σε αυτήν την κατοικία είναι ότι έχουμε ήδη ανοίγματα με διπλό μονωτικό τζάμι με διάκενο 6mm. Άρα η επέμβαση αλλαγής ανοιγμάτων δεν εφαρμόζεται.

6.1. 1^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

6.1.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

Και στη 2^η κατοικία, για την εξωτερική μόνωση της οροφής χρησιμοποιήθηκε ως θερμομονωτικό υλικό η εξηλασμένη πολυστερίνη. Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται ακριβώς οι επιμέρους στρώσεις που απαιτούνται για την πλήρη της μόνωση της οροφής.



- Ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{a_a} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \frac{d_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_o} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{8,14} + \frac{0,025}{0,87} + \frac{0,2}{2,03} + \frac{0,05}{0,035} + \frac{0,1}{0,28} + \frac{0,005}{0,23} + \frac{1}{23,26} \Rightarrow$$

$$K=0,48W/m^2K \quad \text{ή} \quad K=0,41kcal/hm^{20}C$$

- Το αρχικό κόστος επένδυσης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	120	35	4200
ΣΥΝΟΛΟ			4200

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:30 χρόνια.

6.1.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

Και στη 2^η κατοικία, για την εξωτερική μόνωση της τοιχοποιίας χρησιμοποιήθηκε το σύστημα KELYFOS και σε αυτήν την περίπτωση ως θερμομονωτικό υλικό χρησιμοποιείται η εξηλασμένη πολυστερίνη.

- Ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{a_a} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \frac{d_5}{\lambda_5} + \frac{d_6}{\lambda_6} + \frac{d_7}{\lambda_7} + \frac{1}{a_o}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{8,14} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,09}{0,52} + 0,18 + \frac{0,09}{0,52} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,05}{0,035} + \frac{0,005}{0,087} + \frac{1}{23,26}$$

$$K=0,46W/m^2K \quad \text{ή} \quad K=0,4kcal/hm^2^{\circ}C$$

- Το αρχικό κόστος επένδυσης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	m ²	€/m ²	€
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	126,16	50	6308
ΣΥΝΟΛΟ			6308

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:30χρόνια

6.2. 2^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ – ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΚΕΛΥΦΟΥΣ-ΑΛΛΑΓΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:

- Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
- Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^{2^\circ}\text{C}$
- Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^{2^\circ}\text{C}$

- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
Α/Α	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	120	35	4200
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	126,16	50	6308
ΣΥΝΟΛΟ			10508

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι: 30 χρόνια.

6.3. 3^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

6.3.1. ΑΜΟΝΩΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Α΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΝΕΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΛΕΒΗΤΑ 94% ΑΠΟΔΟΣΗΣ.

Επιλέγουμε το ίδιο σύστημα λέβητα – καυστήρα αφού η ισχύς τους φτάνει να καλύψει τις ανάγκες της κατοικίας.



- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας παραμένουν οι αρχικοί:
 - Ανοίγματα: $K=3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K=3,42 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $2,94 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K=1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $1,17 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
Α/Α	1 ^ο	2 ^ο	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	1348	300	500	2148
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:20 χρόνια.

Β΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΚΑΥΣΤΗΡΑ LOGATOR BE , 102% ΑΠΟΔΟΣΗΣ.

Επιλέγουμε λέβητα μεγαλύτερης ισχύς σε σχέση με την πρώτη κατοικία ώστε να μας καλύψει τις ανάγκες της κατοικίας.

Logano plus GB225-45

Ονομαστική θερμική ισχύς: 45 kW /38.700 kcal/h
 Βαθμός απόδοσης έως και 102% (Hi) / 96 % (Hs).
 Βάρος: 246 kg
 Ύψος/ Πλάτος/ Βάθος : 998/ 684/ 1443 mm



Περιγραφή: Χυτοσιδηρός (μαντεμένος) λέβητας συμπύκνωσης χαμηλών θερμοκρασιών με ενσωματωμένο καυστήρα πετρελαίου με μπλε φλόγα Logator BE2.3.Εξωτερικός εναλλάκτης συμπύκνωσης από υψηλής ποιότητας κεραμικό υλικό. Το μαντέμι του λέβητα είναι από ειδικό κράμα κατασκευής GL 180M (πατέντα της Buderus). Τεχνολογία «Thermostream» (πατέντα της Buderus) -προστατεύει τον λέβητα από τη δημιουργία συμπυκνωμάτων στο θάλαμο καύσης. Χαμηλές εκπομπές καυσαερίων CO/NOx και αιθάλης. Ηχομονωτικό κάλυμμα Μόνωση πάχους 80 mm για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών. Εύκολος καθαρισμός από την μπροστινή πόρτα, με δεξιό ή αριστερό άνοιγμα. Ενσωματωμένος πίνακας ελέγχου Logamatic MC10* Οικονομική λειτουργία σε συνδυασμό με τον πίνακα αντιστάθμισης Logamatic RC35. Πρωτοποριακό Design

- **Οι συντελεστές θερμοπερατότητας παραμένουν οι αρχικοί:**
 - Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K=3,42 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $2,94 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K=1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $1,17 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
- **Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:**

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
A/A	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	3000		500	3500
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:20 χρόνια.

6.3.2.ΜΟΝΩΜΕΝΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Μετά την επέμβαση θερμομόνωσης της οροφής και της τοιχοποιίας οι θερμικές ανάγκες της κατοικίας έχουν μειωθεί.

Α΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΝΕΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΛΕΒΗΤΑ 94% ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΣΕ).

Άρα επιλέγω τον ίδιο λέβητα όπως στην 1^η κατοικία αλλά διαφορετικό μοντέλο (DE DIETRICH GT 124) μεγαλύτερης ισχύος(22.300-28.300kcal/h ή 26-33kW) ώστε να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες της κατοικίας.



Επίλεγω τον ίδιο καυστήρα όπως στην 1^η κατοικία αφού καλύπτει τις ανάγκες της κατοικίας. Απόδοση 18.000-37.000 kcal/h



- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:
 - Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
Α/Α	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	1348	270	500	2118
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:20 χρόνια.

Β΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΚΑΥΣΤΗΡΑ LOGATOR ΒΕ 22-35 Kw, 104% ΑΠΟΔΟΣΗΣ.



Επίλεγω τον ίδιο λέβητα όπως στην 1^η κατοικία αφού καλύπτει τις ανάγκες της κατοικίας. Ισχύς 22-35 kW

- **Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:**
 - Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
- **Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:**

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
Α/Α	1 ^ο	2 ^ο	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΛΕΒΗΤΑΣ/ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	3000		500	3500
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:20 χρόνια.

6.4. 4^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ

6.4.1. ΑΜΟΜΩΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Α΄ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ.

Σε αυτήν την κατοικία υπάρχουν δύο κλιματιστικές συσκευές αλλά μεγαλύτερης ψυκτικής ισχύς λόγω μεγαλύτερων χώρων.

Διαδικασία επιλογής σωστής κλιματιστικής μονάδας(24000BTU/h):

- ο Εκτίμηση Ηλεκτρικής Ισχύος:

$$EER_{\pi\psi\upsilon\nu} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow Q_{\psi} = EER_{\pi} \cdot P_{\eta\lambda.} \rightarrow Q_{\psi} = 2.7 \cdot 2470W. \rightarrow$$

$$Q_{\psi} = 6669W.$$

$$EER_{\mu\epsilon\tau\alpha} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{Q_{\psi}}{EER_{\mu}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{6669}{3.85} \rightarrow$$

$$P_{\eta\lambda} = 2078W$$

FUJITSU ASY-A24LCC INVERTER



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Τροφοδοσία	230 V
Μονοφασικό	50 Hz,
Τροφοδοσία εξωτερικής μονάδας:	
Ψύξη	
Απόδοση: Ονομαστική	7.10 kW Ελάχ. – Μεγ. 2.0 - 8.0 kW
Κατανάλωση: Ονομαστική	2.21 kW
EER / Κατηγορία EEL:	3.21 / A
Στάθμη Θορύβου:	
Εσωτερικό:[Y/M/X/Υπνος]:	47/41/36/32 dB(A)
Εξωτερικό: dB(A)	52
Παροχή Αέρα:	18.3/15.3/12.3 m3/min
Μέγ.Ρεύμα Λειτουργίας:	9.7 A
Θέρμανση	
Απόδοση: Ονομαστική	8.10 KW Ελάχ. – Μεγ. 2.0 -11.0 Kw

Κατανάλωση: Ονομαστική	2.21 KW
COP/ Κατηγορία EEL	3.62 / A
Μέγ.Ρεύμα Λειτουργίας:	9.8 A
Εσωτερική μονάδα:	
Διαστάσεις:	
Πλάτος:	998 mm - Ύψος: 320 mm - Βάθος: 228 mm
Βάρος:	16 Kg
Εξωτερική μονάδα:	
Διαστάσεις:	
Πλάτος:	790 mm - Ύψος: 578 mm - Βάθος: 315 mm
Βάρος:	44 Kg
Εξ. Σωληνώσεις	
Διάμετρος σωλήνων	(υγρά/αέρια): 6.35/15.88 mm
Μέγιστο μήκος σωληνώσεων:	30 m
Μέγιστη υψομετρική διαφορά:	20 m
Ψυκτικό υγρό:	R410A
Έυρος Λειτουργίας (Ψύξη):	10/+43 °C
(Θέρμανση):	15/+24 °C

Διαδικασία επιλογής σωστής κλιματιστικής μονάδας(12000BTU/h):

- ο Εκτίμηση Ηλεκτρικής Ισχύος:

$$EER_{\pi\psi\upsilon\nu} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow Q_{\psi} = EER_{\pi} \cdot P_{\eta\lambda.} \rightarrow Q_{\psi} = 3.5 \cdot 1000W. \rightarrow$$

$$Q_{\psi} = 3500W.$$

$$EER_{\mu\epsilon\tau\alpha} = \frac{Q_{\psi}}{P_{\eta\lambda.}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{Q_{\psi}}{EER_{\mu}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{3500}{3.85} \rightarrow$$

$$P_{\eta\lambda} = 909W$$

ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ INVERTER FUJITSU ASYB12LD PLASMA (12000 BTU/h)



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Ψυκτική Ικανότητα	11900 BTU/h
Ψυκτική Ικανότητα σε KW	3.50 KW
Όρια Ψυκτικής Ικανότητας INVERTER σε KW	0.9 - 4.3 KW
Θερμαντική Ικανότητα	14300 BTU/h
Θερμαντική Ικανότητα σε KW	4.80 KW
Όρια Θερμαντικής Ικανότητας INVERTER σε KW	0.9 - 6.7 KW
Παροχή ρεύματος V - Ph - Hz	230/1/50
Ρεύμα λειτουργίας σε Ψύξη	4.3 A
Ρεύμα λειτουργίας σε Θέρμανση	5.5 A
Καταναλισκόμενη Ισχύς σε Ψύξη	910 W
Καταναλισκόμενη Ισχύς σε Θέρμανση	1220 W
Συντελεστής E.E.R.(Ψύξη)	3.85 W/W
Συντελεστής C.O.P.(Θέρμανση)	3.93 W/W
Ενεργειακή Κατηγορία (Ψύξη)	A
Ενεργειακή Κατηγορία (Θέρμανση)	A
Λειτουργία Αυτοκαθαρισμού	NAI
Ταχύτητες ανεμιστήρα	4
Αυτόματη ταχύτητα ανεμιστήρα	NAI
Αυτόματη κίνηση περσίδων	NAI
Αυτόματη επανεκκίνηση	NAI
Στάθμη θορύβου (εσωτερικό)	41/35/29/20 dB (A)
Στάθμη θορύβου (εξωτερικό)	47 dB(A)
Χρονοδιακόπτης	NAI
Πρόγραμμα ύπνου	NAI
Διαστάσεις Εσωτερικό (ΥxΜxΠ)	283 x 790 x 230 mm
Διαστάσεις Εξωτερικό (ΥxΜxΠ)	540 x 790 x 290 mm
Βάρος (εσωτερικό)	9,5 Kg
Βάρος (εξωτερικό)	36 Kg
Διατομή σωληνώσεων	1/4" - 3/8" inch
Ψυκτικό υγρό	R410A
Μέγιστο μήκος σωληνώσεων	20 m

- **Οι συντελεστές ενεργειακής αποδοτικότητας ψύξης(EER):**
 - 24000 BTU/h: 3,21 W/W
 - 12000 BTU/h: 3,85 W/W
- **Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:**

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
A/A	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	820	670	300	1790
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:15 χρόνια.

6.4.2 ΜΟΝΩΜΕΝΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ

Τοποθετούμε ίδια κλιματιστικά , όπως και στην προηγούμενη επέμβαση 4.5.1 ,αλλά με τη διαφορά ότι σε αυτήν την επέμβαση τα κλιματιστικά θα λειτουργούν λιγότερη ώρα αφού το κέλυφος έχει πλέον μονωθεί και έχουμε λιγότερη απώλεια ψύξης.

- Οι συντελεστές ενεργειακής αποδοτικότητας ψύξης(EER):
 - 24000 BTU/h: 3,21 W/W
 - 12000 BTU/h: 3,85 W/W
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				
A/A	1°	2°	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	820	670	300	1790
ΣΥΝΟΛΟ				

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:15 χρόνια.

6.5. 5^Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Και σε αυτήν την κατοικία εφαρμόζουμε την ίδια διαδικασία εγκατάστασης ενδοδαπέδιας θέρμανσης.

Ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας δαπέδου θα είναι:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{a_a} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \frac{d_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_o} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{5,81} + \frac{0,02}{3,49} + \frac{0,045}{0,034} + \frac{0,045}{1,4} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,16}{1,51} + \frac{1}{5,81} \Rightarrow$$

$$K=0,55\text{W/m}^2\text{K} \quad \text{ή} \quad K=0,47\text{kcal/hm}^2\text{°C}$$

6.5.1. Α΄ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΛΕΒΗΤΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ 94%

- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:

- Ανοίγματα: $K= 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
- Οροφή: $K=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^2\text{°C}$
- Τοιχοποιία: $K=0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^2\text{°C}$
- Δάπεδο: $K=0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,47 \text{ kcal/hm}^2\text{°C}$

- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	120	35	4200
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	126,16	50	6308
ΔΑΠΕΔΟ-ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ	120	50	6000
ΛΕΒΗΤΑΣ/ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	2013		2013
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	1790		1790
ΣΥΝΟΛΟ			20311

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι:30 χρόνια.

6.5.2. Β' ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Διαδικασία επιλογής αντλίας θερμότητας.

- Εκτίμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας:

$$EER = \frac{Q_{\theta}}{P_{\eta\lambda}} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{Q_{\theta}}{EER} \rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{4122754 \text{ kcd/y}}{4} \rightarrow \boxed{P_{\eta\lambda} = 1198,7 \text{ kWh}}$$

$$\text{Ανά ημέρα: } \frac{P_{\eta\lambda}}{\text{days}} = \frac{1198,7 \text{ kWh}}{182 \text{ days}} \rightarrow \boxed{P_{\eta\lambda} = 6.6 \text{ kWh/d}}$$

ΤΟΥΤΟΜΙ-ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΟΣ-ΝΕΡΟΥ

ΜΟΝΤΕΛΟ

Εξωτερική Μονάδα: ΤΗΡU-16/3
Εσωτερική Μονάδα: ΤΗΚU-16/3



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ				ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
ΑΠΟΔΟΣΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	kW	16	
	ΨΥΞΗ	kW	15.5	
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	kW	3.90	6.2
	ΨΥΞΗ	kW	4.62	
COP	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	kW	4	
EER	ΨΥΞΗ	kW	3.35	

- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όπως έχουν προκύψει:
 - Ανοίγματα: $K = 3,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $3,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 - Οροφή: $K = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,41 \text{ kcal/hm}^{2^\circ}\text{C}$
 - Τοιχοποιία: $K = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,4 \text{ kcal/hm}^{2^\circ}\text{C}$
 - Δάπεδο: $K = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ ή $0,47 \text{ kcal/hm}^{2^\circ}\text{C}$
- Το αρχικό κόστος επέμβασης θα είναι:

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ			
A/A	m ²	€/m ²	€
ΟΡΟΦΗ	120	35	4200
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	126,16	50	6308
ΔΑΠΕΔΟ-ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ	120	50	6000
ΛΕΒΗΤΑΣ/ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	2013		2013
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	1790		1790
ΣΥΝΟΛΟ			20311

Διάρκεια ζωής Επέμβασης(N) θα είναι: 30 χρόνια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Βιωσιμότητα των επεμβάσεων

Επέμβαση-Αλλαγή Ανοιγμάτων: Δεν θεωρείται βιώσιμη.

Επέμβαση-Μόνωση Οροφής: Θεωρείται βιώσιμη και η έντοκη περίοδος αποπληρωμής της είναι από 5 έως 11 έτη.

Επέμβαση-Μόνωση Τοιχοποιίας: Δεν θεωρείται βιώσιμη.

Επέμβαση-Συνδυασμός μόνωσης Κελύφους με ή χωρίς Αλλαγή Ανοιγμάτων: Θεωρείται βιώσιμη στις περιπτώσεις όπου δεν χρειάζεται αλλαγή ανοιγμάτων, αλλά με μεγάλη περίοδο αποπληρωμής (περίπου 19 έτη).

Επέμβαση-Αλλαγές στο Σύστημα Θέρμανσης: Θεωρείται βιώσιμη μόνο όταν η κατοικία είναι αμόνωτη. Για συμβατικό λέβητα η έντοκη περίοδος αποπληρωμής της μπορεί να είναι από 9 έως 13 έτη και για λέβητα συμπύκνωσης από 10 έως 14 έτη.

Επέμβαση-Αλλαγές στο Σύστημα Ψύξης: Δεν θεωρείται βιώσιμη.

Επέμβαση-Ενδοδαπέδια Θέρμανση: Δεν θεωρείται βιώσιμη.

Επίδραση του κόστους της ενέργειας

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του καυσίμου και της ηλεκτρικής ενέργειας τόσο πιο συμφέρουσες είναι οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σημειώσεις του μαθήματος Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός(Θ.Ψ.Κ).
- Σημειώσεις του μαθήματος Μετάδοση Θερμότητας.
- Σημειώσεις του μαθήματος Ενεργειακή Διαχείριση.
- ΤΟΤΕΕ 20701 - 2/2010/.Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων:
http://kpekastor.kas.sch.gr/energy1/human_activities/what_is_energy.htm
- Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας(ΚΑΠΕ)/Ενεργειακή Διαχείριση
<http://www.cres.gr/kape/index.htm>
- Πανελλήνιος Σύνδεσμος Εταιριών Μόνωσης:
<http://www.psem.gr/>
- “Δέκτης”-Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ Εξοικονόμηση Ενέργειας στα Κτίρια:
http://library.tee.gr/digital/m2483/m2483_ladopoulos.pdf
- Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και τουρισμού/Υπηρεσία Ενέργειας/Οδηγός θερμομόνωσης Κτιρίου.
[http://www.mcit.gov.cy/mcit/mcit.nsf/0/6E84927174274B7AC22575AD002C8BB7/\\$file/ODIGOS%20THERMOMONOSIS%20KTIRION%202h%20EKDOSI.pdf](http://www.mcit.gov.cy/mcit/mcit.nsf/0/6E84927174274B7AC22575AD002C8BB7/$file/ODIGOS%20THERMOMONOSIS%20KTIRION%202h%20EKDOSI.pdf)
- Σύστημα εξωτερικής Θερμομόνωσης KELYFOS
<http://www.kelyfos.eu/site/>
- Τεχνομηχανική ΕΠΕ/Ενδοδαπέδια Θέρμανση
<http://www.tmltd.gr/htm>
- Infloor System/Ενδοδαπέδια Θέρμανση
<http://www.infloorsystem.gr/>
- MULTIFLOOR/ Ενδοδαπέδια Θέρμανση
<http://www.multifloor.gr/endodapedia.html>
- BUDERUS/ΛΕΒΗΤΕΣ
<http://www.buderus.gr>
- DE DIETRICH/Λέβητες
<http://www.dedietrich.com/>
- BALTUR/Καυστήρες
<http://www.mgavrieltos.gr/>
- FUJITSU/Κλιματιστικά
<http://www.airconditioning.com.gr/product.asp?catid=261>
- Ενεργειακή Σήμανση
<http://www.daikin.gr>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Συντελεστές Θερμοπερατότητας(K) ανοιγμάτων

ΤΥΠΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΛΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟΥ			
	Ξύλο , Συνθετικό Υλικό		Χάλυβας, άλλα μέταλλα, σκυρόδεμα	
	Συντελεστής Θερμοπερατότητας			
	kcal/m ² h°C	W/m ² K	kcal/m ² h°C	W/m ² K
Απλό Τζάμι	4.5	5.23	5	5.81
Διπλό Μονωτικό Τζάμι με Διάκενο 6mm	2.8	3.26	3.2	3.72
Διπλό Μονωτικό Τζάμι με Διάκενο 12mm	2.6	3.02	3	3.49
Διπλό Τζάμι με Απόσταση 2cm<S<4cm	2.2	2.56	2.6	3.02
Διπλό Τζάμι με Απόσταση 4cm<S<6cm	2.0	2.33	2.4	2.79
Διπλό Παράθυρο με Απόσταση Τζαμιών >=7cm	2.2	2.56	-	-
Τοίχος από γυάλινα τούβλα πάχους 80 mm	-	-	3.0	3.49
Άνευ τζαμιών ξύλινο άνοιγμα	3	3.49	5	5.81

Πίνακας 2: Συντελεστής Θερμοπερατότητας(δ/λ) για διάκενα αέρα

Α/Α	Είδος Διακένου	Πάχος Διακένου(mm)				
		10	20	50	100	150
1	Κατακόρυφο	0.16	0.19	0.21	0.20	0.19
2	Οριζόντιο με ροή θερμότητας από κάτω προς τα πάνω	0.16	0.17	0.19	0.19	0.19
3	Οριζόντιο με ροή θερμότητας από πάνω προς τα κάτω	0.17	0.21	0.24	0.24	0.24

Πίνακας 3: Συντελεστές Θερμικής Μετάβασης(h)
(από αέρα σε οικοδομικό τοίχωμα και αντίστροφα)

Α/Α	Οικοδομικό Τοίχωμα	Συντελεστής Θερμικής Μετάβασης	
		kcal/m ² h°C	W/m ² K
1	Στις εσωτερικές πλευρές κλειστών χώρων , με φυσική κίνηση αέρα:		
	Για τοίχους ,θύρες ,παράθυρα	$h_i=7$	$h_i=8.14$
	Για δάπεδα και οροφές όταν η ροή θερμότητας είναι προς τα πάνω	$h_i=7$	$h_i=8.14$
	Για δάπεδα και οροφές όταν η ροή θερμότητας είναι προς τα κάτω	$h_i=5$	$h_i=5.81$
2	Στις εξωτερικές πλευρές με μέση ταχύτητα ανέμου περίπου 2m/s:	$h_o=20$	$h_o=23.26$

Πίνακας 4: Συντελεστής Διείσδυσης Αέρα(ΣW)

Είδος ανοίγματος	Αντίσταση Αέρα	Τιμή
Παράθυρα από ξύλο ή πλαστικό	Απλά Παράθυρα	3.00
	Συνδυασμένα Παράθυρα	2.50
	Διπλά Παράθυρα με εξασφαλισμένη στεγανότητα	2.00
Μεταλλικά Παράθυρα	Απλά Παράθυρα	1.50
	Συνδυασμένα Παράθυρα	1.50
	Διπλά Παράθυρα με εξασφαλισμένη στεγανότητα	1.20
Εσωτερικές Πόρτες	Μη Στεγανές	0.40
	Στεγανές	0.15
Οι εξωτερικές πόρτες στον υπολογισμό θεωρούνται παράθυρα		

Πίνακας 5: Συντελεστής Θέσης και Ανεμόπτωσης(H)

Α/Α	Ανεμόπτωση	Θέση	Οικοδομικά Συστήματα	
			Συνεχές	Ελεύθερο
1	Κανονική	Προστατευόμενη	0.24	0.34
2		Ελεύθερη	0.41	0.58
3		Ισχυρα προσβαλόμενη	0.60	0.84
4	Ισχυρή	Προστατευόμενη	0.41	0.58
5		Ελεύθερη	0.60	0.84
6		Ισχυρα προσβαλόμενη	0.82	1.13

Πίνακας 6: Διάφοροι Συντελεστές

Συντελεστής	Ανοίγματα	Τιμή
Διεισδυτικότητας(R)	Κανονικά Παράθυρα και Πόρτες	0.9
	Μεγάλα Παράθυρα και μία Εσωτερική Πόρτα	0.7
Γωνιακών Παραθύρων(Z)	Γωνιακά Παράθυρα	1.2
	Λοιποί Χώροι	1.0