

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΧΡΗΣΗΣ Α.Π.Ε. ΓΙΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

ΦΟΙΤΗΤΕΣ: ΑΝΑΣΤΑΣΙ ΣΩΤΗΡΙΟΣ (Α.Μ. 7465),  
ΜΠΑΜΠΙΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (Α.Μ. 7502)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2022



# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν ερευνητικό σχέδιο αποτελεί την πτυχιακή εργασία που πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου και έχει ως βάση την χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε ένα σπίτι για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών σε αυτό. Βέβαια, πλέον λόγω της αναμενόμενης αύξησης των τιμών σε ρεύμα, πετρέλαιο και αέριο θέρμανσης, η ανθρωπότητα αρχίζει να στρέφεται και σε άλλες μορφές ενέργειας κυρίως τις ανανεώσιμες γιατί αποτελεί προφανώς μια αξιόπιστη και οικονομική μορφή ενέργειας.

Η μελέτη ξεκινά με την δομή του σπιτιού και τα υλικά του καθώς και την τοποθέτησή του σε έναν συγκεκριμένο τόπο. Εν συνεχεία γίνονται οι κατάλληλοι υπολογισμοί για τις ψυκτικές και θερμικές απώλειες της κατοικίας μαζί με την ανάγκη για Ζεστό Νερό Χρήσης και τελικά υπολογίζονται τα κόστη για την κάλυψη αυτών των αναγκών.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα διδάσκοντα κ. Ιωάννη Καλογήρου, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών για την υποστήριξη του σε κομβικά σημεία κατά την διάρκεια υλοποίησης της Εργασίας.

**Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητών:** Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι Φοιτητές έχουμε επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολοκλήρου του κειμένου εξ ίσου, έχουμε δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Οι Φοιτητές

(Όνοματεπώνυμο)

ΑΝΑΣΤΑΣΙ ΣΩΤΗΡΙΟΣ

(Υπογραφή)



(Όνοματεπώνυμο)

ΜΠΑΜΠΙΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

(Υπογραφή)



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή μας είχε ως βάση τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και συγκεκριμένα αυτή των ηλιακών συλλεκτών και της αντλίας θερμότητας. Η χρήση τους επικεντρώθηκε στην κάλυψη αναγκών θέρμανσης και ψύξης με την βοήθεια των αντλιών θερμότητας και fan coil. Οι ηλιακοί συλλέκτες κάλυψαν τις αντίστοιχες ανάγκες σε ζεστό νερό χρήσης μαζί με τη δεξαμενή που αποθηκεύεται το νερό.

Στο πρώτο Κεφάλαιο αναφερόμαστε στο σπίτι. Το σπίτι που επιλέχθηκε δεν πρόκειται για κάτι το ουτοπικό και τέλειο, ούτε με τις καλύτερες και πιο σύγχρονες μονώσεις, αλλά ούτε και κακής μόνωσης. Είναι ένα σπίτι με μέτρια μόνωση που μπορούμε να συναντήσουμε σε σπίτια εικοσαετίας για να μπορέσουμε να ελέγξουμε, όσο το δυνατόν πιο προσεγγιστικά γίνεται, ώστε να υπάρξει ένα τέτοιο εγχείρημα στην πραγματικότητα. Βέβαια σε κάποιες περιπτώσεις λόγω κάποιων δυσκολιών στην εύρεση στοιχείων και τιμών τα νούμερα πάρθηκαν προσεγγιστικά, σε λογικά όμως πλαίσια ώστε να προκύπτουν λογικά νούμερα.

Στο δεύτερο Κεφάλαιο θα αναπτυχθούν όλα τα δεδομένα για τον υπολογισμό των θερμικών και ψυκτικών απωλειών και εννοείται την κατανάλωση του ζεστού νερού χρήσης. Παραθέτοντας πίνακες μέσω εικόνων μπορεί να διαπιστωθούν βήμα-βήμα οι πράξεις που έγιναν για να προκύψει το τελικό αποτέλεσμα της ενέργειας που χάνεται ή του ζεστού νερού που χρησιμοποιείται. Επιπλέον, εδώ θα γίνει και υπολογισμός της επιφάνειας του συλλέκτη, αλλά και του όγκου δεξαμενής αποθήκευσης του ζεστού νερού.

Στην συνέχεια και στα επόμενα δύο Κεφάλαια, δηλαδή το τρίτο και το τέταρτο, βλέπουμε τα κόστη ενός τέτοιου εγχειρήματος και συγκεκριμένα για την εγκατάσταση μια αντλίας θερμότητας και fan coil που να καλύπτει τις θερμικές και ψυκτικές ανάγκες του σπιτιού και λειτουργεί με ρεύμα ή πιο οικονομικά με φωτοβολταϊκά. Επίσης, για το ζεστό νερό χρήσης υπολογίστηκαν τα κόστη της δεξαμενής, του ηλιακού συλλέκτη και των σωληνώσεων για τη μεταφορά του Ζεστού Νερού Χρήσης.

Συμπερασματικά, όλες αυτές οι πράξεις αποσκοπούν στην εξοικονόμηση χρημάτων με την χρήση μιας εναλλακτικής, και όπως θα αποσαφηνιστεί παρακάτω σε αυτήν την πτυχιακή, οικονομικότερης μορφής ενέργειας που θα χρησιμοποιείται όλο το χρόνο με την μέγιστη δυνατή αξιοποίηση της ενέργειας/θερμότητας του Ήλιου.

Τα πλαίσια που τοποθετούνται σε αυτές τις περιπτώσεις στοχεύουν στην άμεση ή έμμεση απόσβεση χρημάτων μετά από μια επένδυση σε αυτού του είδους την ενέργεια και μπορεί να προσφέρει μια αλλαγή στον τρόπο θέρμανσης, ψύξης και ζεστού νερού χρήσης.

## ΠΕΡΙΟΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	2
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	3
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	5
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	
2.1 ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ.....	9
2.2 ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ.....	51
2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ, ΟΓΚΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗ.....	121
2.4 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	125
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	
3.1 ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ, FAN COILS ΚΑΙ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ.....	129
3.2 ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ.....	130
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	132
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	133

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εισαγωγικά θα διευθετηθούν κάποιες έννοιες, προκειμένου να είναι καλύτερη η κατανόησή τους στην συνέχεια και στο κύριο μέρος του κειμένου.

## 1. ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ

Η θερμοπερατότητα, η οποία συμβολίζεται με  $U$ , είναι ένας συντελεστής που έχει αντίκτυπο στην μεταφορά θερμότητας σε ένα περιβάλλον και όσο πιο μεγάλη είναι η τιμή του, τόσο πιο εύκολα μεταφέρεται η θερμότητα στον χώρο και στις επιφάνειες. Η μονάδα της είναι το  $W/m^2 K$  και αναλυτικά είναι μια μορφή ενέργειας, δηλαδή θερμότητα, που προσπέφτει πάνω σε μία επιφάνεια  $1 m^2$ , πάχους  $x$   $m$  και έχει διαφορά θερμοκρασίας  $1$  Κελβίν μεταξύ των  $2$  επιφανειών, πομπού και δέκτη. Η θερμοπερατότητα συναντιέται σε τρεις μορφές μεταφοράς θερμότητας, στην αγωγή (μεταξύ ενός στερεού και ρευστού), συναγωγή (μεταξύ στερεών αντικειμένων, μέσα τους ή μεταξύ τους) και την ακτινοβολία (μεταξύ ενός σώματος που εκπέμπει ακτινοβολία λόγω της θερμότητας του, προς ένα άλλο σώμα).

## 2. ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΕΣ

Οι βαθμοημέρες χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, αυτές της θέρμανσης και αυτές της ψύξης. Για την θέρμανση μπορεί να ειπωθεί πως είναι το άθροισμα της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ της καθημερινής βάσης και της μέσης θερμοκρασίας για τις μέρες που η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από την μέση. Το ίδιο ισχύει και για τις βαθμοημέρες ψύξης με το αντίστοιχο άθροισμα της διαφοράς καθημερινής θερμοκρασίας και μέσης θερμοκρασίας μόνο που ισχύει για μέρες που η θερμοκρασία της κάθε ημέρας είναι μικρότερη από αυτή της μέσης. Επιπλέον, οι βαθμοημέρες ψύξης αναφέρονται στους εαρινούς μήνες, ενώ αυτοί της θέρμανσης στους χειμερινούς.

## 3. ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

Το δοχείο αδρανείας είναι μια δεξαμενή αποθήκευσης νερού είτε ζεστού είτε κρύου, αλλά στην προκειμένη περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί για το Ζεστό Νερό Χρήσης. Συνδέεται με λέβητα ή με ηλιακούς συλλέκτες και το δεύτερο θα χρησιμοποιηθεί παρακάτω. Το δοχείο αυτό αποθηκεύει ζεστό νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα και το διατηρεί σε υψηλή θερμοκρασία. Στην εργασία αυτή χρειάζεται για δυο ημέρες αποθήκευσης οπότε θα επιλεγθεί και η ανάλογη δεξαμενή.

## 4. ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Οι συλλέκτες αυτοί είναι ένα ηλιοθερμικό σύστημα το οποίο απορροφά την ακτινοβολία του ηλίου, μετατρέπει αυτήν την ενέργεια σε θερμική και μεταφέρει αυτή τη θερμότητα στο νερό που περνά από αυτό το σύστημα, το οποίο νερό μεταφέρεται στο δοχείο αδρανείας. Οι ηλιακοί συλλέκτες βασιζόμενοι στο φαινόμενο του θερμοκηπίου παγιδεύουν κάτω από το κρυστάλλινο κάλυμμα την ηλιακή ενέργεια και στον απορροφητή, ο οποίος και αυτός είναι κάτω από αυτήν την επιφάνεια και είναι φτιαγμένος από αλουμίνιο με επίστρωση τιτανίου για καλύτερη απόδοση, δεσμεύει την θερμότητα και την μεταφέρει στο νερό, ζεσταίνοντάς το. Φυσικά, ένα τέτοιο σύστημα έχει και απώλειες, πόσο μάλλον τους χειμερινούς μήνες, οπότε κάτω από την απορροφητική επιφάνεια υπάρχει μια θερμομόνωση από υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα. Ανάμεσα στην μόνωση και τον απορροφητή υπάρχουν χάλκινες σωληνώσεις που μεταφέρουν το νερό για να θερμανθεί.

## **5. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ**

Τα φωτοβολταϊκά είναι σειρά από ημιαγωγούς πυριτίου και η μονάδα του είναι τα ηλιακά στοιχεία, που ενώνονται για να δημιουργηθεί ηλεκτρικό κύκλωμα και έτσι απορροφώντας την ηλιακή ακτινοβολία πολώνονται και δημιουργούν τάση, το οποίο ονομάζεται φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Το υλικό των στοιχείων είναι το πυρίτιο, μονοκρυσταλλικό ή πολυκρυσταλλικό και προστατεύονται από ειδικές μεμβράνες και γυαλί. Το ρεύμα που παράγεται από μια τέτοια διάταξη είναι συνεχές, οπότε χρειάζεται και αναστροφή για την μετατροπή του σε εναλλασσόμενο.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Το Σπίτι που επιλέξαμε:

Κάτοψη I-150A

Συνολική επιφάνεια: 150 m<sup>2</sup>



Εικόνα 1.1 Το σπίτι που επιλέχθηκε

[Σύνδεσμος εικόνας από το διαδικτυακό τόπο του Κοφινά](#)

[Ο σύνδεσμος για την εικόνα της πιξίδας](#)

Πιο συγκεκριμένα:

Το παραπάνω σπίτι είναι περί τα 150 m<sup>2</sup>, είναι ισόγειο και τοποθετείται στην Πάτρα, άρα βρίσκεται στην Ζώνη Β με βάση τη κλιματική ζώνη, σε μια περιοχή αραιοκατοικημένη. Τα δωμάτια που διαθέτει προς υπολογισμό είναι 10 και αυτά είναι τα 4 υπνοδωμάτια, η μία αποθήκη, τα 2 μπάνια, αλλά στους υπολογισμούς μας θα χρησιμοποιήσουμε το 1 γιατί μόνο ένα έρχεται σε άμεση επαφή με τον εξωτερικό τοίχο, η κουζίνα το σαλόνι, το καθιστικό που πρακτικά είναι 1 δωμάτιο αλλά το διαχωρίσαμε σε 3 μέρη για διευκόλυνση δική μας και τέλος ο διάδρομος ο οποίος θεωρούμε πως είναι το κομμάτι της εισόδου μέχρι το τέλος του χώρου αυτού που συναντά την πόρτα, σε απόσταση 3,4 μέτρων από την πόρτα εισόδου. Το ύψος του σπιτιού είναι στα 3 μέτρα, ενώ το ύψος

των μπαλκονόπορτων είναι 2,5 μέτρα. Ο προσανατολισμός του σπιτιού φαίνεται στην εικόνα παραπάνω.

#### Υλικά Σπιτιού:

Γενικά τα υλικά δεν επιλέχθηκαν από μια μόνο πηγή, αλλά έγινε προσπάθεια να βρεθούν όσο το δυνατόν περισσότερες πηγές για να μην κινείται μονόπλευρα, σε πληροφορίες για τη δομή του σπιτιού, η πτυχιακή.

Οπότε, επιλέξαμε μία οροφή βατή με σκυρόδεμα πάχους 100mm, η οποία έχει 50mm μόνωση, πλακάκια ταρατσών, μια μεμβράνη πολύ ελαφριά συγκριτικά με τα υπόλοιπα υλικά της σκεπής, που εξυπηρετεί στην στεγανοποίηση αλλά επιτρέπει μια ανανέωση του αέρα στην στέγη και τσιμεντοκονία πρόσφυσης πολύ λεπτή σε πάχος της τάξης των 3mm και έχει εξαιρετική πρόσφυση με τα πλακάκια ταρατσών που έχουμε βάλει. Έτσι, ο συντελεστής θερμοπερατότητας είναι ίσος με  $0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Η επιλογή έγινε από την άσκηση του εργαστήριου στο μάθημα του Ενεργειακού Σχεδιασμού Κτιρίων, οι οποία είναι τυποποιημένη τιμή της ASHRAE και ο έλεγχος των υλικών στο διαδίκτυο.

Τα παράθυρα, διπλά, τα λάβαμε από το ηλεκτρονικό βιβλίο Θέρμανση-Ψύξη- Κλιματισμός και ο συντελεστής σκίασης  $0,58 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  γιατί επρόκειτο για παράθυρα απορροφητικά από έξω και καθαρά από μέσα. Επιπλέον, χρειαζόμαστε και συντελεστή θερμοπερατότητας όπου τον πήραμε ίσο με  $3,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  γιατί σαν αέριο ανάμεσα στα διπλά τζάμια λάβαμε τον αέρα, αλλά προφανώς με άλλα αέρια θα υπήρχε καλύτερη μόνωση όμως κρίναμε λογική την επιλογή του αέρα, και έχει διαστάσεις 4-8-4 όντας απλοί υαλοπίνακες.

Ο τοίχος είναι πάχους 200mm με θερμομόνωση 30mm από οποιαδήποτε μονωτική ίνα και έχει στο εσωτερικό του και το εξωτερικό του σοβά πάχους 25mm και συνολικά συντελεστή θερμοπερατότητας  $0,614 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Τα δεδομένα για τον τοίχο πάρθηκαν από τον οδηγό θερμομόνωσης κτιρίων στο διαδίκτυο και ειδικότερα η μελέτη για τις μονώσεις έγινε στο διαδίκτυο.

Η εξωτερική πόρτα έχει αντίστοιχο συντελεστή  $U_p = 1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , τα οποία πήραμε από το διαδίκτυο.

Επιπλέον για το δάπεδο και γνωρίζοντας ότι είμαστε σε κλιματική ζώνη Β και ότι ο συντελεστής πρέπει να είναι  $\leq 1,00 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , τότε επιλέξαμε ένα εκτεθειμένο δάπεδο με τιμή  $0,534 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

Από τα παραπάνω δεδομένα και σύμφωνα με τις επιλογές μας, προφανώς η μονοκατοικία που επιλέχθηκε δεν είναι ένα τέλειο μονωμένο σπίτι καθώς υπάρχουν σχετικά μεγάλες τιμές συντελεστή θερμοπερατότητας στα υλικά που επιλέχθηκαν εν γνώσει δική μας για να προκύψει, όπως προαναφέρθηκε παραπάνω, μια μετρίως μονωμένη μονοκατοικία η οποία θα εξυπηρετούσε αργότερα στις πράξεις που έχουμε να κάνουμε. Επίσης, θεωρήθηκε δεδομένο πως δεν θα γίνεται επικάλυψη οποιασδήποτε επιφάνειας από δένδρα ή άλλο σπίτι για διευκόλυνση δική μας και αποφυγή περαιτέρω πράξεων.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Αρχικά, αυτό που πρέπει να αναφερθεί πρώτο είναι ότι οι υπολογισμοί των θερμικών απωλειών έγιναν για τους μήνες Ιανουάριο μέχρι Απρίλιο και Οκτώβριο, Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Αντίστοιχα, για τις ψυκτικές απώλειες έγινε για τους λοιπούς μήνες. Έτσι, έχουμε για τον μήνα **Ιανουάριο** με βάση την άσκηση για τις θερμικές απώλειες σε σπίτι που υπάρχει στο μάθημα του Ενεργειακού Σχεδιασμού Κτιρίων. Η πρώτη εικόνα αναφέρεται στο υπνοδωμάτιο 1, στο οποίο ο νότιος τοίχος δεν έχει κάποιο παράθυρο ή μπαλκονόπορτα οπότε η τελική επιφάνεια είναι αυτή καθαυτή χωρίς κάποια αφαίρεση. Οι συντελεστές θερμοπερατότητας έχουν αναφερθεί παραπάνω και χαρακτηριστικά έχει αναφερθεί που και πως επιλέχθηκαν. Η εσωτερική θερμοκρασία ελήφθη τυχαία θεωρώντας την ικανοποιητική τιμή των 20 °C και όσο έχει να κάνει με την εξωτερική θερμοκρασία, επιλέχθηκε η μέση απολύτως ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία από την TOTE 3 Final, η οποία στην προκειμένη περίπτωση και τον μήνα Ιανουάριο προκύπτει -0,4 °C. Εν συνεχεία, βρέθηκε η διαφορά θερμοκρασίας των δυο τιμών και είναι 20,4 °C. Μετά από αυτό μπορεί να βρεθούν οι θερμικές απώλειες λόγω αγωγιμότητας χωρίς τις προβλεπόμενες προσαυξήσεις για τον συγκεκριμένο τοίχο.

Για τον δυτικό τοίχο ισχύει ακριβώς ό,τι ισχυε και για τον νότιο τοίχο μόνο που υπάρχει μια επιφάνεια μιας μπαλκονόπορτας η οποία θα αφαιρεθεί από τον υπολογισμό του τοίχου και θα υπολογιστεί χωριστά σε άλλη γραμμή με τον δικό της συντελεστή θερμοπερατότητας και ως αποτέλεσμα τις δικές του απώλειες.

Το δάπεδο και η στέγη χωρίστηκαν σε δυο μέρη για διευκόλυνση στις λύσεις και υπολογίσαμε με τους αντίστοιχους συντελεστές θερμοπερατότητας τις ανάλογες απώλειες. Βέβαια, η διαφορά θερμοκρασίας στο δάπεδο είναι διαφορετική από αυτή που υπάρχει στους τοίχους και στην στέγη. Συνήθως είναι η διαφορά θερμοκρασίας των τοίχων και των στεγών που έχουμε ήδη υπολογίσει δια δύο και αφού κάνουμε αυτό μπορούμε να βρούμε τη διαφορά μεταξύ της δεδομένης εσωτερικής θερμοκρασίας και της μέσης θερμοκρασίας για να υπολογιστεί η θερμοκρασία του δαπέδου εξωτερικά από το σπίτι, αν και δεν θα χρησιμοποιηθεί σε κάποιον υπολογισμό πιο μετά. Οπότε αντίστοιχα υπολογίζουμε τις απώλειες.

Στην συνέχεια θα βρεθούν οι συνολικές θερμικές απώλειες λόγω αγωγιμότητας χωρίς, φυσικά, τις προσαυξήσεις.

Ακολουθώντας, γίνονται οι απαραίτητες προσαυξήσεις, όπως αυτές λόγω προσανατολισμού και εφόσον είναι νοτιοδυτικός τοίχος η προσαύξηση είναι -0,05 ή -5%. Στην συνέχεια, μέσω της εργαστηριακής άσκησης για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών σε ένα κτίριο στο μάθημα του Ενεργειακού Σχεδιασμού Κτιρίων και εφόσον έχουμε υπολογίσει και την μέση θερμοπερατότητα  $D$ , με  $D = \frac{Q_0}{F_{ολ} \times (T_i - T_o)}$  με  $T_i$  και  $T_o$  η εσωτερική και εξωτερική θερμοκρασία αντίστοιχα, μπορεί μέσω ενός πίνακα, που βρίσκεται στην άσκηση που προαναφέρθηκε, να υπολογιστεί η προσαύξηση λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας  $Z_D$ , η οποία προκύπτει 0,25 ή 25% για λειτουργία 8 με 12 ώρες ημερησίως. Επόμενο βήμα είναι ο υπολογισμός της προσαύξησης λόγω ύψους και προκύπτει 0 (μηδέν) γιατί η προσαύξηση μέχρι τα 4 μέτρα είναι μηδενική. Οπότε, τις αθροίζουμε και με την μονάδα για να προκύψει η τελική τιμή, δηλαδή 1,2. Εν τέλει, γίνεται το γινόμενο της τιμής που βρήκαμε στις προσαυξήσεις με την τιμή των απωλειών θερμότητας για να βρούμε μια τιμή, όχι τελική, αλλά με τις προσαυξήσεις. Η επόμενη κίνηση είναι να υπολογιστεί το μήκος των χαραμάδων, στην προκειμένη περίπτωση από την μπαλκονόπορτα που έχει το δωμάτιο 1 και είναι ίση με  $I_{ολ}$ . Αυτή η τιμή θα χρησιμοποιηθεί για τις απώλειες αερισμού  $Q_L$ , όμως θα χρειαστεί και ένας πολλαπλασιαστής μεταξύ 10 και 30 για να βγει σωστός ο αριθμός, ο οποίος επηρεάζεται από τον όροφο, το πόσο πυκνή είναι περιοχή σε σπίτια και η ένταση του ανέμου σε αυτήν την περιοχή. Εδώ επιλέχθηκε η ενδιάμεση τιμή, δηλαδή 20.

Εφόσον έχουμε κάνει όλα τα παραπάνω, πλέον αθροίζουμε την τιμή των απωλειών αερισμού και των απωλειών αγωγιμότητας για το σύνολο των απωλειών αγωγιμότητας.

Όλα τα προηγούμενα φαίνονται παρακάτω στον πίνακα του Excel.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Λειτουργίας ZD	Λόγος Ύψους Zo	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zd+Zo)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας	
1																		
2	Τοίχος	Νοτιος	4,2	3	12,60	-	12,60	0,614	20	-0,4	20,4	157,82						
3	Τοίχος	Δυτικός	3,63	3	10,89	-	6,50	4,39	0,614	20	-0,4	20,4	54,99					
4	Μπαλκόν	Δυτικός	2,6	2,5	6,50	-	6,50	3,1	20	-0,4	20,4	411,06						
5	Στέγη	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,6	20	-0,4	20,4	186,61						
6	Δαπέδο	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,534	20	9,8	10,2	83,04						
7	Στέγη πορτ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,6	20	-0,4	20,4	3,67						
8	Διακοπτόμ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,534	20	9,8	10,2	1,63						
9																		
10												Qo=	898,83	-0,05	0,25	0	1,2	1078,59
11																		
12																		
13																		
14	Fολ=																	254
15	D=																	1333
16	Iολ=																	
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

Εικόνα 2.1: Υπνοδωμάτιο 1 για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

Αφού έγινε αναφορά πρώτα στο υπνοδωμάτιο 1 για τον Ιανουάριο, η επόμενη αναφορά θα γίνει για τον μήνα **Φεβρουάριο**. Όλα τα δεδομένα που είχαμε για τον Ιανουάριο σχετικά με τις διαστάσεις και τον συντελεστή θερμοπερατότητας παραμένουν ίδια. Επιπλέον, η εσωτερική θερμοκρασία παραμένει σταθερή και το μόνο που μεταβάλλεται είναι η εξωτερική θερμοκρασία, προφανώς.

Οπότε αυτό μας μεταβάλλει τις απώλειες θερμότητας χωρίς προσαυξήσεις, τις απώλειες θερμότητας με προσαυξήσεις και συνολικές απώλειες. Θα ήταν πρόπον να σημειώσουμε ότι δεν μεταβάλλονται επίσης τα ποσοστά των προσαυξήσεων καθώς δεν πρόκειται για τιμές που επηρεάζονται άμεσα ή έμμεσα από την μεταβολή της θερμοκρασίας του εξωτερικού περιβάλλοντος και γενικά την εξωτερική θερμοκρασία. Το ίδιο ισχύει και για τις απώλειες αερισμού.

Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί πως οι συνολικές απώλειες συγκριτικά με τον Ιανουάριο είναι εμφανώς λιγότερες, οπότε, ο Ιανουάριος προς το παρόν έχει τις περισσότερες συνολικές απώλειες αγωγιμότητας.

Είδος επιφανείας	προσανατολισμός	μικρός	πλάτος ή ύψος	επιφανεία	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφανεία	τελική επιφανεία	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγιμότητας χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη Προσανατολισμού Zh	διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Zο	Συνολικό προσαυξημένων (1+Zδ+Zο)	Συνολικό απωλειών αγωγιμότητας
1																	
2	Τοίχος	Νοτιος	4,2	3	12,60	-	12,60	0,614	20	0,5	19,5	150,86					
3	Τοίχος	Δυτικός	3,63	3	10,89	-	6,50	4,39	0,614	20	0,5	19,5	52,56				
4	Μπαλκόν	Δυτικός	2,6	2,5	6,50	-	6,50	3,1	20	0,5	19,5	392,93					
5	Στεγή	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,6	20	0,5	19,5	178,38					
6	Δαπέδο	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,534	20	10,25	9,75	79,38					
7	Στεγή πορτ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,6	20	0,5	19,5	3,51					
8	Δαπέδο πορτ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,534	20	10,25	9,75	1,56					
9																	
10											Qd=	859,17	-0,05	0,25	0	1,2	1031,01
11																Qv=20*10αλ	254
12																Q=	1285
13																	
14	Fολ=																
15	D=																
16	10αλ=																
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

**Εικόνα 2.2:** Υπνοδωμάτιο 1 για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

Στην συνέχεια αναφέρεται ο μήνας **Μάρτιος**, και θα ισχύει οτιδήποτε ισχυε και για τον μήνα Φεβρουάριο συγκριτικά με τον Ιανουάριο στο θέμα των τιμών και των μεταβολών, οι οποίες μεταβολές εμφανίζονται ξανά στην εξωτερική θερμοκρασία, τις απώλειες θερμότητας χωρίς προσαυξήσεις τις αντίστοιχες απώλειες με προσαυξήσεις και, φυσικά, τις συνολικές απώλειες για τις οποίες πρέπει να ειπωθεί ότι για άλλη μια φορά ο Ιανουάριος έχει παραπάνω συνολικές απώλειες από τον υπό μελέτη μήνα, δηλαδή τον Μάρτιο.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγμάτων χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπόμενης Λειτουργίας Z <sub>l</sub>	Λόγος Ύψους Z <sub>o</sub>	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>l</sub> +Z <sub>o</sub> )	Σύνολο Απωλειών Αγωγμάτων						
2	Τοιχος	Νοτιος	4,2	3	12,60	-	-	12,60	0,614	20	2	18	139,26											
3	Τοιχος	Δυτικος	3,63	3	10,89	-	6,50	4,39	0,614	20	2	18	48,52											
4	Μπαλκον	Δυτικος	2,6	2,5	6,50	-	-	6,50	3,1	20	2	18	362,70											
5	Στεγη	-	3,63	4,2	15,25	-	-	15,25	0,6	20	2	18	164,66											
6	Δαπεδο	-	3,63	4,2	15,25	-	-	15,25	0,534	20	11	9	73,27											
7	Στεγη παρ.	-	0,3	1	0,30	-	-	0,30	0,6	20	2	18	3,24											
8	Δαπεδοπαρ.	-	0,3	1	0,30	-	-	0,30	0,534	20	11	9	1,44											
10													Q <sub>o</sub> =	793,08	-0,05	0,25	0	1,2	951,70					
11																		Q <sub>l</sub> =20*Q <sub>o</sub>	254					
12																		Q <sub>e</sub> =	1206					
14	F <sub>o</sub> =	79,872																						
15	D <sub>e</sub> =	0,552																						
16	I <sub>o</sub> =	12,7																						

**Εικόνα 2.3:** Υπνοδωμάτιο 1 για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

Αμέσως μετά, ο μήνας **Απρίλιος** και βλέποντας τα προηγούμενα θα ισχύει πως η εξωτερική θερμοκρασία μεταβάλλεται, όπως επίσης και στις απώλειες θερμότητας, με και χωρίς προσαυξήσεις, και ως συνέπεια και οι συνολικές απώλειες όπως φαίνεται παρακάτω και φυσικά οι συνολικές απώλειες είναι πάλι λιγότερες από αυτές του Ιανουαρίου.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγμάτων χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπόμενης Λειτουργίας Z <sub>l</sub>	Λόγος Ύψους Z <sub>o</sub>	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>l</sub> +Z <sub>o</sub> )	Σύνολο Απωλειών Αγωγμάτων						
2	Τοιχος	Νοτιος	4,2	3	12,60	-	-	12,60	0,614	20	5,7	14,3	110,63											
3	Τοιχος	Δυτικος	3,63	3	10,89	-	6,50	4,39	0,614	20	5,7	14,3	36,55											
4	Μπαλκον	Δυτικος	2,6	2,5	6,50	-	-	6,50	3,1	20	5,7	14,3	288,15											
5	Στεγη	-	3,63	4,2	15,25	-	-	15,25	0,6	20	5,7	14,3	130,81											
6	Δαπεδο	-	3,63	4,2	15,25	-	-	15,25	0,534	20	12,85	7,15	58,21											
7	Στεγη παρ.	-	0,3	1	0,30	-	-	0,30	0,6	20	5,7	14,3	2,57											
8	Δαπεδοπαρ.	-	0,3	1	0,30	-	-	0,30	0,534	20	12,85	7,15	1,15											
10													Q <sub>o</sub> =	630,06	-0,05	0,25	0	1,2	756,07					
11																		Q <sub>l</sub> =20*Q <sub>o</sub>	254					
12																		Q <sub>e</sub> =	1010					
14	F <sub>o</sub> =	79,872																						
15	D <sub>e</sub> =	0,552																						
16	I <sub>o</sub> =	12,7																						

**Εικόνα 2.4:** Υπνοδωμάτιο 1 για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

Οι επόμενοι 3 μήνες που θα αναλύσουμε, δηλαδή **Οκτώβρης**, **Νοέμβρης** και **Δεκέμβρης**, ακολουθούν το ίδιο τρόπο επίλυσης με τους

παραπάνω μήνες και όπως φαίνεται στις εικόνες παρακάτω, ο Ιανουάριος έχει τις περισσότερες απώλειες, ένα σημαντικό δεδομένο που πρόκειται να μας βοηθήσει στην συνέχεια.

Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαραυμένη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπτόμενη Λειτουργία Z <sub>d</sub>	Λόγος Υψους Z <sub>o</sub>	Σύνολο Προσαύξεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Σύνολο Απωλειών	
1																		
2	Τοίχος	Νοτιος	4,2	3	12,60	-	12,60	0,614	20	8,4	11,6	89,74						
3	Τοίχος	Δυτικος	3,63	3	10,89	-	6,50	4,39	0,614	20	8,4	11,6	31,27					
4	Μπαλκον	Δυτικος	2,6	2,5	6,50	-	6,50	3,1	20	8,4	11,6	233,74						
5	Στέγη	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,6	20	8,4	11,6	106,11						
6	Δαπεδο	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,534	20	14,2	5,8	47,22						
7	Στεγή πορτ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,6	20	8,4	11,6	2,09						
8	Δαπεδοπορτ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,534	20	14,2	5,8	0,93						
9																		
10												Q <sub>o</sub> =	511,10	-0,05	0,25	0	1,2	613,32
11																		254
12																		Q <sub>e</sub> =
13																		867
14	F <sub>ολ</sub> =	79,872																
15	D=	0,552																
16	I <sub>ολ</sub> =	12,7																

Εικόνα 2.5: Υπνοδωμάτιο 1 για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαραυμένη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπτόμενη Λειτουργία Z <sub>d</sub>	Λόγος Υψους Z <sub>o</sub>	Σύνολο Προσαύξεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Σύνολο Απωλειών	
1																		
2	Τοίχος	Νοτιος	4,2	3	12,60	-	12,60	0,614	20	4	16	123,78						
3	Τοίχος	Δυτικος	3,63	3	10,89	-	6,50	4,39	0,614	20	4	43,13						
4	Μπαλκον	Δυτικος	2,6	2,5	6,50	-	6,50	3,1	20	4	16	322,40						
5	Στέγη	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,6	20	4	16	146,36						
6	Δαπεδο	-	3,63	4,2	15,25	-	15,25	0,534	20	12	8	65,13						
7	Στεγή πορτ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,6	20	4	16	2,88						
8	Δαπεδοπορτ	-	0,3	1	0,30	-	0,30	0,534	20	12	8	1,28						
9																		
10												Q <sub>o</sub> =	704,96	-0,05	0,25	0	1,2	845,96
11																		254
12																		Q <sub>e</sub> =
13																		1100
14	F <sub>ολ</sub> =	79,872																
15	D=	0,552																
16	I <sub>ολ</sub> =	12,7																

Εικόνα 2.6: Υπνοδωμάτιο 1 για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαίρουμένη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης λειτουργίας Zd	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zd+Zo)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας						
1																								
2	Τοίχος	Νοτιος	4,2	3	12,60	-	-	12,60	0,614	20	1,5	18,5	143,12											
3	Τοίχος	Δυτικός	3,63	3	10,89	-	6,50	4,39	0,614	20	1,5	18,5	49,87											
4	Μπαλκόν	Δυτικός	2,6	2,5	6,50	-	-	6,50	3,1	20	1,5	18,5	372,78											
5	Στέγη	-	3,63	4,2	15,25	-	-	15,25	0,6	20	1,5	18,5	169,23											
6	Δάπεδο	-	3,63	4,2	15,25	-	-	15,25	0,534	20	10,75	9,25	75,31											
7	Στεγή πορτ	-	0,3	1	0,30	-	-	0,30	0,6	20	1,5	18,5	3,33											
8	Διακοπτή	-	0,3	1	0,30	-	-	0,30	0,534	20	10,75	9,25	1,48											
9																								
10													Qo=	815,11	-0,05	0,25	0	1,2					978,14	
11																								
12																								
13																								
14	FoL=		79,872																					
15	D=		0,552																					
16	IoL=		12,7																					
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

**Εικόνα 2.7:** Υπνοδωμάτιο 1 για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

### Αποθήκη

Όπως βλέπουμε και από το σχέδιο της οικίας μεταξύ του υπνοδωματίου 1 και 2 υπάρχει ένα μικρό δωμάτιο, αυτή είναι η αποθήκη. Η αποθήκη έχει μόνο έναν τοίχο στα δυτικά όπου και θα προκύψουν απώλειες θέρμανσης προς στο εξωτερικό περιβάλλον, χωρίς ο τοίχος να έχει κάποιο περαιτέρω άνοιγμα. Επίσης απώλειες θα προκύψουν και από την στέγη αλλά και από το δάπεδο της αποθήκης.

Ο υπολογισμός είναι σχετικά απλός καθώς όπως έχει προαναφερθεί υπολογίζουμε την απώλεια θερμότητας λόγω αγωγιμότητας, χωρίς να έχουμε πάρει υπόψη τις προσαυξήσεις, πολλαπλασιάζοντας το εμβαδό των επιφανειών με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας, ανάλογα με τον τύπο επιφάνειας προκύπτει και ο αντίστοιχος συντελεστής, αλλά πολλαπλασιάζοντας και με την διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της εσωτερικής και της εξωτερικής.

Έπειτα υπολογίζονται και οι προσαυξήσεις, που από τις τρεις θα αλλάξουν μόνο οι δύο, η προσαύξηση λόγω προσανατολισμού που θα είναι μηδέν λόγω του ότι ο τοίχος είναι δυτικός και η προσαύξηση λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας  $Z_d = 0,3$  ή 30 %. Μετά θα υπολογίζαμε και τις απώλειες από τις χαραμάδες αλλά, καθώς όπως είπαμε παραπάνω ο τοίχος δεν έχει ανοίγματα, στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν θα υπάρχουν απώλειες. Άρα τέλος προκύπτουν οι συνολικές απώλειες θέρμανσης για την αποθήκη.

Άρα για τους επτά μήνες, για τους οποίους έχει γίνει η μελέτη, καθώς οι επιφάνειές της αποθήκης δεν αλλάζουν άρα και οι συντελεστές θερμοπερατότητας. Η μόνη τιμή που θα αλλάξει όπως έχει ειπωθεί και παραπάνω είναι η διαφορά θερμοκρασίας, διότι μεταβάλλεται η εξωτερική θερμοκρασία.

Ο πρώτος μήνας που υπολογίζεται είναι ο Ιανουάριος με εξωτερική θερμοκρασία  $-0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Ιανουάριος:

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρουμένη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμότητας $U$	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεσθέντες θερμότητες λόγω αγωγής χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξηθείσα λόγω αγωγής του τοιχώματος $Z_1$	Διακοπτόμενης λειτουργίας $Z_2$	Λόγος ύψους $Z_3$	Συνολο προσαυξήσεων $1+(Z_1+Z_2+Z_3)$	Συνολο απωλειών αγωγής	
2	Τοίχος	Δυτικός	1,5	3	4,5	-	4,5	0,614	20	-0,4	20,4	56,3852						
3	Δάπεδο	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,534	20	9,8	10,2	24,91911						
4	Στέγη	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,6	20	-0,4	20,4	55,998						
6												Q	137,2823	0	0,3	0	1,3	178,467
7												Q <sub>L</sub>						178
8												Q						
12				Fολ		36,45												
13				D		0,1846235												
14				Ιολ		-												

**Εικόνα 2.8:** Αποθήκη για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

### Φεβρουάριος:

Ακολουθεί ο Φλεβάρης, όπου το μόνο που θα αλλάξει είναι η εξωτερική θερμοκρασία, η οποία θα είναι για τον συγκεκριμένο μήνα  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρουμένη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμότητας $U$	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεσθέντες θερμότητες λόγω αγωγής χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξηθείσα λόγω αγωγής του τοιχώματος $Z_1$	Διακοπτόμενης λειτουργίας $Z_2$	Λόγος ύψους $Z_3$	Συνολο προσαυξήσεων $1+(Z_1+Z_2+Z_3)$	Συνολο απωλειών αγωγής	
2	Τοίχος	Δυτικός	1,5	3	4,5	-	4,5	0,614	20	0,5	19,5	53,8785						
3	Δάπεδο	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,534	20	10,25	9,75	23,81974						
4	Στέγη	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,6	20	0,5	19,5	53,5275						
6												Q	131,2257	0	0,3	0	1,3	170,5935
7												Q <sub>L</sub>						171
8												Q						
12				Fολ		36,45												
13				D		0,184623												
14				Ιολ		-												

**Εικόνα 2.9:** Αποθήκη για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

### Μάρτιος:

Ακολουθεί ο Μάρτης, όπου και εδώ το μόνο που θα αλλάξει είναι η εξωτερική θερμοκρασία, η οποία θα είναι για τον συγκεκριμένο μήνα 2 °C.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρεση μηνι επιφάνεια	Τέλη επιφάνεια	Συντελεστής της θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλειές θερμότητας λόγω αγωγισμού της χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξησθέν προσαυξήσεις	Διακοπτόμενη μεταγωγή ως Zδ	Λόγω ύψους Zδ	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zη+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγωγισμού	
2	Τοίχος	Δυτικός	1,5	3	4,5	-	4,5	0,614	20	2	18	49,734						
3	Δάπεδο	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,534	20	11	9	21,98745						
4	Στέγη	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,6	20	2	18	49,41						
6												Q	121,1315	0	0,3	0	1,3	157,4709
7												Q <sub>L</sub>						157
8												Q						
13					Fολ	36,45												
14					D	0,184623												
15					Ιολ	-												

Εικόνα 2.10: Αποθήκη για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

### Απρίλιος:

Στην συνέχεια είναι ο Απρίλης, όπου η εξωτερική θερμοκρασία θα είναι για τον συγκεκριμένο μήνα 5,7 °C.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρεση μηνι επιφάνεια	Τέλη επιφάνεια	Συντελεστής της θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλειές θερμότητας λόγω αγωγισμού της χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξησθέν προσαυξήσεις	Διακοπτόμενη μεταγωγή ως Zδ	Λόγω ύψους Zδ	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zη+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγωγισμού	
2	Τοίχος	Δυτικός	1,5	3	4,5	-	4,5	0,614	20	5,7	14,3	39,5109						
3	Δάπεδο	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,534	20	12,85	7,15	17,46781						
4	Στέγη	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,6	20	5,7	14,3	38,2535						
6												Q	96,23221	0	0,3	0	1,3	125,1019
7												Q <sub>L</sub>						125
8												Q						
13					Fολ	36,45												
14					D	0,184623												
15					Ιολ	-												

Εικόνα 2.11: Αποθήκη για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

### Οκτώβριος:



Έπειτα ακολουθεί ο Οκτώβρης με εξωτερική θερμοκρασία 11 °C, καθώς προσπερνάμε τους θερινούς μήνες διότι καθώς αυξάνεται η εξωτερική θερμοκρασία η διαφορά θερμοκρασίας θα τείνει προς το μηδέν άρα δεν θα υπάρχουν απώλειες στη θέρμανσης.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρεση μνη επιφάνειας	Τέλη επιφάνειας	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαρτήσεις ήσει	Προσαρτημένη προσανατολισμού Zh	Διακοπτό μηνιας λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Zο	Συνολο προσαρτήσεις 1+(Zh+Zδ +Zo)	Συνολο απωλειών αγωγμότητας		
2	Τοίχος	Δυτικός	1,5	3	4,5	-	4,5	0,614	20	8,4	11,6	32,0508							
3	Δάπεδο	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,534	20	14,2	5,8	14,16969							
4	Στέγη	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,6	20	8,4	11,6	31,842							
7												Q	78,06249	0	0,3	0	1,3	101,4812	
8												Ql							101
13					Fολ		36,45												
14					D		0,184623												
15					Ιολ		-												

Εικόνα 2.12: Αποθήκη για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

### Νοέμβριος:

Ακολουθεί ο Νοέμβρης, όπου η εξωτερική θερμοκρασία θα είναι 4 °C.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρεση μνη επιφάνειας	Τέλη επιφάνειας	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαρτήσεις ήσει	Προσαρτημένη προσανατολισμού Zh	Διακοπτό μηνιας λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Zο	Συνολο προσαρτήσεις 1+(Zh+Zδ +Zo)	Συνολο απωλειών αγωγμότητας		
2	Τοίχος	Δυτικός	1,5	3	4,5	-	4,5	0,614	20	4	16	44,208							
3	Δάπεδο	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,534	20	12	8	19,5444							
4	Στέγη	-	3,05	1,5	4,575	-	4,575	0,6	20	4	16	43,92							
7												Q	107,6724	0	0,3	0	1,3	139,9741	
8												Ql							140
13					Fολ		36,45												
14					D		0,184623												
15					Ιολ		-												

Εικόνα 2.13: Αποθήκη για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

### Δεκέμβριος:

Και τέλος ο Δεκέμβρης με εξωτερική θερμοκρασία 1,5 °C.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μηκος	Πλάτος ή Υψος	Επιφάνεια	Αριθμος ομοιων επιφανειων	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεκη επιφανεια	Συντελεστής της θερμοπερατότητας U	Εσωτερικη θερμοκρασια	Εξωτερικη θερμοκρασια	Διαφορα θερμοκρασιας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγιμότητας χωρις προσαις ηλειες	Προσαις ηλειες Προσανατολισμου Zh	Διακοπτόμενης λειτουργιας Zδ	Αγωγοί οφους Ζο	Συνολο προσαις ηλειων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειων αγωγιμότητας	
Τοίχος	Δυτικός	1,5	3	4,5	-	-	4,5	0,614	20	1,5	18,5	51,1155						
Δάπεδο		3,05	1,5	4,575	-	-	4,575	0,534	20	10,75	9,25	22,59821						
Στέγη		3,05	1,5	4,575	-	-	4,575	0,6	20	1,5	18,5	50,7825						
												Q	124,4962	0	0,3	0	1,3	161,8451
												Ql						-
												Q						162
				Fολ			36,45											
				D			0,184623											
				Ιολ			-											

**Εικόνα 2.14:** Αποθήκη για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

## Υπνοδωμάτιο 2

Το επόμενο δωμάτιο το οποίο θα αναφερθεί είναι το υπνοδωμάτιο 2 και σε αυτό παρατηρείται ένας τοίχος βόρειος και ένας δυτικός. Στον βόρειο, μάλιστα, υπάρχει και μια μπαλκονόπορτα οπότε θα πράξουμε ανάλογα σε πράξεις όπως στον δυτικό τοίχο του υπνοδωματίου 1, δηλαδή θα αφαιρεθεί η επιφάνεια της μπαλκονόπορτας για να υπολογίσουμε τις απώλειες του τοίχου με τον δικό του συντελεστή θερμοπερατότητας, όπως επίσης και οι απώλειες θερμότητας της μπαλκονόπορτας θα υπολογιστούν με τον αντίστοιχο συντελεστή.

Έτσι, υπολογίζουμε ανάλογα τους τοίχους στο βόρειο τμήμα του δωματίου, αφαιρώντας την ανάλογη επιφάνεια της μπαλκονόπορτας και υπολογίζοντάς την σε διαφορετική γραμμή του Excel. Ο άλλος τοίχος δεν έχει κάποια ιδιαιτερότητα οπότε υπολογίζονται οι απώλειες κανονικά και τέλος υπολογίζονται η οροφή με το δάπεδο χωρίς να χρειάζεται κάποια παραπάνω διαίρεση των επιφανιών, όπως έγινε στο υπνοδωμάτιο 1, γιατί η ορθογώνια επιφάνεια είναι γεωμετρικά εύκολη στον υπολογισμό. Προφανώς, η εσωτερική και η εξωτερική θερμοκρασία για τον μήνα **Ιανουάριο** παραμένει σταθερή όπως και στα άλλα δωμάτια, το οποίο ισχύει και για τους άλλους μήνες, μόνο που μεταβάλλεται η εξωτερική θερμοκρασία κάθε μήνα, όπως συνέβαινε και στο υπνοδωμάτιο 1.

Πλέον, μετά από τις πράξεις για τον υπολογισμό των επιφανιών και με τους συντελεστές θερμοπερατότητας μαζί με τις διαφορές θερμοκρασίας που είναι ήδη γνωστά, μπορούμε να βρούμε τις απώλειες θερμότητας χωρίς

προσαυξήσεις. Πριν γίνουν, όμως, οι προσαυξήσεις θα πρέπει να αναφέρουμε πως συγκριτικά με το υπνοδωμάτιο 1, η μόνη προσαύξηση που αλλάζει είναι η προσαύξηση λόγω του προσανατολισμού γιατί έχουμε βορειοδυτικό προσανατολισμό, βασικά βόρειο καθώς ο δυτικός είναι μηδέν, οπότε έχει τιμή 0,05 ή 5% και επιπλέον αλλάζει η μέση θερμοπερατότητα που επηρεάζει την προσαύξηση λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας εξαιτίας της μεταβολής του της όλης επιφάνειας που καλύπτει το υπνοδωμάτιο 2 που όμως δεν προκαλεί αλλαγή στον συντελεστή προσαύξησης γιατί η τιμή που προκύπτει είναι εντός των ορίων για  $Z_D$  ίσο με 0,25 ή 25%.

Μετά από αυτές τις πράξεις μπορεί εύκολα να υπολογιστεί οι απώλειες με προσαυξήσεις και εν συνεχεία προσθέτοντας τις απώλειες από τις χαραμάδες. Έτσι, προκύπτει το σύνολο των απωλειών αγωγιμότητας.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική ή Θερμοκρασία	Εξωτερική ή Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαυξήση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Λειτουργίας Zi	Λόγω Ύψους Zi	Σύνολο Προσαυξήσεων 1=(Zi+Zd+Zo)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας						
1																								
2	Ταβος	Βορειο	4,2	3	12,60	-	4,50	8,10	0,614	20	-0,4	20,4	101,46											
3	Ταβος	Δυτικός	3,01	3	9,03	-	-	9,03	0,614	20	-0,4	20,4	113,11											
4	Μπαλκον	Βορειο	1,8	2,5	4,50	-	-	4,50	3,1	20	-0,4	20,4	284,58											
5	Στεγή	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,6	20	-0,4	20,4	154,74											
6	Διαπέδο	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,534	20	9,8	10,2	68,86											
7																								
8																								
9																								
10													Qa=	722,74	0,05	0,25	0	1,3	939,56					
11																		Ql=20*Iok	222					
12																		Q=	1162					
13																								
14	Fol=	68,544																						
15	D=	0,517																						
16	Iok=	11,1																						
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

**Εικόνα 2.15:** Υπνοδωμάτιο 2 για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

Για τον μήνα **Φεβρουάριο** αλλά και για τους υπόλοιπους μήνες ισχύουν αυτά που ίσχυαν και για το υπνοδωμάτιο 1 στο οποίο προφανώς η μεγαλύτερη τιμή θερμικών απωλειών θα παρουσιάζεται τον μήνα Ιανουάριο. Προφανώς και μεταβάλλονται οι τιμές της εξωτερικής θερμοκρασίας και των θερμικών απωλειών ως αποτέλεσμα της μεταβολής της εξωτερικής θερμοκρασίας αλλά επίσης μπορεί να διαπιστωθεί ότι και σε αυτή την περίπτωση οι συνολικές απώλειες είναι λιγότερες από αυτές του Ιανουαρίου.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψός	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής θερμορροσάττητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγμότητας χωρίς Προσαύψεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zη	Διακοπτόμενης Λειτουργίας Zδ	Λόγος Υψους Zο	Σύνολο Προσαύψεων 1+(Zη+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγμότητας						
1																								
2	Ταχος	Βορειο	4,2	3	12,60	-	4,50	8,10	0,614	20	0,5	19,5	96,98											
3	Ταχος	Δυτικος	3,01	3	9,03	-	-	9,03	0,614	20	0,5	19,5	108,12											
4	Μπαλκον	Βορειο	1,8	2,5	4,50	-	-	4,50	3,1	20	0,5	19,5	272,03											
5	Στεγη	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,6	20	0,5	19,5	147,91											
6	Δαπεδο	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,534	20	10,25	9,75	65,82											
7																								
8																								
9																								
10																								
11													Qo=	690,85	0,05	0,25	0	1,3						898,11
12																								
13																								
14	Fολ=		68,544																					
15	D=		0,517																					
16	Ioλ=		11,1																					
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

**Εικόνα 2.16:** Υπνοδωμάτιο 2 για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

Το ίδιο ακριβώς ισχύει και για τους υπόλοιπους μήνες, δηλαδή τον Μάρτιο, τον Απρίλιο, τον Οκτώβριο, τον Νοέμβριο και τον Δεκέμβριο.

Οπότε τον **Μάρτιο** θα έχουμε τα παρακάτω δεδομένα κάνοντας οτιδήποτε πράξη έγινε και στον ανάλογο μήνα στο υπνοδωμάτιο 1. Το τελικό αποτέλεσμα για τις συνολικές θερμικές απώλειες είναι λιγότερες από τον Ιανουάριο αλλά εννοείται και τον Φεβρουάριο.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψός	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής θερμορροσάττητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγμότητας χωρίς Προσαύψεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zη	Διακοπτόμενης Λειτουργίας Zδ	Λόγος Υψους Zο	Σύνολο Προσαύψεων 1+(Zη+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγμότητας						
1																								
2	Ταχος	Βορειο	4,2	3	12,60	-	4,50	8,10	0,614	20	2	18	89,52											
3	Ταχος	Δυτικος	3,01	3	9,03	-	-	9,03	0,614	20	2	18	99,80											
4	Μπαλκον	Βορειο	1,8	2,5	4,50	-	-	4,50	3,1	20	2	18	251,10											
5	Στεγη	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,6	20	2	18	136,53											
6	Δαπεδο	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,534	20	11	9	60,76											
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12													Qo=	637,71	0,05	0,25	0	1,3						829,03
13																								
14	Fολ=		68,544																					
15	D=		0,517																					
16	Ioλ=		11,1																					
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

**Εικόνα 2.17:** Υπνοδωμάτιο 2 για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

Ακολουθεί ο **Απρίλιος** για στον οποίο μετά τις ανάλογες πράξεις που γίνονται προκύπτει ακόμα πιο μικρό σύνολο θερμικών απωλειών από τους προηγούμενους μήνες.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμικής αγωγιμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zδ+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας
1																	
2	Ταχος	Βορειο	4,2	3	12,60	-	4,50	8,10	0,614	20	5,7	14,3	71,12				
3	Ταχος	Δυτικος	3,01	3	9,03	-	9,03	0,614	20	5,7	14,3	79,29					
4	Μπαλκον	Βορειο	1,8	2,5	4,50	-	4,50	3,1	20	5,7	14,3	199,49					
5	Στηγη	-	4,2	3,01	12,64	-	12,64	0,6	20	5,7	14,3	108,47					
6	Δαπεδο	-	4,2	3,01	12,64	-	12,64	0,534	20	12,85	7,15	48,27					
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14	Fολ=	68,544															
15	D=	0,517															
16	Ιολ=	11,1															
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

Εικόνα 2.18: Υπνοδωμάτιο 2 για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

Για τον μήνα **Οκτώβριο**, και αφού παραλείψαμε τους προηγούμενους καλοκαιρινούς-εαρινούς μήνες, βλέπουμε, μετά τις πράξεις που πραγματοποιούμε, μια ακόμα πιο μικρή τιμή στις συνολικές θερμικές απώλειες.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμικής αγωγιμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zδ+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας
1																	
2	Ταχος	Βορειο	4,2	3	12,60	-	4,50	8,10	0,614	20	8,4	11,6	57,69				
3	Ταχος	Δυτικος	3,01	3	9,03	-	9,03	0,614	20	8,4	11,6	64,32					
4	Μπαλκον	Βορειο	1,8	2,5	4,50	-	4,50	3,1	20	8,4	11,6	161,82					
5	Στηγη	-	4,2	3,01	12,64	-	12,64	0,6	20	8,4	11,6	87,99					
6	Δαπεδο	-	4,2	3,01	12,64	-	12,64	0,534	20	14,2	5,8	39,15					
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14	Fολ=	68,544															
15	D=	0,517															
16	Ιολ=	11,1															
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

Εικόνα 2.19: Υπνοδωμάτιο 2 για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

Για τον μήνα **Νοέμβριο** παρατηρούμε μια μικρή αύξηση στις συνολικές απώλειες όμως δεν είναι αρκετές για να ξεπεράσουν αυτές του Ιανουαρίου.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού	Διακοπτόμενης Λειτουργίας	Λόγω Ύψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων $1+(Z_h+Z_o)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας
Ταχος	Βορειο	4,2	3	12,60	-	4,50	8,10	0,614	20	4	16	79,57					
Ταχος	Δυτικος	3,01	3	9,03	-	-	9,03	0,614	20	4	16	88,71					
Μπαλκον	Βορειο	1,8	2,5	4,50	-	-	4,50	3,1	20	4	16	223,20					
Στεγη	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,6	20	4	16	121,36					
Διαπεδο	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,534	20	12	8	54,01					
Qo=												566,85	0,05	0,25	0	1,3	736,91
																Ql=20*Ioal	222
																Q=	959
Foal=	68,544																
D=	0,517																
Ioal=	11,1																

**Εικόνα 2.20:** Υπνοδωμάτιο 2 για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

Τελικά και με την ολοκλήρωση του μήνα **Δεκεμβρίου** βλέπουμε πως ο Ιανουάριος είναι αυτός με την μεγαλύτερη τιμή στις ενεργειακές απώλειες σε θερμότητα.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού	Διακοπτόμενης Λειτουργίας	Λόγω Ύψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων $1+(Z_h+Z_o)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας
Ταχος	Βορειο	4,2	3	12,60	-	4,50	8,10	0,614	20	1,5	18,5	92,01					
Ταχος	Δυτικος	3,01	3	9,03	-	-	9,03	0,614	20	1,5	18,5	102,57					
Μπαλκον	Βορειο	1,8	2,5	4,50	-	-	4,50	3,1	20	1,5	18,5	258,08					
Στεγη	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,6	20	1,5	18,5	140,33					
Διαπεδο	-	4,2	3,01	12,64	-	-	12,64	0,534	20	10,75	9,25	62,45					
Qo=												655,43	0,05	0,25	0	1,3	852,05
																Ql=20*Ioal	222
																Q=	1074
Foal=	68,544																
D=	0,517																
Ioal=	11,1																

**Εικόνα 2.21:** Υπνοδωμάτιο 2 για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

Άρα, όπως και στον υπνοδωμάτιο 1, έτσι και εδώ βλέπουμε πως ο Ιανουάριος έχει τις περισσότερες συνολικές απώλειες θερμότητας λόγω αγωγιμότητας.

### Υπνοδωμάτιο 3

Το υπνοδωμάτιο 3 θα έχει την ίδια λογική στις πράξεις με το υπνοδωμάτιο 1 και το υπνοδωμάτιο 2 όπου έχουν αναφερθεί παραπάνω, η μόνη διαφορά είναι ότι έχει μόνο ένα τοίχο στον βορρά. Ο οποίος τοίχος έχει μια μπαλκονόπορτα με διαστάσεις  $1,8 \times 2,5$ , η οποία θα αφαιρεθεί από το συνολικό εμβαδόν του τοίχου.

Έπειτα ακολουθούμε παρόμοια διαδικασία υπολογίζοντας τις θερμικές απώλειες χωρίς προσαυξήσεις, τις προσαυξήσεις όπου λόγο διακοπτόμενης λειτουργίας θα έχουμε  $Z_D = 0,25$  και λόγω προσανατολισμού που είναι ο βορράς θα είναι  $Z_h = 0,05$  και εν τέλει θα προκύψουν οι θερμικές απώλειες.

Προσθέτοντας και τις απώλειες από τις χαραμάδες που υπολογίσαμε καθώς ο τοίχος όπως προαναφέρθηκε έχει μπαλκονόπορτα, προκύπτουν οι συνολικές θερμικές απώλειες.

Όπως και προηγουμένως παρατηρείτε ότι τις περισσότερες απώλειες τις έχει ο Ιανουάριος καθώς έχει την μεγαλύτερη διαφορά θερμοκρασίας και εφόσον όλα τα άλλα, οι διαστάσεις και οι συντελεστές θερμοπερατότητας, θα είναι σταθερά.

## Ιανουάριος :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγμού της χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη Προσανατολισμός Z <sub>h</sub>	Διακοπτόμενη λειτουργίας Z <sub>D</sub>	Αόρατος ύψους Z <sub>0</sub>	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>D</sub> +Z <sub>0</sub> )	Συνολο απωλειών αγωγμού				
1																						
2	Τοίχος	Βόρειος	3,8	3	11,4	-	4,5	6,9	0,614	20	-0,4	20,4	86,42664									
3	Μπαλκονόπορτα	Βόρεια	1,8	2,5	4,5	-	-	4,5	2,1	20	0,4	20,4	284,58									
4	Δάπεδο		3,8	3,01	11,438	-	-	11,438	0,534	20	9,8	10,2	62,3005									
5	Στέγη		3,8	3,01	11,438	-	-	11,438	0,6	20	-0,4	20,4	140,0011									
6																						
7												Q	573,3083	5	25	0	1,3	745,3007				
8												Q <sub>L</sub>						222				
9												Q						967				
10																						
11																						
12																						
13																						
14					Fολ			63,736														
15					D			0,4409336														
16					Ιολ			11,1														
17																						
18																						
19																						
20																						

Εικόνα 2.22: Υπνοδωμάτιο 3 για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

## Φεβρουάριος :

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	ΙΑ	ΚΒ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	ΣΤ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω		
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρεση μνημ επιφάνειας	Τέλεια επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγνημότητας χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη προσαυξησιμότητα Ζη	Διακοπόμενης λειτουργίας Ζδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Ζη+Ζδ+Ζο)	Συνολο απωλειών αγνημότητας								
1																									
2	Τοίχος	Βόρειος	3,8	3	11,4	-	4,5	6,9	0,614	20	0,5	19,5	82,6137												
3	Μπαλκονόψιο	Βόρεια	1,8	2,5	4,5	-	4,5	3,1	20	0,5	19,5	272,025													
4	Δάπεδο	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,534	20	10,25	9,25	59,55195													
5	Στέγη	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,6	20	0,5	19,5	133,8246													
6																									
7												Q	548,0152	5	25	0	1,3	712,4198							
8												Ql						222							
9												Q						934							
10																									
11																									
12																									
13																									
14					Fολ		63,736																		
15					D		0,440934																		
16					Ιολ		11,1																		
17																									
18																									
19																									
20																									

Εικόνα 2.23: Υπνοδωμάτιο 3 για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

**Μάρτιος:**

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	ΙΑ	ΚΒ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	ΣΤ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω	
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρεση μνημ επιφάνειας	Τέλεια επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγνημότητας χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη προσαυξησιμότητα Ζη	Διακοπόμενης λειτουργίας Ζδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Ζη+Ζδ+Ζο)	Συνολο απωλειών αγνημότητας							
1																								
2	Τοίχος	Βόρειος	3,8	3	11,4	-	4,5	6,9	0,614	20	2	18	76,2588											
3	Μπαλκονόψιο	Βόρεια	1,8	2,5	4,5	-	4,5	3,1	20	2	18	251,1												
4	Δάπεδο	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,534	20	11	9	54,97103												
5	Στέγη	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,6	20	2	18	123,5304												
6																								
7												Q	505,8602	5	25	0	1,3	657,6183						
8												Ql						222						
9												Q						880						
10																								
11																								
12																								
13																								
14					Fολ		63,736																	
15					D		0,440934																	
16					Ιολ		11,1																	
17																								
18																								
19																								
20																								

Εικόνα 2.24: Υπνοδωμάτιο 3 για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

**Απρίλιος:**



Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	ΣΤ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω	
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρουση μηνιαίας επιφάνειας	Τέλεση επιφάνειας	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγνημιάς χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη προσαυξητική Zh	Διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Zο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγνημιάς								
1																									
2	Τοίχος	Βόρειος	3,8	3	11,4	-	4,5	6,9	0,614	20	5,7	14,3	60,58338												
3	Μπαλκονάκι	Βόρεια	1,8	2,5	4,5	-	4,5	3,1	20	5,7	14,3	199,485													
4	Δάπεδο	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,534	20	12,85	7,25	43,67143													
5	Στέγη	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,6	20	5,7	14,3	98,13804													
6																									
7												Q	401,8778	5	25	0	1,3	522,4412							
8												Ql						222							
9												Q						744							
10																									
11																									
12																									
13																									
14					Fολ	63,736																			
15					D	0,440934																			
16					Ιολ	11,1																			
17																									
18																									
19																									
20																									

Εικόνα 2.25: Υπνοδωμάτιο 3 για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

**Οκτώβριος :**

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	ΣΤ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρουση μηνιαίας επιφάνειας	Τέλεση επιφάνειας	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγνημιάς χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη προσαυξητική Zh	Διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Zο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγνημιάς							
1																								
2	Τοίχος	Βόρειος	3,8	3	11,4	-	4,5	6,9	0,614	20	8,4	11,6	49,14456											
3	Μπαλκονάκι	Βόρεια	1,8	2,5	4,5	-	4,5	3,1	20	8,4	11,6	161,82												
4	Δάπεδο	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,534	20	14,2	5,8	35,42577												
5	Στέγη	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,6	20	8,4	11,6	79,60848												
6																								
7												Q	325,9988	5	25	0	1,3	423,7985						
8												Ql						222						
9												Q						646						
10																								
11																								
12																								
13																								
14					Fολ	63,736																		
15					D	0,440934																		
16					Ιολ	11,1																		
17																								
18																								
19																								
20																								

Εικόνα 2.26: Υπνοδωμάτιο 3 για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

**Νοέμβριος :**

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεση της επιφάνειας	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγνηγμίου χωρίς προσαιήσεις	Προσαιήση προσανατολισμού Zi	Διακοπόμενης λειτουργίας Zi	Λόγος ύψους Zi	Συνολο προσαιήσεων 1+(Zi+Zd)	Συνολο απωλειών αγνηγμίου		
1																			
2	Τοίχος	Βόρειος	3,8	3	11,4	-	4,5	6,9	0,614	20	4	16	67,7856						
3	Μπαλκονόπορτα	Βόρεια	1,8	2,5	4,5	-	4,5	3,1	20	4	16	223,2							
4	Διάπεδο	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,534	20	12	9	48,86314							
5	Στέγη	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,6	20	4	16	109,8048							
6																			
7													Q	449,6535	5	25	0	1,3	584,5496
8													QL						222
9													Q						807
10																			
11																			
12																			
13																			
14						Fολ		63,736											
15						D		0,440934											
16						Ιολ		11,1											
17																			
18																			
19																			
20																			

Εικόνα 2.27: Υπνοδωμάτιο 3 για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

**Δεκέμβριος:**

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεση της επιφάνειας	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγνηγμίου χωρίς προσαιήσεις	Προσαιήση προσανατολισμού Zi	Διακοπόμενης λειτουργίας Zi	Λόγος ύψους Zi	Συνολο προσαιήσεων 1+(Zi+Zd)	Συνολο απωλειών αγνηγμίου		
1																			
2	Τοίχος	Βόρειος	3,8	3	11,4	-	4,5	6,9	0,614	20	1,5	18,5	78,3771						
3	Μπαλκονόπορτα	Βόρεια	1,8	2,5	4,5	-	4,5	3,1	20	1,5	18,5	258,075							
4	Διάπεδο	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,534	20	10,75	9,25	56,498							
5	Στέγη	-	3,8	3,01	11,438	-	11,438	0,6	20	1,5	18,5	126,9618							
6																			
7													Q	519,9119	5	25	0	1,3	675,8855
8													QL						222
9													Q						898
10																			
11																			
12																			
13																			
14						Fολ		63,736											
15						D		0,440934											
16						Ιολ		11,1											
17																			
18																			
19																			
20																			

Εικόνα 2.28: Υπνοδωμάτιο 3 για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

**Υπνοδωμάτιο 4**

Ακολουθεί το υπνοδωμάτιο 4 στο οποίο παρατηρείται ένας βόρειος τοίχος με μία μπαλκονόπορτα, οπότε γίνονται πράξεις ανάλογες με αυτές που κάναμε για τις μπαλκονόπορτες στα προηγούμενα δωμάτια, στα οποία υπολογίζαμε τις απώλειες χωριστά στο καθένα λόγω του διαφορετικού συντελεστή. Εδώ θέλει προσοχή όμως και πρέπει να αναφερθεί πως ο

ανατολικός τοίχος είναι μόνο το τμήμα του τοίχου που φαίνεται στο εξωτερικό του κτίσματος γι' αυτό το δωμάτιο και δεν είναι ολόκληρος ο τοίχος, ο οποίος έχει και ένα παράθυρο με διαστάσεις 1,10 μέτρα σε πλάτος και 1 μέτρο σε ύψος για το οποίο γίνονται οι ανάλογες πράξεις με αυτές που γίνονται για τις μπαλκονόπορτες που είδαμε στο δωμάτιο αυτό αλλά και στα υπνοδωμάτια 1, 2 και 3. Το υπνοδωμάτιο αυτό θα χωριστεί σε 2 ορθογώνια για να υπολογιστούν οι θερμικές απώλειες για την στέγη και το δάπεδο με μεγαλύτερη ευκολία, όπως έγινε ανάλογα και στο υπνοδωμάτιο 1.

Παρακάτω φαίνεται το Excel του μήνα Ιανουαρίου, που πλέον θεωρείται ο βάσιμος υποψήφιος μήνας για να έχει τις περισσότερες απώλειες σε αυτό το δωμάτιο, όπως παρατηρήθηκε και στα προηγούμενα δωμάτια. Έτσι, κάνοντας και τις ανάλογες πράξεις που έγιναν και στα προηγούμενα δωμάτια θα βρούμε το σύνολο των θερμικών απωλειών για τον μήνα **Ιανουάριο**.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαίρουση με την Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμικής αγωγιμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zh	Διακοπτόμενης Λειτουργίας Zδ	Λόγω Ύψους Zο	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας	
1																		
2	Τοίχος	Βορεια	4,19	3	12,57	-	4,50	8,07	0,614	20	-0,4	20,4	101,08					
3	Τοίχος	ανατολικ	1,5	3	4,50	-	1,10	3,40	0,614	20	-0,4	20,4	42,59					
4	Μπαλκον	Βορεια	1,8	2,5	4,50	-	4,50	3,1	20	-0,4	20,4	284,58						
5	Παραθ	ανατολικ	1,1	1	1,1	-	1,1	1,1	20	-0,4	20,4	24,68						
6	Στεγη	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,6	20	-0,4	20,4	170,78						
7	Δάπεδο	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,534	20	9,8	10,2	76,00						
8	Στεγη πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,6	20	-0,4	20,4	5,40						
9	Διαπεδοπη	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,534	20	9,8	10,2	2,40						
10												Qα=	707,51	0,05	0,25	0	1,3	919,76
11																		306
12																		1226
13																		
14	Fολ=	82,7274																
15	D=	0,419																
16	Ιολ=	15,3																
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

**Εικόνα 2.29:** Υπνοδωμάτιο 4 για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

Μετά ακολουθεί ο μήνας **Φεβρουάριος** στον οποίο έγιναν οι ανάλογες πράξεις που πραγματοποιήθηκαν και στα υπόλοιπα υπνοδωμάτια και καταλήξαμε στο αποτέλεσμα, δηλαδή στις συνολικές θερμικές απώλειες, οι οποίες είναι μικρότερες από αυτές του Ιανουαρίου.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξησης	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Λειτουργίας Zδ	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zδ+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας		
1																			
2	Ταχος	Βορειοανατολικός	4,19	3	12,57	-	4,50	8,07	0,614	20	0,5	19,5	96,62						
3	Ταχος	Βορειοανατολικός	1,5	3	4,50	-	1,10	3,40	0,614	20	0,5	19,5	40,71						
4	Μπαλκόνι	Βορειοανατολικός	1,8	2,5	4,50	-	4,50	3,1	20	0,5	19,5	272,03							
5	Παραθώρα	Βορειοανατολικός	1,1	1	1,1	-	1,1	1,1	20	0,5	19,5	23,60							
6	Στεγη	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,6	20	0,5	19,5	163,25							
7	Δαπεδο	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,534	20	10,25	9,75	72,64							
8	Στεγη πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,6	20	0,5	19,5	5,16							
9	Δαπεδοπορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,534	20	10,25	9,75	2,30							
10												Qo=	676,30	0,05	0,25	0	1,3	879,19	
11																		Ql=20*Qo=	306
12																		Q=	1185
13																			
14	FoL=	82,7274																	
15	D=	0,419																	
16	IoL=	15,3																	
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			

Εικόνα 2.30: Υπνοδωμάτιο 4 για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

Παρομοίως για τον μήνα **Μάρτιο** για τον οποίο μειώνεται το σύνολο των θερμικών απωλειών.

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξησης	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Λειτουργίας Zδ	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zδ+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας		
1																			
2	Ταχος	Βορειοανατολικός	4,19	3	12,57	-	4,50	8,07	0,614	20	2	18	99,19						
3	Ταχος	Βορειοανατολικός	1,5	3	4,50	-	1,10	3,40	0,614	20	2	18	37,58						
4	Μπαλκόνι	Βορειοανατολικός	1,8	2,5	4,50	-	4,50	3,1	20	2	18	251,10							
5	Παραθώρα	Βορειοανατολικός	1,1	1	1,1	-	1,1	1,1	20	2	18	21,78							
6	Στεγη	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,6	20	2	18	150,69							
7	Δαπεδο	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,534	20	11	9	67,06							
8	Στεγη πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,6	20	2	18	4,76							
9	Δαπεδοπορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,534	20	11	9	2,12							
10												Qo=	624,27	0,05	0,25	0	1,3	811,56	
11																		Ql=20*Qo=	306
12																		Q=	1118
13																			
14	FoL=	82,7274																	
15	D=	0,419																	
16	IoL=	15,3																	
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			

Εικόνα 2.31: Υπνοδωμάτιο 4 για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

Ακολουθως υπάρχει ο μήνας **Απρίλιος**, στον οποίο όπως έχουμε αναλογιστεί και στα υπόλοιπα δωμάτια θα παρατηρηθεί περαιτέρω πτώση των συνολικών απωλειών

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαρού μενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξησης	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπτόμενης λειτουργίας Z <sub>d</sub>	Λόγος Ύψους Z <sub>o</sub>	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας						
1																								
2	Ταχος	Βορειος	4,19	3	12,57	-	4,50	8,07	0,614	20	5,7	14,3	70,86											
3	Ταχος	Ανατολικος	1,5	3	4,50	-	1,10	3,40	0,614	20	5,7	14,3	29,85											
4	Μπαλκον	Βορειος	1,8	2,5	4,50	-	-	4,50	3,1	20	5,7	14,3	199,49											
5	Παραθ	Ανατολικος	1,1	1	1,1	-	-	1,1	1,1	20	5,7	14,3	17,80											
6	Στεγη	-	3,33	4,19	13,95	-	-	13,95	0,6	20	5,7	14,3	119,71											
7	Δαπεδο	-	3,33	4,19	13,95	-	-	13,95	0,534	20	12,85	7,15	53,27											
8	Στεγη πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	-	0,44	0,6	20	5,7	14,3	3,78											
9	Δαπεδοπορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	-	0,44	0,534	20	12,85	7,15	1,68											
10													Q <sub>o</sub> =	495,95	0,05	0,25	0	1,3	644,74					
11																								
12																								
13																								
14	FoL=	82,7274																						
15	D=	0,419																						
16	IoL=	15,3																						
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

Εικόνα 2.32: Υπνοδωμάτιο 4 για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

Για τους λοιπούς χειμερινούς μήνες βλέπουμε πως ο Οκτώβριος έχει την μικρότερη τιμή από όλους τους μήνες, όπως μπορεί να παρατηρηθεί και για τα υπόλοιπα δωμάτια και συνεχίζει με μια απότομη αύξηση για τους μήνες Νοέμβριο και εν συνεχεία τον Δεκέμβριο, αλλά πάντα πιο χαμηλά από τον αντίστοιχο του Ιανουαρίου, επαληθεύοντας για μια επιπλέον φορά πως ο μήνας Ιανουάριος είναι αυτός με τις περισσότερες απώλειες αγωγιμότητας.

## Ο Οκτώβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαρού μενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξησης	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπτόμενης λειτουργίας Z <sub>d</sub>	Λόγος Ύψους Z <sub>o</sub>	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας					
1																							
2	Ταχος	Βορειος	4,19	3	12,57	-	4,50	8,07	0,614	20	8,4	11,6	57,48										
3	Ταχος	Ανατολικος	1,5	3	4,50	-	1,10	3,40	0,614	20	8,4	11,6	24,22										
4	Μπαλκον	Βορειος	1,8	2,5	4,50	-	-	4,50	3,1	20	8,4	11,6	161,82										
5	Παραθ	Ανατολικος	1,1	1	1,1	-	-	1,1	1,1	20	8,4	11,6	14,04										
6	Στεγη	-	3,33	4,19	13,95	-	-	13,95	0,6	20	8,4	11,6	97,11										
7	Δαπεδο	-	3,33	4,19	13,95	-	-	13,95	0,534	20	14,2	5,8	43,21										
8	Στεγη πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	-	0,44	0,6	20	8,4	11,6	3,07										
9	Δαπεδοπορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	-	0,44	0,534	20	14,2	5,8	1,37										
10													Q <sub>o</sub> =	402,31	0,05	0,25	0	1,3	523,00				
11																							
12																							
13																							
14	FoL=	82,7274																					
15	D=	0,419																					
16	IoL=	15,3																					
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							

Εικόνα 2.33: Υπνοδωμάτιο 4 για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

## Ο Νοέμβριος:

Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενη Λειτουργία Zi	Λόγος Υψους Zi	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zd+Zo)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας		
1																			
2	Ταχος	Βορειος	4,19	3	12,57	-	4,50	8,07	0,614	20	4	16	79,28						
3	Ταχος	ανατολικος	1,5	3	4,50	-	1,10	3,40	0,614	20	4	16	33,40						
4	Μπαρνα	Βορειος	1,8	2,5	4,50	-	4,50	3,1	20	4	16	223,20							
5	Παραθ	Ανατολικος	1,1	1	1,1	-	1,1	1,1	20	4	16	19,36							
6	Στεγη	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,6	20	4	16	133,95							
7	Διαπεδο	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,534	20	12	8	59,61							
8	Στεγη πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,6	20	4	16	4,23							
9	Διαπεδο πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,534	20	12	8	1,88							
10												Qo=	554,91	0,05	0,25	0	1,3	721,38	
11																		Ql=20*1oal	306
12																		Qe=	1027
13																			
14	FoL=	82,7274																	
15	D=	0,419																	
16	IoL=	15,3																	
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			

Εικόνα 2.34: Υπνοδωμάτιο 4 για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

## Ο Δεκέμβριος:

Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής Θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες Θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαυξήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενη Λειτουργία Zi	Λόγος Υψους Zi	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zi+Zd+Zo)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας		
1																			
2	Ταχος	Βορειος	4,19	3	12,57	-	4,50	8,07	0,614	20	1,5	18,5	91,67						
3	Ταχος	ανατολικος	1,5	3	4,50	-	1,10	3,40	0,614	20	1,5	18,5	38,62						
4	Μπαρνα	Βορειος	1,8	2,5	4,50	-	4,50	3,1	20	1,5	18,5	258,08							
5	Παραθ	Ανατολικος	1,1	1	1,1	-	1,1	1,1	20	1,5	18,5	22,39							
6	Στεγη	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,6	20	1,5	18,5	154,87							
7	Διαπεδο	-	3,33	4,19	13,95	-	13,95	0,534	20	10,75	9,25	68,92							
8	Στεγη πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,6	20	1,5	18,5	4,90							
9	Διαπεδο πορτ	-	0,42	1,05	0,44	-	0,44	0,534	20	10,75	9,25	2,18							
10												Qo=	641,62	0,05	0,25	0	1,3	834,10	
11																		Ql=20*1oal	306
12																		Qe=	1140
13																			
14	FoL=	82,7274																	
15	D=	0,419																	
16	IoL=	15,3																	
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			

Εικόνα 2.35: Υπνοδωμάτιο 4 για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

## Τραπεζαρία

Η τραπεζαρία είναι ενωμένη με την κουζίνα και το σαλόνι και θα μπορούσε να θεωρηθεί ένα δωμάτιο αλλά για να γίνουν πιο απλές οι πράξεις έχουν θεωρηθεί τρία δωμάτια.

Η τραπεζαρία έχει έναν τοίχο ανατολικό και ένα μικρό κομμάτι τοίχου που βρίσκεται δυτικά. Ο ανατολικός τοίχος έχει και μια μπαλκονόπορτα διαστάσεων  $2,4 \times 2,5$  όπου στις πράξεις θα αφαιρεθεί από το εμβαδόν του τοίχου. Ο δυτικός τοίχος παρόλο που είναι ένα μικρό κομμάτι έχει υπολογιστεί για τις απώλειες της τραπεζαρίας καθώς περιλαμβάνεται σε αυτήν μετά νοητό διαχωρισμό τον δωματίων.

Οι πράξεις που ακολουθούν είναι οι ίδιες όπως έχουν γίνει και προηγουμένως, με τις προσαυξήσεις σε αυτήν την περίπτωση να είναι  $Z_D = 0,25$  και  $Z_h = 0$ . Έπειτα ο υπολογισμός των απωλειών για τις χαραμάδες που προκύπτουν από το παράθυρο και τέλος ο υπολογισμός των συνολικών θερμικών απωλειών.

Θα παρατηρηθεί το ίδιο φαινόμενο όπως και στα άλλα δωμάτια με τον Ιανουάριο να έχει τις μεγαλύτερες θερμικές απώλειες ακολουθώντας ο Φεβρουάριος, ο Δεκέμβριος, ο Μάρτιος, ο Νοέμβριος, ο Απρίλιος και τέλος ο Οκτώβριος.

### **Ιανουάριος :**

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω		
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγμού τριγώνων χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διαμορφωτική μεταβολή λειτουργίας Z <sub>d</sub>	Λόγος Ύψους Z <sub>o</sub>	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Συνολο απωλειών αγωγμού									
1																										
2	Τοίχος	Ανατολικός	3,9	3	11,7	-	6	5,7	0,614	20	-0,4	20,4	71,39592													
3	Τοίχος	Δυτικός	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	-0,4	20,4	9,3942													
4	Μπαλκονόπορτα	Ανατολική	2,4	2,5	6	-	-	6	3,1	20	-0,4	20,4	379,44													
5	Δάπεδο	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,534	20	9,8	10,2	143,5994													
6	Στέγη	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,6	20	-0,4	20,4	322,6954													
7																										
8												Q	926,5249	0	25	0	1,25	1158,156								
9												Q <sub>L</sub>						246								
10												Q						1404								
11																										
12																										
13																										
14																										
15									81,888																	
16									0,5546342																	
17									12,3																	
18																										
19																										
20																										

**Εικόνα 2.36:** Τραπεζαρία για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

### **Φεβρουάριος :**

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεια επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγωγμού της χωρίς προσαιρέσεις	Προσαυξημένη Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης λειτουργίας Zi	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαιρέσεων 1+(Zi+Zd+Zo)	Συνολο απωλείων αγωγμού	
2	Τοίχος	Ανατολικός	3,9	3	11,7	-	6	5,7	0,614	20	0,5	19,5	68,2461					
3	Τοίχος	Δυτικός	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	0,5	19,5	8,97975					
4	Μπαλκονιά	Ανατολική	2,4	2,5	6	-	-	6	3,1	20	0,5	19,5	362,7					
5	Δάπεδο	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,534	20	10,25	9,75	137,2642					
6	Στέγη	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,6	20	0,5	19,5	308,4588					
8												Q	885,6488	0	25	0	1,25	1107,061
9												Ql						246
10												Q						1353
15					Foλ			81,888										
16					D			0,554634										
17					Ioλ			12,3										

Εικόνα 2.37: Τραπεζαρία για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

**Μάρτιος:**

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεια επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγωγμού της χωρίς προσαιρέσεις	Προσαυξημένη Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης λειτουργίας Zi	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαιρέσεων 1+(Zi+Zd+Zo)	Συνολο απωλείων αγωγμού	
2	Τοίχος	Ανατολικός	3,9	3	11,7	-	6	5,7	0,614	20	2	18	62,9964					
3	Τοίχος	Δυτικός	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	2	18	8,289					
4	Μπαλκονιά	Ανατολική	2,4	2,5	6	-	-	6	3,1	20	2	18	334,8					
5	Δάπεδο	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,534	20	11	9	126,7054					
6	Στέγη	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,6	20	2	18	284,7312					
8												Q	817,522	0	25	0	1,25	1021,902
9												Ql						246
10												Q						1268
15					Foλ			81,888										
16					D			0,554634										
17					Ioλ			12,3										

Εικόνα 2.38: Τραπεζαρία για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

**Απρίλιος:**



Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεκη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαυξημένες	Προσαυξημένη Προσανατολισμού Ζη	Διακοπόμενης λειτουργίας Ζδ	Λόγω υψους Ζο	Συνολο προσαυξημένων (Zh+Zd+Zo)	Συνολο απωλειών αγωγής	
2	Τοίχος	Ανατολικός	3,9	3	11,7	-	6	5,7	0,614	20	5,7	14,3	50,04714					
3	Τοίχος	Δυτικός	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	5,7	14,3	6,58515					
4	Μπαλκονοπή	Ανατολική	2,4	2,5	6	-	-	3,1	20	5,7	14,3	265,98						
5	Δάπεδο	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,534	20	12,85	7,15	100,6604					
6	Στέγη	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,6	20	5,7	14,3	226,2031					
8												Q	649,4758	0	25	0	1,25	811,8447
9												Ql						246
10												Qc						1058
15						FoA		81,888										
16						D		0,554634										
17						IoA		12,3										

Εικόνα 2.39: Τραπεζαρία για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

**Οκτώβριος :**

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεκη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαυξημένες	Προσαυξημένη Προσανατολισμού Ζη	Διακοπόμενης λειτουργίας Ζδ	Λόγω υψους Ζο	Συνολο προσαυξημένων (Zh+Zd+Zo)	Συνολο απωλειών αγωγής	
2	Τοίχος	Ανατολικός	3,9	3	11,7	-	6	5,7	0,614	20	8,4	11,6	40,59768					
3	Τοίχος	Δυτικός	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	8,4	11,6	5,3418					
4	Μπαλκονοπή	Ανατολική	2,4	2,5	6	-	-	3,1	20	8,4	11,6	215,76						
5	Δάπεδο	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,534	20	14,2	5,8	81,65458					
6	Στέγη	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,6	20	8,4	11,6	183,4934					
8												Q	526,8475	0	25	0	1,25	658,5594
9												Ql						246
10												Qc						905
15						FoA		81,888										
16						D		0,554634										
17						IoA		12,3										

Εικόνα 2.40: Τραπεζαρία για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριος

**Νοέμβριος :**

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω	
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγμού τοίχων χωρίς προσαυξημένες ηφες	Προσαυξημένη Προσανατολισμού Ζη	Διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγω υψους Ζο	Συνολο προσαυξημένων ηφες 1+(Zη+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγωγμού								
1																									
2	Τοίχος	Ανατολικός	3,9	3	11,7	-	6	5,7	0,614	20	4	16	55,9968												
3	Τοίχος	Δυτικός	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	4	16	7,368												
4	Μπαλκονοπή	Ανατολική	2,4	2,5	6	-	-	3,1	20	4	16	297,6													
5	Δάπεδο	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,534	20	12	8	112,627												
6	Στέγη	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,6	20	4	16	253,0944												
7																									
8												Q	726,6862	0	25	0	1,25	908,3578							
9												Ql						246							
10												Q												1154	
11																									
12																									
13																									
14																									
15						Γολ		81,888																	
16						Δ		0,554634																	
17						Ιολ		12,3																	
18																									
19																									
20																									

Εικόνα 2.41: Τραπεζαρία για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

**Δεκέμβριος:**

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγμού τοίχων χωρίς προσαυξημένες ηφες	Προσαυξημένη Προσανατολισμού Ζη	Διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγω υψους Ζο	Συνολο προσαυξημένων ηφες 1+(Zη+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγωγμού							
1																								
2	Τοίχος	Ανατολικός	3,9	3	11,7	-	6	5,7	0,614	20	1,5	18,5	64,7463											
3	Τοίχος	Δυτικός	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	1,5	18,5	8,51925											
4	Μπαλκονοπή	Ανατολική	2,4	2,5	6	-	-	3,1	20	1,5	18,5	344,1												
5	Δάπεδο	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,534	20	10,75	9,25	130,225											
6	Στέγη	-	3,9	6,76	26,364	-	-	26,364	0,6	20	1,5	18,5	292,6404											
7																								
8												Q	840,2309	0	25	0	1,25	1050,289						
9												Ql						246						
10												Q												1296
11																								
12																								
13																								
14																								
15						Γολ		81,888																
16						Δ		0,554634																
17						Ιολ		12,3																
18																								
19																								
20																								

Εικόνα 2.42: Τραπεζαρία για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

**Σαλόνι**

Το σαλόνι όπως θα παρατηρηθεί έχει τις περισσότερες απώλειες καθώς έχει τρεις εξωτερικούς τοίχους, έναν στον νότο, έναν στην ανατολή και έναν στην δύση.

Οι τοίχοι της ανατολής και της δύσης περιέχουν ένα παράθυρο διαστάσεων 1,7× 1 που όπως και παραπάνω θα αφαιρεθούν από το εμβαδόν των τοίχων που τα περιλαμβάνουν. Η μπαλκονόπορτα στο νότο είναι η μεγαλύτερη του σπιτιού με διαστάσεις 5× 2,5 ,η οποία και αυτή θα αφαιρεθεί από το εμβαδόν του τοίχου και όπως θα παρατηρηθεί στου υπολογισμούς δημιουργεί και τις περισσότερες θερμικές απώλειες.

Έπειτα είναι γνωστή πλέον η διαδικασία με τον υπολογισμό των προσαυξήσεων  $Z_D= 0,25$  και  $Z_h=0$  καθώς ο νότος είναι 0 και η ανατολή με την δύση είναι -5 και 5 αντίστοιχα.

Όπως και στα υπόλοιπα δωμάτια ο Ιανουάριος έχει τις περισσότερες απώλειες και μάλιστα στην συγκεκριμένη περίπτωση θα είναι και οι περισσότερες θερμικές απώλειες σε σχέση με τα άλλα δωμάτια .

Οι υπολογισμοί για το σαλόνι φαίνονται στους παρακάτω πίνακες:

**Ιανουάριος :**

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαίρεση με τη επιφάνεια	Έλεγχος επιφάνειας	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Επιωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεές θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπή μηνιας λειτουργίας Z <sub>d</sub>	Λόγος ύψους Z <sub>0</sub>	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>0</sub> )	Συνολο απωλειών αγωγής	
1																		
2	Τοίχος	Νότιος	6,52	3	19,56	-	12,5	7,06	0,614	20	-0,4	20,4	88,43074					
3	Τοίχος	Ανατολικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	-0,4	20,4	82,04268					
4	Τοίχος	Δυτικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	-0,4	20,4	82,04268					
5	Μπαλκονόπορτη	Νότια	5	2,5	12,5	-		12,5	3,1	20	-0,4	20,4	790,5					
6	Παράθυρο	Ανατολικό	1,7	1	1,7	-		1,7	3,1	20	-0,4	20,4	107,508					
7	Παράθυρο	Δυτικό	1,7	1	1,7	-		1,7	3,1	20	-0,4	20,4	107,508					
8	Δάπεδο	-	6,52	2,75	17,93	-		17,93	0,534	20	9,8	10,2	97,66112					
9	Στέγη	-	6,52	2,75	17,93	-		17,93	0,6	20	-0,4	20,4	219,4632					
10																		
11												Q	1575,156	-5	20	0	1,15	1811,43
12												Q <sub>L</sub>						606
13												Q						2417
14																		
15																		
16																		
17																		
18					Fολ			71,92										
19					D			1,0736033										
20					Ιαλ			30,3										

**Εικόνα 2.43:** Σαλόνι για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

**Φεβρουάριος :**

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω	
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεές θερμότητα λόγω αγωγής χωρίς προσαύξησης	Προσαύξησης Προσανατολισμού Zi	Διακοπόμενης λειτουργίας Ziδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zi+Ziδ)	Συνολο απωλειών αγωγής								
1																									
2	Τοίχος	Νότιος	6,52	3	19,56	-	12,5	7,06	0,614	20	0,5	19,5	84,52938												
3	Τοίχος	Ανατολικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	0,5	19,5	78,42315												
4	Τοίχος	Δυτικό	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	0,5	19,5	78,42315												
5	Μπαλκονόπι	Νότια	5	2,5	12,5	-	-	12,5	3,1	20	0,5	19,5	255,625												
6	Παράθυρο	Ανατολικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	0,5	19,5	102,765												
7	Παράθυρο	Δυτικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	0,5	19,5	102,765												
8	Δάπεδο	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,534	20	10,25	9,75	93,35255												
9	Στέγη	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,6	20	0,5	19,5	209,781												
10																									
11												Q	1505,664	-5	20	0	1,15	1731,514							
12												Ql						606							
13												Q						2338							
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
		Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος			Οκτώβριος	Νοέμβριος	Δεκεμβριος															

Εικόνα 2.44: Σαλόνι για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

**Μάρτιος:**

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεές θερμότητα λόγω αγωγής χωρίς προσαύξησης	Προσαύξησης Προσανατολισμού Zi	Διακοπόμενης λειτουργίας Ziδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zi+Ziδ)	Συνολο απωλειών αγωγής							
1																								
2	Τοίχος	Νότιος	6,52	3	19,56	-	12,5	7,06	0,614	20	2	18	78,02712											
3	Τοίχος	Ανατολικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	2	18	72,3906											
4	Τοίχος	Δυτικό	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	2	18	72,3906											
5	Μπαλκονόπι	Νότια	5	2,5	12,5	-	-	12,5	3,1	20	2	18	69,75											
6	Παράθυρο	Ανατολικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	2	18	94,86											
7	Παράθυρο	Δυτικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	2	18	94,86											
8	Δάπεδο	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,534	20	11	9	86,17158											
9	Στέγη	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,6	20	2	18	193,644											
10																								
11												Q	1389,844	-5	20	0	1,15	1598,32						
12												Ql						606						
13												Q						2204						
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
		Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος			Οκτώβριος	Νοέμβριος	Δεκεμβριος														

Εικόνα 2.45: Σαλόνι για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

**Απρίλιος:**

Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεσθέν θερμότητα λόγω αγωγμού χωρίς προσαύξησης	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπτόμενης λειτουργίας Z <sub>d</sub>	Λόγος ύψους Z <sub>o</sub>	Συνολο προσαύξησης 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Συνολο απωλειών αγωγμού	
2 Τοίχος	Νότιος	6,52	3	19,56	-	12,5	7,06	0,614	20	5,7	14,3	61,98821						
3 Τοίχος	Ανατολικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	5,7	14,3	57,51031						
4 Τοίχος	Δυτικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	5,7	14,3	57,51031						
5 Μπαλκονόψα	Νότια	5	2,5	12,5	-	-	12,5	3,1	20	5,7	14,3	554,125						
6 Παράθυρο	Ανατολικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	5,7	14,3	75,361						
7 Παράθυρο	Δυτικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	5,7	14,3	75,361						
8 Δάπεδο	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,534	20	12,85	7,15	68,45853						
9 Στέγη	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,6	20	5,7	14,3	153,8394						
10																		
11												Q	1104,154	-5	20	0	1,15	1269,777
12												Q <sub>L</sub>						606
13												Q						1876
14																		
15																		
16																		
17																		
18						Γολ	71,92											
19						Δ	1,073603											
20						Ιολ	30,3											

Εικόνα 2.46: Σαλόني για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

## Οκτώβριος:

Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλικη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεσθέν θερμότητα λόγω αγωγμού χωρίς προσαύξησης	Προσαύξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	Διακοπτόμενης λειτουργίας Z <sub>d</sub>	Λόγος ύψους Z <sub>o</sub>	Συνολο προσαύξησης 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Συνολο απωλειών αγωγμού	
2 Τοίχος	Νότιος	6,52	3	19,56	-	12,5	7,06	0,614	20	8,4	11,6	50,28414						
3 Τοίχος	Ανατολικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	8,4	11,6	46,65172						
4 Τοίχος	Δυτικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	8,4	11,6	46,65172						
5 Μπαλκονόψα	Νότια	5	2,5	12,5	-	-	12,5	3,1	20	8,4	11,6	449,5						
6 Παράθυρο	Ανατολικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	8,4	11,6	61,132						
7 Παράθυρο	Δυτικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	8,4	11,6	61,132						
8 Δάπεδο	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,534	20	14,2	5,8	55,5328						
9 Στέγη	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,6	20	8,4	11,6	124,7928						
10																		
11												Q	895,6772	-5	20	0	1,15	1030,029
12												Q <sub>L</sub>						606
13												Q						1636
14																		
15																		
16																		
17																		
18						Γολ	71,92											
19						Δ	1,073603											
20						Ιολ	30,3											

Εικόνα 2.47: Σαλόني για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

## Νοέμβριος :

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεκη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη προσαυξημένη Z <sub>h</sub>	Διακοπόμενη λειτουργία Z <sub>d</sub>	Λόγος ύψους Z <sub>o</sub>	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Συνολο απώλειων αγωγής	
2	Τοίχος	Νότιος	6,52	3	19,56	-	12,5	7,06	0,614	20	4	16	69,35744					
3	Τοίχος	Ανατολικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	4	16	64,3472					
4	Τοίχος	Δυτικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	4	16	64,3472					
5	Μπαλκονιά	Νότια	5	2,5	12,5	-	-	12,5	3,1	20	4	16	620					
6	Παράθυρο	Ανατολικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	4	16	84,32					
7	Παράθυρο	Δυτικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	4	16	84,32					
8	Δάπεδο	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,534	20	12	8	76,59696					
9	Στέγη	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,6	20	4	16	172,128					
10																		
11												Q	1235,417	-5	20	0	1,15	1420,729
12												Q <sub>OL</sub>						606
13												Q						2027
14																		
15																		
16																		
17					FoL			71,92										
18					D			1,073603										
19					h <sub>oL</sub>			30,3										
20																		

Εικόνα 2.48: Σαλόνι για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

### Δεκέμβριος :

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός ομοίων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τέλεκη επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξημένη προσαυξημένη Z <sub>h</sub>	Διακοπόμενη λειτουργία Z <sub>d</sub>	Λόγος ύψους Z <sub>o</sub>	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Συνολο απώλειων αγωγής	
2	Τοίχος	Νότιος	6,52	3	19,56	-	12,5	7,06	0,614	20	1,5	18,5	80,19454					
3	Τοίχος	Ανατολικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	1,5	18,5	74,40145					
4	Τοίχος	Δυτικός	2,75	3	8,25	-	1,7	6,55	0,614	20	1,5	18,5	74,40145					
5	Μπαλκονιά	Νότια	5	2,5	12,5	-	-	12,5	3,1	20	1,5	18,5	716,875					
6	Παράθυρο	Ανατολικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	1,5	18,5	97,495					
7	Παράθυρο	Δυτικό	1,7	1	1,7	-	-	1,7	3,1	20	1,5	18,5	97,495					
8	Δάπεδο	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,534	20	10,75	9,25	88,56524					
9	Στέγη	-	6,52	2,75	17,93	-	-	17,93	0,6	20	1,5	18,5	199,023					
10																		
11												Q	1428,451	-5	20	0	1,15	1642,718
12												Q <sub>OL</sub>						606
13												Q						2249
14																		
15																		
16																		
17																		
18					FoL			71,92										
19					D			1,073603										
20					h <sub>oL</sub>			30,3										

Εικόνα 2.49: Σαλόνι για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

### Διάδρομος:

Ακολουθως έχουμε τον διάδρομο, αλλά όπως προαναφέρθηκε, είναι μόνο το κάθετο τμήμα στο οποίο ενώνεται με το λουτρό και το σαλόνι και όχι το τμήμα που ενώνει τα υπνοδωμάτια για τον λόγο ότι μας ενδιαφέρουν οι χώροι που έστω ένας τοίχος έχει την εξωτερική του πλευρά από το δωμάτιο στο εξωτερικό περιβάλλον. Στον διάδρομο που αναλύεται είναι η εξώπορτα και φυσικά ο τοίχος που την περιβάλλει, ενώ το άλλο τμήμα του διαδρόμου δεν

υπάρχει κανένας εξωτερικός τοίχος. Οπότε έχοντας και τα δεδομένα για την πόρτα, γίνονται οι ανάλογες πράξεις όπως όταν υπάρχει παράθυρο ή μπαλκονόπορτα, δηλαδή όταν υπολογίζουμε τις απώλειες του τοίχου αφαιρείται η επιφάνεια της πόρτας γιατί έχει διαφορετικό συντελεστή θερμοπερατότητας από αυτόν του τοίχου και υπολογίζεται ξεχωριστά όπως φαίνεται και στις πράξεις που πραγματοποιήθηκαν παρακάτω. Εδώ πρέπει να αναφερθεί πως στην εικόνα του σπιτιού υπάρχει ένα μικρό τμήμα τοίχου στα ανατολικά του διαδρόμου το οποίο προεξέχει και πρέπει να αφαιρεθεί από την επιφάνεια της στέγης και του δαπέδου αντίστοιχα για να είναι σωστή η μελέτη μας. Όπως παρατηρείται προφανώς στο φύλλο για τον μήνα Ιανουάριο ακριβώς από κάτω, στην στήλη της αφαιρούμενης επιφάνειας υπάρχει ένα επιπλέον στοιχείο το οποίο αναφέρεται στην επιφάνεια αυτού του τμήματος που αφαιρείται.

Περιτό πλέον είναι να αναφερθεί πως ο μήνας με τις μεγαλύτερες απώλειες έχει μεγάλες πιθανότητες να είναι ο Ιανουάριος και αυτό θα το διαπιστώσουμε στις πιο κάτω εικόνες από το Excel.

## Ο Ιανουάριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
	Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας προς Προσαυξήσεις	Προσαυξητή Προσανατολισμού Zh	Διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαυξήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας	
1																			
2	Τοίχος	Νοτιος	1,7	3	5,10	-	3,00	2,10	0,614	20	-0,4	20,4	26,30						
3	Πορτα	Νοτιος	1,2	2,5	3,00	-	-	3,00	1,4	20	-0,4	20,4	85,68						
4	Στέγη	-	3,4	1,7	5,78	-	-	5,71	0,6	20	-0,4	20,4	69,92						
5	Δαπέδο	-	3,4	1,7	5,78	-	-	5,71	0,534	20	9,8	10,2	31,11						
6								0,0675											
7																			
8																			
9																			
10													Qολ=	213,02	0,05	0,3	0	1,35	287,58
11																		QI=20*10λ	148
12																		Q=	436
13																			
14	Fολ=	40,375																	
15	D=	0,259																	
16	10λ=	7,4																	
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			

Εικόνα 2.50: Διάδρομος για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

## Ο Φεβρουάριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαίρουση επιφανείας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Αετιουργίας Zi	Λόγος Υψους Zi	Σύνολο Προσαύξεων $1+(Zi+Zd)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας						
1																								
2	Ταβάζ	Νοτιος	1,7	3	5,10	-	3,00	2,10	0,614	20	0,5	19,5	25,14											
3	Πορτα	Νοτιος	1,2	2,5	3,00	-	3,00	1,4	20	0,5	19,5	81,90												
4	Στεγή	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,6	20	0,5	19,5	66,84												
5	Δαπέδο	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,534	20	10,25	9,75	29,74												
6							0,0675																	
7																								
8																								
9																								
10																								
11													Qa=	203,62	0,05	0,3	0	1,35	274,89					
12																								
13																								
14	Fολ=	40,375																						
15	D=	0,259																						
16	Ιολ=	7,4																						
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

Εικόνα 2.51: Διάδρομος για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

**Ο Μάρτιος:**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαίρουση επιφανείας	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Αετιουργίας Zi	Λόγος Υψους Zi	Σύνολο Προσαύξεων $1+(Zi+Zd)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας					
1																							
2	Ταβάζ	Νοτιος	1,7	3	5,10	-	3,00	2,10	0,614	20	2	18	23,21										
3	Πορτα	Νοτιος	1,2	2,5	3,00	-	3,00	1,4	20	2	2	18	75,60										
4	Στεγή	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,6	20	2	18	61,70											
5	Δαπέδο	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,534	20	11	9	27,45											
6							0,0675																
7																							
8																							
9																							
10																							
11													Qa=	187,96	0,05	0,3	0	1,35	253,74				
12																							
13																							
14	Fολ=	40,375																					
15	D=	0,259																					
16	Ιολ=	7,4																					
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							

Εικόνα 2.52: Διάδρομος για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

**Ο Απρίλιος:**



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Αετιουργίας Zδ	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαύξεων $1+(Zi+Zδ+Zο)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας		
1																				
2	Taqros	Νοτιος	1,7	3	5,10	-	3,00	2,10	0,614	20	5,7	14,3	18,44							
3	Porta	Νοτιος	1,2	2,5	3,00	-	3,00	1,4	20	5,7	14,3	60,06								
4	Ztegh	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,6	20	5,7	14,3	49,01								
5	Dalpebo	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,534	20	12,85	7,15	21,81								
6							0,0675													
7																				
8																				
9																				
10																				
11													Qa=	149,32	0,05	0,3	0	1,35	201,59	
12																			Ql=20*Ioal	148
13																			Qe=	350
14	FoA=	40,375																		
15	D=	0,259																		
16	Ioal=	7,4																		
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				

Εικόνα 2.53: Διάδρομος για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

## Ο Οκτώβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Υψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύξεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Αετιουργίας Zδ	Λόγος Υψους Ζο	Σύνολο Προσαύξεων $1+(Zi+Zδ+Zο)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας		
1																				
2	Taqros	Νοτιος	1,7	3	5,10	-	3,00	2,10	0,614	20	8,4	11,6	14,96							
3	Porta	Νοτιος	1,2	2,5	3,00	-	3,00	1,4	20	8,4	11,6	48,72								
4	Ztegh	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,6	20	8,4	11,6	39,76								
5	Dalpebo	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,534	20	14,2	5,8	17,69								
6							0,0675													
7																				
8																				
9																				
10																				
11													Qa=	121,13	0,05	0,3	0	1,35	163,52	
12																			Ql=20*Ioal	148
13																			Qe=	312
14	FoA=	40,375																		
15	D=	0,259																		
16	Ioal=	7,4																		
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				

Εικόνα 2.54: Διάδρομος για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

## Ο Νοέμβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύψεις	Προσαύψεις Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Αετοσυρτής Zi	Λόγος Υψους Zi	Σύνολο Προσαύψεων $1+(Zi+Zd+Zo)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας		
1																				
2	Ταχος	Νοτιος	1,7	3	5,10	-	3,00	2,10	0,614	20	4	16	20,63							
3	Πορτα	Νοτιος	1,2	2,5	3,00	-	3,00	1,4	20	4	4	16	67,20							
4	Στεγη	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,6	20	4	16	54,84								
5	Δαπεδο	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,534	20	12	8	24,40								
6							0,0675													
7																				
8																				
9																				
10																				
11													Qo=	167,07	0,05	0,3	0	1,35	225,55	
12																			Ql=20*Qo=	148
13																			Qe=	374
14	FoL=	40,375																		
15	D=	0,259																		
16	IoL=	7,4																		
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				

Εικόνα 2.55: Διάδρομος για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

## Ο Δεκέμβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R			
	Είδος επιφανείας	Προσανατολισμός	Μήκος	Πλάτος ή Ύψος	Επιφάνεια	Αριθμός Ομοίων Επιφανειών	Αφαιρούμενη Επιφάνεια	Τελική Επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική Θερμοκρασία	Εξωτερική Θερμοκρασία	Διαφορά Θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω Αγωγιμότητας χωρίς Προσαύψεις	Προσαύψεις Προσανατολισμού Zi	Διακοπτόμενης Αετοσυρτής Zi	Λόγος Υψους Zi	Σύνολο Προσαύψεων $1+(Zi+Zd+Zo)$	Σύνολο Απωλειών Αγωγιμότητας			
1																					
2	Ταχος	Νοτιος	1,7	3	5,10	-	3,00	2,10	0,614	20	1,5	18,5	23,85								
3	Πορτα	Νοτιος	1,2	2,5	3,00	-	3,00	1,4	20	1,5	18,5	77,70									
4	Στεγη	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,6	20	1,5	18,5	63,41									
5	Δαπεδο	-	3,4	1,7	5,78	-	5,71	0,534	20	10,75	9,25	28,22									
6							0,0675														
7																					
8																					
9																					
10																					
11																			Qo=	193,18	
12																				Ql=20*Qo=	148
13																				Qe=	409
14	FoL=	40,375																			
15	D=	0,259																			
16	IoL=	7,4																			
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					

Εικόνα 2.56: Διάδρομος για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

Όντως ο μήνας Ιανουάριος έχει τις περισσότερες απώλειες και επιπλέον βλέπουμε το μοτίβο της μείωσης της τιμής μέχρι το ελάχιστο στον Οκτώβριο και μετά μια αύξηση έως ότου φτάσει στον Δεκέμβρη, η οποία αύξηση είναι μικρότερη από αυτή του Γενάρη. Θα πρέπει να αναφερθεί και το γεγονός ότι οι τιμές είναι πολύ μικρές λόγω των λιγοστών επιφανειών που έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον και φυσικά ότι οι επιφάνειες είναι αρκετά μικρές.

## Λουτρό:

Αρχικά, θα πρέπει να αναφερθεί πως το λουτρό στο οποίο πρόκειται να γίνει ανάλυση είναι αυτό που ο νότιος τοίχος έρχεται σε επαφή με το περιβάλλον στον εξωτερικό χώρο και γενικά συνδέεται με το υπνοδωμάτιο 1. Αυτό πρέπει να αναφερθεί διότι το δεύτερο μπάνιο δεν έχει κανέναν τοίχο που να έρχεται σε άμεση επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον, οπότε δεν συνυπολογίζεται.

Στα Excels θα προκύψουν ανάλογα δεδομένα, προφανώς, με τα προηγούμενα δωμάτια, όπως για παράδειγμα περιμένουμε τον Ιανουάριο να έχουμε τις μεγαλύτερες απώλειες θερμότητας. Οπότε, ακολούθως θα παρουσιαστεί αρχικά ο μήνας Ιανουάριος, όμως πρώτα θα ήταν πρέπει να αναφερθούν κάποια λόγια για τις πράξεις που έγιναν γενικά σε αυτό το δωμάτιο. Κατ' αρχάς αντιμετωπίζουμε τον νότιο τοίχο όπως τους τοίχους οι οποίοι είχαν είτε παράθυρο, είτε μπαλκονόπορτα, είτε πόρτα και αυτό γιατί ο τοίχος αυτός έχει ένα παράθυρο το οποίο πρέπει να υπολογίσουμε ξεχωριστά την επιφάνειά του για να βρούμε τις απώλειες θερμότητας για κάθε επιφάνεια καθώς έχουν διαφορετικό συντελεστή θερμοπερατότητας. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι στα νοτιοανατολικά υπάρχει ένα τμήμα τοίχου εξωτερικά στο περιβάλλον το οποίο θα συνυπολογιστεί κανονικά με τις διαστάσεις του εσωτερικού τμήματος από τον νότιο τοίχο έως το ύψος που αρχίζει ο τοίχος της εξώπορτας.

## Ιανουάριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
1	Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγιμότητας χωρίς προσωπίσεις	Προσωπίση Προσανατολισμού Zh	διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγω ύψους Zο	Συνολο προσωπίσεων ήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγωγιμότητας						
2	Τοίχος	Νοτιος	2,06	3	6,18	-	0,50	5,68	0,614	20	-0,4	20,4	71,15											
3	Τοίχος	Ανατολικος	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	-0,4	20,4	9,39											
4	Παραθ	Νοτιος	0,5	1	0,50	-	-	0,50	3,1	20	-0,4	20,4	31,62											
5	Στεγή	-	1,98	2,06	4,08	-	-	4,08	0,6	20	-0,4	20,4	49,92											
6	δαπέδο	-	1,98	2,06	4,08	-	-	4,08	0,534	20	9,8	10,2	22,22											
7																								
8																								
9																								
10														Qo=	184,30	-0,05	0,3	0	1,25					230,38
11																								
12																								
13																								
14	Fol=		32,3976																					
15	D=		0,279																					
16	Iol=		3																					
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

**Εικόνα 2.57:** Λουτρό για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

Μπορεί να δει κάποιος πως οι πράξεις είναι πανομοιότυπες με τα προηγούμενα δωμάτια που υπολογίστηκαν. Οι θερμοκρασίες παραμένουν σταθερές γιατί δεν επηρεάζονται από τις επιφάνειες και τον προσανατολισμό του χώρου. Επιπλέον, οι απώλειες θερμότητας είναι πολύ μικρές συγκριτικά με άλλα μεγαλύτερα δωμάτια και με μεγαλύτερα παράθυρα ή μπαλκονόπορτες.

## Φεβρουάριος:

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μικρός	πλάτος ή υψός	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουση επιφάνειας	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγινιμάτων χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξησθέν Προσανατολισμός Zh	διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	λόγω ύψους Zο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγινιμάτων	
1																		
2	Τοίχος	Νοτιος	2,06	3	6,18	-	0,50	5,68	0,614	20	0,5	19,5	68,01					
3	Τοίχος	Ανατολικος	0,25	3	0,75	-	0,75	0,614	20	0,5	19,5	8,98						
4	Παραθ	Νοτιος	0,5	1	0,50	-	0,50	3,1	20	0,5	19,5	30,23						
5	Στεγή	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,6	20	0,5	19,5	47,72						
6	Δαπέδο	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,534	20	10,25	9,75	21,24						
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14	Qo=												176,17	-0,05	0,3	0	1,25	220,21
15	Qi=																	60
16	Qn=																	280
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

Εικόνα 2.58: Λουτρό για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

## Μάρτιος:

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μικρός	πλάτος ή υψός	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουση επιφάνειας	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγινιμάτων χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξησθέν Προσανατολισμός Zh	διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	λόγω ύψους Zο	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγινιμάτων	
1																		
2	Τοίχος	Νοτιος	2,06	3	6,18	-	0,50	5,68	0,614	20	2	18	62,78					
3	Τοίχος	Ανατολικος	0,25	3	0,75	-	0,75	0,614	20	2	18	8,29						
4	Παραθ	Νοτιος	0,5	1	0,50	-	0,50	3,1	20	2	18	27,90						
5	Στεγή	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,6	20	2	18	44,05						
6	Δαπέδο	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,534	20	11	9	19,60						
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14	Qo=												162,62	-0,05	0,3	0	1,25	203,27
15	Qi=																	60
16	Qn=																	263
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

Εικόνα 2.59: Λουτρό για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

## Απρίλιος:

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγότητας χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	διακοπτόμενης λειτουργίας Z <sub>d</sub>	λόγω ύψους Z <sub>o</sub>	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Συνολο απωλειών αγωγιμότητας	
1																		
2	Τοίχος	Νοτιος	2,06	3	6,18	-	0,50	5,68	0,614	20	5,7	14,3	49,87					
3	Τοίχος	Ανατολικος	0,25	3	0,75	-	0,75	0,614	20	5,7	14,3	6,59						
4	Παραθ	Νοτιος	0,5	1	0,50	-	0,50	3,1	20	5,7	14,3	22,17						
5	Στηγη	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,6	20	5,7	14,3	35,00						
6	Δαπεδο	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,534	20	12,85	7,15	15,57						
7																		
8																		
9																		
10																		
11												Q <sub>o</sub> =	129,19	-0,05	0,3	0	1,25	161,49
12																	Q <sub>h</sub> =20*Q <sub>o</sub>	60
13																	Q <sub>e</sub> =	221
14	F <sub>o</sub> Λ=	32,3976																
15	D=	0,279																
16	Ιο <sub>Λ</sub> =	3																
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

Εικόνα 2.60: Λουτρό για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

## Οκτώβριος:

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας λόγω αγωγότητας χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξηση Προσανατολισμού Z <sub>h</sub>	διακοπτόμενης λειτουργίας Z <sub>d</sub>	λόγω ύψους Z <sub>o</sub>	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Z <sub>h</sub> +Z <sub>d</sub> +Z <sub>o</sub> )	Συνολο απωλειών αγωγιμότητας	
1																		
2	Τοίχος	Νοτιος	2,06	3	6,18	-	0,50	5,68	0,614	20	8,4	11,6	40,46					
3	Τοίχος	Ανατολικος	0,25	3	0,75	-	0,75	0,614	20	8,4	11,6	5,34						
4	Παραθ	Νοτιος	0,5	1	0,50	-	0,50	3,1	20	8,4	11,6	17,98						
5	Στηγη	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,6	20	8,4	11,6	28,39						
6	Δαπεδο	-	1,98	2,06	4,08	-	4,08	0,534	20	14,2	5,8	12,63						
7																		
8																		
9																		
10																		
11												Q <sub>o</sub> =	104,80	-0,05	0,3	0	1,25	131,00
12																	Q <sub>h</sub> =20*Q <sub>o</sub>	60
13																	Q <sub>e</sub> =	191
14	F <sub>o</sub> Λ=	32,3976																
15	D=	0,279																
16	Ιο <sub>Λ</sub> =	3																
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

Εικόνα 2.61: Λουτρό για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

## Νοέμβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1																			
2	Ταχος	Νοτιος	2,06	3	6,18	-	0,50	5,68	0,614	20	4	16	55,80						
3	Ταχος	Ανατολικος	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	4	16	7,37						
4	Παραθ	Νοτιος	0,5	1	0,50	-	-	0,50	3,1	20	4	16	24,80						
5	Στεγη	-	1,98	2,06	4,08	-	-	4,08	0,6	20	4	16	39,16						
6	Διαπεδο	-	1,98	2,06	4,08	-	-	4,08	0,534	20	12	8	17,42						
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12													Qa=	144,55	-0,05	0,3	0	1,25	180,69
13																			
14	Fολ=	32,3976																	
15	D=	0,279																	
16	Iολ=	3																	
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			

Εικόνα 2.62: Λουτρό για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

### Δεκέμβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		
2	Ταχος	Νοτιος	2,06	3	6,18	-	0,50	5,68	0,614	20	1,5	18,5	64,52					
3	Ταχος	Ανατολικος	0,25	3	0,75	-	-	0,75	0,614	20	1,5	18,5	8,52					
4	Παραθ	Νοτιος	0,5	1	0,50	-	-	0,50	3,1	20	1,5	18,5	28,68					
5	Στεγη	-	1,98	2,06	4,08	-	-	4,08	0,6	20	1,5	18,5	45,27					
6	Διαπεδο	-	1,98	2,06	4,08	-	-	4,08	0,534	20	10,75	9,25	20,15					
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14	Fολ=	32,3976																
15	D=	0,279																
16	Iολ=	3																
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

Εικόνα 2.63: Λουτρό για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

Ο μήνας Ιανουάριος για άλλη μια φορά έχει τις περισσότερες απώλειες και ο Οκτώβριος τις ελάχιστες, όπως ακριβώς και στους προηγούμενους υπολογισμούς.

### Κουζίνα

Μετά από αυτά τα δωμάτια επιλέγουμε την κουζίνα- τραπεζαρία- σαλόνι για υπολογισμούς. Οπότε, τώρα θα υπολογίσουμε την κουζίνα. Σημαντικό να αναφερθεί είναι πως η μπαλκονόπορτα στα ανατολικά συρρικνώθηκε και έγινε

παράθυρο, έτσι ώστε το μικρό κενό μεταξύ παραθύρου και μπαλκονόπορτας πιο νότια, που καλύπτεται με τοίχο, να ταυτίζεται με την νοητή γραμμή που χωρίζει την κουζίνα με την τραπεζαρία. Επιπροσθέτως, να ληφθεί υπόψη ότι εδώ λαμβάνεται προς υπολογισμό μόνο ο βόρειος τοίχος και ο ανατολικός μέχρι τα όρια της κουζίνας που έχουν τεθεί. Άρα, κινούμενοι ανάλογα με τις πράξεις που έχουν γίνει παραπάνω θα δούμε τα αποτελέσματα θα έχουμε παρόμοια αποτελέσματα, δηλαδή τον Ιανουάριο με τις περισσότερες συνολικές απώλειες.

## Ιανουάριος:

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μικρός	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής της θερμορροπότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγωγμάτων χωρίς προσαιτήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zh	διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαιτήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγωγιμότητας		
2	Τοίχος Βορειο	3,39	3	10,17	-	-	10,17	0,614	20	-0,4	20,4	127,39							
3	Τοίχος Ανατολικός	2,85	3	8,55	-	1,70	6,85	0,614	20	-0,4	20,4	85,80							
4	Παραθύ	Ανατολικός	1,7	1	1,70	-	1,70	3,1	20	-0,4	20,4	107,51							
5	Στέγη	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,6	20	-0,4	20,4	118,26							
6	Δαπέδο	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,534	20	9,8	10,2	52,62							
10												Qo=	491,57	0,05	0,25	0	1,3	639,05	
11																		128	
12																		Q=	767
14	Fol=	63,543																	
15	D=	0,379																	
16	Iol=	6,4																	

Εικόνα 2.64: Κουζίνα για θερμικές απώλειες, το μήνα Ιανουάριο

## Φεβρουάριος:

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μικρός	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής της θερμορροπότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγωγμάτων χωρίς προσαιτήσεις	Προσαύξηση Προσανατολισμού Zh	διακοπτόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαιτήσεων 1+(Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγωγιμότητας		
2	Τοίχος Βορειο	3,39	3	10,17	-	-	10,17	0,614	20	0,5	19,5	121,77							
3	Τοίχος Ανατολικός	2,85	3	8,55	-	1,70	6,85	0,614	20	0,5	19,5	82,02							
4	Παραθύ	Ανατολικός	1,7	1	1,70	-	1,70	3,1	20	0,5	19,5	102,77							
5	Στέγη	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,6	20	0,5	19,5	113,04							
6	Δαπέδο	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,534	20	10,25	9,75	50,30							
10												Qo=	469,89	0,05	0,25	0	1,3	610,85	
11																		128	
12																		Q=	739
14	Fol=	63,543																	
15	D=	0,379																	
16	Iol=	6,4																	

**Εικόνα 2.65:** Κουζίνα για θερμικές απώλειες, το μήνα Φεβρουάριο

**Μάρτιος:**

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφανεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεσθένες θερμότητες λόγω αγωγμάτων χωρίς προσαυξησής	Προσαυξησθένες θερμότητες	διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Zο	Συνολο προσαυξησθένων αγωγμάτων 1+(Zδ+Zο)	Συνολο απωλεσθένων
1																	
2	Τοίχος	Βορειο	3,39	3	10,17	-	10,17	0,614	20	2	18	122,60					
3	Τοίχος	Ανατολικο	2,85	3	8,55	-	1,70	6,85	0,614	20	2	18	75,21				
4	Παράθ	Ανατολικο	1,7	1	1,70	-	1,70	3,1	20	2	18	94,86					
5	Στεγή	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,6	20	2	18	104,34					
6	Δαπέδο	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,534	20	11	9	46,43					
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14	Fολ=		63,543														
15	D=		0,379														
16	Ιολ=		6,4														
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

**Εικόνα 2.66:** Κουζίνα για θερμικές απώλειες, το μήνα Μάρτιο

**Απρίλιος:**

Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφανεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαίρουμένη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλεσθένες θερμότητες λόγω αγωγμάτων χωρίς προσαυξησής	Προσαυξησθένες θερμότητες	διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Zο	Συνολο προσαυξησθένων αγωγμάτων 1+(Zδ+Zο)	Συνολο απωλεσθένων
1																	
2	Τοίχος	Βορειο	3,39	3	10,17	-	10,17	0,614	20	5,7	14,3	89,29					
3	Τοίχος	Ανατολικο	2,85	3	8,55	-	1,70	6,85	0,614	20	5,7	14,3	60,14				
4	Παράθ	Ανατολικο	1,7	1	1,70	-	1,70	3,1	20	5,7	14,3	75,36					
5	Στεγή	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,6	20	5,7	14,3	82,90					
6	Δαπέδο	-	3,39	2,85	9,66	-	9,66	0,534	20	12,85	7,15	36,89					
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14	Fολ=		63,543														
15	D=		0,379														
16	Ιολ=		6,4														
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

**Εικόνα 2.67:** Κουζίνα για θερμικές απώλειες, το μήνα Απρίλιο

**Οκτώβριος:**



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαιρούμενη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγνωμότητας χωρίς προσαιρέσεις	Προσαύξηση Προσαυτισμού Zh	διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαιρέσεων (1+Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγνωμότητας						
1																								
2	Τοίχος	Βορειο	3,39	3	10,17	-	-	10,17	0,614	20	8,4	11,6	72,43											
3	Τοίχος	Ανατολικός	2,85	3	8,55	-	1,70	6,85	0,614	20	8,4	11,6	48,79											
4	Παράθ	Ανατολικός	1,7	1	1,70	-	-	1,70	3,1	20	8,4	11,6	61,13											
5	Στέγη	-	3,39	2,85	9,66	-	-	9,66	0,6	20	8,4	11,6	67,24											
6	Δαπέδο	-	3,39	2,85	9,66	-	-	9,66	0,534	20	14,2	5,8	29,92											
7																								
8																								
9																								
10																								
11													Qo=	279,52	0,05	0,25	0	1,3				363,38		
12																								
13																								
14	Fολ=		63,543																					
15	D=		0,379																					
16	Ιολ=		6,4																					
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								

Εικόνα 2.68: Κουζίνα για θερμικές απώλειες, το μήνα Οκτώβριο

## Νοέμβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
	Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαιρούμενη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμοπερατότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλείες θερμότητας λόγω αγνωμότητας χωρίς προσαιρέσεις	Προσαύξηση Προσαυτισμού Zh	διακοπόμενης λειτουργίας Zδ	Λόγος ύψους Ζο	Συνολο προσαιρέσεων (1+Zh+Zδ+Zο)	Συνολο απωλειών αγνωμότητας					
1																							
2	Τοίχος	Βορειο	3,39	3	10,17	-	-	10,17	0,614	20	4	16	99,91										
3	Τοίχος	Ανατολικός	2,85	3	8,55	-	1,70	6,85	0,614	20	4	16	67,29										
4	Παράθ	Ανατολικός	1,7	1	1,70	-	-	1,70	3,1	20	4	16	84,32										
5	Στέγη	-	3,39	2,85	9,66	-	-	9,66	0,6	20	4	16	92,75										
6	Δαπέδο	-	3,39	2,85	9,66	-	-	9,66	0,534	20	12	8	41,27										
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14	Fολ=		63,543																				
15	D=		0,379																				
16	Ιολ=		6,4																				
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							

Εικόνα 2.69: Κουζίνα για θερμικές απώλειες, το μήνα Νοέμβριο

## Δεκέμβριος:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R			
1	Είδος επιφάνειας	προσανατολισμός	μήκος	πλάτος ή ύψος	επιφάνεια	αριθμός ομοίων επιφανειών	αφαρουμενη επιφάνεια	τελική επιφάνεια	Συντελεστής θερμορροσότητας U	Εσωτερική θερμοκρασία	Εξωτερική θερμοκρασία	Διαφορά θερμοκρασίας	Απωλειές θερμότητας λόγω αγωγής χωρίς προσαυξήσεις	Προσαυξηση Προσανατολισμου Zi	διακοπτόμενης λειτουργίας Zi	Λόγω ύψους Zi	Συνολο προσαυξήσεων 1+(Zi+Zd)	Συνολο απωλειων αγωγιμότητας			
2	Τοιχος	Βορειο	3,39	3	10,17	-	-	10,17	0,614	20	1,5	18,5	115,52								
3	Τοιχος	Ανατολικο	2,85	3	8,55	-	1,70	6,85	0,614	20	1,5	18,5	77,81								
4	Παραθ	Ανατολικο	1,7	1	1,70	-	-	1,70	3,1	20	1,5	18,5	97,50								
5	Στεγη	-	3,39	2,85	9,66	-	-	9,66	0,6	20	1,5	18,5	107,24								
6	Δαπέδο	-	3,39	2,85	9,66	-	-	9,66	0,534	20	10,75	9,25	47,72								
10													Qo=	445,79	0,05	0,25	0	1,3	579,53		
11																			Qd=	128	
12																				Q=	708
14	Fολ=		63,543																		
15	D=		0,379																		
16	Ιολ=		6,4																		

**Εικόνα 2.70:** Κουζίνα για θερμικές απώλειες, το μήνα Δεκέμβριο

Για άλλη μια φορά ο Ιανουάριος έχει το μεγαλύτερο ποσοστό συνολικών απωλειών, οπότε επαληθεύεται ξανά το γεγονός ότι ο Ιανουάριος έχει τις περισσότερες απώλειες θερμότητας συγκριτικά με τους άλλους μήνες, σε όλα τα δωμάτια.

### Σύνολο θερμικών απωλειών

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		ΥΠΟΔΩΜΑΤΙΟ 1 (W)	ΥΠΟΔΩΜΑΤΙΟ 2 (W)	ΥΠΟΔΩΜΑΤΙΟ 3 (W)	ΥΠΟΔΩΜΑΤΙΟ 4 (W)	ΛΟΥΤΡΟ (W)	ΑΠΟΘΗΚΗ (W)	ΚΟΥζίνα (W)	ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ (W)	ΣΑΛΟΝΙ (W)	ΔΙΑΔΡΟΜΙΣ (W)	ΣΥΝΟΛΟ (W)
2	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	1333	1162	967	1226	290	178	767	1404	2417	436	10180
3	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	1285	1120	934	1185	280	171	739	1353	2338	423	9828
4	ΜΑΡΤΙΟΣ	1206	1051	880	1118	263	157	692	1268	2204	402	9241
5	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	1010	881	744	951	221	125	576	1058	1876	350	7792
6	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	867	756	646	829	191	101	491	905	1636	312	6734
7	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	1100	959	807	1027	241	140	629	1154	2027	374	8458
8	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	1232	1074	898	1140	269	162	708	1296	2249	409	9437

**Εικόνα 2.71:** Σύνολο θερμικών απωλειών για όλη την οικία

## 2.2 ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

Όσο αναφορά τις ψυκτικές απώλειες θα πρέπει να υπολογίσουμε σε ποια ώρα της ημέρας υπάρχουν οι περισσότερες απώλειες για όλο το σπίτι. Ο υπολογισμός όμως θα γίνει για κάθε δωμάτιο ξεχωριστά όπου θα προκύψει μία μέγιστη τιμή και έπειτα θα υπολογιστεί το άθροισμα των απωλειών των δωματίων όπου και θα προκύψει η μέγιστη τιμή για τις ψυκτικές απώλειες για τον συγκεκριμένο μήνα ,για τον οποίο γίνεται η μελέτη .

Θα παρατηρηθεί ότι οι ώρες που τα δωμάτια παρουσιάζουν τις μέγιστες απώλειες διαφέρει με την ώρα που θα προκύψουν οι μέγιστες απώλειες για όλη την οικία. Αυτό συμβαίνει διότι τα δωμάτια έχουν σε διαφορετικές ώρες τα μέγιστα τους, με αποτέλεσμα στο συνολικό άθροισμα να προκύπτει μια διαφορετική ώρα.

Για τις ψυκτικές απώλειες **Q (W)** έχουμε δύο υπολογισμούς που πρέπει να γίνουν:

Πρώτον, είναι οι απώλειες λόγω συναγωγής:

- Όπου και θα χρειαστούμε τον συντελεστή θερμοπερατότητας **U (W / (m<sup>2</sup>K))** και το εμβαδό **A (m<sup>2</sup>)** των διαφόρων επιφανειών του κάθε δωματίου αντίστοιχα καθώς και τη εσωτερική θερμοκρασία **t<sub>r</sub> (°C)** που επιθυμούμε να έχουμε, τα οποία θα είναι σταθερά μεγέθη ανεξαρτήτως του μήνα υπολογισμού.
- Αλλά επίσης θα χρειαστούμε και μεταβλητά μεγέθη που επηρεάζονται από τον προσανατολισμό της επιφάνειας , τον μήνα υπολογισμού και το γεωγραφικό πλάτος. Αυτά τα μεγέθη είναι η εξωτερική θερμοκρασία **t<sub>o</sub> (°C)** που επηρεάζεται από τον μήνα υπολογισμού , το **LM (°C)** που είναι η διόρθωση για το γεωγραφικό πλάτος και το μήνα και εξαρτάται και από τον προσανατολισμό της επιφάνειας που υπολογίζουμε, το **CLTD (°C)** που είναι η θερμοκρασιακή διαφορά και διαφέρει ανάλογα με τι επιφάνεια θέλουμε να υπολογίσουμε αλλά και την ώρα που θέλουμε να υπολογίσουμε και τέλος το **K** που επηρεάζεται από το χρώμα της επιφάνειας υπολογισμού και έχει τιμές 0,5 για ανοιχτόχρωμη και 1 για σκουρόχρωμη επιφάνεια.

Για το LM έχουμε:

Γ.Π. (°)	Μήνας	B	BA / ΒΔ	A / Δ	NA / ΝΔ	N	Οριζόντιο
40	Δεκέμβριος	-3,3	-5,6	-5,6	0,0	5,6	-11,7
	Ιανουάριος / Νοέμβριος	-2,8	-5,6	-5,0	0,6	6,1	-10,6
	Φεβρουάριος / Οκτώβριος	-2,8	-4,4	-3,3	1,7	6,7	-7,8
	Μάρτιος / Σεπτέμβριος	-2,2	-2,8	-1,7	2,2	5,6	-4,4
	Απρίλιος / Αύγουστος	-1,1	-1,1	0,0	1,1	2,2	-1,7
	Μάιος / Ιούλιος	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6
	Ιούνιος	0,6	0,6	0,6	0,0	-0,6	1,1

Πίνακας 2.2.1: Από άσκηση του Ε.Σ.Κ. για τις ψυκτικές απώλειες

Για το CLTD έχουμε:

ΠΡΟΣ.	Ηλιακός χρόνος																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8
BA	11	10	9	9	8	8	7	7	7	7	8	8	9	9	10	11	11	11	11	12	12	12	11	11
A	13	12	12	11	10	9	9	8	8	8	9	11	12	12	13	14	14	14	15	15	14	14	14	13
NA	13	12	12	11	10	9	9	8	8	8	8	9	10	11	12	13	13	14	14	14	14	14	14	13
N	12	11	11	10	9	8	8	7	7	6	6	6	6	7	8	8	9	11	11	12	12	12	12	12
NA	15	14	14	13	12	12	11	10	9	8	8	8	7	7	8	8	9	11	12	14	15	16	16	16
Δ	16	16	15	14	13	13	12	11	10	9	9	8	8	8	8	8	9	11	12	14	15	16	16	17
BΔ	13	12	12	11	11	10	9	8	8	7	7	7	7	6	7	7	7	8	9	11	12	12	13	13

**Πίνακας 2.2.2:** Από άσκηση του Ε.Σ.Κ. για τις ψυκτικές απώλειες

- Ακόμη ένα μεταβλητό μέγεθος είναι το CLTD για τα τζάμια το οποίο βρέθηκε από τον εξής πίνακα

Ηλιακός χρόνος	CLTD <sub>glaz</sub> (°C)	Ηλιακός χρόνος	CLTD <sub>glaz</sub> (°C)
1	1	13	7
2	0	14	7
3	-1	15	8
4	-1	16	8
5	-1	17	7
6	-1	18	7
7	-1	19	6
8	0	20	4
9	1	21	3
10	2	22	2
11	4	23	2
12	5	24	1

**Πίνακας 2.2.3:** Από άσκηση του Ε.Σ.Κ. για τις ψυκτικές απώλειες

Και δεύτερον είναι οι απώλειες λόγω ακτινοβολίας

- Οπού τα σταθερά μεγέθη που δεν θα επηρεαστούν από την αλλαγή του μήνα είναι το εμβαδό **A (m<sup>2</sup>)** και ο συντελεστής σκίασης **SC**
- Ενώ τα μεταβλητά μεγέθη θα είναι ο μέγιστος παράγοντας ηλιακού θερμικού κέρδους **SHGF (W/m<sup>2</sup>)** και ο παράγοντας ψυκτικού φορτίου **CLF**.

Για το SHGF έχουμε:

Γ.Π.	Μήνας	B	BA / ΒΔ	A / Δ	NA / ΝΔ	N	Οριζόντιο
40°	Ιανουάριος	63	63	486	760	801	420
	Φεβρουάριος	76	158	587	776	760	568
	Μάρτιος	91	293	688	744	650	703
	Απρίλιος	107	442	707	640	486	795
	Μάιος	117	521	694	552	356	836
	Ιούνιος	151	543	681	508	300	842
	Ιούλιος	120	514	681	536	344	827
	Αύγουστος	110	426	681	618	470	779
	Σεπτέμβριος	95	274	640	713	631	678
	Οκτώβριος	79	155	568	751	738	558
	Νοέμβριος	63	63	476	748	789	416
	Δεκέμβριος	57	57	426	732	798	356

**Πίνακας 2.2.4:** Από άσκηση του Ε.Σ.Κ. για τις ψυκτικές απώλειες

Και για το CLF έχουμε :

ΠΡΟΣ.	Ηλιακός χρόνος																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,73	0,66	0,65	0,73	0,80	0,86	0,89	0,89	0,86	0,82	0,75	0,78	0,91	0,24	0,18	0,15	0,13	0,11	0,10
BA	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,56	0,76	0,74	0,58	0,37	0,29	0,27	0,26	0,24	0,22	0,20	0,16	0,12	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
A	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,47	0,72	0,80	0,76	0,62	0,41	0,27	0,24	0,22	0,20	0,17	0,14	0,11	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03
NA	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,30	0,57	0,74	0,81	0,79	0,68	0,49	0,33	0,28	0,25	0,22	0,18	0,13	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04
N	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,09	0,16	0,23	0,38	0,58	0,75	0,83	0,80	0,68	0,50	0,35	0,27	0,19	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
ΝΔ	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,07	0,11	0,14	0,16	0,19	0,22	0,38	0,59	0,75	0,83	0,81	0,69	0,45	0,16	0,12	0,10	0,09	0,07	0,06
Δ	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16	0,17	0,31	0,53	0,72	0,82	0,81	0,61	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06
ΒΔ	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,07	0,11	0,14	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22	0,30	0,52	0,73	0,82	0,69	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06
Οριζόντιο	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,12	0,27	0,44	0,59	0,72	0,81	0,85	0,85	0,81	0,71	0,58	0,42	0,25	0,14	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06

**Πίνακας 2.2.5:** Από άσκηση του Ε.Σ.Κ. για τις ψυκτικές απώλειες

Για τις ψυκτικές απώλειες έγινε διαφορετική προσέγγιση των πράξεων καθώς οι υπολογισμοί έγιναν με βάση τους μήνες για κάθε Excel και μέσα σε αυτό υπήρχαν χωρισμένα σε φύλλα τα δωμάτια. Δηλαδή, πιο απλά έγινε το ακριβώς αντίθετο από αυτό που έγινε στις πράξεις για τις θερμικές απώλειες όσο αναφορά τις βάσεις για την έναρξη υπολογισμών.

Όλη η επίλυση βασίστηκε στην άσκηση του Ενεργειακού Σχεδιασμού Κτιρίων που υπολογίζονται τα ψυκτικά φορτία ενός σπιτιού. Όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την πτυχιακή αυτή σε αυτό το βήμα, πάρθηκαν από την συγκεκριμένη άσκηση και πολλές από αυτές έχουν ήδη παρθεί από την ASHRAE.

Έτσι, πλέον μπορούν να παρουσιαστούν οι πράξεις που έγιναν για τον υπολογισμό των ψυκτικών απωλειών.

## ΜΑΙΟΣ

Για τον μήνα Μάιο, λοιπόν, όπως προαναφέρθηκε θα γίνει ανάλυση για το κάθε δωμάτιο ξεχωριστά όπου θα εντοπιστεί η μέγιστη τιμή και η αντίστοιχη ώρα για το συγκεκριμένο δωμάτιο άλλα και η ώρα που η μονοκατοικία θα παρουσιάσει τις συνολικές μέγιστες απώλειες.

Επίσης, θα πρέπει να καταγραφούν κάποιες σχετικές τιμές για το συγκεκριμένο μήνα και ειδικότερα για τις απώλειες λόγω συναγωγής στους τοίχους, για την οποία θα εντοπιστούν το LM και το CLTD μέσω των παραπάνω πινάκων άλλα και στα τζάμια, για τα οποία χρειαζόμαστε μόνο το CLTD. Η εξωτερική θερμοκρασία για τον μήνα Μάιο είναι 30,1 °C.

Φυσικά υπάρχουν και οι απώλειες λόγω ακτινοβολίας, που για αυτήν την περίπτωση θα χρειαστούν οι τιμές SHGF και CLF. Παρόμοια και αυτές θα παρθούν από τους αντίστοιχους πίνακες.

## ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Άρα λοιπόν για το υπνοδωμάτιο 1 θα έχουμε τα δεδομένα μας τα οποία και βλέπουμε στην εικόνα παρακάτω αλλά και εντοπίσαμε την ώρα που παρουσιάζεται η μέγιστη απώλεια , που όπως βλέπουμε για το συγκεκριμένο δωμάτιο είναι στις 16:00.

Χώρος: Υπνοδωμάτιο 1					1η Επανάληψη			2η Επανάληψη			3η Επανάληψη			4η Επανάληψη			
Κατοικισιαστικά/Θερμικά δεδομένα:					Ώρα: 00:00			Ώρα: 01:00			Ώρα: 02:00			Ώρα: 03:00			
Συναγωγή	Προσ.	U	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	
η		W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	°C	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	
7	N	0,614	12,6	0,6	12	6,5	50	12	6,5	50	11	6	46	11	6	46	
8	Δ	0,614	4,39	0	17	9,7	23	16	8,2	22	16	8,2	22	15	7,7	21	
9	Τοίχοι																
10																	
11	Δ	3,1	6,5		1	1,2	24	1	1,2	24	0	0,2	4	-1	-0,8	-16	
12	Τζάμια																
13																	
14																	
15	Στέγη/οροφή		0,6	15,55	0,6	21	11	103	19	10	93	17	9	84	16	8,5	79
16	Οορά																
17	Ηλιακά		SHGF		SC		CLF			CLF		CLF			CLF		
18			W/m <sup>2</sup>														
19	Δ	694	6,5	0,58		0,06	157		0,05	131		0,05	131		0,04	105	
20	Τζάμια																
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
51																	
52																	
53																	
54																	
55																	
56																	
57																	
58																	
59																	
60																	
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	
71																	
72																	
73																	
74																	
75																	
76																	
77																	
78																	
79																	
80																	
81																	
82																	
83																	
84																	
85																	
86																	
87																	
88																	
89																	
90																	
91																	
92																	
93																	
94																	
95																	
96																	
97																	
98																	
99																	
100																	

Εικόνα 2.2.1

Ενώ έχουμε και την εικόνα , στη οποία φαίνεται η ώρα για την οποία θα προκύψουν οι μέγιστες συνολικές ψυκτικές απώλειες και όπως θα δούμε παρακάτω θα είναι στις 15:00.

Scenario	CLTD	CLTDe	Q	W	Σ
14h Επανάληψη	7	4.2	11		1055
15h Επανάληψη	7	4	31		1644
16h Επανάληψη	8	4.5	35		2179
17h Επανάληψη	8	4.2	11		2455
18h Επανάληψη	9	5	39		2423
19h Επανάληψη	11	6	46		1919

Εικόνα 2.2.2

## ΑΠΟΘΗΚΗ

Για την αποθήκη ακολουθούμε τη ίδια διαδικασία καθώς θα έχουμε τα δεδομένα μας και εντοπίζουμε την ώρα που παρουσιάζεται η μέγιστη απώλεια για την συγκεκριμένη περίπτωση θα είναι τρεις ώρες καθώς έχουν τις ίδιες απώλειες, 20:00 - 21:00 - 22:00.

Hour	CLTD	CLTDe	Q	W	Σ
20:00-21:00	17	8.7	24		54
21:00-22:00	16	8.2	23		50
22:00-23:00	16	8.2	23		47

Εικόνα 2.2.3

Και ξανά θα έχουμε και μια εικόνα στην οποία βλέπουμε τις απώλειες που θα έχει στις 15:00.

14h Επανάληψη	15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη	18h Επανάληψη	19h Επανάληψη
CLTD	CLTD	CLTD	CLTD	CLTD	CLTD
CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe
Q	Q	Q	Q	Q	Q
Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο
27	29	32	36	40	50

Εικόνα 2.2.4

## ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Το υπνοδωμάτιο 2 με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 18:00

1h Επανάληψη	2h Επανάληψη	3h Επανάληψη	4h Επανάληψη
CLTD	CLTD	CLTD	CLTD
CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe
Q	Q	Q	Q
Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο
200	183	159	135

Εικόνα 2.2.5

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:



14η Επανάληψη Πρα: 13:00	15η Επανάληψη Πρα: 14:00	16η Επανάληψη Πρα: 15:00	17η Επανάληψη Πρα: 16:00	18η Επανάληψη Πρα: 17:00	19η Επανάληψη Πρα: 18:00	
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	
Tc	Tc	W	Tc	Tc	W	
5	2,7	13	5	2,7	13	
8	4,2	23	8	4,2	23	
7	7,2	100	8	8,2	114	
12	6,5	49	17	9	68	
20	0,89	272	0,86	263	0,82	250
0,75	229	0,78	238	0,91	278	
Σύνολο: 458	Σύνολο: 457	Σύνολο: 470	Σύνολο: 462	Σύνολο: 468	Σύνολο: 523	

Εικόνα 2.2.6

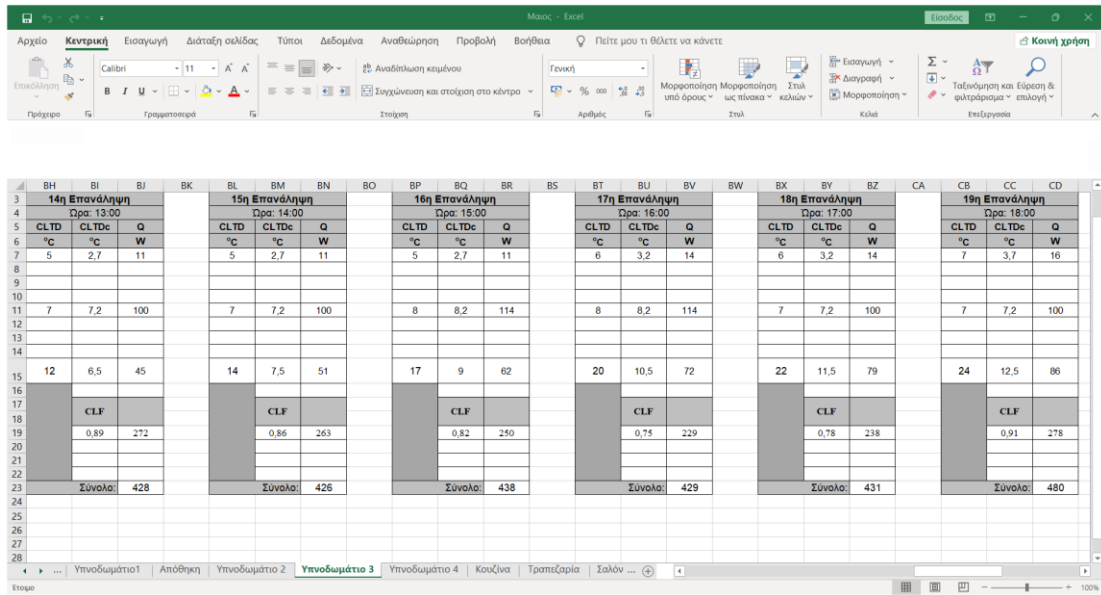
### ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Το υπνοδωμάτιο 3 με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 18:00:

1η Επανάληψη Πρα: 00:00	2η Επανάληψη Πρα: 01:00	3η Επανάληψη Πρα: 02:00	4η Επανάληψη Πρα: 03:00		
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
Tc	Tc	W	Tc	Tc	W
8	4,2	18	8	4,2	18
1	1,2	17	1	1,2	17
0	0,2	3	-1	-0,8	-11
21	11	75	19	10	69
17	9	62	16	8,5	58
0,1	31	0,08	24	0,07	21
0,06	18	0,06	18	0,06	18
Σύνολο: 141	Σύνολο: 128	Σύνολο: 104	Σύνολο: 83		

Εικόνα 2.2.7

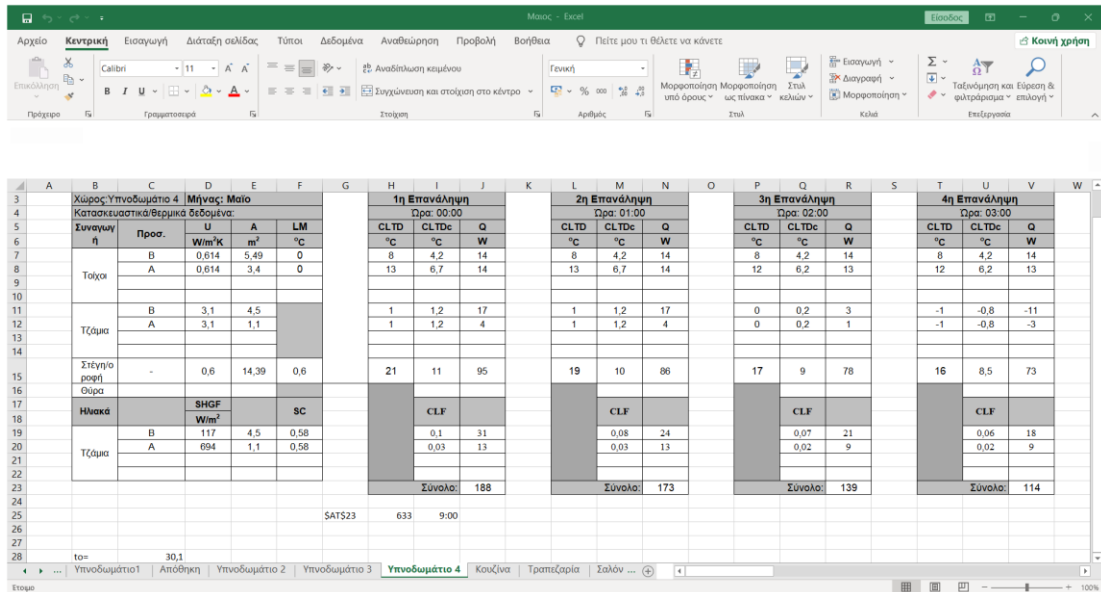
Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:



Εικόνα 2.2.8

## ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 4

Το υπνοδωμάτιο 4 με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 09:00:



Εικόνα 2.2.9

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:

14h Επανάληψη	15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη	18h Επανάληψη	19h Επανάληψη
Ωρα: 13:00	Ωρα: 14:00	Ωρα: 15:00	Ωρα: 16:00	Ωρα: 17:00	Ωρα: 18:00
CLTD	CLTD <sub>e</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>e</sub>	Q
10	10	10	10	10	10
5	5	5	5	5	5
2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
9	9	9	9	9	9
12	12	12	12	12	12
6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
13	13	13	13	13	13
7	7	7	7	7	7
7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
100	100	100	100	100	100
7	7	7	7	7	7
7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
25	25	25	25	25	25
12	12	12	12	12	12
6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
56	56	56	56	56	56
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
272	272	272	272	272	272
0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
106	106	106	106	106	106
Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:
581	572	582	563	550	587

Εικόνα 2.2.10

## ΚΟΥΖΙΝΑ

Η κουζίνα με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 08:00:

1h Επανάληψη	2h Επανάληψη	3h Επανάληψη	4h Επανάληψη		
Ωρα: 00:00	Ωρα: 01:00	Ωρα: 02:00	Ωρα: 03:00		
CLTD	CLTD <sub>e</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>e</sub>	Q
10	10	10	10	10	10
8	8	8	8	8	8
4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
26	26	26	26	26	26
13	13	13	13	13	13
6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
28	28	28	28	28	28
1	1	1	1	1	1
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
6	6	6	6	6	6
0	0	0	0	0	0
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1	1	1	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-1	-1
-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
-4	-4	-4	-4	-4	-4
21	21	21	21	21	21
11	11	11	11	11	11
64	64	64	64	64	64
19	19	19	19	19	19
10	10	10	10	10	10
58	58	58	58	58	58
17	17	17	17	17	17
9	9	9	9	9	9
52	52	52	52	52	52
16	16	16	16	16	16
8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
49	49	49	49	49	49
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
21	21	21	21	21	21
0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
14	14	14	14	14	14
Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:	Σύνολο:
145	139	119	111		

Εικόνα 2.2.11

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:

14η Επανάληψη Ώρα: 13:00	15η Επανάληψη Ώρα: 14:00	16η Επανάληψη Ώρα: 15:00	17η Επανάληψη Ώρα: 16:00	18η Επανάληψη Ώρα: 17:00	19η Επανάληψη Ώρα: 18:00
CLTD	CLTDe	W	CLTD	CLTDe	W
5	2,7	17	5	2,7	17
12	6,2	26	12	6,2	26
7	7,2	38	8	8,2	43
12	6,5	38	14	7,2	30
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,24	164	0,22	151	0,2	137
0,17	116	0,14	96	0,11	75
Σύνολο: 283	Σύνολο: 275	Σύνολο: 277	Σύνολο: 271	Σύνολο: 251	Σύνολο: 239

Εικόνα 2.2.12

## ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ

Η τραπεζαρία με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 08:00:

1η Επανάληψη Ώρα: 00:00	2η Επανάληψη Ώρα: 01:00	3η Επανάληψη Ώρα: 02:00	4η Επανάληψη Ώρα: 03:00		
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
17	8,7	8	16	8,2	8
13	6,7	23	13	6,7	23
1	1,2	22	1	1,2	22
0	0,2	4	-1	-0,8	-15
21	11	174	17	9	142
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,03	72	0,03	72	0,02	48
0,02	48	0,02	48	0,02	48
Σύνολο: 300	Σύνολο: 284	Σύνολο: 223	Σύνολο: 196		

Εικόνα 2.2.13

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:

Iteration	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
14th	8	4.2	4	8	4.2	4	8	4.2	4	8	4.2	4	8	4.2	4	8	4.2	4
15th	12	6.2	22	12	6.2	22	12	6.2	22	12	6.2	22	12	6.2	22	12	6.2	22
16th	13	6.7	23	13	6.7	23	13	6.7	23	13	6.7	23	13	6.7	23	13	6.7	23
17th	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25
18th	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25	14	7.2	25
19th	11	5.7	5	11	5.7	5	11	5.7	5	11	5.7	5	11	5.7	5	11	5.7	5
Summary	842			809			805			758			683			627		

Εικόνα 2.2.14

**ΣΑΛΟΝΙ**

Το σαλόνι με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 13:00:

Iteration	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
1st	17	8.7	35	17	8.7	35	17	8.7	35	17	8.7	35
2nd	13	6.7	27	13	6.7	27	13	6.7	27	13	6.7	27
3rd	12	6.5	28	12	6.5	28	12	6.5	28	12	6.5	28
4th	11	6	26	11	6	26	11	6	26	11	6	26
Summary	458			413			342			252		

Εικόνα 2.2.15

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:

Scenario	CLTD	CLTDe	Q	°C	W	Σύνολο
14η Επανάληψη (13:00)	8	4.2	17	7.2	38	2923
15η Επανάληψη (14:00)	8	4.2	17	7.2	38	2763
16η Επανάληψη (15:00)	8	4.2	17	8.2	43	2484
17η Επανάληψη (16:00)	8	4.2	17	8.2	43	2163
18η Επανάληψη (17:00)	8	4.2	17	7.2	38	1895
19η Επανάληψη (18:00)	8	4.2	17	7.2	38	1550

Εικόνα 2.2.16

## ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Ο διάδρομος με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 20:00:

Scenario	CLTD	CLTDe	Q	°C	W	Σύνολο
1η Επανάληψη (00:00)	12	6.5	8	4.1	17.22	63
2η Επανάληψη (01:00)	12	6.5	8	4.1	17.22	60
3η Επανάληψη (02:00)	11	6	8	4.1	17.22	56
4η Επανάληψη (03:00)	11	6	8	8.5	29	54
5η Επανάληψη (04:00)	10	5.5	7	4.1	17.22	50

Εικόνα 2.2.17

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:

	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD		
2																												
3	Επανάληψη		14η Επανάληψη				15η Επανάληψη				16η Επανάληψη				17η Επανάληψη				18η Επανάληψη				19η Επανάληψη					
4	Ωρα: 12:00		Ωρα: 13:00				Ωρα: 14:00				Ωρα: 15:00				Ωρα: 16:00				Ωρα: 17:00				Ωρα: 18:00					
5	CLTDc Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q			
6	%C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W		%C %C W			
7	3,5 5		6 3,5 5		7 4 5		8 4,5 6		8 4,5 6		9 5 6		9 5 6		11 6 8		11 6 8		11 6 8		11 6 8		11 6 8		11 6 8			
8																												
9																												
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15	5,5 19		12 6,5 22				14 7,5 26				17 9 31				20 10,5 36				22 11,5 39				24 12,5 43					
16	4,1 17,22		4,1 17,22				4,1 17,22				4,1 17,22				4,1 17,22				4,1 17,22				4,1 17,22					
17	CLF		CLF				CLF				CLF				CLF				CLF				CLF					
18																												
19																												
20																												
21																												
22																												
23	Σύνολο: 41		Σύνολο: 44				Σύνολο: 48				Σύνολο: 54				Σύνολο: 59				Σύνολο: 63				Σύνολο: 68					
24																												
25																												
26																												
27																												
28																												
29																												
30																												

Εικόνα 2.2.18

## ΛΟΥΤΡΟ

Το λουτρό με μέγιστες ψυκτικές απώλειες στην 13:00:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W					
3																												
4	Χώρος: Λουτρό 1		Μήνας: Μαΐο																									
5	Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:																											
6	Συναγωγή		U		A		LM		1η Επανάληψη				2η Επανάληψη				3η Επανάληψη				4η Επανάληψη							
7	η		W/m <sup>2</sup> K		m <sup>2</sup>		°C		Ωρα: 00:00				Ωρα: 01:00				Ωρα: 02:00				Ωρα: 03:00							
8	Τοίχοι		A		0,614		0,75		0		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q		CLTD CLTDe Q					
9	N		0,614		5,68		0,6		13 6,7 3		12 6,2 3		12 6,5 23		11 6 21		12 6,2 3		11 6 21		12 6,2 3		11 6 21					
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												
21																												
22																												
23																												
24																												
25																												
26																												
27																												
28																												
29																												
30																												

Εικόνα 2.2.19

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00:

14η Επανάληψη Ώρα: 13:00	15η Επανάληψη Ώρα: 14:00	16η Επανάληψη Ώρα: 15:00	17η Επανάληψη Ώρα: 16:00	18η Επανάληψη Ώρα: 17:00	19η Επανάληψη Ώρα: 18:00
CLTD °C	CLTDc °C	Q	CLTD °C	CLTDc °C	Q
12	6,2	3	12	6,2	3
9	6,5	12	7	4	14
7	7,2	11	8	8,2	13
12	6,5	16	14	7,5	18
0,8	83	0,68	70	0,5	52
Σύνολο:	125		Σύνολο:	117	

Εικόνα 2.2.20

## ΣΥΝΟΛΟ

Όπως παρατηρούμε παρόλο που το κάθε δωμάτιο είχε διαφορετική ώρα για την μέγιστη απώλεια, κάνοντας το άθροισμα προκύπτει ότι τις μέγιστες ψυκτικές απώλειες τις είχαμε στις 15:00 με 7431 W σε μια ημέρα για τον μήνα Μάιο.

BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY
6769				7142				7431				7294				6897	
13:00				14:00				15:00				16:00				17:00	
=MAX				8151	7431	15:00											

Εικόνα 2.2.21

## ΙΟΥΝΙΟΣ

Αντίστοιχα με τον Μάιο θα γίνει και ο Ιούνιος, δηλαδή θα ακολουθηθεί η ίδια διαδικασία όπως προηγουμένως .

Τα δεδομένα που θα αλλαχθούν θα είναι , για τον υπολογισμό των απωλειών λόγο συναγωγής, το LM καθώς θα βάλουμε τον αντίστοιχο για τον μήνα Ιούνιο και η εξωτερική θερμοκρασία, η οποία για τον μήνα Ιούνιο θα είναι 33,5 °C.

Και για τις απώλειες λόγω ακτινοβολίας θα αλλάξει μόνο το SHGF , όπου θα πάρουμε τις τιμές για τον μήνα Ιούνιο.

## ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1





Room	1η Επανάληψη (Σύνολο)	2η Επανάληψη (Σύνολο)	3η Επανάληψη (Σύνολο)	4η Επανάληψη (Σύνολο)	5η Επανάληψη (Σύνολο)
Χώρος Αποθήκη	17	16	16	15	14
Καπνοαγωγικά/Θερμικά θερμοστάσια	12.4	11.9	11.9	11.4	10.9
Σύνολο	74	70	68	65	61

**Εικόνα 2.2.4**

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Room	14η Επανάληψη (Σύνολο)	15η Επανάληψη (Σύνολο)	16η Επανάληψη (Σύνολο)	17η Επανάληψη (Σύνολο)	18η Επανάληψη (Σύνολο)	19η Επανάληψη (Σύνολο)
Χώρος Αποθήκη	8	8	8	8	9	11
Καπνοαγωγικά/Θερμικά θερμοστάσια	7.9	7.9	7.9	7.9	8.4	9.4
Σύνολο	50	52	57	61	65	70

**Εικόνα 2.2.5**

## ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Για το υπνοδωμάτιο 2 θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 18:00.





Iteration	CLTD	CLTDe	Q	Total (Σύνολο)
1η Επανάληψη (00:00)	8	7.9	27	307
2η Επανάληψη (01:00)	8	7.9	27	291
3η Επανάληψη (02:00)	8	7.9	27	255
4η Επανάληψη (03:00)	8	7.9	27	230
Σύνολο (9:00)	802	9:00		

**Εικόνα 2.230**

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Iteration	CLTD	CLTDe	Q	Total (Σύνολο)
14η Επανάληψη (13:00)	5	6.4	22	769
15η Επανάληψη (14:00)	5	6.4	22	757
16η Επανάληψη (15:00)	5	6.4	22	764
17η Επανάληψη (16:00)	6	6.9	23	739
18η Επανάληψη (17:00)	6	6.9	23	729
19η Επανάληψη (18:00)	6	6.9	23	778

**Εικόνα 2.231**

## ΚΟΥΖΙΝΑ

Για την κουζίνα θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 08:00



Συναγωγή	Τοίχοι	Τζάκια	Στήλη/ροφή/όρα	Ηλιακά	1η Επανάληψη	2η Επανάληψη	3η Επανάληψη	4η Επανάληψη
Συνολικά: 436	Συνολικά: 420	Συνολικά: 360	Συνολικά: 333	Συνολικά: 1549				

**Εικόνα 2.234**

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

14η Επανάληψη	15η Επανάληψη	16η Επανάληψη	17η Επανάληψη	18η Επανάληψη
Συνολικά: 968	Συνολικά: 937	Συνολικά: 933	Συνολικά: 888	Συνολικά: 814

**Εικόνα 2.235**

## ΣΑΛΟΝΙ

Για το σαλόνι θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στην 13:00

Χώρος: Σαλόνι	Μήνας: Ιούλιος				1η Επανάληψη			2η Επανάληψη			3η Επανάληψη			4η Επανάληψη		
Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:					Ωρα: 00:00			Ωρα: 01:00			Ωρα: 02:00			Ωρα: 03:00		
Συναγωγή	Προσ.	W/m <sup>2</sup> K	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
η	Δ	0.614	6.55	0.6	17	12.4	50	16	11.9	48	16	11.9	48	15	11.4	46
Τοίχοι	Α	0.614	6.55	0.6	13	10.4	42	13	10.4	42	12	9.9	40	12	9.9	40
	N	0.614	7.06	-0.6	12	9.3	40	12	9.3	40	11	8.8	38	11	8.8	38
Τζάκια	Δ	3.1	1.7		1	4.6	24	1	4.6	24	0	3.6	19	-1	2.6	14
	A	3.1	1.7		1	4.6	24	1	4.6	24	0	3.6	19	-1	2.6	14
	N	3.1	12.5		1	4.6	178	1	4.6	178	0	3.6	140	-1	2.6	101
Στήλη/ροφή	-	0.6	17.93	1.1	21	14.65	158	19	13.65	147	17	12.65	136	16	12.15	131
Ηλιακά	SHGF		SC		CLF			CLF			CLF			CLF		
Τζάκια	Δ	0.61	1.7	0.58		0.06	40		0.05	34		0.05	34		0.04	27
	A	0.61	1.7	0.58		0.03	20		0.03	20		0.02	13		0.02	13
	N	300	12.5	0.58		0.05	109		0.04	87		0.04	87		0.03	65
					Σύνολο: 686			Σύνολο: 644			Σύνολο: 573			Σύνολο: 488		

**Εικόνα 2.236**

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

14η Επανάληψη			15η Επανάληψη			16η Επανάληψη			17η Επανάληψη			18η Επανάληψη			19η Επανάληψη			
Ωρα: 13:00			Ωρα: 14:00			Ωρα: 15:00			Ωρα: 16:00			Ωρα: 17:00			Ωρα: 18:00			
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	
8	7.9	32	8	7.9	32	8	7.9	32	8	7.9	32	9	8.4	34	11	9.4	38	
8	12	9.9	40	12	9.9	40	13	10.4	42	14	10.9	44	14	10.9	44	14	10.9	44
9	6	6.3	27	7	6.8	29	7	6.8	29	8	7.3	32	9	7.8	34	11	8.8	38
11	7	10.8	56	7	10.6	56	8	11.8	61	8	11.6	61	7	10.6	56	7	10.6	56
12	7	10.6	56	7	10.6	56	8	11.6	61	8	11.6	61	7	10.6	56	7	10.6	56
13	7	10.6	411	7	10.6	411	8	11.6	450	8	11.6	450	7	10.6	411	7	10.6	411
12	10,15	109	14	11,15	120	17	12,65	136	20	14,15	152	22	15,15	163	24	16,15	174	
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			
	0.31	208		0.53	356		0.72	483		0.82	551		0.81	544		0.61	410	
	0.24	161		0.22	148		0.2	134		0.17	114		0.14	94		0.11	74	
	0.8	1740		0.68	1479		0.5	1088		0.35	761		0.27	587		0.19	413	
Σύνολο: 2840			Σύνολο: 2726			Σύνολο: 2518			Σύνολο: 2257			Σύνολο: 2022			Σύνολο: 1713			

**Εικόνα 2.237**

**ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ**

Για τον διάδρομο θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 08:00



Χώρα: Διάδρομο		Μήνας: Ιούνιος			1η Επανάληψη			2η Επανάληψη			3η Επανάληψη			4η Επανάληψη			5η Επανάληψη		
Κατασκευαστικό/θερμικό δοχείο/μειωτή		Σημείο: 01.00			Σημείο: 01.00			Σημείο: 01.00			Σημείο: 02.00			Σημείο: 03.00			Σημείο: 04.00		
Εναγωνι	Προσ.	U	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
fi	Wim <sup>2</sup> /K	m <sup>2</sup>	°C	°C	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
N	0,614	2,1	-0,6	12	9,3	12		12	9,3	12	11	8,8	11	11	8,8	11	10	8,3	11
Τόνοι																			
Τζάκια																			
Στητήριση	-	0,6	5,71	1,1	21	14,65	50	19	13,65	47	17	12,65	43	16	12,15	42	14	11,15	38
Όριο	N	1,4	3		7,5	31,5		7,5	31,5		7,5	31,5		7,5	31,5		7,5	31,5	
Ηλεκτ		SHGF		SC		CLF			CLF			CLF			CLF			CLF	
Wim <sup>2</sup>																			
Τζάκια																			
Σύνολο:						94			90			86			84				80
SCL523						102	8,00												
to=	33,5																		
tr=	26																		

Εικόνα 2.2.38

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Επανάληψη		14η Επανάληψη			15η Επανάληψη			16η Επανάληψη			17η Επανάληψη			18η Επανάληψη			19η Επανάληψη		
Σημείο: 12.00		Σημείο: 13.00			Σημείο: 14.00			Σημείο: 15.00			Σημείο: 16.00			Σημείο: 17.00			Σημείο: 18.00		
CLTD	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
6,3	8	6	6,3	8	7	6,8	9	8	7,3	9	8	7,3	9	9	7,8	10	11	8,8	11
9,15	31	12	10,15	35	14	11,15	38	17	12,65	43	20	14,15	48	22	15,15	52	24	16,15	55
7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5	7,5	31,5
CLF		CLF		CLF		CLF		CLF		CLF		CLF		CLF		CLF		CLF	
Σύνολο:	71	Σύνολο:	74	Σύνολο:	78	Σύνολο:	84	Σύνολο:	89	Σύνολο:	93	Σύνολο:	98						

Εικόνα 2.2.39

**ΛΟΥΤΡΟ**

Για το λουτρό θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στην 13:00.





14h Επανάληψη Ώρα: 13:00	15h Επανάληψη Ώρα: 14:00	16h Επανάληψη Ώρα: 15:00	17h Επανάληψη Ώρα: 16:00	18h Επανάληψη Ώρα: 17:00	19h Επανάληψη Ώρα: 18:00
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W	°C	°C	W
8	8,6	67	7	9,1	70
8	9,3	25	8	9,3	25
8	9,3	25	8	9,3	25
8	9,3	25	8	9,3	25
7	12,3	248	7	12,3	248
7	12,3	248	7	12,3	248
7	12,3	248	7	12,3	248
12	11,6	108	14	12,6	118
14	12,6	118	17	14,1	132
20	15,6	146	22	16,6	155
24	17,6	164	24	17,6	164
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,31	796	0,53	1361	0,72	1849
0,82	2105	0,81	2080	0,61	1566
Σύνολο:	1244	Σύνολο:	1822	Σύνολο:	2347
Σύνολο:	2618	Σύνολο:	2587	Σύνολο:	2093

Εικόνα 2.2.44

## ΑΠΟΘΗΚΗ

Για την αποθήκη θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 20:00-21:00-22:00

1h Επανάληψη Ώρα: 00:00	2h Επανάληψη Ώρα: 01:00	3h Επανάληψη Ώρα: 02:00	4h Επανάληψη Ώρα: 03:00	8h Επανάληψη Ώρα: 04:00	
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W	°C	°C	W
17	13,8	38	16	13,3	37
17	13,8	38	16	13,3	37
17	13,8	38	16	13,3	37
17	13,8	38	16	13,3	37
21	16,1	44	19	15,1	41
19	15,1	41	17	14,1	39
16	13,6	37	16	13,6	37
14	12,6	35	14	12,6	35
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
Σύνολο:	82	Σύνολο:	78	Σύνολο:	75
Σύνολο:	78	Σύνολο:	75	Σύνολο:	73
Σύνολο:	73	Σύνολο:	73	Σύνολο:	73

Εικόνα 2.2.45

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

14h Επανάληψη	15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη	18h Επανάληψη	19h Επανάληψη
Σημ: 13:00	Σημ: 14:00	Σημ: 15:00	Σημ: 16:00	Σημ: 17:00	Σημ: 18:00
CLTD	CLTD	CLTD	CLTD	CLTD	CLTD
CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe
Q	Q	Q	Q	Q	Q
°C	°C	°C	°C	°C	°C
W	W	W	W	W	W
8	8	8	8	9	11
9,3	9,3	9,3	9,3	9,8	10,8
26	26	26	26	27	30
12	14	17	20	22	24
11,6	12,6	14,1	15,6	16,6	17,6
32	35	39	43	46	48
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
Σύνολο: 55	Σύνολο: 58	Σύνολο: 60	Σύνολο: 64	Σύνολο: 69	Σύνολο: 78

Εικόνα 2.2.46

## ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Για υπνοδωμάτιο 2 θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 18:00

1η Επανάληψη	2η Επανάληψη	3η Επανάληψη	4η Επανάληψη
Σημ: 00:00	Σημ: 01:00	Σημ: 02:00	Σημ: 03:00
CLTD	CLTD	CLTD	CLTD
CLTDe	CLTDe	CLTDe	CLTDe
Q	Q	Q	Q
°C	°C	°C	°C
W	W	W	W
8	8	8	8
9,3	9,3	9,3	9,3
46	46	46	46
17	16	16	15
13,8	13,3	13,3	12,8
77	74	74	71
1	1	0	-1
6,3	6,3	5,3	4,3
88	88	74	60
21	19	17	16
16,1	15,1	14,1	13,6
122	115	107	103
CLF	CLF	CLF	CLF
0,1	0,08	0,07	0,06
31	25	22	19
Σύνολο: 364	Σύνολο: 347	Σύνολο: 323	Σύνολο: 299

Εικόνα 2.2.47

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Room	Area (m²)	Volume (m³)	CLTD (°C)	CLTDe (°C)	Q (W)	CLF	W (W)	Total (W)
14h Επανάληψη	12	11,8	88			0,89	279	629
15h Επανάληψη	14	12,6	96			0,86	269	627
16h Επανάληψη	17	14,1	107			0,82	257	640
17h Επανάληψη	20	15,6	118			0,75	235	632
18h Επανάληψη	22	16,6	126			0,78	244	637
19h Επανάληψη	24	17,6	133			0,91	285	694

Εικόνα 2.2.48

### ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Στο υπνοδωμάτιο 3 θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 18:00

Room	Area (m²)	Volume (m³)	SHGF (W/m²)	SC	CLTD (°C)	CLTDe (°C)	Q (W)	CLF	W (W)	Total (W)
1h Επανάληψη	120	4,5	0,58		8	9,3	39	0,1	31	269
2h Επανάληψη	120	4,5	0,58		8	9,3	39	0,08	25	256
3h Επανάληψη	120	4,5	0,58		8	9,3	39	0,07	22	232
4h Επανάληψη	120	4,5	0,58		8	9,3	39	0,06	19	212

Εικόνα 2.2.49

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Room	CLTD	CLTDe	Q	CLF	Σύνολο
14h Επανάληψη	5	7,8	33	0,89	279
15h Επανάληψη	5	7,8	33	0,86	269
16h Επανάληψη	5	7,8	33	0,82	257
17h Επανάληψη	6	8,3	35	0,75	235
18h Επανάληψη	6	8,3	35	0,78	244
19h Επανάληψη	7	8,8	37	0,91	285

Εικόνα 2.2.50

## ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 4

Για το υπνοδωμάτιο 4 θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 09:00

Category	U	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	CLF	Σύνολο
Τοίχοι	0,614	5,49	0	8	9,3	31	0,1	31
Τζάμια	3,1	4,5		13	11,8	25	0,03	13
Στέγη	0,6	14,39	0,6	1	6,3	88	0,08	25
Οόρα				1	6,3	21	0,03	13
Ηλεκτ				21	16,1	139		
Σύνολο								349

Εικόνα 2.2.51

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Room	Time Period	CLTD	CLTDe	Q	CLF	Total
14h Επανάληψη	13:00	5	7.8	26	0.89	279
15h Επανάληψη	14:00	5	7.8	26	0.86	269
16h Επανάληψη	15:00	5	7.8	26	0.82	257
17h Επανάληψη	16:00	6	8.3	28	0.75	235
18h Επανάληψη	17:00	6	8.3	28	0.78	244
19h Επανάληψη	18:00	7	8.8	30	0.91	285

Εικόνα 2.2.52

## ΚΟΥΖΙΝΑ

Από την κουζίνα θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 08:00

Room	Time Period	CLTD	CLTDe	Q	CLF	Total
1η Επανάληψη	00:00	8	9.3	58	0.03	20
2η Επανάληψη	01:00	8	9.3	58	0.03	20
3η Επανάληψη	02:00	12	11.3	48	0.02	13
4η Επανάληψη	03:00	12	11.3	48	0.02	13

Εικόνα 2.2.53

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00



Περίοδος	Ωρα	CLTD (°C)	CLTDe (°C)	Q (W)	Σύνολο
14η Επανάληψη	13:00	5	7.8	49	389
15η Επανάληψη	14:00	5	7.8	49	382
16η Επανάληψη	15:00	13	11.8	50	384
17η Επανάληψη	16:00	8	13.3	70	378
18η Επανάληψη	17:00	7	12.3	65	359
19η Επανάληψη	18:00	7	12.3	65	347

Εικόνα 2.254

## ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ

Για την τραπεζαρία θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 08:00

Περίοδος	Ωρα	CLTD (°C)	CLTDe (°C)	Q (W)	Σύνολο
1η Επανάληψη	00:00	17	13.8	13	497
2η Επανάληψη	01:00	13	11.8	41	480
3η Επανάληψη	02:00	1	6.3	117	420
4η Επανάληψη	03:00	0	5.3	99	394

Σημείωση: Μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 08:00 (SAPS23: 2189)

Εικόνα 2.255

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

ΒΗ	ΒΙ	ΒJ	ΒΚ	ΒL	ΒΜ	ΒΝ	ΒΟ	ΒΡ	ΒQ	ΒΡ	ΒS	ΒΤ	ΒU	ΒV	ΒW	ΒΧ	ΒΥ	ΒΖ	CA	CB	CC	CD	
14η Επανάληψη Ωρα: 13:00			15η Επανάληψη Ωρα: 14:00			16η Επανάληψη Ωρα: 15:00			17η Επανάληψη Ωρα: 16:00			18η Επανάληψη Ωρα: 17:00			19η Επανάληψη Ωρα: 18:00								
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q			
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W			
8	9,3	9	8	9,3	9	8	9,3	9	8	9,3	9	8	9,3	9	8	9,3	9	8	9,3	9			
12	11,3	40	12	11,3	40	13	11,8	41	14	12,3	43	14	12,3	43	14	12,3	43	14	12,3	43			
7	12,3	229	7	12,3	229	8	13,3	247	8	13,3	247	7	12,3	229	7	12,3	229	7	12,3	229			
12	11,8	183	14	12,6	199	17	14,1	223	20	15,6	246	22	16,6	262	24	17,6	278						
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF								
0,24			0,22			0,2			0,17			0,14			0,11								
Σύνολο: 1029			Σύνολο: 997			Σύνολο: 994			Σύνολο: 948			Σύνολο: 875			Σύνολο: 820								

Εικόνα 2.2.56

## ΣΑΛΟΝΙ

Στο σαλόνι θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στην 13:00

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
Χώρος: Σαλόνι						Μήνας: Ιούλιος						1η Επανάληψη Ωρα: 00:00			2η Επανάληψη Ωρα: 01:00			3η Επανάληψη Ωρα: 02:00			4η Επανάληψη Ωρα: 03:00		
Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:						CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
Συναγωγή	Προσ.	U	A	LM	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	
Τοίχοι	Δ	0,614	6,55	0	17	13,8	55	13	11,8	47	16	13,3	53	12	11,3	45	12	11,3	45	15	12,8	51	
	A	0,614	6,55	0	13	11,8	47	12	11,6	50	12	11,6	50	11	11,1	48	11	11,1	48	11	11,1	48	
	N	0,614	7,06	0,6	1	6,3	33	1	6,3	33	1	6,3	33	0	5,3	28	0	5,3	28	-1	4,3	23	
Τζάκια	Δ	3,1	1,7		1	6,3	33	1	6,3	33	1	6,3	33	0	5,3	28	0	5,3	28	-1	4,3	23	
	A	3,1	1,7		1	6,3	33	1	6,3	33	1	6,3	33	0	5,3	28	0	5,3	28	-1	4,3	23	
	N	3,1	12,5		1	6,3	244	1	6,3	244	1	6,3	244	0	5,3	205	0	5,3	205	-1	4,3	167	
Στέγης/ροφή	-	0,6	17,93	0,6	21	16,1	173	19	15,1	162	17	14,1	152	16	13,6	146							
Όρα																							
Ηλεκτ	SHGF		SC																				
	W/m <sup>2</sup>																						
Τζάκια	Δ	681	1,7	0,58	0,06	40				0,05	34				0,05	34				0,04	27		
	A	681	1,7	0,58	0,03	20				0,03	20				0,02	13				0,02	13		
	N	344	12,5	0,58	0,05	125				0,04	100				0,04	100				0,03	75		
						Σύνολο: 822			Σύνολο: 778			Σύνολο: 707			Σύνολο: 618								

Εικόνα 2.2.57

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Room	CLTD	CLTDe	Q	W	Σύνολο
14η Επανάληψη	8	9.3	37	8.6	3216
15η Επανάληψη	8	9.3	37	7	3064
16η Επανάληψη	8	9.3	37	7	2798
17η Επανάληψη	8	9.3	37	8	2490
18η Επανάληψη	8	9.3	37	7	2229
19η Επανάληψη	8	9.3	37	7	1894

Εικόνα 2.258

## ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Για τον διάδρομο θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στις 20:00

Room	CLTD	CLTDe	Q	W	Σύνολο
1η Επανάληψη	12	11.6	15		109
2η Επανάληψη	12	11.6	15		105
3η Επανάληψη	11	11.1	14		101
4η Επανάληψη	11	11.1	14		100
5η Επανάληψη	10	10.6	14		95

Εικόνα 2.259

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00

Ωρα	CLTD	CLTDe	Q	°C	W
12:00	8,6	11			
13:00	6	8,6	11		
14:00	7	9,1	12		
15:00	8	9,6	12		
16:00	8	9,6	12		
17:00	9	10,1	13		
18:00	11	11,1	14		
<b>Σύνολο</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>94</b>	<b>99</b>	<b>104</b>

Εικόνα 2.2.60

## ΛΟΥΤΡΟ

Για το λουτρό θα έχουμε μέγιστες ψυκτικές απώλειες στην 13:00

Ωρα	CLTD	CLTDe	Q	°C	W
13:00	13	11,8	5		
14:00	12	11,6	40		
15:00	1	6,3	10		
16:00	21	16,1	39		
17:00	19	15,1	37		
18:00	17	14,1	35		
19:00	16	13,6	33		
<b>Σύνολο</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>91</b>	<b>87</b>	

Εικόνα 2.2.61

Και τις ψυκτικές απώλειες στις 15:00



βρεθεί η ώρα με τις περισσότερες ψυκτικές απώλειες στο κάθε δωμάτιο. Οι επαναλήψεις έγιναν 24 φορές για να καλύψουμε και τις 24 ώρες μια ημέρας. Ο προσανατολισμός, ο συντελεστής θερμοπερατότητας και η επιφάνεια είναι ήδη γνωστά μεγέθη από πριν και το μόνο που μένει να βρεθεί είναι η διόρθωση LM της διαφοράς θερμοκρασίας ψυκτικού φορτίου, CLTD, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί μετά, υπολογίζεται από τον αντίστοιχο πίνακα που υπάρχουν στα δεδομένα της εργαστηριακής άσκησης του μαθήματος που προαναφέρθηκε. Επιπροσθέτως, για την ακτινοβολία θα χρησιμοποιηθούν οι έννοιες SHGF, δηλαδή ο μέγιστος παράγοντας ηλιακού θερμικού κέρδους και το SC, το οποίο είναι ο συντελεστής σκίασης. Το LM για τον νότο είναι 2,2 °C, για την δύση 0 και για μια στέγη είναι -1,7 σύμφωνα με τους πίνακες στην άσκηση του μαθήματος Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων. Το SHGF και αυτό δίνεται από την εργαστηριακή άσκηση ανάλογα τον μήνα και συγκεκριμένα για τον μήνα Αύγουστο είναι 681 W/m<sup>2</sup> και το SC το έχουμε αναφέρει πιο πάνω και είναι 0,58 W/m<sup>2</sup>. Οπότε ο πρώτος πίνακας μπορεί να συμπληρωθεί πολύ απλά και πλέον μπορούν να γίνουν οι επαναλήψεις. Για να μην εμφανιστούν όλες οι επαναλήψεις που έγιναν θα επιλεγθούν μόνο η μεγαλύτερη σε τιμή καθαρά για σύγκριση με την γενική μέγιστη όλου του σπιτιού. Γι' αυτήν την πράξη χρησιμοποιήθηκε η εντολή

```
'=CELL ("address"; INDEX (23:23; MATCH (MAX (23:23); 23:23;0)))',
```

δηλαδή για την 23<sup>η</sup> σειρά, εκεί που είναι το σύνολο των ψυκτικών απωλειών, να βρει την μέγιστη τιμή και να αναγράψει το κελί στο οποίο βρίσκεται.

Εν συνεχεία έγινε καταγραφή των στοιχείων αυτού του κελιού, ώρα και το σύνολο των απωλειών. Το 35,8 που αναγράφεται πιο κάτω είναι η εξωτερική θερμοκρασία που ελήφθη από την TOTE 3 Final TEE 2nd και είναι η μέση απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία για κάθε μήνα.

### **Υπνοδωμάτιο 1:**



το  $Q = SHGF \times A \times SC \times CLF$ . Το νούμερο θα βγει 2105 W. Εν τέλει, αθροίζονται όλες οι τιμές των ψυκτικών απωλειών, θα προκύψει το σύνολο το οποίο για ώρα 16:00 είναι 2638 W, που είναι και το μέγιστο για το υπνοδωμάτιο 1. Το μέγιστο του σπιτιού γενικά, που θα αναφερθεί παρακάτω πως υπολογίστηκε, είναι την ώρα 15:00 και εδώ είναι 2367 W.

Ωρα	CLTD	CLTDc	Q	CLF	Σύνολο
14:00	7	10.5	81	0.53	1361
15:00	8	9.9	27	0.72	1849
16:00	8	9.9	27	0.82	2105
17:00	9	10.4	28	0.81	2080
18:00	11	11.4	31	0.61	1566
19:00	12	11.1	11		

**Εικόνα 2.2.65**

Οι αντίστοιχες πράξεις γίνονται και για τους υπόλοιπους χώρους του σπιτιού για τους αντίστοιχους προσανατολισμούς.

### **Αποθήκη:**

Η αποθήκη δεν έχει καμία ιδιαιτερότητα, ούτε κάποιο παράθυρο οπότε βγαίνει πολύ εύκολα. Οι τιμές απωλειών θα ναι προφανώς πολύ μικρές γιατί είναι αρκετά μικρός χώρος χωρίς παράθυρα.



Χώρα: αποθήκη   Μήνας: Αυγουστος						1η Επανάληψη			2η Επανάληψη			3η Επανάληψη			4η Επανάληψη		
Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:						Ωρα: 00:00			Ωρα: 01:00			Ωρα: 02:00			Ωρα: 03:00		
Συναγωγή	Προσ.	U W/m²K	A m²	LM °C		CLTD °C	CLTDe °C	Q W	CLTD °C	CLTDe °C	Q W	CLTD °C	CLTDe °C	Q W	CLTD °C	CLTDe °C	Q W
Τοίχοι	Δ	0.614	4.5	0		17	14.4	40	16	13.9	38	16	13.9	38	15	13.4	37
Τζάμια																	
Στέγνηλο ροφή Θύρα	-	0.6	4.58	-1.7		21	15.55	43	19	14.55	40	17	13.55	37	16	13.05	36
Ηλιακά		SHGF W/m²		SC			CLF			CLF			CLF			CLF	
Τζάμια																	
						Σύνολο: 82			Σύνολο: 76			Σύνολο: 76			Σύνολο: 75		
SCT523						85 20:00-21:00-22:00											

**Εικόνα 2.2.66**

Από την εντολή που χρησιμοποιήθηκε στο υπνοδωμάτιο 1 για την εύρεση της μεγαλύτερης συνολικής τιμής των απωλειών βγαίνει το CT23 που είναι 85 W, αλλά παρουσιάζεται τελικά σε τρία διαστήματα ωρών, στις 20:00, στις 21:00 και στις 22:00. Οι πράξεις φυσικά για να βρεθούν οι τιμές είναι ανάλογες με τις αντίστοιχες του υπνοδωματίου 1.

20η Επανάληψη			21η Επανάληψη			22η Επανάληψη			23η Επανάληψη			24η Επανάληψη		
Ωρα: 19:00			Ωρα: 20:00			Ωρα: 21:00			Ωρα: 22:00			Ωρα: 23:00		
CLTD °C	CLTDe °C	Q W	CLTD °C	CLTDe °C	Q W	CLTD °C	CLTDe °C	Q W	CLTD °C	CLTDe °C	Q W	CLTD °C	CLTDe °C	Q W
12	11.9	33	14	12.9	36	15	13.4	37	16	13.9	38	16	13.9	38
25	17.55	48	26	18.05	50	25	17.55	48	24	17.05	47	22	16.05	44
Σύνολο: 81			Σύνολο: 85			Σύνολο: 85			Σύνολο: 85			Σύνολο: 82		

**Εικόνα 2.2.67**

Θα πρέπει όμως να υπάρχει και μία εικόνα της ώρας που όλο το σπίτι έχει μια μέγιστη απώλεια. Θα γίνει μία αναφορά τώρα ότι πρόκειται να προκύψει η ώρα 15:00 και θα αναλυθεί παρακάτω πως βρέθηκε.

14η Επανάληψη Ωρα: 13:00			15η Επανάληψη Ωρα: 14:00			16η Επανάληψη Ωρα: 15:00			17η Επανάληψη Ωρα: 16:00			18η Επανάληψη Ωρα: 17:00		
CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
8	9.9	27	8	9.9	27	8	9.9	27	8	9.9	27	9	10.4	29
12	11.05	30	14	12.05	33	17	13.55	37	20	15.05	41	22	16.05	44
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF		
Σύνολο: 58			Σύνολο: 60			Σύνολο: 65			Σύνολο: 69			Σύνολο: 73		

Εικόνα 2.2.68

## Υπνοδωμάτιο 2:

Σε αυτό το δωμάτιο παρατηρούμε 2 τοίχους, βόρειος ο ένας και ο άλλος δυτικά, και ένα παράθυρο στον βορά, από εκεί και πέρα όλα είναι πανομοιότυπα στον τρόπο επίλυσης, άρα:

Χώρας: Υψοδ2				Μήνας: Αυγουστος																
Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:				1η Επανάληψη Ωρα: 00:00				2η Επανάληψη Ωρα: 01:00				3η Επανάληψη Ωρα: 02:00				4η Επανάληψη Ωρα: 03:00				
Συναγωγή	Προσ.	U	A	LM	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	
γλή		W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	°C	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	
Τοίχοι	B	0.614	8.1	-1.1	8	9.35	47	8	9.35	47	8	9.35	47	8	9.35	47	9	10.4	49	
	Δ	0.614	9.03	0	17	14.4	80	16	13.9	77	16	13.9	77	15	13.4	74	15	13.4	74	
Τζάμα	B	3.1	4.5		1	6.9	96	1	6.9	96	0	5.9	82	-1	4.9	68				
Στέγη/οροφή	-	0.6	12.64	-1.7	21	15.55	118	19	14.55	110	17	13.55	103	16	13.05	99				
Θύρα																				
Ηλιακά		SHGF		SC	CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			
	B	110	4.5	0.58		0.1	29		0.08	23		0.07	20		0.06	17				
Τζάμα																				
					Σύνολο: 369				Σύνολο: 353				Σύνολο: 329				Σύνολο: 301			
					SCD523 678 18:00															

Εικόνα 2.2.69

Και η μέγιστη τιμή είναι για την ώρα 18:00 στο κελί CD23 και τιμή 678 W. Οπότε:

15η Επανάληψη Ωρα: 14:00			16η Επανάληψη Ωρα: 15:00			17η Επανάληψη Ωρα: 16:00			18η Επανάληψη Ωρα: 17:00			19η Επανάληψη Ωρα: 18:00						
CLTD	CLTDc	Q	°C	°C	W	CLTD	CLTDc	Q	°C	°C	W	CLTD	CLTDc	Q	°C	°C	W	
5	7,85	39	5	7,85	39	6	8,35	42	6	8,35	42	7	8,85	44	7		7	
8	9,9	55	8	9,9	55	8	9,9	55	9	10,4	58	11	11,4	63	12		12	
7	12,9	180										7	12,9	180	6		6	
14	12,05	91																25
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF						
	0,86	247		0,82	235		0,75	215		0,78	224		0,91	261				
Σύνολο: 612			Σύνολο: 626			Σύνολο: 620			Σύνολο: 625			Σύνολο: 678						

**Εικόνα 2.2.70**

Στην εικόνα παραπάνω φαίνονται η μέγιστη τιμή, οι μεγαλύτερες γενικά τιμές και η τιμή στις 15:00 που μας ενδιαφέρει για το μέγιστες απώλειες σε όλο το σπίτι συνολικά.

### Υπνοδωμάτιο 3:

Και σε αυτό το υπνοδωμάτιο θα γίνουν οι ανάλογες πράξεις.

Χώρα: Υπνοδ3   Μήνας: Αυγουστος					1η Επανάληψη Ωρα: 00:00			2η Επανάληψη Ωρα: 01:00			3η Επανάληψη Ωρα: 02:00			4η Επανάληψη Ωρα: 03:00		
Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:	U	A	LM		CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
Ευαγωγός	0,614	6,9	-1,1		8	9,35	40	8	9,35	40	8	9,35	40	8	9,35	40
Τοίχοι																
Τζάμια	3,1	4,5			1	6,9	96	1	6,9	96	0	5,9	82	-1	4,9	68
Στέγη/οροφή	0,6	11,44	-1,7		21	15,55	107	19	14,55	100	17	13,55	93	16	13,05	90
Θύρα																
Ηλιακά	SHGF	SC			CLF			CLF			CLF			CLF		
Τζάμια	110	4,5	0,58			0,1	29		0,08	23		0,07	20		0,06	17
					Σύνολο: 271			Σύνολο: 259			Σύνολο: 235			Σύνολο: 211		

**Εικόνα 2.2.71**

Και πάλι με την κατάλληλη εντολή εντοπίζουμε το μέγιστο και είναι την ώρα 18:00 στο κελί CD23 και έχει τιμή 596 W.

Παρακάτω θα δειχθούν οι ανάλογες τιμές που δείχνονται και παραπάνω, δηλαδή η μέγιστη, οι μεγαλύτερες και αυτή στις 15:00.

Επανάληψη	Ωρα	CLTD	CLTDc	Q	Σύνολο
14:00	14:00	7.85	33		543
15:00	15:00	5	7.85	33	556
16:00	16:00	6	8.35	35	548
17:00	17:00	6	8.35	35	549
18:00	18:00	7	8.85	37	596
19:00	19:00	7	8.85	37	396

Εικόνα 2.2.72

#### Υποδωμάτιο 4:

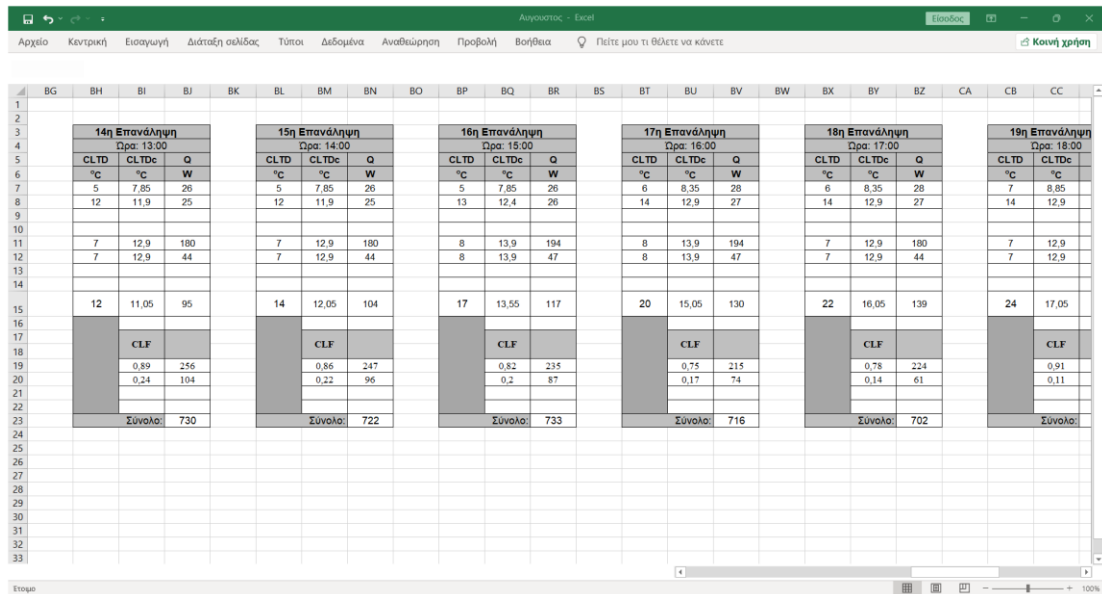
Οι πράξεις για τα τελικά αποτελέσματα παραμένουν ίδιες. Οπότε:

Επανάληψη	Ωρα	CLTD	CLTDc	Q	Σύνολο
1η	00:00	8	9.35	32	353
2η	01:00	8	9.35	32	339
3η	02:00	8	9.35	32	305
4η	03:00	8	9.35	32	280

Εικόνα 2.2.73

Η μέγιστη, όπως φαίνεται παραπάνω, είναι στο σημείο AT23 με τιμή 781 W και ώρα 9:00.

Η τιμή για την ώρα 15:00:

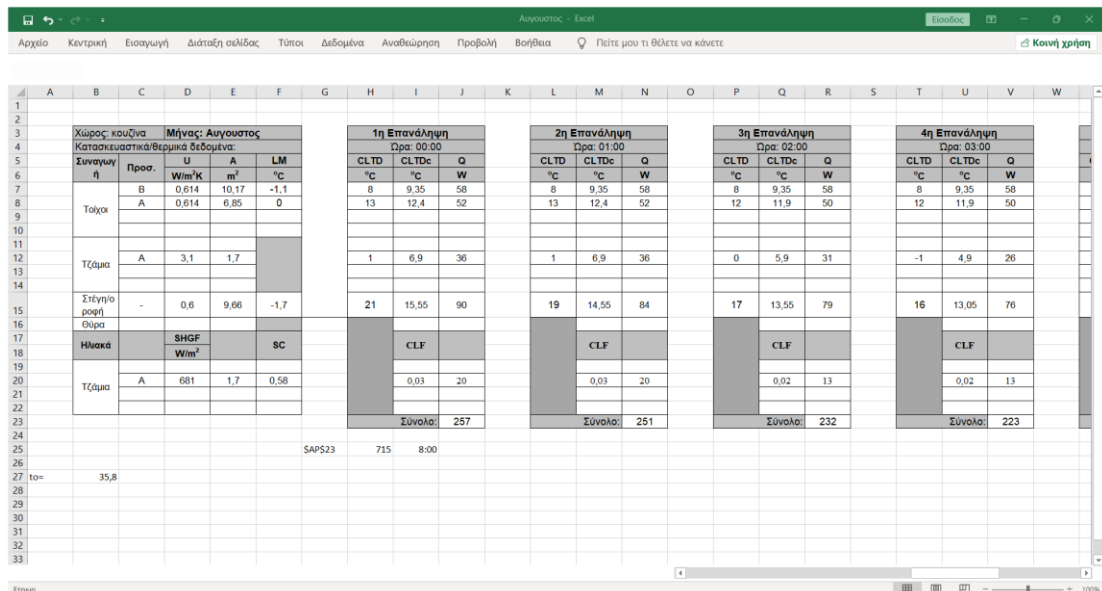


Ωρα	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
14h	5	7.85	26	5	7.85	26	5	7.85	26	6	8.35	28	6	8.35	28	7	8.85	28
15h	12	11.9	25	12	11.9	25	13	12.4	26	14	12.9	27	14	12.9	27	14	12.9	27
16h	7	12.9	180	7	12.9	44	8	13.9	194	8	13.9	47	7	12.9	180	7	12.9	44
17h	7	12.9	44	7	12.9	44	8	13.9	47	8	13.9	47	7	12.9	44	7	12.9	44
18h	12	11.05	95	14	12.05	104	17	13.55	117	20	15.05	130	22	16.05	139	24	17.05	148
19h	0.89	256	0.86	247	0.82	235	0.75	215	0.78	224	0.91	244	0.78	224	0.91	244	0.91	244
Σύνολο	730		722		733		716		702									

Εικόνα 2.2.74

### Κουζίνα:

Συνεχίζονται κανονικά οι πράξεις και σε αυτόν τον χώρο χωρίς κάποια αλλαγή.



Ωρα	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
1h	8	9.35	58	8	9.35	58	8	9.35	58	8	9.35	58
2h	13	12.4	52	13	12.4	52	12	11.9	50	12	11.9	50
3h	1	6.9	36	1	6.9	36	0	5.9	31	-1	4.9	26
4h	21	15.55	90	19	14.55	84	17	13.55	79	16	13.05	76
Σύνολο	257		251		232		223					

Εικόνα 2.2.75



14h Επανάληψη	15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη	18h Επανάληψη	19h Επανάληψη
Ωρα: 13:00	Ωρα: 14:00	Ωρα: 15:00	Ωρα: 16:00	Ωρα: 17:00	Ωρα: 18:00
CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
°C	°C	W	°C	°C	W
12	11,9	42	12	11,9	42
8	9,9	9	8	9,9	9
7	12,9	240	7	12,9	240
12	11,05	175	14	12,05	190
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,24	569	0,22	521	0,2	474
0,17	403	0,14	332	0,11	277
Σύνολο: 1034	Σύνολο: 1002	Σύνολο: 999	Σύνολο: 953	Σύνολο: 880	Σύνολο: 880

Εικόνα 2.278

**Σαρόνι:**

Οι ίδιες πράξεις και σε αυτήν την περίπτωση.

1h Επανάληψη	2h Επανάληψη	3h Επανάληψη	4h Επανάληψη		
Ωρα: 00:00	Ωρα: 01:00	Ωρα: 02:00	Ωρα: 03:00		
CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
°C	°C	W	°C	°C	W
12	13	56	12	13	56
13	12,4	50	13	12,4	50
17	14,4	58	16	13,9	56
1	6,9	267	1	6,9	267
1	6,9	36	1	6,9	36
1	6,9	36	0	5,9	31
0	5,9	31	0	5,9	31
21	15,55	167	19	14,55	157
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,05	170	0,04	136	0,04	136
0,03	20	0,03	20	0,02	13
0,06	40	0,05	34	0,05	34
0,02	13	0,04	27	0,02	13
0,04	27	0,02	13	0,04	27
Σύνολο: 902	Σύνολο: 849	Σύνολο: 778	Σύνολο: 680		

Εικόνα 2.279

Εδώ όμως η μεγαλύτερη απώλεια ψυκτικών φορτίων του δωματίου αυτού είναι πολύ κοντά σε χρόνο σε σχέση με τις παραπάνω πράξεις γιατί είναι στην 13:00 και η μέγιστη του σπιτιού είναι στις 15:00.

14η Επανάληψη Ωρα: 13:00			15η Επανάληψη Ωρα: 14:00			16η Επανάληψη Ωρα: 15:00			17η Επανάληψη Ωρα: 16:00			18η Επανάληψη Ωρα: 17:00			19η Επανάληψη Ωρα: 18:00		
CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
6	10	43	7	10,5	46	8	11	48	8	11	48	9	11,5	50	11	12,5	54
8	12	11,9	12	11,9	48	13	12,4	50	14	12,9	52	14	12,9	52	14	12,9	52
8	9,9	40	8	9,9	40	8	9,9	40	8	9,9	40	9	10,4	42	11	11,4	46
7	12,9	500	7	12,9	500	8	13,9	539	8	13,9	539	7	12,9	500	7	12,9	500
7	12,9	68	7	12,9	68	8	13,9	73	8	13,9	73	7	12,9	68	7	12,9	68
7	12,9	68	7	12,9	68	8	13,9	73	8	13,9	73	7	12,9	68	7	12,9	68
12	11,05	119	14	12,05	130	17	13,55	146	20	15,05	162	22	16,05	173	24	17,05	183
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF		
0,8	2726		0,68	2317		0,5	1704		0,35	1193		0,27	920		0,19	647	
0,24	161		0,22	148		0,2	134		0,17	114		0,14	94		0,11	74	
0,31	208		0,53	356		0,72	483		0,82	551		0,81	544		0,61	410	
Σύνολο: 3981			Σύνολο: 3719			Σύνολο: 3290			Σύνολο: 2844			Σύνολο: 2510			Σύνολο: 2102		

Εικόνα 2.2.80

### Διάδρομος:

Ο διάδρομος τώρα είναι ένας μικρός χώρος και λογικό είναι να έχει λίγες απώλειες. Οι πράξεις πραγματοποιούνται κανονικά όπως τα άλλα δωμάτια, όμως σε αυτό το χώρο υπάρχει μία πόρτα, η εξώπορτα για την είσοδο στο σπίτι που καταγράφεται στην συναγωγή, είναι γνωστά τα μεγέθη του συντελεστή θερμοπερατότητας  $U$  και της επιφάνειάς της. Το  $CLTD_c$  βρίσκεται πολύ απλά από τον τύπο  $CLTD_c = t_o - 26$ .

Χώρος: διαδρόμος   Μήνας: Αυγουστος					1η Επανάληψη Ωρα: 00:00			2η Επανάληψη Ωρα: 01:00			3η Επανάληψη Ωρα: 02:00			4η Επανάληψη Ωρα: 03:00		
Κατασκευαστικά/θερμικά δεδομένα:	U	A	LM	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	CLTD	CLTD <sub>c</sub>	Q	
Συναγωγή	Προσ.	W/m <sup>2</sup> /K	m <sup>2</sup>	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	
h	N	0,614	2,1	2,2	12	13	17	12	13	17	11	12,5	16	11	12,5	16
Τοίχα																
Τζάμια																
Στέγη/οροφή	-	0,6	5,76	-1,7	21	15,55	54	19	14,55	50	17	13,55	47	16	13,05	45
Θύρα	1,4	3			9,8	41	9,8	41	9,8	41	9,8	41	9,8	41	9,8	41
Ηλεκτρικά	SHGF	W/m <sup>2</sup>	SC													
Τζάμια																
					Σύνολο: 112			Σύνολο: 108			Σύνολο: 104			Σύνολο: 102		

Εικόνα 2.2.81



Επίσης και εδώ η μέγιστη τιμή του δωματίου δεν συμπίπτει με αυτή του σπιτιού σε ώρες, που είναι 20:00 και 15:00 αντίστοιχα.

Ωρα	CLTD	CLTDe	Q	W
15h	7	10,5	14	
16h	14	12,05	42	9,8
17h	8	11	14	
18h	9	11,5	15	
19h	11	12,5	16	
20h	11	12,5	16	
Σύνολο			96	

Εικόνα 2.2.82

**Λουτρό:**

Τέλος το λουτρό ακολουθεί και αυτό το τρόπο επίλυσης των προηγούμενων δωματίων οπότε έχουμε:

Μηνάς	U	A	LM
Προσ.	0,614	5,68	2,2
Τοίχοι	0,614	0,75	0
Τζάμα	3,1	0,5	
Στήλη οροφή	0,6	4,08	-1,7
Θύρα			
SHGF	470	0,5	0,58
SC			

Ωρα	CLTD	CLTDe	Q	W
1h	12	13	45	
2h	12	13	45	
3h	11	12,5	44	
4h	11	12,5	44	
Σύνολο			107	

Εικόνα 2.2.83

Στην συγκεκριμένη μελέτη η μέγιστη τιμή του λουτρού σε ώρα είναι πολύ κοντά στην γενική μέγιστη τιμή, όπως φαίνεται πιο πάνω και γνωρίζοντας ήδη τότε θα είναι το μέγιστο.

Ωρα	CLTD	CLTDc	Q	Σύνολο
13:00	6	10	35	195
14:00	6	10	35	196
15:00	7	10.5	37	184
16:00	8	11	38	167
17:00	8	11	38	150
18:00	9	11	38	160

Εικόνα 2.2.84

### Σύνολο:

Αφού ολοκληρώθηκαν οι πράξεις που έπρεπε να γίνουν για την εύρεση των απωλειών σε κάθε δωμάτιο, πλέον πρέπει να αθροιστούν όλες οι τιμές των δωματίων για κάθε επανάληψη που έγινε. Οπότε, σε επόμενο φύλλο του ίδιου Excel αθροίστηκαν οι απώλειες των δωματίων για κάθε ώρα. Επιλέχθηκε η εντολή '=SUM(Υπνοδ1:λουτρο1!J23)' η οποία προσθέτει τους αριθμούς που υπάρχουν στο εύρος των φύλλων που επιλέχθηκαν για ένα συγκεκριμένο κελί, άρα προφανώς έπρεπε οι επαναλήψεις και τα αποτελέσματά του να γίνονται σε συγκεκριμένα κελιά για να μπορέσει να υπάρξει ένα σωστό αποτέλεσμα, πράγμα που έγινε. Έπειτα, με την εντολή

'=CELL ("address"; INDEX (3:3; MATCH (MAX (3:3); 3:3;0)))', η οποία αναφέρθηκε και πιο πάνω τι κάνει, βρέθηκε η μέγιστη τιμή μεταξύ των αθροισμάτων των επαναλήψεων. Πιο συγκεκριμένα βρέθηκε το κελί της και μετά καταγράφηκαν η τιμή και η ώρα, 9291 W και 15:00 αντίστοιχα, η οποία ώρα είναι αυτή που προαναφέρθηκε κατά την διάρκεια υπολογισμών για κάθε δωμάτιο.



## Απώλειες για την ώρα 14:00:

Ωρα	CLTD	CLTDe	Q	W	CLF	Σύνολο
14:00	7	9.1	70	7	0.53	1279
15:00	8	5.95	16	8	0.72	1737
16:00	8	5.95	16	8	0.82	1978
17:00	9	6.45	17	9	0.81	1954
18:00	11	11.1	86	11	0.61	1472

Εικόνα 2.2.87

## Αποθήκη:

Και σε αυτό το χώρο θα ισχύει ό,τι ίσχυε και για τον Αύγουστο όπως φαίνεται και παρακάτω.

Ωρα	CLTD	CLTDe	Q	W	CLF	Σύνολο
00:00	17	10.45	29	17		59
01:00	16	9.95	27	16		55
02:00	16	9.95	27	17		62
03:00	15	9.45	26	16		50

ΣΤΑΣΕΙΣ: 62 20:00-21:00-22:00

Εικόνα 2.2.88

Μπορεί να δει κάποιος ότι πολύ emphaticά υπάρχει πάλι διαφορά στην ώρα του γενικού μεγίστου και στην ώρα του μεγίστου αυτού του δωματίου.

Έχουμε για την ώρα 14:00:

Επανάληψη	14h Επανάληψη	15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη	18h Επανάληψη		
Ωρα: 12:00	Ωρα: 13:00	Ωρα: 14:00	Ωρα: 15:00	Ωρα: 16:00	Ωρα: 17:00		
CLTD	CLTDc	CLTD	CLTDc	CLTD	CLTDc		
°C	°C	°C	°C	°C	°C		
Q	W	Q	W	Q	W		
5.95	10	8	5.95	16	9	6.45	18
5.6	15	12	6.6	18	14	7.6	21
17	15	20	10.6	29	22	11.6	32
Σύνολο:	32	Σύνολο:	35	Σύνολο:	37	Σύνολο:	41
		Σύνολο:	46			Σύνολο:	50

Εικόνα 2.2.89

Και για τους υπόλοιπους χώρους ισχύει παρομοίως οι πράξεις όπως παραπάνω.

**Υπνοδωμάτιο 2:**

Χώρος: Υπνοδ2	Μήνας: Σεπτέμβριος	Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:	1h Επανάληψη	2h Επανάληψη	3h Επανάληψη	4h Επανάληψη		
Ωρα: 00:00	Ωρα: 01:00	Ωρα: 02:00	Ωρα: 03:00	Ωρα: 04:00	Ωρα: 05:00	Ωρα: 06:00		
CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
8	5.7	28	8	5.7	28	8	5.7	28
17	10.45	58	16	9.95	55	16	9.95	55
1	3.8	53	1	3.8	53	0	2.8	39
21	11.1	84	19	10.1	77	17	9.1	69
16	8.6	65	0.1	25	0.08	20	0.07	17
Σύνολο:	248	Σύνολο:	233	Σύνολο:	209	Σύνολο:	186	

Εικόνα 2.2.90

Και για την ώρα 14:00:

14η Επανάληψη Ώρα: 13:00			15η Επανάληψη Ώρα: 14:00			16η Επανάληψη Ώρα: 15:00			17η Επανάληψη Ώρα: 16:00			18η Επανάληψη Ώρα: 17:00			19η Επανάληψη Ώρα: 18:00	
CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc
%c	%c	W	%c	%c	W	%c	%c	W	%c	%c	W	%c	%c	W	%c	%c
5	4,2	21	5	4,2	21	5	4,2	21	6	4,7	23	6	4,7	23	7	5,2
8	5,95	33	8	5,95	33	8	5,95	33	8	5,95	33	9	6,45	36	11	7,45
7	9,8	137	7	9,8	137	8	10,8	151	8	10,8	151	7	9,8	137	7	9,8
12	6,6	50	14	7,6	58	17	9,1	69	20	10,6	80	22	11,6	88	24	12,6
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF	
0,89 221			0,86 213			0,82 203			0,75 186			0,78 193			0,91	
Σύνολο: 461			Σύνολο: 461			Σύνολο: 477			Σύνολο: 473			Σύνολο: 477			Σύνολο:	

Εικόνα 2.291

Στο οποίο προφανώς υπάρχει πάλι διαφορά στις ώρες γενικού μεγίστου και μεγίστου του δωματίου, που θα ισχύει και για τα υπόλοιπα δωμάτια.

### Υπνοδωμάτιο 3:

Χώρος Υπνοδ3					1η Επανάληψη Ώρα: 00:00			2η Επανάληψη Ώρα: 01:00			3η Επανάληψη Ώρα: 02:00			4η Επανάληψη Ώρα: 03:00		
Μήνας:	U	A	LM	W	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q
Χαρακτηριστικά/Θερμικά δεδομένα:	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	°C	W	%c	%c	W	%c	%c	W	%c	%c	W	%c	%c	W
Σεπτέμβριος	0,614	6,9	-2,2		8	5,7	24	8	5,7	24	8	5,7	24	8	5,7	24
Τάρα	3,1	4,5			1	3,8	53	1	3,8	53	0	2,8	39	-1	1,8	25
Τζάμια																
Στέγη/οροφή	0,6	11,44	-4,4		21	11,1	76	19	10,1	69	17	9,1	62	16	8,6	59
Θύρα																
Ηλιακά	SHGF	W/m <sup>2</sup>	SC	CLF	CLF			CLF			CLF			CLF		
Τζάμια	95	4,5	0,58	0,1	25	0,08	20	0,07	17	0,06	15					
Σύνολο:					178			166			143			123		

Εικόνα 2.292

Στις 14:00:

15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη	18h Επανάληψη	19h Επανάληψη	20h Επανάληψη												
Ωρα: 14:00			Ωρα: 15:00			Ωρα: 16:00			Ωρα: 17:00			Ωρα: 18:00			Ωρα: 19:00		
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
5	4,2	18	5	4,2	18	6	4,7	20	6	4,7	20	7	5,2	22	7	5,2	
7																	
7	9,8	137	8	10,8	151	8	10,8	151	7	9,8	137	7	9,8	137	6	8,8	
14																	
14	7,6	52	17	9,1	62	20	10,6	73	22	11,6	80	24	12,6	86	25	13,1	
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF		
0,86			0,82			0,75			0,78			0,91			0,24		
Σύνολο: 420			Σύνολο: 434			Σύνολο: 429			Σύνολο: 430			Σύνολο: 471			Σύνολο:		

Εικόνα 2.2.93

**Υπνοδωμάτιο 4:**

Χώρα: Υπνοδ4   Μήνας: Σεπτέμβριος				
Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα				
Συνεργ.	Προσ.	U	A	LM
η	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	°C	
Τόξο	B	0,614	5,49	-2,2
	A	0,614	3,4	-1,7
Τζάμα	B	3,1	4,5	
	A	3,1	1,1	
Στέγη/οροφή		0,6	14,39	-4,4
Θύρα				
Ηλιακά	SHGF		SC	
	W/m <sup>2</sup>			
Τζάμα	B	95	4,5	0,58
	A	640	1,1	0,58

1h Επανάληψη	2h Επανάληψη	3h Επανάληψη	4h Επανάληψη								
Ωρα: 00:00			Ωρα: 01:00			Ωρα: 02:00			Ωρα: 03:00		
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
8	5,7	19	8	5,7	19	12	7,95	17	8	5,7	19
13	8,45	18	13	8,45	18	12	7,95	17	12	7,95	17
1	3,8	53	1	3,8	13	0	2,8	39	-1	1,8	25
1	3,8	13	1	3,8	13	0	2,8	10	-1	1,8	6
21	11,1	96	19	10,1	87	17	9,1	79	16	8,6	74
CLF			CLF			CLF			CLF		
0,1			0,08			0,07			0,06		
0,03			0,03			0,02			0,02		
Σύνολο: 236			Σύνολο: 222			Σύνολο: 189			Σύνολο: 164		

Εικόνα 2.2.94

Και στις 14:00:

14η Επανάληψη Ώρα: 13:00			15η Επανάληψη Ώρα: 14:00			16η Επανάληψη Ώρα: 15:00			17η Επανάληψη Ώρα: 16:00			18η Επανάληψη Ώρα: 17:00			19η Επανάληψη Ώρα: 18:00	
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C
5	4,2	14	5	4,2	14	5	4,2	14	6	4,7	16	6	4,7	16	7	5,2
12	7,95	17	12	7,95	17	13	8,45	18	14	8,95	19	14	8,95	19	14	8,95
7	9,8	137	7	9,8	137	8	10,8	151	8	10,8	151	7	9,8	137	7	9,8
7	9,8	33	7	9,8	33	8	10,8	37	8	10,8	37	7	9,8	33	7	9,8
12	6,6	57	14	7,6	66	17	9,1	79	20	10,6	92	22	11,6	100	24	12,6
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF	
0,89 221			0,86 213			0,82 203			0,75 186			0,78 193			0,91	
0,24 98			0,22 90			0,2 82			0,17 69			0,14 57			0,11	
Σνολο: 577			Σνολο: 570			Σνολο: 583			Σνολο: 569			Σνολο: 555			Σνολο:	

Εικόνα 2.2.95

**Κουζίνα:**

Χώρος: κουζίνα Μήνας: Σεπτέμβριος Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:					1η Επανάληψη Ώρα: 00:00			2η Επανάληψη Ώρα: 01:00			3η Επανάληψη Ώρα: 02:00			4η Επανάληψη Ώρα: 03:00		
Συναγν	Προσ.	U	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
η		W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	°C	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
B		0,814	10,17	-2,2	8	5,7	36	8	5,7	36	8	5,7	36	8	5,7	36
A		0,814	6,85	-1,7	13	8,45	36	13	8,45	36	12	7,95	33	12	7,95	33
A		3,1	1,7		1	3,8	20	1	3,8	20	0	2,8	15	-1	1,8	9
		0,6	9,66	-4,4	21	11,1	64	19	10,1	59	17	9,1	53	16	8,6	50
SHGF W/m <sup>2</sup>					CLF			CLF			CLF			CLF		
SC					0,03 19			0,03 19			0,02 13			0,02 13		
A 640 1,7 0,58					Σνολο: 174			Σνολο: 169			Σνολο: 149			Σνολο: 141		

Εικόνα 2.2.96

Για την ώρα 14:00 έχουμε:



12η Επανάληψη Ώρα: 11:00			13η Επανάληψη Ώρα: 12:00			14η Επανάληψη Ώρα: 13:00			15η Επανάληψη Ώρα: 14:00			16η Επανάληψη Ώρα: 15:00			17η Επανάληψη Ώρα: 16:00	
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C
5	4,2	26	4	3,7	23	5	4,2	26	5	4,2	26	5	4,2	26	6	4,7
9	6,45	27	11	7,45	31	12	7,95	33	12	7,95	33	13	8,45	36	14	8,95
4	6,8	36	5	7,8	41	7	9,8	52	7	9,8	52	8	10,8	57	8	10,8
8	4,6	27	10	5,6	32	12	6,6	38	14	7,6	44	17	9,1	53	20	10,6
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF	
0,41 259			0,27 170			0,24 151			0,22 139			0,2 126			0,17	
Σύνολο: 375			Σύνολο: 298			Σύνολο: 301			Σύνολο: 294			Σύνολο: 298			Σύνολο:	

Εικόνα 2.297

**Για την τραπεζαρία:**

Χωρος: τραπεζαρία Μήνας: Σεπτέμβριος Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:					1η Επανάληψη Ώρα: 00:00			2η Επανάληψη Ώρα: 01:00			3η Επανάληψη Ώρα: 02:00			4η Επανάληψη Ώρα: 03:00		
Συναγωγή	Προσ.	U	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q
η		W/m²K	m²	°C	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W
Ταοί	A	0,614	5,7	-1,7	13	8,45	30	13	8,45	30	12	7,95	28	12	7,95	28
	Δ	0,614	1,5	-1,7	17	10,45	10	16	9,95	9	16	9,95	9	15	9,45	9
Τζάμα	A	3,1	6		1	3,8	71	1	3,8	71	0	2,8	52	-1	1,8	33
Στέγη/ροφή		0,6	26,33	-4,4	21	11,1	175	19	10,1	160	17	9,1	144	16	8,6	136
Ηλιακά		SHGF		SC	CLF			CLF			CLF			CLF		
Τζάμα	A	640	6	0,58	0,03 67			0,03 67			0,02 45			0,02 45		
					Σύνολο: 352			Σύνολο: 336			Σύνολο: 277			Σύνολο: 250		

Εικόνα 2.298

Και για την ώρα 14:00:

Room	Start Time	CLTD (°C)	CLTDe (°C)	Q (W)	Total Q
10h Επανάληψη	09:00	8	5,95	21	1855
11h Επανάληψη	10:00	8	5,95	21	1562
12h Επανάληψη	11:00	9	6,45	23	1141
13h Επανάληψη	12:00	11	7,45	26	866
14h Επανάληψη	13:00	12	7,95	28	854
15h Επανάληψη	14:00	12	7,95	28	826

Εικόνα 2.2.99

**Το σαλόνι:**

Room	Start Time	CLTD (°C)	CLTDe (°C)	Q (W)	Total Q
1η Επανάληψη	00:00	12	11,6	50	719
2η Επανάληψη	01:00	13	8,45	34	654
3η Επανάληψη	02:00	16	9,95	40	583
4η Επανάληψη	03:00	15	9,45	38	474

Εικόνα 2.2.100

Στις 14:00

12h Επανάληψη	13h Επανάληψη	14h Επανάληψη	15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη
Ωρα: 11:00	Ωρα: 12:00	Ωρα: 13:00	Ωρα: 14:00	Ωρα: 15:00	Ωρα: 16:00
CLTD	CLTDc	CLTDc	CLTD	CLTDc	CLTDc
°C	°C	W	°C	°C	W
6	8,6	37	6	8,6	37
8	6,45	26	11	7,45	30
9	6,45	26	8	5,95	24
11	4	264	5	7,8	302
12	4	36	5	7,8	41
13	4	36	5	7,8	41
15	8	49	10	5,6	60
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,75	3431	0,83	3797	0,8	3660
0,41	259	0,27	170	0,24	139
0,16	101	0,17	107	0,31	196
0,53	334	0,72	454	0,35	1601
0,17	107	0,82	517	0,2	126
Σύνολο:	4285	Σύνολο:	4611	Σύνολο:	4654
			Σύνολο:	4244	Σύνολο:
				Σύνολο:	3598
					Σύνολο:
					2974

Εικόνα 2.2.101

Το μέγιστο φυσικά, στη 13:00, είναι πολύ κοντά στην ώρα που επρόκειτο να δειχθεί μετά, στις 14:00.

**Διάδρομος:**

Χώρος: Διάδρομος	Μήνας: Σεπτέμβριος	1h Επανάληψη	2h Επανάληψη	3h Επανάληψη	4h Επανάληψη	
Κατασκευαστικά/Θερμικά δεδομένα:	Ωρα: 00:00	Ωρα: 01:00	Ωρα: 02:00	Ωρα: 03:00		
Συναγωγή	CLTD	CLTDc	CLTDc	CLTD	CLTDc	
η	°C	°C	W	°C	°C	
Προσ.	μ	A	LM	μ	A	LM
N	0,614	2,1	5,6	12	11,6	15
Τάχος				12	11,6	15
Τόμα				11	11,1	14
Στέγη/οροφή	0,6	5,76	-4,4	21	11,1	38
Όυρα	1,4	3		19	10,1	35
Ηλιακά	SHGF	W/m <sup>2</sup>	SC	17	9,1	31
Τόμα				16	8,6	30
				CLF	CLF	CLF
				6,7	28	6,7
				6,7	28	6,7
				CLF	CLF	CLF
				Σύνολο:	81	Σύνολο:
				Σύνολο:	78	Σύνολο:
				Σύνολο:	74	Σύνολο:
				Σύνολο:	72	

Εικόνα 2.2.102

Για την ώρα 14:00

14h Επανάληψη	15h Επανάληψη	16h Επανάληψη	17h Επανάληψη	18h Επανάληψη	19h Επανάληψη											
Ωρα: 13:00	Ωρα: 14:00	Ωρα: 15:00	Ωρα: 16:00	Ωρα: 17:00	Ωρα: 18:00											
CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q											
°C	°C	W	°C	°C	W											
6	8,6	11	7	9,1	12	8	9,6	12	8	9,6	12	9	10,1	13	11	11,1
12	6,6	23	14	7,6	26	17	9,1	31	20	10,6	37	22	11,6	40	24	12,6
6,7	28	6,7	28	6,7	28	6,7	28	6,7	28	6,7	28	6,7	28	6,7	28	6,7
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
Σύνολο: 62	Σύνολο: 66	Σύνολο: 72	Σύνολο: 77	Σύνολο: 81	Σύνολο: 87											

Εικόνα 2.2.103

**Και εν τέλει λουτρό:**

1h Επανάληψη	2h Επανάληψη	3h Επανάληψη	4h Επανάληψη								
Ωρα: 00:00	Ωρα: 01:00	Ωρα: 02:00	Ωρα: 03:00								
CLTD	CLTDc	Q	CLTD	CLTDc	Q						
°C	°C	W	°C	°C	W						
12	11,6	40	12	11,6	40	11	11,1	39	11	11,1	39
13	8,45	4	13	8,45	4	12	7,95	4	12	7,95	4
1	3,8	6	1	3,8	6	0	2,8	4	-1	1,8	3
21	11,1	27	19	10,1	25	17	9,1	22	16	8,6	21
CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF	CLF
0,05	9	0,04	7	0,04	7	0,04	7	0,03	5	0,03	5
Σύνολο: 87	Σύνολο: 82	Σύνολο: 76	Σύνολο: 72								

Εικόνα 2.2.104

Και στις 14:00 που είναι πολύ κοντά και στην ώρα του μέγιστου του ίδιου του χώρου, όμως είναι πολύ λίγες αλλά όχι αδιάφορες οι απώλειες.

12η Επανάληψη			13η Επανάληψη			14η Επανάληψη			15η Επανάληψη			16η Επανάληψη			17η Επανάληψη	
Ωρα: 11:00			Ωρα: 12:00			Ωρα: 13:00			Ωρα: 14:00			Ωρα: 15:00			Ωρα: 16:00	
CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe	Q	CLTD	CLTDe
°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C	W	°C	°C
6	8,6	30	6	8,6	30	6	8,6	30	7	9,1	32	8	9,6	33	8	9,6
9	6,45	3	11	7,45	3	12	7,95	4	12	7,95	4	13	8,45	4	14	8,95
4	6,8	11	5	7,8	12	7	9,8	15	7	9,8	15	8	10,8	17	8	10,8
8	4,6	11	10	5,6	14	12	6,6	16	14	7,6	19	17	9,1	22	20	10,6
CLF			CLF			CLF			CLF			CLF			CLF	
0,75		137	0,83		152	0,8		146	0,68		124	0,5		91	0,35	
Σύνολο:		192	Σύνολο:		211	Σύνολο:		211	Σύνολο:		194	Σύνολο:		168	Σύνολο:	

**Εικόνα 2.2.105**

**Σύνολο:**

Αφού ολοκληρώσαμε και αυτόν τον μήνα θα αθροίσουμε τις απώλειες των δωματίων όλων μαζί, ανά επανάληψη, όπως έγινε και για τον παραπάνω μήνα σε διαφορετικό φύλλο του ίδιου Excel. Οπότε θα υπάρξει:

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
2	Ωρα	0:00				1:00				2:00				3:00				4:00				5:00
3	Απώλειες (W)	2577				2403				2128				1857				1751				1631
6	SBNS3	8746		14:00																		

**Εικόνα 2.2.106**

Όπως προαναφέρθηκε, βρέθηκε από την εξίσωση παραπάνω ότι το κελί με την μεγαλύτερη τιμή είναι το BN3 και έχει τιμή 8746 W με ώρα 14:00.

**Οκτώβριος** (προαιρετικά γιατί πάρθηκαν τα αποτελέσματα από τις θερμικές απώλειες):

Στην συνέχεια θα παρουσιαστεί ο μήνας Οκτώβριος και θα υπολογιστεί όπως τους προηγούμενους μήνες. Οπότε δεν θα χρειαστεί κάποια επιπλέον ανάλυση.

Υπνοδωμάτιο 1:











Κατηγορία	Προσ.	U	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	°C	°C	W	Σύνολο
Ταίρια	B	0,614	5,49	-2,8	8	2,3	8	13	4,55	9	115
Τζάκια	B	3,1	4,5		1	0,7	10	1	0,7	2	103
Στέγη/οροφή	-	0,6	14,39	-7,8	21	6,3	54	19	5,3	46	70
Ηλιακά	B	79	4,5	0,58	0,1	21	0,08	16	0,07	14	46
Τζάκια	A	568	1,1	0,58	0,03	11	0,03	11	0,02	7	

Εικόνα 2.2.115

Και για ώρα 13:00:

Κατηγορία	Προσ.	U	A	LM	CLTD	CLTDe	Q	°C	°C	W	Σύνολο
Ταίρια	B	0,614	5,49	-2,8	11	3,55	7	12	4,05	8	413
Τζάκια	B	3,1	4,5		7	6,7	93	7	6,7	23	409
Στέγη/οροφή	-	0,6	14,39	-7,8	12	1,8	16	14	2,8	24	409
Ηλιακά	B	79	4,5	0,58	0,89	184	0,86	177	0,82	169	425
Τζάκια	A	568	1,1	0,58	0,27	98	0,24	87	0,2	72	415

Εικόνα 2.2.116

**Κουζίνα:**





**Μήνας: Οκτώβριος**

Κατασκευαστικό/Θερμικά δεδομένα	U	A	LM
Συναγωγή	0.614	7.06	6.7
Ταύρα	0.614	6.55	-3.3
Δ	0.614	6.55	-3.3
N	3.1	12.5	
Τζάκια	3.1	1.7	
Δ	3.1	1.7	
Στέγη/οροφή	0.6	17.93	-7.8
Θύρα			
Ηλιακά	SHGF	SC	
	W/m <sup>2</sup>		
N	738	12.5	0.58
A	568	1.7	0.58
Δ	568	1.7	0.58

1η Επανάληψη		
Ωρα: 00:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
12	9.05	39
13	4.55	18
17	6.55	26
1	0.7	27
1	0.7	4
1	0.7	4
Σύνολο:		504

2η Επανάληψη		
Ωρα: 01:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
12	9.05	39
13	4.55	18
16	6.05	24
1	0.7	27
1	0.7	4
1	0.7	4
Σύνολο:		432

3η Επανάληψη		
Ωρα: 02:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
11	8.55	37
12	4.05	16
16	6.05	24
0	-0.3	-12
0	-0.3	-2
0	-0.3	-2
Σύνολο:		362

4η Επανάληψη		
Ωρα: 03:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
11	8.55	37
12	4.05	16
15	5.55	22
-1	-1.3	-50
-1	-1.3	-7
-1	-1.3	-7
Σύνολο:		247

Σημείωση: Sbis23 4989 13:00

Εικόνα 2.2.121

Την ώρα 13:00:

11η Επανάληψη		
Ωρα: 10:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
6	6.05	26
8	2.05	8
9	2.55	10
2	1.7	68
2	1.7	9
2	1.7	9
CLF		
0.58	3103	
0.62	347	
0.15	84	
Σύνολο:		3656

12η Επανάληψη		
Ωρα: 11:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
6	6.05	26
9	2.55	10
4	3.7	143
4	3.7	19
4	3.7	19
CLF		
0.75	4013	
0.41	230	
0.16	90	
Σύνολο:		4559

13η Επανάληψη		
Ωρα: 12:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
6	6.05	26
11	3.55	14
8	2.05	8
5	4.7	182
5	4.7	25
5	4.7	25
CLF		
0.83	4441	
0.27	151	
0.17	95	
Σύνολο:		4976

14η Επανάληψη		
Ωρα: 13:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
6	6.05	26
12	4.05	16
8	2.05	8
7	6.7	260
7	6.7	35
7	6.7	35
CLF		
0.8	4280	
0.24	134	
0.31	174	
Σύνολο:		4989

15η Επανάληψη		
Ωρα: 14:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
7	6.55	28
12	4.05	16
8	2.05	8
7	6.7	260
7	6.7	35
7	6.7	35
CLF		
0.68	3638	
0.22	123	
0.53	297	
Σύνολο:		4472

16η Επανάληψη		
Ωρα: 15:00		
CLTD	CLTDe	Q
°C	°C	W
8	7.05	37
13	4.55	18
8	2.05	8
8	7.7	260
8	7.7	35
8	7.7	35
CLF		
0.5		
0.2		
0.72		
Σύνολο:		4989

Εικόνα 2.2.122

Διάδρομος:





Η οποία με την εντολή που χρησιμοποιήθηκε και παραπάνω θα βρεθεί το κελί με την μεγαλύτερη τιμή, που είναι το BJ3 και μετά καταγράφεται η τιμή, 7963 W, και η ώρα θα είναι 13:00.

### **Απώλειες από ανθρώπους, εξοπλισμό και φώτα**

Αφού έχουμε βρει τις τιμές για τις ψυκτικές απώλειες από τους τοίχους και τις χαραμάδες, μπορούμε πλέον να υπολογίσουμε και τις απώλειες από ανθρώπους, εξοπλισμό και φώτα. Μετά από αυτό μπορεί να βρεθεί το ολικό ψυκτικό φορτίο για το σπίτι.

Για τον άνθρωπο, τα θερμικά κέρδη είναι δύο συνολικά, τα αισθητά και τα λανθάνοντα, τα οποία λανθάνοντα δεν συνυπολογίζονται στο ολικό ψυκτικό φορτίο, υπολογίζονται από τους τύπους  $Q_s = q_s \times n \times CLF$  το αισθητό και  $Q_l = q_l \times n$  για το λανθάνον και μετριοούνται σε Watt, τα  $q_s$ ,  $q_l$  είναι τα αισθητά και λανθάνοντα θερμικά κέρδη ανά άτομο και η μονάδα είναι W/άτομο, τα οποία βρίσκονται από πίνακα που υπάρχει στην εργαστηριακή άσκηση στο μάθημα του Ενεργειακού Σχεδιασμού Κτιρίου και εφόσον επιλέχθηκε δουλειά γραφείου για 26 °C, μεταξύ του 25,5 °C και 26,5 °C, οπότε υπολογίστηκε το μέσο των 76 W και 70 W άρα 73 W και το μέσο από τις τιμές 76 W και 81 W το οποίο είναι το 78,5 W αλλά στρογγυλοποιείται στο 78 W λόγω του ότι το 5 στο 78,5 στρογγυλοποιείται στο νούμερο που το προηγούμενο ψηφίο από το 5 είναι άρτιος αριθμός, δηλαδή εδώ το 78 W. Το n αναφέρεται στον αριθμό των ατόμων που υπάρχουν στο σπίτι, άρα 4. Το CLF είναι ο συντελεστής ψυκτικού φορτίου και υπάρχει σε πίνακες που δεν υπάρχουν στην άσκηση, αλλά σύμφωνα με την ASHRAE το CLF= 1 για συστήματα κλιματισμού που δεν λειτουργούν την νύχτα. Οπότε αφού είναι γνωστά όλα πλέον, μπορεί να υπολογιστεί μέσω των τύπων οι τιμές των αισθητών και λανθάνων βρίσκονται τα 292 W και 312 W αντίστοιχα.

Για τις συσκευές ισχύει ο τύπος  $Q = W \times CLF$  και για W επιλέχθηκε 2500 W και για CLF=1 γιατί δεχθήκαμε από την αντίστοιχη άσκηση του εργαστηρίου την τιμή αυτή. Βέβαια, το CLF μπορούσε να βρεθεί και μέσω των σημειώσεων στο μάθημα Θέρμανση- Ψύξη- Κλιματισμός 2 και τους αντίστοιχους πίνακες που υπάρχουν. Φυσικά, εφόσον δεν λειτουργούν και όλες οι συσκευές ταυτόχρονα, μπήκε και ένας συντελεστής 60% στην λειτουργία των συσκευών, δηλαδή το 60% των συσκευών λειτουργούν κάθε ώρα, οπότε η τιμή γίνεται 1500 W.

Ακριβώς η ίδια λογική ισχύει και για τον φωτισμό μόνο που αποφασίστηκε πόσα Watt θα έχει κάθε δωμάτιο. Οπότε, για τα υπνοδωμάτια ισχύει 200 W έκαστος, για την αποθήκη 50 W, 200 W για κουζίνα, 200 W σαλόνι και 200 W για τραπεζαρία, ενώ οι υπόλοιποι χώροι έχει ο καθένας 100 W. Οπότε, συνολικά βγαίνει 1850 W και έχει πάλι CLF=1 από την άσκηση του εργαστηρίου και μπορούσε να βρεθεί μέσω των σημειώσεων στο μάθημα Θέρμανση- Ψύξη- Κλιματισμός 2 και τους ανάλογους πίνακες. Όπως και πριν έτσι και τώρα δεν λειτουργούν όλα τα φώτα ταυτόχρονα, άρα θα χρειαστεί και εδώ ένας συντελεστής λειτουργίας ο οποίος είναι 30%. Η τελική τιμή θα είναι 555 W.



Οπότε έχουμε τα θερμικά κέρδη για κάθε μήνα και τα αθροίζουμε με τα θερμικά κέρδη από ανθρώπους τα αισθητά, συσκευές και φωτισμό. Για τον Αύγουστο, παραδείγματος χάρη, θα είναι 11950 W, για τον Σεπτέμβρη 11405 W και για τον Οκτώβρη 10622 W.

M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Ψυκτικά φορτία								
Ανθρωπος αισθητά	Ανθρωπος λανθανοντα	Εξοπλισμος	Φωτα	θερμικα κερδη μεγαστο	ωρα	Ολικο αισθητο (W)	Λανθανον	συνολο
292	312	1500	555	7431	15:00	9778	312	10090
292	312	1500	555	8365	15:00	10712	312	11024
292	312	1500	555	8791	15:00	11138	312	11450
292	312	1500	555	9291	15:00	11638	312	11950
292	312	1500	555	8746	14:00	11093	312	11405
292	312	1500	555	7963	13:00	10310	312	10622

**Εικόνα 2.2.128:** Υπολογισμός ψυκτικού φορτίου

### 2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ, ΟΓΚΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗ

Όπως θα φανεί παρακάτω οι πράξεις για τον υπολογισμό του Ζεστού Νερού Χρήσης βασίστηκαν άλλη μία φορά σε εργαστηριακή άσκηση, όμως αυτή είναι από το εργαστήριο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας 2.

Δεδομένα:	B) Ανάλυση										
Τόπος	ΠΑΤΡΑ										
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου, $T_{κ,med}$ °C	17,61										
Ετήσια ηλιακή ακτινοβολία στο επίπεδο του συλλέκτη $H_{k,year}$ kWh/m <sup>2</sup>	[Redacted]										
Αριθμός ατόμων, $N_p$	4										
Μέσος ετήσιος βαθμιαίος απόδοσης συστήματος, $\eta_{system}$	[Redacted]										
Ετήσια ποσότητα κάλυψης από ηλιακή ακτινοβολία, $f_{hp}$	[Redacted]										
Ημερήσια ποσότητα ΖΝΧ ανά άτομο $H_{K,ZNX}$ l/day	50										
Πυκνότητα νερού $\rho$ , kg/l	1										
Ειδική θερμότητα $C_p$ , kJ/kg°C	4,2										
Θερμοκρασία ΖΝΧ $T_{ZNX}$ °C	45										
$N_{an}$	365										

ΜΗΝΑΣ	Θερμοκρασία νερού δικτύου $T_{κ}$ °C	Μέση Θερμοκρασία Περιβάλλοντος $T_{p}$ °C	Μηνιαία * Ηλιακή Ακτινοβολία $H_p$ kWh/m <sup>2</sup>	Μηνιαία * Ηλιακή Ακτινοβολία $H_p$ kJ/m <sup>2</sup>	Μηνιαίο Φορτίο ΖΝΧ $l_{ZNX}$ κJ	Μηνιαίο Φορτίο ΖΝΧ $l_{ZNX}$ κJ
ΙΑΝ	10,4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	900984
ΦΕΒ	10,1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	820848
ΜΑΡ	11,7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	867132
ΑΠΡ	14,8	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	761040
ΜΑΪ	18,9	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	679644
ΙΟΥΝ	23,1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	551880
ΙΟΥΛ	25,6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	505176
ΑΥΓ	25,8	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	499968
ΣΕΠΤ	23,5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	541800
ΟΚΤ	19,7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	658812
ΝΟΕΜ	15,5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	743400
ΔΕΚ	12,2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	854112
$T_{κ,med}$	17,61	$H_{p,med}$	[Redacted]	[Redacted]	$\Sigma(l_{ZNX})$	8384796

σελ 68 τοτεε 3  
\* Στο επίπεδο του συλλέκτη

Εικόνα 2.3.1: Υπολογισμοί για ΖΝΧ

A) Υπολογισμός Επιφάνειας Ηλιακού Συλλέκτη (Μέση Ετήσια Προσέγγιση)													
Απαιτούμενες Σχέσεις:													
$I_{ZNX} = N_{an} \cdot N_p \cdot H_{K,ZNX} \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_{ZNX} - T_{κ,med}) + \Sigma I_{L_i}$													
$E = f_{hp} \cdot I_{ZNX}$													
$A_c = E / (\eta_{system} \cdot H_{p,med})$													
$I_{ZNX}$ κJ	$I_{ZNX}$ kWh	$E$ kWh	$A_c$ m <sup>2</sup>	$A_c$ m <sup>2</sup> (επιλογή)	ΜΗΝΑΣ	Θερμοκρασία νερού δικτύου $T_{κ}$ °C	Μέση Θερμοκρασία Περιβάλλοντος $T_{p}$ °C	Μηνιαία * Ηλιακή Ακτινοβολία $H_p$ kWh/m <sup>2</sup>	Μηνιαία * Ηλιακή Ακτινοβολία $H_p$ kJ/m <sup>2</sup>	Μηνιαίο Φορτίο ΖΝΧ $l_{ZNX}$ κJ	Μηνιαίο Φορτίο Θέρμανσης $l_{h,i}$ κJ	Συνολικό Μηνιαίο Φορτίο $l_{h,i}$ κJ	Ημέρες Μήνα N
8398285	2332,86	2332,86	2,84	2,84	ΙΑΝ	10,4	10	88	316800	900984	0	900984	31
					ΦΕΒ	10,1	10,6	97	349200	820848	0	820848	28
					ΜΑΡ	11,7	12,5	144	518400	867132	0	867132	31
					ΑΠΡ	14,8	15,6	143	518400	761040	0	761040	30
					ΜΑΪ	18,9	20,1	176	633600	679644	0	679644	31
					ΙΟΥΝ	23,1	24,1	179	644400	551880	0	551880	30
					ΙΟΥΛ	25,6	26,4	184	669600	505176	0	505176	31
					ΑΥΓ	25,8	26,7	185	666000	499968	0	499968	31
					ΣΕΠΤ	23,5	23,5	168	604800	541800	0	541800	30
					ΟΚΤ	19,7	19	141	507600	658812	0	658812	31
					ΝΟΕΜ	15,5	14,5	105	378000	743400	0	743400	30
					ΔΕΚ	12,2	11,4	93	334800	854112	0	854112	31
					$T_{κ,med}$	17,61	$H_{p,med}$	[Redacted]	[Redacted]	$\Sigma(l_{ZNX})$	[Redacted]	[Redacted]	8384796

σελ 68 τοτεε 3  
\* Στο επίπεδο του συλλέκτη

Εικόνα 2.3.2: Υπολογισμοί για ΖΝΧ

Από τα δεδομένα στα αριστερά της εικόνας θα χρησιμοποιηθούν μόνο ο αριθμός των ατόμων που είναι  $N_p = 4$ , η ημερήσια ποσότητα Ζεστού Νερού Χρήσης ανά άτομο είναι  $H_{K,ZNX} = 50$  l/day, η πυκνότητα του νερού που είναι  $\rho = 1$  kg/l, η ειδική θερμότητά του η οποία είναι  $C_p = 4,2$  kJ/kg°C και  $T_{ZNX} = 45$  °C είναι η θερμοκρασία ΖΝΧ. Επιπλέον, το  $N_{an} = 365$  προφανώς είναι οι ημέρες ενός ημερολογιακού έτους και  $T_{κ,med} = 17,61$  °C η μέση θερμοκρασία νερού δικτύου σε ετήσια βάση.

Εν συνέχεια ακολούθησε η συμπλήρωση της στήλης με την θερμοκρασία νερού δικτύου  $T_{κ}$  για κάθε μήνα, τα οποία βρέθηκαν από την ΤΟΤΕΕ 1 2017 1<sup>st</sup> Edition. Η μέση ετήσια θερμοκρασία χρειάζεται για τους υπολογισμούς που πραγματοποιούνται παρακάτω, οπότε αναγράφεται

κανονικά. Ακριβώς μετά μπορεί να υπολογιστεί το Ζεστό Νερό Χρήσης μέσω της εξίσωσης:

$$L_W = N \times N_p \times HK_{ZNX} \times \rho \times C_p \times (T_{ZNX} - T_K)$$

Όπου N οι ημέρες του κάθε μήνα, η οποία τιμή είναι μεταβλητή τιμή. Επιπλέον, μεταβλητή είναι και η τιμή για την θερμοκρασία νερού δικτύου για κάθε μήνα προφανώς. Όλες οι υπόλοιπες τιμές παραμένουν σταθερές.

Εν κατακλείδι, γίνεται ο υπολογισμός για το φορτίο κάθε μήνα στο ζεστό νερό χρήσης και το συνολικό άθροισμά τους για να βρεθεί το ολικό ποσό του φορτίου ZNX σε ετήσια βάση, το οποίο είναι 8384796 kJ. Στο μικρό πίνακα αριστερά του πίνακα που μόλις συμπληρώθηκε, γίνεται το άθροισμα των μηνιαίων φορτίων ZNX και θέρμανσης, αλλά για την θέρμανση θα είναι μηδέν κάθε τιμή διότι δεν θα συνυπολογιστεί η θέρμανση στον υπολογισμό των φορτίων για την επιλογή ηλιακού συλλέκτη, καθώς η θέρμανση θα πραγματοποιηθεί με αντλίες θερμότητας και fan coils, που θα αναφερθούν παρακάτω. Η εξίσωση είναι  $L_{An} = L_{WAN} + L_{HAN} = N_{An} \times N_p \times HK_{ZNX} \times \rho \times C_p \times (T_{ZNX} - T_{KAN}) + L_{HAN}$  και η μετατροπή των kJ σε kWh το οποίο είναι απλώς η διαίρεση  $L_{An} = \frac{8398285 \text{ kJ}}{3600 \text{ s}} = 2333 \text{ kWh}$  περίπου με στρογγυλοποίηση. Προφανώς αυτή η τιμή είναι για το Ζεστό Νερό Χρήσης αλλά αναφέρθηκε όλη η εξίσωση στην μορφή που έχει.

Στην συνέχεια θα υπολογίσουμε την επιφάνεια που χρειαζόμαστε με βάση τον μήνα με το μεγαλύτερο μηνιαίο φορτίο Ζεστού Νερού Χρήσης το οποίο, όπως προαναφέρθηκε και πιο πριν αρκετές φορές, είναι ο Ιανουάριος με 900984 kJ. Οπότε, μέσω του τύπου  $A_{Col} = \frac{q_{heat} \times f}{H_T \times \eta_{sys}}$ , με  $q_{heat} = L_W$  και  $H_T = H_\beta$ , μπορεί να βρεθεί η επιφάνεια. Πλέον, μένει η εξήγηση για κάθε άγνωστο δεδομένο της εξίσωσης και είναι το μηνιαίο φορτίο θέρμανσης ή οι συνολικές ανάγκες  $L_w = q_{heat} = 900984 \text{ kJ}$ , το ποσοστό κάλυψης των αναγκών αυτών  $f=0,4$  για τον Ιανουάριο και αυτό επιλέχθηκε μετά από συζήτηση με τον επιβλέποντα καθηγητή, ως η πιο λογική τιμή. Η ηλιακή ακτινοβολία στην επιφάνεια του συλλέκτη είναι το  $H_T = H_\beta = 316800 \text{ kJ/m}^2$  και  $\eta_{sys} = 0,4$ , ο οποίος είναι ο μέσος μηνιαίος βαθμός απόδοσης του συστήματος βασιζόμενος στο παράδειγμα 4.2 της του βιβλίου *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*.

	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
			Επιφάνεια Ac	$= (q_{heat} \times f) / (H_T \times \eta_{sys})$		$f = A_{col} \times H_T \times \eta_{sys} / q_{heat}$		Όγκος V (l)	$= ((q_{heat} / N) \times N_d) / (c_p \times \rho \times (T_s - T_u))$	
4										
5				2,84		0,40			461,3	
6						0,48			465,3	
7						0,68			444,0	
8						0,77			402,7	
9						1,06			348,0	
10						1,33			292,0	
11						1,51			258,7	
12						1,52			256,0	
13						1,27			286,7	
14						0,88			337,3	
15						0,58			393,3	
16						0,45			437,3	

**Εικόνα 2.3.3:** Υπολογισμοί για ZNX: Όγκος και ποσοστό αναγκών σχεδιασμού

Το ποσοστό αναγκών σχεδιασμού  $f$  μπορεί να πάρθηκε 0,4 για τον Ιανουάριο, όμως πρέπει να υπολογιστεί και για τους υπόλοιπους μήνες και πρέπει να είναι κάτω από την μονάδα για να είναι σωστό. Οπότε, η εξίσωση είναι  $f = \frac{A_{col} \times H_T \times \eta_{sys}}{q_{heat}}$ , με όλα γνωστά ήδη από την προηγούμενη εξίσωση, βρίσκουμε όμως ότι κάποιες τιμές βγαίνουν πάνω από την μονάδα.

Πλέον, μπορεί να υπολογιστεί και ο όγκος της δεξαμενής αποθήκευσης νερού με τον τύπο  $V = \frac{q_{heat} \times N_d}{c_p \times \rho \times (T_s - T_u)}$ , στα οποία τα άγνωστα είναι το  $N$  το οποίο είναι οι ημέρες που έχει ο κάθε μήνας και διαιρεί το  $q_{heat}$  που είναι μηνιαίο το ποσό και χρειάζεται να υπολογιστεί ο όγκος με ημερήσιες ανάγκες. Οι άλλες τρεις τιμές είναι ο αριθμός ημερών αποθήκευσης  $N_d$  είναι 2 έως 4 μέρες και επιλέχθηκε η μικρότερη τιμή, δηλαδή το 2, για να μην είναι πολύ μεγάλος όγκος,  $T_s$  είναι η θερμοκρασία αποθήκευσης και είναι μεταξύ 55 και 70 βαθμών Κελσίου και  $T_u$  είναι η ελάχιστη θερμοκρασία χρησιμοποίησης η οποία κυμαίνεται στους 30 μέχρι 40 βαθμούς Κελσίου, ενώ επιλέχθηκαν από αυτές τις δύο τιμές οι 65 και 35 βαθμοί Κελσίου αντίστοιχα.

Βέβαια, φαίνεται πως το ποσοστό αναγκών σχεδιασμού ξεπερνά την μονάδα σε αρκετές περιπτώσεις, οπότε η παραπάνω πράξη μπορεί να αποφευχθεί χρησιμοποιώντας τις καμπύλες  $f$ , όπως θα παρατεθούν παρακάτω.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
13	Όγκος δεξαμενής $V_{\text{δεξαμ.}}$	500									ΣΕΠΤ	23,5	23
	Ανηγμένος όγκος δεξαμενής $M = V_{\text{δεξαμ.}}/A_c$	176,056									ΟΚΤ	19,7	1
14	$l/m^2$										ΝΟΕΜ	15,5	14
15	$F_R(\tau\alpha)_n$	0,82									ΔΕΚ	12,2	11
16	$F_R \cdot U_L, kW/m^2 \cdot K$	0,0075									$T_{\text{κεν.}}$	17,61	$H_i$
17	$F_a/F_R$	0,85											
18	$(\tau\alpha)/(\tau\alpha)_n$	0,93											
19	$T_{\text{αναφ.}}$ °C	100											
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

**Εικόνα 2.3.4:** Δεδομένα και Σχέσεις για την μέθοδο καμπυλών f

Με  $A_c$  την επιφάνεια του συλλέκτη,  $F_R(\tau\alpha)$ ,  $F_R U_L$  μεγέθη του συλλέκτη που προκύπτουν από τις καμπύλες του,  $F'_R / F_R$  διορθωτικός συντελεστής εναλλάκτη του συλλέκτη,  $T_{\text{αναφ}}$  η θερμοκρασία αναφοράς,  $(\tau\alpha)/(\tau\alpha)_n$  διορθωτικός συντελεστής,  $L$  μέσο μηνιαίο φορτίο,  $k_1$  είναι ο συντελεστής χωρητικότητας της δεξαμενής,  $k_2$  συντελεστής για το ζεστό νερό και  $k_3$  ο συντελεστής του εναλλάκτη θερμότητας φορτίου.

Ενώ παρακάτω εμφανίζονται ο πίνακας και τα τελικά- αποδεκτά αποτελέσματα των καμπυλών.

J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AV
	ΜΗΝΑΣ	Θερμοκρασία νερού δικτύου $T_{\text{νερ.}}$ °C	Μέση Θερμοκρασία Περιβάλλοντος $T_{\text{περ.}}$ °C	Μηνιαία * Ηλιακή Ακτινοβολία $H_p, kWh/m^2$	Μηνιαία * Ηλιακή Ακτινοβολία $H_p, kj/m^2$	Μηνιαίο Φορτίο ΖΝΧ $L_{\text{ZNΧ}}$ kj	Μηνιαίο Φορτίο Θέρμανσης $L_{\text{θ}}$ kj	Συνολικό Μηνιαίο Φορτίο $L$ , kj	Ημέρες Μήνα N	Χρονική Περίοδος Μήνα Δt, s	$k_1$	$k_2$	$k_3$	X	Y	f	
4	ΙΑΝ	10,4	10	88	316800	900984	0	900984	31	2678400	0,808	0,907	1	3,55004257	0,647295	0,36118	
5	ΦΕΒ	10,1	10,6	97	349200	820848	0	820848	28	2419200	0,808	0,885	1	3,40960051	0,783151	0,46523	
6	ΜΑΡ	11,7	12,5	144	518400	867132	0	867132	31	2678400	0,808	0,924	1	3,65330247	1,10056	0,65094	
7	ΑΠΡ	14,8	15,6	143	514800	761040	0	761040	30	2592000	0,808	1,015	1	4,26613718	1,245275	0,69844	
8	ΜΑΪ	18,9	20,1	176	633600	679644	0	679644	31	2678400	0,808	1,139	1	5,24676064	1,716199	0,86155	
9	ΙΟΥΝ	23,1	24,1	179	644400	551880	0	551880	30	2592000	0,808	1,291	1	6,72920015	2,149537	0,9375	
10	ΙΟΥΛ	25,6	26,4	186	669600	505176	0	505176	31	2678400	0,808	1,39	1	7,93091724	2,440095	0,96218	
11	ΑΥΓ	25,8	26,7	185	666000	499968	0	499968	31	2678400	0,808	1,396	1	8,01948618	2,452258	0,9616	
12	ΣΕΠΤ	23,5	23,5	168	604800	541800	0	541800	30	2592000	0,808	1,319	1	7,05984307	2,054976	0,89736	
13	ΟΚΤ	19,7	19	141	507600	658812	0	658812	31	2678400	0,808	1,193	1	5,74805137	1,418385	0,71382	
14	ΝΟΕΜ	15,5	14,5	105	378000	743400	0	743400	30	2592000	0,808	1,063	1	4,63531735	0,936059	0,50355	
15	ΔΕΚ	12,2	11,4	93	334800	854112	0	854112	31	2678400	0,808	0,963	1	3,91457426	0,721614	0,39618	

**Εικόνα 2.3.5:** Πράξεις και αποτελέσματα από τη μέθοδο καμπυλών

## 2.4 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ

Στις παρακάτω εικόνες θα δούμε όλα τα παραπάνω συγκεντρωμένα σε ένα Excel μαζί και κάποιες χρήσιμες προσθήκες για τον υπολογισμό που θα γίνει παρακάτω για τα κόστη.

Αρχικά θα αναφερθούν τα θερμικά φορτία ή θερμικές απώλειες. Φαίνονται όλες οι τιμές ανά μήνα στα δωμάτια αλλά και η συνολική τιμή ανά μήνα για όλο το σπίτι.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Θερμικά φορτία										
		Υπν1	Υπν2	Υπν3	Υπν4	Κουζίνα	Τραπεζαρία	Σαλονι	Διαδρομος	λουτρο	Αποθηκη	ΣΥΝΟΛΟ
2												
3	Ιαν	1333	1162	967	1226	767	1404	2417	436	290	178	10180
4	Φεβρ	1285	1120	934	1185	739	1353	2338	423	280	171	9828
5	Μαρτ	1206	1051	880	1118	692	1268	2204	402	263	157	9241
6	Απρ	1010	881	744	951	576	1058	1876	350	221	125	7792
7	Μάιος											
8	Ιουν											
9	Ιουλ											
10	Αυγ											
11	Σεπτ											
12	Οκτ	867	756	646	829	491	905	1636	312	191	101	6734
13	Νοεμ	1100	959	807	1027	629	1154	2027	374	241	140	8458
14	Δεκ	1232	1074	898	1140	708	1296	2249	409	269	162	9437

**Εικόνα 2.4.1:** Συγκεντρωτικά οι τιμές των θερμικών φορτίων σε W

Στην συνέχεια θα αναλυθούν οι ανάλογες τιμές για τα ψυκτικά φορτία ή απώλειες. Θα αναφερθούν τα μέγιστα όπως θα φανεί παρακάτω, τις ώρες που παρουσιάζονται αλλά και οι συνολικές απώλειες στις οποίες συνυπολογίζονται τα κέρδη από τους ανθρώπους, τον εξοπλισμό και τα φώτα χωρίς να προστεθούν τα λανθάνοντα φορτία προφανώς.

Ψυκτικά φορτία									
Ανθρώπος αισθητά	Ανθρώπος λανθάνοντα	Εξοπλισμος	Φωτα	θερμικα κερδη μεγιστο	ωρα	Ολικο αισθητο (W)	Λανθανον	συνολο	Βαθμοημέρες
									312
									265
									236
									141
292	312	1500	555	7431	15:00	9778	312	10090	0
292	312	1500	555	8365	15:00	10712	312	11024	17
292	312	1500	555	8791	15:00	11138	312	11450	45
292	312	1500	555	9291	15:00	11638	312	11950	50
292	312	1500	555	8746	14:00	11093	312	11405	13
									63
									171
									269

**Εικόνα 2.4.2:** Συγκεντρωτικά οι τιμές των ψυκτικών φορτίων σε W

Εν συνεχεία θα παρουσιασθούν οι υπολογισμοί για τον υπολογισμό της ενέργειας με βάση της βαθμοημέρες του κάθε μήνα. Για να βρεθεί η ενέργεια θα πρέπει το ολικό ψυκτικό φορτίο αισθητό να υπολογιστεί μέσω ενός τύπου με τις αντίστοιχες βαθμοημέρες του μήνα, οι οποίες πάρθηκαν από το

[docplayer.gr](http://docplayer.gr). Για μήνα Αύγουστο οι βαθμομέρες είναι 50 και με τον τύπο  $\frac{\text{φορτίο} \times \text{Βαθμομέρες} \times 24}{(T_i - T_o) \times 1000}$ , με  $T_o$  η εξωτερική θερμοκρασία και  $T_i$  η εσωτερική, ενώ τους θερινούς μήνες είναι σταθερή η διαφορά στους 4,1 °C γιατί είναι σταθερά τα  $T_o = 30,1$  °C και  $T_i = 26$  °C, θα βρούμε την ενέργεια σε κιλοβατώρες. Άρα, η ενέργεια θα είναι, παραδείγματος χάρη, για τον Αύγουστο 3406 kWh και για τον Σεπτέμβριο 844 kWh προσεγγιστικά.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η μετατροπή σε Joule πολλαπλασιάζοντας με 3600 και μετά μετατρέπονται σε Mega Joule για να φαίνεται πιο προσιτό το νούμερο στην εικόνα. Πιο δίπλα είναι η ενέργεια για το Ζεστό Νερό Χρήσης με τα νούμερα που έχουν υπολογιστεί παραπάνω.

V	W	X	Y	Z	AA
				ZNX	ZNX
Βαθμομέρες	kWh	Ρυθμός θερμικών απωλειών και κερδών* βαθμομερε ς (J)	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MJ)	kJ	kWh
312	3736,66	13451971765	13452	900984	250,3
265	3205,44	11539584000	11540	820848	228,0
236	2907,83	10468204800	10468	867132	240,9
141	1843,93	6638130126	6638	761040	211,4
0	0	0	0	679644	188,8
17	1065,97	3837508683	3838	551880	153,3
45	2933,91	10562083902	10562	505176	140,3
50	3406,24	12262478049	12262	499968	138,9
13	844,15	3038940878	3039	541800	150,5
63	877,74	3159871448	3160	658812	183,0
171	2169,48	7810117200	7810	743400	206,5
269	3293,26	11855728605	11856	854112	237,3

**Εικόνα 2.4.3:** Η μετατροπή ψυκτικών και θερμικών φορτίων σε ενέργεια

Ενώ, ακολούθως θα δούμε την ενέργεια από τις απώλειες μαζί με αυτή του ZNX και το άθροισμά τους σε Giga Joule.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ, FAN COILS ΚΑΙ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ

Στα δυο τελευταία κεφάλαια θα ασχοληθούμε με τα κόστη ενός τέτοιου εγχειρήματος και συγκεκριμένα σε αυτό θα αναφερθούν όλα τα κόστη για την αγορά και εγκατάσταση μιας **αντλίας** και έξι **fan coils**, αρχικά με την χρήση ρεύματος από πάροχο και στην συνέχεια καλύπτονται αποκλειστικά από **φωτοβολταϊκά**.

Μέσω ενός Excel θα συγκεντρωθούν όλα τα δεδομένα που χρειάζονται για τον υπολογισμό των τιμών και μεγεθών για τα κόστη. Παρακάτω φαίνονται αυτές οι τιμές, όλες υπολογισμένες, όπως αναγράφεται, από το βιβλίο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Αρχικά, η ακτινοβολία  $G_{STC} = 1000$  όπως αναφέρεται στο βιβλίο, ο λόγος του βαθμού απόδοσης είναι 80%, ο οποίος πάρθηκε και αυτός από εκεί. Στην συνέχεια, θα βρεθεί από διαδικτυακό ιστότοπο η τιμή του βαθμού απόδοσης του φωτοβολταϊκού, που πάρθηκε 17%, όμως μπορεί να φτάσει έως 19% και θα χρησιμοποιηθεί αργότερα για τον υπολογισμό των φωτοβολταϊκών. Εν συνεχεία, υπάρχει το Seasonal COP ίσο με 4, όπως έχει προαναφερθεί. Μετέπειτα, ακολουθούν νούμερα από υπολογισμούς που έχουν γίνει παραπάνω, όπως οι συνολικές ετήσιες απώλειες και η συνολική ετήσια διαθέσιμη ακτινοβολία διαιρώντας με το 365 αυτές τις τιμές βρίσκουμε την ημερήσια ζήτηση και διαθέσιμη ακτινοβολία αντίστοιχα. Μετά, θέλοντας να υπολογίσουμε την ενέργεια που προσδίδεται για να καλυφθούν οι ανάγκες σε θέρμανση/ ψύξη γίνεται βάση την εξίσωση  $SCOP = \frac{\text{Ημερήσια Ζήτηση}}{\text{Ημερήσια Προσδηδόμενη Ενέργεια}}$ , το οποίο με γνωστό το SCOP και την ημερήσια ζήτηση γίνεται  $\text{Ημερήσια Προσδηδόμενη Ενέργεια} = \frac{\text{Ημερήσια Ζήτηση}}{SCOP}$  με γνωστό το κλάσμα βγαίνει 18 kWh περίπου, επαληθεύοντας έτσι τον πίνακα παραπάνω που έχει βγει και σε αυτόν το ίδιο αποτέλεσμα.

Αμέσως μετά, έχοντας ως βάση την άσκηση 6.5 του βιβλίου Α.Π.Ε. θα υπολογιστούν τα δεδομένα για αντλία θερμότητας και Φωτοβολταϊκά. Η πραγματική επιφάνεια φωτοβολταϊκών θα βρεθεί από την εξίσωση  $A' = \frac{E_{total}}{H_{total} \times \eta_{STC} \times PR \times SCOP}$ . Όλα γνωστά οπότε το αποτέλεσμα θα βγει περίπου  $A' = 27,56 \text{ m}^2$ . Για την πραγματική εγκατεστημένη ισχύ έχουμε τον τύπο  $P' = \frac{A' \times G_{STC} \times \eta_{STC}}{1000}$  με όλα γνωστά και δια χίλια για να μετατραπεί σε kW, άρα βγαίνει  $P' = 4,7 \text{ kW}$  περίπου, η οποία είναι και η ισχύς των φωτοβολταϊκών.

Καθώς έχουμε την ισχύ που θα πρέπει να παρέχουν τα φωτοβολταϊκά στο σύστημα της αντλία θερμότητας και εφόσον ξέρουμε το SCOP της αντλίας είναι ίσο με 4 μπορούμε να υπολογίσουμε την ισχύ της αντλίας που χρειαζόμαστε :  $\text{Ισχύ αντλίας} = P' \times SCOP = 4,7 \times 4 = 18,8 \text{ kW}$  άρα επιλέγουμε μια αντλία θερμότητας των 19 kW.

4	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ STC	G <sub>stc</sub> =	1000	W/m <sup>2</sup>
5	ΛΟΓΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	PR =	70-80 %	0,8
	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ	η <sub>stc</sub> =	17%	0,17
6				
7	S COP	=	4	
8	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	E=	26285	kWh
9	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΖΗΤΗΣΗ	E <sub>total</sub> =	72,0137	kWh
10	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	H=	1753	kWh/m <sup>2</sup>
11	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	H <sub>total</sub> =	4,80274	kWh/m <sup>2</sup>
12	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΡΟΣΔΙΔΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	E' =	18,0034	kWh
13				
14				
15	<b>ΑΠΟ ΑΣΚΗΣΗ 6.5 ΣΕΛ 185</b>			
16				
17	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ	A' =	27,563	m <sup>2</sup>
18				
19	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ	P' =	4,68572	KW
20				
21				
22	ΑΡΑ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΟΥΜΕ	ΜΙΑ ΑΝΤΛΙΑ	18,7	kW
23		ΚΑΙ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	4,7	kW

**Εικόνα 4.1:** Υπολογισμοί kW αντλίας και φωτοβολταϊκών

Μετά από αυτές τις πράξεις πλέον, είναι εφικτή η υλοποίηση της εύρεσης μίας αντλίας θερμότητας, fan coil και φυσικά φωτοβολταϊκών που καλύπτουν εξ ολοκλήρου την ενέργεια της αντλίας θερμότητας.

Αρχικά, να αναφερθεί ότι βρέθηκε ένα fan coil της carrier των 512€ με 3-4 kW και θα χρειαστούν 6, γιατί θα τοποθετηθούν ένα σε κάθε υπνοδωμάτιο και άλλα δυο σε σαλόνι και τραπεζαρία. Οπότε, το σύνολο θα είναι 3072€.

Η αντλία θερμότητας θα είναι μία Hitachi Yutaki των 19kW περίπου και το κόστος της είναι 10926€.

Άρα, συνολικά είναι περίπου 14000€ για τα fan coil και την αντλία.

Για το κόστος των kWh, όταν υπάρχει φυσικά κατανάλωση 18 kWh σε ημερήσια βάση και σε ετήσια 6570 kWh, είναι 0,2€/kWh, οπότε θα έχουμε ετήσιο κόστος  $K = 6570 \text{ kWh} \times \frac{0,2\text{€}}{\text{kWh}} = 1314\text{€}$ . Άρα, το κόστος είναι 1314€.

Αυτό το κόστος μπορεί να καλυφθεί με φωτοβολταϊκά, τα οποία θα είναι Amerisolar των 540 W και θα πάρουμε 9 για να καλύψουμε τις ανάγκες των 4,7 kW, γιατί  $x = \frac{4700W}{540W} = 9$ . Το κόστος θα είναι  $K = 9 \times 328\text{€} = 2781\text{€} \approx 2800\text{€}$ , με επιπλέον κόστος αυτό της εγκατάστασης το οποίο είναι 5000€. Έτσι, προφανώς αυτό το κόστος μπορεί να αποσβεστεί σε περίπου 6 χρόνια γιατί  $\frac{7800 \text{ €}}{1314 \text{ €/χρόνο}} = 5,9 \text{ χρόνια} \approx 6 \text{ χρόνια}$ .

Η επιφάνεια που θα καλύπτουν είναι  $A = 2,279m \times 1,134m \times 9 \times \cos(28) = 20,54 \text{ m}^2$ . Το γινόμενο του συνημίτονου των 28 μοιρών έγινε γιατί τα φωτοβολταϊκά θα έχουν κλίση 28 μοιρών στην οροφή του σπιτιού.

Το κόστος εγκατάστασης για μία αντλία θερμότητας είναι γύρω στα 5000€, συνυπολογίζοντας και τις σωληνώσεις και όλα τα επιπλέον για να λειτουργεί σωστά η αντλία.

### 3.2 ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τώρα, θα γίνουν οι ανάλογοι υπολογισμοί για την αγορά του κατάλληλου **ηλιακού συλλέκτη και δοχείου αδρανείας**.

Από το υποκεφάλαιο 2.3 που έχουν υπολογιστεί επιφάνεια συλλέκτη  $A=2,84 \text{ m}^2 \approx 3 \text{ m}^2$  και όγκος δεξαμενής 500 Lt. Αρχικά ο ηλιακός συλλέκτης θα είναι ένας των 250€ και θα έχει επιφάνεια  $3,00 \text{ m}^2$ . Το δοχείο αδρανείας είναι ένα Assos Buffer των 1377€ το οποίο έχει χωρητικότητα 500 Lt.

Το συνολικό κόστος φθάνει τα  $250\text{€} + 1377\text{€} = 1627\text{€}$  και για τις δύο ηλιακές συσκευές.

Επιπροσθέτως, το κόστος εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών είναι στα 500€. Άρα, συνολικά ένα ποσό των  $500\text{€} + 1627\text{€} = 2127\text{€}$ .

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συγκεντρωτικά, υπάρχουν τα κόστη της αντλίας στα 10926€, τα κόστη των fan coils, 6 συνολικά των 512€, που το ολικό κόστος θα βγει 3072€, με αυτά καλύψαμε τις θερμικές και ψυκτικές ανάγκες όλο τον χρόνο. Με σύνολο 13998€, επιπλέον έχουμε και το κόστος εγκατάστασης που ανέρχεται στα 5000€ οπότε το συνολικό κόστος είναι **18998€**. Το ρεύμα υπολογίσαμε θα είναι 1314€ ετησίως, ενώ αν χρησιμοποιηθούν και φωτοβολταϊκά, 9 για την ακρίβεια των 328€ το ένα, θα έχουμε συνολικό κόστος **7781€**, μαζί με την εγκατάσταση. Αυτό το κόστος πρόκειται να αποσβεστεί σε περίπου 6 χρόνια όπως προαναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Για το δοχείο αδρανείας και τους ηλιακούς συλλέκτες που καλύπτουν το Ζεστό Νερό Χρήσης έχουμε κόστη 1377€ και 250€ αντίστοιχα. Άρα, συνολικά 1627€. Βέβαια έχουμε και κόστος εγκατάστασης στα 500€, οπότε συνολικά **2127€**.

Εν κατακλείδι, τα συνολικά κόστη για το όλο εγχείρημα θα βγει 18998€ + 2127€ = 21125€. Αυτά φυσικά χωρίς τα φωτοβολταϊκά που μαζί με αυτά θα φτάσει το κόστος τα **28906€**.

Το κόστος για μια τέτοια επένδυση μπορεί να φαίνεται αρχικά μεγάλο όμως όπως αναφέρθηκε παραπάνω θα υπάρξει απόσβεση τον χρημάτων μετά από 6 χρόνια για τα φωτοβολταϊκά. Μετά από τα έξι χρόνια καθώς δεν θα χρειάζονται περεταίρω σπατάλες στην παραγωγή ενέργειας και για όσο χρόνια αντέξει το φωτοβολταϊκό σύστημα της οικίας θα υπάρχει καθαρό κέρδος σε σύγκριση αν για όλα τα υπόλοιπα χρόνια παίρναμε την ηλεκτρική ενέργεια από κάποιο πάροχο.

Άρα, τελειώνοντας , μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι αξίζει σίγουρα κάποιος να επενδύσει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

## Βιβλιογραφία

1. Ασημακόπουλος Δ., Αραμπατζής Γ., Αγγελής- Δημάκης Α., Καρταλίδης Α., Τσιλιγκιρίδης Γ., Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Εκδόσεις σοφία, Θεσσαλονίκη, 2015.
2. Εργαστηριακές ασκήσεις από τα μαθήματα 'Εσωτερικός Σχεδιασμός Κτιρίων' και 'Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας' του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.
3. <https://www.ashrae.gr/>
4. <https://www.ebooks4greeks.gr/%ce%b8%ce%b5%cf%81%ce%bc%ce%b1%ce%bd%cf%83%ce%b7-%cf%88%cf%85%ce%be%ce%b7-%ce%ba%ce%bb%ce%b9%ce%bc%ce%b1%cf%84%ce%b9%cf%83%ce%bc%ce%bf%cf%82>
5. <https://web.tee.gr/d-e-k-a-d/tmima-epistimonikoy-kai-anaptyxiakoy-ergoy/totee/>
6. <https://www.kofinas.gr/houses/%ce%b9%cf%83%cf%8c%ce%b3%ce%b5%ce%b9%ce%b1-%ce%ba%ce%b1%cf%84%ce%bf%ce%b9%ce%ba%ce%af%ce%b1-%ce%b9-150%ce%b1/>
7. [http://library.tee.gr/digital/m2573/m2573\\_laskos.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2573/m2573_laskos.pdf)
8. <https://smartbuilding.gr/%CF%80%CF%8E%CF%82-%CF%87%CF%84%CE%AF%CE%B6%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%B9-%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CF%83%CF%80%CE%AF%CF%84%CE%B9/%CF%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%AF%CE%B1/>
9. [http://www.cea.org.cy/wp-content/uploads/2016/11/odigos-thermomonomosis-ktiriwn-2h-ekdosi\\_-pinakas-diorthosewn.pdf](http://www.cea.org.cy/wp-content/uploads/2016/11/odigos-thermomonomosis-ktiriwn-2h-ekdosi_-pinakas-diorthosewn.pdf)
10. <https://thiral.gr/products/panels/exclusive-panels/>
11. [http://library.tee.gr/digital/kma/kma\\_m1604/kma\\_m1604\\_Tsikaloudaki.pdf](http://library.tee.gr/digital/kma/kma_m1604/kma_m1604_Tsikaloudaki.pdf)
12. [http://www.library.tee.gr/digital/techr/2010/techr\\_2010\\_b\\_1\\_161.pdf](http://www.library.tee.gr/digital/techr/2010/techr_2010_b_1_161.pdf)
13. <https://docplayer.gr/>
14. <http://eclass.teipir.gr/openeclass/modules/document/file.php/MECH105/1.%20CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82%20CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82/VII.%20CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CE%AF%20CE%A3%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%AD%CE%BA%CF%84%CE%B5%CF%82.pdf>
15. <https://www.kokotas.gr/el/nea/antlies-thermotitas-pos-leitourgoun-kai-gati-na-tis-epilekso.html>
16. <https://www.itieffe.com/el/wp-content/uploads/E10.9%20Classi%20efficienza%20energetica/E10.9%20Classi%20efficienza%20energetica.htm>

17. <https://www.itieffe.com/el/wp-content/uploads/E10.9%20Classi%20efficienza%20energetica/E10.9%20Classi%20efficienza%20energetica.htm>
18. <https://www.daikin.gr/content/dam/DAGR/%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%BB%CE%AF%CE%B5%CF%82%20%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82%20%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%AC%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%BF%CF%82%20%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CF%89%CE%BD%202020%20LR.pdf>
19. <https://selasenergy.gr/kostos-texnika-fotovoltaika-steges.php>
20. <https://www.isomat.gr/product/delta-fol-pvg/>
21. <https://www.topciment.com/gr/gr-microcement.html>
22. <https://www.praktikal.gr/products/yalopinakes/diploiyalopinakes.html>
23. <https://www.omastoras.gr/%CF%83%CE%BF%CE%B2%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B1-%CF%83%CE%BF%CE%B2%CE%B1%CF%83/>
24. <https://calma-acoustics.gr/proionta/katigories/thermomonotika-ilika>
25. [file:///C:/Users/%CE%A0%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%B9%CF%8E%CF%84%CE%B7%CF%82/Downloads/%CE%A0%CE%99%CE%95%CE%A3%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%9F-\(%CE%A0%CE%B9%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%82%20&%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1\).pdf](file:///C:/Users/%CE%A0%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%B9%CF%8E%CF%84%CE%B7%CF%82/Downloads/%CE%A0%CE%99%CE%95%CE%A3%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%9F-(%CE%A0%CE%B9%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%82%20&%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1).pdf)
26. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AC%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1>
27. [https://www.telethermansia.gr/el-gr/Products.aspx?ElementID=5901d7a4-b1ea-452f-92b4-1f14e253b7c7&ref=bestprice.gr&\\_bpgid=MXBqclBvaGVkdzAsMmkuK1NoUm4mVA==#.Yc2FWWhBxPZ](https://www.telethermansia.gr/el-gr/Products.aspx?ElementID=5901d7a4-b1ea-452f-92b4-1f14e253b7c7&ref=bestprice.gr&_bpgid=MXBqclBvaGVkdzAsMmkuK1NoUm4mVA==#.Yc2FWWhBxPZ)
28. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%84%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1>
29. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%84%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1>
30. [http://ziakopoulos.blogspot.com/2014/10/blog-post\\_18.html](http://ziakopoulos.blogspot.com/2014/10/blog-post_18.html)
31. <http://hottowel.gr/doxeia-adraneias-buffer-tanks/>
32. <https://levitostasio.webnode.gr/products/ti-einai-to-docheio-adraneias-buffer-tank/>
33. <https://www.andrianos.gr/gr/proionta/iliothermia/hliakoi-sullektes>
34. <http://www.ashrae.gr/perch/resources/presentationkonias07042015.pdf>
35. [https://solar-clima.gr/syllektis-ilikaou-thermosifona-epilektikos-300m2?ref=bestprice.gr&\\_bpgid=MXBqclBvaGVkdzAsMmkuK1NoUm4mVA==](https://solar-clima.gr/syllektis-ilikaou-thermosifona-epilektikos-300m2?ref=bestprice.gr&_bpgid=MXBqclBvaGVkdzAsMmkuK1NoUm4mVA==)

36. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8C%CF%86%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF>
37. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC>
38. <https://www.mp-energy.gr/blog/42/%CE%BD%CE%B5%CE%BF-%CF%81%CE%B5%CE%BA%CE%BF%CF%81-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B7%CF%83-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CE%B9%CE%BA%CF%89%CE%BD-%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BB.html>
39. <https://www.varelas-shop.gr/-iliaka/2765--assos-buffer-buf1-500-lit.html>
40. [https://www.smart-cover.gr/product/fotovoltaiko-panel-amerisolar-540w-bafacial-as-7m144-bhc/?skr\\_prm=WylyYzA3OTU2ZC11OGVklTQ4MmQtODlwMS1INWY1YzhiYTcyODkiLDE2MzU3Nzg2MTg5MzkseyJhcHBfdHlwZSI6IndlYilsImNwIjoiZilslnRhZ3MiOilifV0](https://www.smart-cover.gr/product/fotovoltaiko-panel-amerisolar-540w-bafacial-as-7m144-bhc/?skr_prm=WylyYzA3OTU2ZC11OGVklTQ4MmQtODlwMS1INWY1YzhiYTcyODkiLDE2MzU3Nzg2MTg5MzkseyJhcHBfdHlwZSI6IndlYilsImNwIjoiZilslnRhZ3MiOilifV0)
41. <https://www.varelas-shop.gr/fan-coil-units/16419-fan-coil-carrier-42nc335fv-352-w.html>
42. <https://www.dei.gr/Documents/xt.tim.1.7.08.pdf>
43. <http://alkotech.blogspot.com/2011/03/f.html>
44. [https://www.chem-lab.gr/apps/epromaxos/calc/kenak#tab2\\_inside5](https://www.chem-lab.gr/apps/epromaxos/calc/kenak#tab2_inside5)
45. <https://www.patrisnews.com/%CE%B4%CE%B5%CE%AF%CF%84%CE%B5-%CF%80%CF%8C%CF%83%CE%B1-%CF%87%CF%81%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%BA%CE%B5%CF%81%CE%B4%CE%AF%CE%B6%CE%B5%CF%84%CE%B5-%CE%BC%CE%B5-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%B3/>
46. <https://www.eshops.gr/fotovoltaika-kostos-times/>
47. <https://ecozen.gr/wp-content/uploads/2018/12/%CE%B3%CE%B7%CE%BE%CE%B3%CE%B7%CE%BE%CE%B3.jpg>