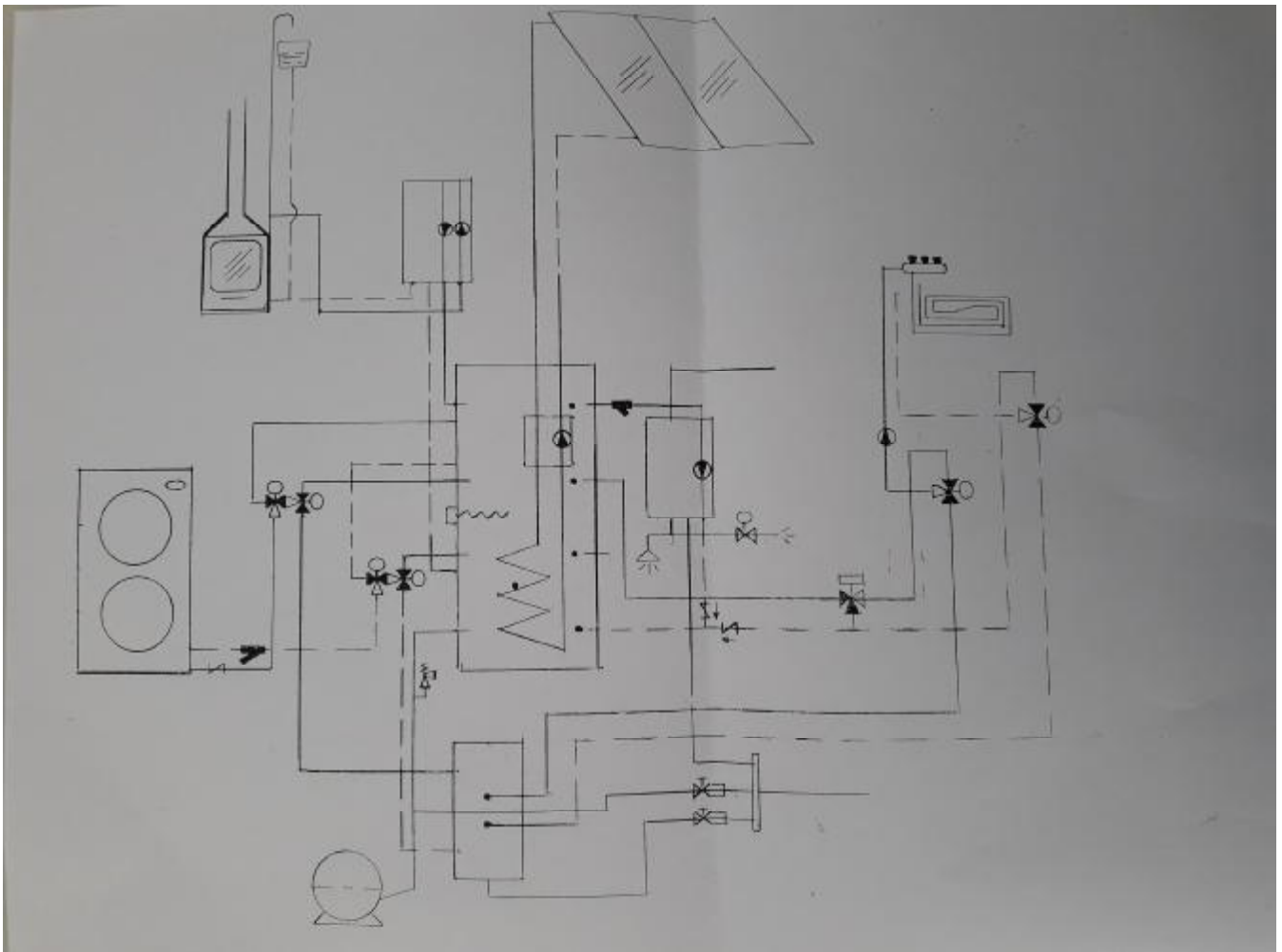


ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ-ZNΧ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΠΑΠΑΚΙΤΣΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2016

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την πτυχιακή εργασία που εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε του τεχνολογικού εκπαιδευτικού ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας και αναφέρεται στην κάλυψη των αναγκών μιας σύγχρονης κατοικίας σε ψύξη, σε θέρμανση και σε ζεστό νερό χρήσης. Είναι γνωστό ότι οι τεχνολογικές καινοτομίες που αφορούν αυτόν τον τομέα έχουν εξελιχθεί ραγδαία με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται άρτια η συνεργασία πολλών πηγών ενέργειας προσφέροντας μέγιστη εξοικονόμηση καθώς και ιδανικές συνθήκες άνεσης.

Στην αρχή γίνεται η μελέτη των θερμικών απωλειών καθώς και των ψυκτικών φορτίων της υφιστάμενης κατοικίας. Στην συνέχεια επιλέγεται το μέσον ψύξης και θέρμανσης της κατοικίας έπειτα από συνάντηση του μηχανολόγου μηχανικού με τον ιδιοκτήτη. Τέλος, γίνονται οι απαραίτητοι σχεδιασμοί των σωληνώσεων και του μηχανοστασίου αφού έχει επιλεγεί η κατάλληλη αντλία θερμότητας, το κατάλληλο υδραυλικό τζάκι, το ηλιακό σύστημα βεβιασμένης κυκλοφορίας και τα δοχεία αδράνειας.

Ευχαριστώ θερμά τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Ιωάννη Καλογήρου για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε για την πραγματοποίηση της εργασίας. Επίσης, ευχαριστώ θερμά τους μηχανολόγους της επιχείρησης ΠΑΠΑΚΙΤΣΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ στην Άρτα όπου εκπόνησα την πρακτική μου άσκηση και με βοήθησαν να εγκλιματιστώ στον τομέα της ψύξης, της θέρμανσης, του κλιματισμού και των ζεστών νερών χρήσης προσφέροντας μου απλόχερα όποια βοήθεια τους ζήτησα για την πτυχιακή μου εργασία. Τέλος, πολύτιμη ήταν η βοήθεια του αρχιτεκτονικού γραφείου ARCONS. Θερμά ευχαριστώ στον Αργυρό Παναγιώτη και την Σολδάτου Βασιλική, ιδιοκτήτες της κατοικίας

ΠΑΠΑΚΙΤΣΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΜΑΙΟΣ 2016

Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή: Ο κάτωθι υπογεγραμμένος σπουδαστής έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο σπουδαστής
(Ονοματεπώνυμο)

.....
(Υπογραφή)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στην αντιμετώπιση μιας σύγχρονης κατοικίας όσον αφορά τον μηχανολογικό εξοπλισμό της ψύξης, της θέρμανσης και του ζεστού νερού χρήσης έπειτα από συνεργασία τριών πηγών ενέργειας. Οι πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των αναγκών αυτής της κατοικίας είναι η ηλιακή ενέργεια (επιλεκτικοί συλλέκτες), τα στερεά καύσιμα (Υδραυλικό τζάκι ξύλου) και η ηλεκτρική ενέργεια (αντλία θερμότητας). Το νερό που θερμαίνεται από οποιαδήποτε από τις τρεις πηγές ενέργειας αποθηκεύεται σε κατάλληλα σχεδιασμένο δοχείο αδράνειας και από εκεί στις τερματικές μονάδες θέρμανσης όπου στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι τύπου FANCOIL, ενώ για το ζεστό νερό χρήσης χρησιμοποιείται Fresh water kit όπου το νερό του δικτύου μέσω ενός εξωτερικού πλακοδειδούς εναλλάκτη θερμαίνεται από το ήδη θερμό νερό του δοχείου αδράνειας και λειτουργεί σαν ταχυθερμαντήρας. Για την ψύξη υπάρχει μικρότερο δοχείο αδράνειας όπου αποθηκεύει το κρύο νερό που παράγει η αντλία θερμότητας και από εκεί διοχετεύεται στις τερματικές μονάδες ψύξης, δηλαδή τα Fancoil.

Η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται η ταυτότητα του κτιρίου. Ως ταυτότητα ορίζουμε την τοποθεσία της υφιστάμενης κατοικίας, την χρήση της (μόνιμη κατοικία ή εξοχική κατοικία) καθώς και ο αριθμός ατόμων που θα την κατοικούνε ώστε να γίνει ορθά ο υπολογισμός των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης. Επίσης, στην ταυτότητα του κτιρίου περιλαμβάνονται και οι κατόψεις του σπιτιού οι οποίες είναι απαραίτητες τόσο για τον υπολογισμό των απωλειών όσο και για τον υπολογισμό των σωληνώσεων, την τοποθεσία των τερματικών μονάδων και την συγκρότηση του μηχανοστασίου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο υπολογίζονται οι απώλειες θέρμανσης καθώς και τα ψυκτικά φορτία ανα δωμάτιο. Για να καταφέρουμε να υπολογίσουμε τις θερμικές απώλειες της κατοικίας κατά την χειμερινή περίοδο καθώς και τα θερμικά κέρδη της κατοικίας κατά τους θερινούς μήνες έγινε χρήση του μηχανολογικού προγράμματος 4M ώστε οι υπολογισμοί να είναι όσο πιο ακριβείς γίνεται συμπεριλαμβάνοντας όλες τις απαραίτητες παραμέτρους και παραδοχές. Τέλος, σύμφωνα με τους ανωτέρω υπολογισμούς διαπιστώνουμε την ισχύ που χρειαζόμαστε για την κάλυψη των ψυκτικών και θερμικών απαιτήσεων της κατοικίας.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται η αναλυτική περιγραφή των εσωτερικών μονάδων οι οποίες επιλέχθηκαν έπειτα από συνάντηση του μηχανολόγου μηχανικού και του ιδιοκτήτη της κατοικίας και στην προκειμένη περίπτωση είναι τα FANCOILS της εταιρίας AERMEC που λειτουργούν τόσο για την θέρμανση της κατοικίας όσο και για την ψύξη αυτής, η υδραυλική εστία ξύλου της ιταλικής εταιρίας PALAZZETTI και κάποια θερμαντικά σώματα της Γερμανικής εταιρίας DiaNorm τα οποία έχουν υπερδιαστασιοποιηθεί για να καλύψουν τις ανάγκες του χώρου του μπάνιου.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση των νέων σχεδίων τα οποία περιέχουν τα σημεία όπου έχουν τοποθετηθεί οι εσωτερικές τερματικές μονάδες. Επίσης, σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται το δίκτυο των σωληνώσεων που απαιτούνται, δηλαδή οι κεντρικές στήλες, οι οριζόντιες στήλες καθώς και το δίκτυο αποχέτευσης κλιματισμού.

Στο πέμπτο κεφάλαιο το οποίο είναι ίσως το πιο μεγάλο και σημαντικό γίνεται η ανάλυση των εξωτερικών μονάδων και γενικότερα του μηχανοστασίου. Όπως μελετήθηκε στο δεύτερο κεφάλαιο η υφιστάμενη κατοικία έχει κάποιες ανάγκες σε ισχύ για την κάλυψη των απωλειών μέσω των εσωτερικών μονάδων καθώς και για την δημιουργία ζεστών νερών

χρήσης. Αυτό συνεπάγεται και σε επαρκή σε ισχύ εξωτερικά μηχανήματα. Οι εξωτερικές μονάδες της εγκατάστασης είναι οι ηλιακοί συλλέκτες της Ελληνικής εταιρίας CALPAK οι αντλίες θερμότητας της CARRIER, δοχείο αδράνειας της CARRIER, Fresh water kit για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης καθώς και πολλοί άλλοι αυτοματισμοί που θα μελετηθούν αναλυτικότερα στο πέμπτο κεφάλαιο.

Τα σπουδαιότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα εργασία είναι η τεχνολογική εξέλιξη και πολυπλοκότητα που διακατέχει τα σύγχρονα συστήματα όπως αυτό που ακολουθεί, η εξοικονόμηση ενέργειας η οποία μεταφράζεται και σε εξοικονόμηση χρημάτων που προσφέρει μία τέτοια εγκατάσταση καθώς και το αισθητά βελτιωμένο αισθητικό αποτέλεσμα στην διακόσμηση της κατοικίας. Τέλος, είναι απίστευτος ο τρόπος που λειτουργούν όλα μεταξύ τους καθώς υπάρχουν παντού αυτοματισμοί και ηλεκτρονικά όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης αλλά ακόμα και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας δίνοντας την δυνατότητα στον ιδιοκτήτη-επενδυτή να διαπιστώνει την εξοικονόμηση που έχει αλλά ακόμα και τον χρόνο που απαιτείται για να γίνει η απόσβεση της εφαρμογής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	σελ.1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	σελ.2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	σελ.4

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ.6
---------------	-------

1.ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.1 Γενικά περί ταυτότητας κτιρίου.....	σελ.9
1.2 Κατόψεις κατοικίας	σελ.10

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΦΟΡΤΙΩΝ ΨΥΞΗΣ

2.1 Γενικά περί απωλειών.....	σελ.12
2.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών θερμικών απωλειών.....	σελ.14
2.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων μελέτης θερμικών απωλειών.....	σελ.16
2.4 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών ψυκτικών φορτίων.....	σελ.32
2.5 Παρουσίαση αποτελεσμάτων μελέτης ψυκτικών φορτίων.....	σελ.36

3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΨΥΞΗΣ/ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

3.1 Επιλογή τερματικών μονάδων έπειτα από τις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη.....	σελ.94
3.2 Γενικά περί FANCOIL.....	σελ.94
3.3 Γενικά περί ενεργειακών υδραυλικών τζακιών ξύλου.....	σελ.97
3.4 Γενικά περί θερμαντικών σωμάτων.....	σελ.98
3.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά FANCOIL εγκατάστασης.....	σελ.98
3.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά ενεργειακού υδραυλικού τζακιού εγκατάστασης.....	σελ.104
3.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμαντικών σωμάτων εγκατάστασης.....	σελ.106

4.ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

4.1 Γενικά περί υπολογισμού σωληνώσεων	σελ.110
4.2 Υπολογισμός σωληνώσεων εφαρμογής	σελ.111

5.ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

5.1 Δοχείο αδράνειας.....σελ.120	σελ.120
5.1.1 Γενικά περί δοχείων αδράνειας.....σελ.120	σελ.120
5.1.2 Δοχεία αδράνειας της εγκατάστασης.....σελ.121	σελ.121
5.2 Ηλιακό πεδίο.....σελ.124	σελ.124
5.2.1 Γενικά περί ηλιακών panels και συστήματος βεβιασμένης κυκλοφορίας.....σελ.124	σελ.124
5.2.2 Ηλιακό σύστημα της συγκεκριμένης εφαρμογής.....σελ.129	σελ.129
5.3 Τζακοθερμία της συγκεκριμένης εφαρμογής.....σελ.131	σελ.131
5.4 Αντλία θερμότηταςσελ.133	σελ.133
5.4.1 Γενικά περί αντλίας θερμότηταςσελ.133	σελ.133
5.4.2 Αντλία θερμότητας της συγκεκριμένης εφαρμογής.....σελ.145	σελ.145
5.5 Ζεστά νερά χρήσης (Z.N.X.) με fresh water kitσελ.147	σελ.147
5.6 Κλειστά δοχεία διαστολής και αντιστάθμισησελ.150	σελ.150

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ.154
---------------------------	---------

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Σύγχρονη κατοικία

Σε κατοικίες κατασκευασμένες την προηγούμενη δεκαετία ο τομέας της ψύξης-θέρμανσης και ζεστών νερών χρήσης ήταν αρκετά πιο απλός και σαν εγκατάσταση, και σαν μελέτη και σαν τρόπος λειτουργίας. Παρόλα αυτά η τεχνολογία αναπτύσσεται με ραγδαίους ρυθμούς και αυτό δεν θα μπορούσε να αφήσει ανεπηρέαστο και τον κατασκευαστικό και τεχνικό τομέα. Έτσι σε μία σύγχρονη κατοικία συνεργάζονται πολλές πηγές ενέργειας με την βοήθεια ηλεκτρονικών με αποτέλεσμα να υπάρχει η μέγιστη εκμετάλλευση της ενέργειας που παράγεται. Επίσης, βασική προϋπόθεση για να χαρακτηριστεί μία κατοικία σύγχρονη είναι να έχει φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ανάκτηση ενέργειας και μηχανήματα υψηλής ενεργειακής κλάσης. Τέλος, μία σύγχρονη εγκατάσταση ψύξης/θέρμανσης και ζεστών νερών χρήσης πρέπει να προσφέρει εξοικονόμηση χρημάτων και μικρό χρόνο απόσβεσης.

Οι φιλικές προς το περιβάλλον αλλά και χαμηλές σε απαιτήσεις ενέργειας κατοικίες εκτός από σύγχρονα μηχανήματα και τεχνογνωσία απαιτούν και κατάλληλα υλικά κατασκευής. Όσο και αν χρησιμοποιούνται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών ενός κτιρίου αν αυτό δεν έχει την κατάλληλη μόνωση και έχει μεγάλο ρυθμό απωλειών αναιρείται όλη η τεχνολογία που έχει χρησιμοποιηθεί για το μηχανοστάσιο καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων την οποία μπορούν να προσφέρουν σε βάθος χρόνου. Στα υλικά μόνωσης περιλαμβάνονται τα διπλά τζάμια και τα αλουμίνια σε πόρτες και παράθυρα καθώς και το ειδικό κέλυφος το οποίο έχει μικρό ρυθμό μετάδοσης θερμότητας και χαμηλή θερμοδιαπερατότητα. Στην Ελλάδα, για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών έχει δημιουργηθεί η επιχορήγηση ΚΕΝΑΚ όπου κατοικίες προκειμένου να εξελιχθούν ενεργειακά επιχορηγούνται για βελτίωση της μόνωσης αλλά και των μονάδων ψύξης-θέρμανσης βάσει συγκεκριμένων κανονισμών.

2. Θέρμανση τελευταίας δεκαπενταετίας

Στην χώρα μας, την τελευταία δεκαπενταετία ο πιο διαδεδομένος τρόπος θέρμανσης ήταν αυτός του λέβητα πετρελαίου όπου η καύση του πετρελαίου γίνεται σε έναν καυστήρα, η μεταφορά θερμότητας μέσω του νερού και η απόδοσή της στον αέρα μέσω των κατάλληλα διαστασιολογημένων θερμαντικών σωμάτων. Για εκείνη την περίοδο επρόκειτο για μία αξιόλογη λύση για την θέρμανση και τα ζεστά νερά χρήσης μιας κατοικίας αλλά τα δεδομένα με το πέρασμα των χρόνων αλλάζουν με αποτέλεσμα σήμερα να έχουν χαθεί τα πλεονεκτήματα που είχε αυτός ο τρόπος θέρμανσης. Τα κυριότερα μειονεκτήματα αυτών των εφαρμογών θέρμανσης είναι τα εξής:

ι) **Οικονομικά.** Ο λέβητας πετρελαίου, όπως δηλώνει και το όνομά του, χρησιμοποιεί σαν καύσιμη ύλη το πετρέλαιο θέρμανσης. Το πετρέλαιο θέρμανσης είναι μία ιδιαίτερη

κατηγορία πετρελαίου η οποία ανήκει στην κατηγορία του αργού πετρελαίου. Το πετρέλαιο θέρμανσης είναι τεχνικά χρωματισμένο σε κόκκινο χρώμα και ο αριθμός κετανίων του είναι λίγο μικρότερος των 40. Το πετρέλαιο έχει κάποια σοβαρά οικονομικά μειονεκτήματα. Αρχικά επιδέχεται μεγάλη φορολογία από το Ελληνικό κράτος ειδικά στις μέρες μας όπου επικρατεί μία οικονομική κρίση. Παλαιότερα υπήρχαν κρατικές επιδοτήσεις πετρελαίου θέρμανσης όμως στις μέρες μας τα κριτήρια για την επιδότηση είναι απαιτητικά με αποτέλεσμα να την δικαιούνται λιγότερες οικογένειες σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Τέλος, η τιμή του πετρελαίου δεν εξαρτάται μόνο από το κράτος και την φορολογία που του επιβάλλει, αλλά διακυμαίνεται συνεχώς εξ αιτίας πολέμων, συμφωνίες μεταξύ κρατών, πολιτικές εταιριών και πολλούς άλλους παράγοντες.

ii) **Οικολογικά:** Αποδεδειγμένα από μετρήσεις του 2014 περίπου 30% της περιβαλλοντολογικής ρύπανσης στην χώρα μας οφείλεται στην θέρμανση. Η κύρια επιβλαβής επίδραση στο περιβάλλον είναι η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα CO₂ στην ατμόσφαιρα που έχει ως αποτέλεσμα την υπερθέρμανση του πλανήτη. Επίσης με την καύση ορυκτών καυσίμων όπως το πετρέλαιο απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα και άλλες επιβλαβείς ουσίες όπως θειικά, νιτρικά ή ανθρακικά οξέα τα οποία είναι υπεύθυνα για τον σχηματισμό της όξινης βροχής η οποία προκαλεί μεγάλες φθορές στο μάρμαρο και το ασβέστιο. Κατά την καύση του πετρελαίου απελευθερώνονται και ραδιενεργές ουσίες όπως το ουράνιο (U) και το θόριο (Th) τα οποία περιέχονται σε μικρές βέβαια ποσότητες στα ορυκτά καύσιμα

3. Ψύξη τελευταίας δεκαπενταετίας

Τα κλιματιστικά τοίχου (SPLIT) αποτελούν τον κύριο τρόπο ψύξης των κατοικιών τα τελευταία χρόνια. Αποτελούνται από την εσωτερική και την εξωτερική μονάδα. Η εσωτερική μονάδα αποτελείται από τον εναλλάκτη θερμότητας τον ανεμιστήρα και το ηλεκτρικό μέρος ενώ η εξωτερική μονάδα αποτελείται από τον συμπιεστή τον ανεμιστήρα και το ηλεκτρικό μέρος. Τα κλιματιστικά τοίχου λόγω του ύψους ψύχουν ικανοποιητικά τον χώρο. Παλιότερα αυτές οι μονάδες ήταν σταθερών στροφών δηλαδή είχαν σταθερή απόδοση όπου ο συμπιεστής ξεκινούσε ή σταματούσε ανάλογα με την θερμοκρασία του θερμοστάτη με αποτέλεσμα να μην είναι οικονομικά. Για να γίνουν πιο οικονομικά μετατράπηκαν σε INVERTER όπου αρχικά λειτουργούν σε μέγιστο βαθμό μέχρι να επιτύχουν τις επιθυμητές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ενώ στην συνέχεια μειώνουν τον ρυθμό με σκοπό την διατήρηση. Επίσης το Inverter ρυθμίζει την συχνότητα του ρεύματος τροφοδότησης εξασφαλίζοντας γραμμική και ομαλή περιστροφή του συμπιεστή. Ψυκτικό μέσον είναι το φρέον το οποίο βρίσκεται σε σταδιακή κατάργηση λόγω περιβαλλοντολογικών λόγων. Γενικά ακόμη και σήμερα αποτελούν ικανοποιητικό τρόπο ψύξης καθώς έχουν εξελιχθεί ενεργειακά τόσο οι κλιματιστικές μονάδες όσο και οι τύποι φρέον που χρησιμοποιούνται.

Γενικά, στην συγκεκριμένη πτυχιακή άσκηση θα αναλυθεί η ψύξη και η θέρμανση μίας κατοικίας με την χρήση τελείως διαφορετικών μεθόδων. Για την θέρμανση δεν θα χρησιμοποιηθεί καθόλου σαν πηγή το πετρέλαιο αλλά το ρεύμα το ξύλο και η ηλιακή ενέργεια. Για την ψύξη θα χρησιμοποιηθεί η αντλία θερμότητας σε συνδυασμό με τερματικές

μονάδες fancoil.Οπότε πρόκειται για μία εφαρμογή καινοτόμα,διαφορετική από τις ήδη υπάρχουσες εξελίσσοντας αυτά που ήδη ξέρουμε για την αντιμετώπιση μιας κατοικίας.

1.ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Η μελέτη και εγκατάσταση του υβριδικού συστήματος θέρμανσης-ψύξης και ζεστών νερών χρήσης με παράλληλη χρήση τριών πηγών ενέργειας που θα ακολουθήσει στα επόμενα κεφάλαια αφορά μία ισόγεια κατοικία στο νησί της Λευκάδας και πιο συγκεκριμένα στην τοποθεσία «ΓΛΗΝΑ» η οποία βρίσκεται εκτός του οικισμού απόλλαινες στον Δήμο Λευκάδας. Η Λευκάδα ανήκει στην κλιματική ΖΩΝΗ Β και έχει ελάχιστη ετήσια τιμή εξωτερικής θερμοκρασίας τους 0 °C καθώς επίσης και αρκετές ημέρες ηλιοφάνειας, συνεπώς πρόκειται για μία περιοχή ιδανική για ηλιοθερμία εφόσον πληρούνται οι κατάλληλες προϋποθέσεις.

Η υφιστάμενη κατοικία αποτελείται από δεκατρείς χώρους-δωμάτια που απαιτούν θέρμανση και ψύξη. Αυτοί οι δεκατρείς χώροι είναι τέσσερα υπνοδωμάτια, τρία λουτρά, κουζίνα-καθιστικό, τραπεζαρία-καθιστικό, αποθηκευτικός χώρος, διάδρομος και Laundry. Τα δωμάτια και η διαμόρφωση της κατοικίας είναι εμφανή στις κατόψεις που ακολουθούν στο υποκεφάλαιο 1.2. Επίσης, περιμετρικά της κατοικίας υπάρχει αρκετός προαύλιος χώρος στον οποίο είναι τοποθετημένα φυτά το οποία προσφέρουν φυσική σκίαση .

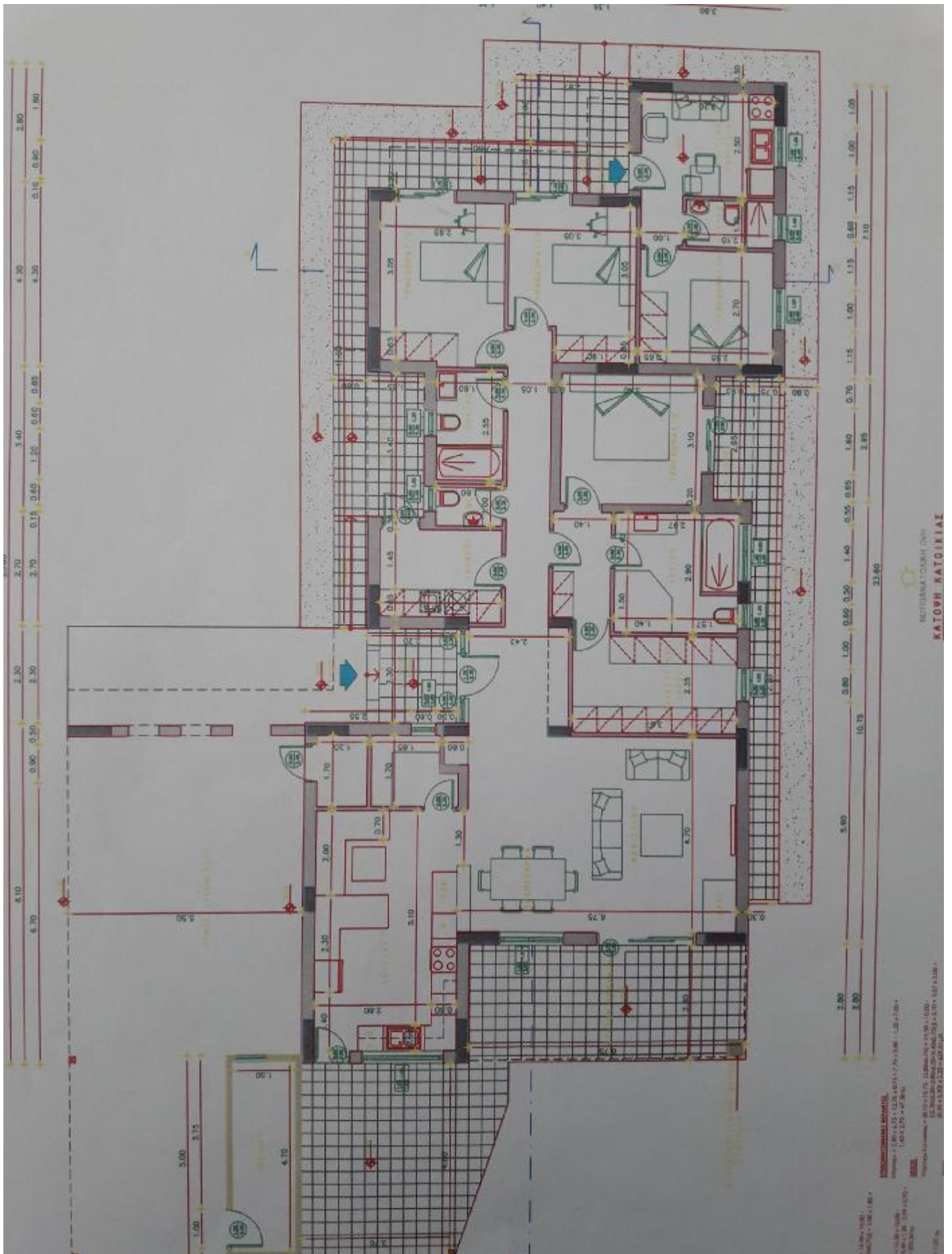
Η κατοικία της εγκατάστασης πρόκειται να είναι η μόνιμη κατοικία μιας τετραμελούς οικογένειας. Συνεπώς υπάρχει η ανάγκη για ένα μόνιμα ζεστό σπίτι χωρίς τρομερές μεταβολές της θερμοκρασίας μέσα στην μέρα καθώς μόνιμα θα βρίσκεται κάποιος στην κατοικία. Αυτό επίσης συνεπάγεται και σε υψηλές ανάγκες ζεστού νερού χρήσης, για αυτόν τον λόγο θα χρησιμοποιήσουμε το Fresh water kit όπου λειτουργεί σαν ταχυθερμαντήρας ώστε να υπάρχει μόνιμα ζεστό νερό χρήσης. Επίσης λόγω της ύπαρξης των ανήλικων παιδιών το μηχανοστάσιο πρέπει να είναι καλά προστατευμένο και να μην υπάρχουν εμφανή καλώδια ή σωληνώσεις ώστε να μην υπάρξει κάποιο ατύχημα ή κάποια ζημιά.

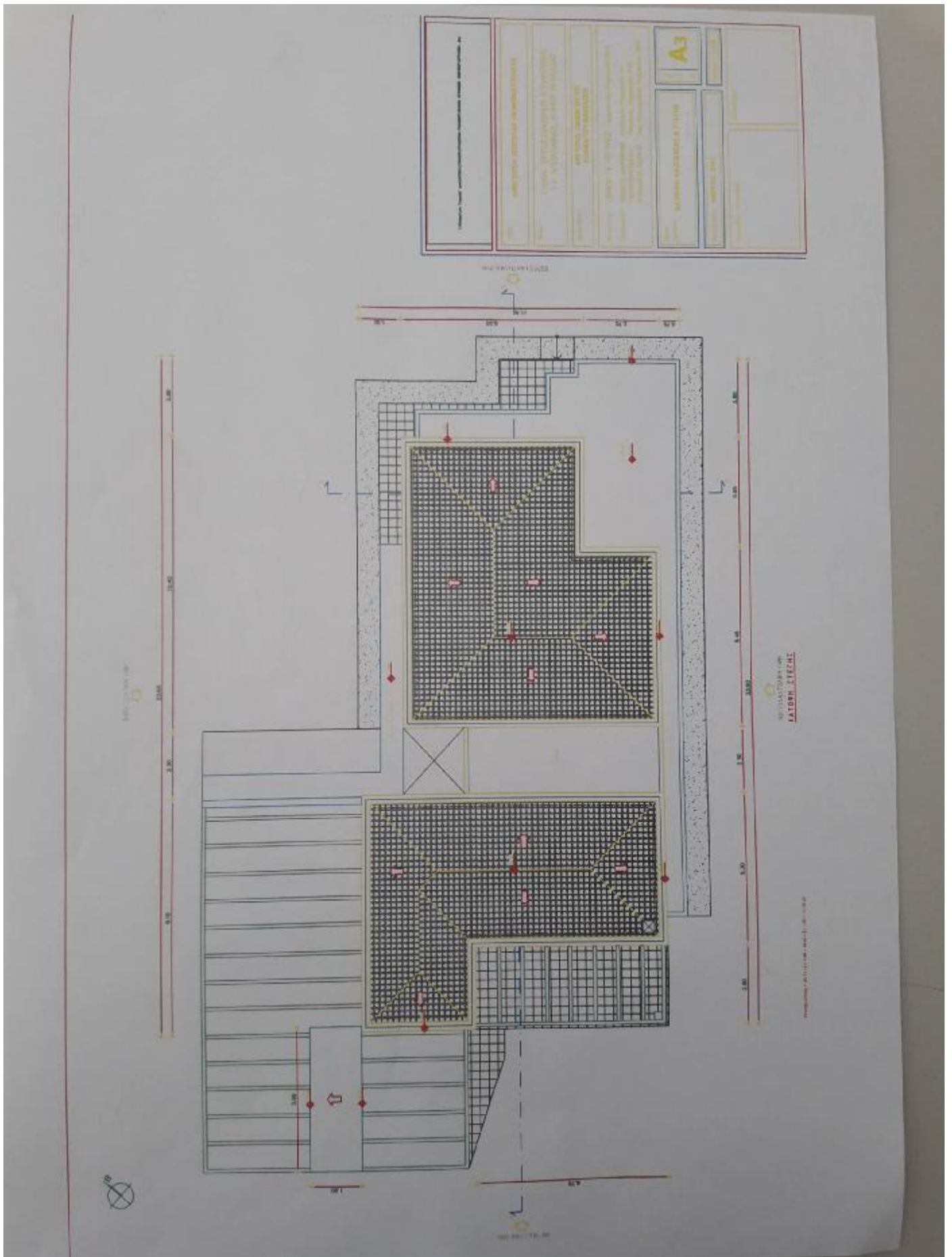
Τέλος, η περιοχή όπου θα εγκατασταθεί η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι παραθαλάσσια με αποτέλεσμα οι εξωτερικές μονάδες να δέχονται μία επιπλέον ταλαιπώρηση λόγω του αλμυρού περιβάλλοντος με αποτέλεσμα να θέλουν κάποια επιπλέον προστασία σε σχέση με κάποια άλλη μη παραθαλάσσια περιοχή.

1.2 ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΙΣΟΓΕΙΑΣ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Στις επόμενες δύο σελίδες ακολουθούν τα σχέδια της ισόγειας μονοκατοικίας..

Στο πρώτο σχέδιο διαφαίνεται η κάτοψη του κτιρίου με όλες τις απαραίτητες διαστάσεις και λεπτομέρειες για την χρήση του κάθε χώρου. Στο δεύτερο σχέδιο διαφαίνεται η κάτοψη της στέγης καθώς και όλες οι απαραίτητες διαστάσεις.





2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΦΟΡΤΙΩΝ ΨΥΞΗΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

Οι θερμικές απώλειες και τα θερμικά κέρδη ενός θερμαινόμενου κτιρίου οφείλονται κυρίως στον δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής όπου ισχύει ότι η θερμότητα ρέει πάντα από χώρους ή σώματα με υψηλότερη θερμοκρασιακή κατάσταση προς χώρους ή σώματα με χαμηλότερη θερμοκρασιακή κατάσταση. Οι θερμικές απώλειες εμφανίζονται κυρίως κατά την χειμερινή περίοδο όπου η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από τον χώρο που θερμαίνουμε. Με τον τεχνικό όρο ψυκτικά φορτία εννοούμε το ποσό της θερμότητας που προστίθεται στον κλιματιζόμενο χώρο στην μονάδα του χρόνου, προερχόμενο από διάφορες πηγές με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται η εγκατάσταση κλιματισμού. Αν και τα ψυκτικά φορτία συνδέονται με το καλοκαίρι, μπορεί κάποιες φορές να εμφανιστεί το φαινόμενο σε έναν κλιματιζόμενο χώρο να υπάρχουν ψυκτικά φορτία ακόμα και τον χειμώνα αν έχουμε έκλυση θερμότητας από μηχανήματα μεγάλης ισχύος που βρίσκονται μέσα στον χώρο. Η ύπαρξη των φορτίων, είτε θερμικών είτε ψυκτικών, μπορεί να οφείλεται τόσο σε εξωτερικούς παράγοντες (θερμοκρασία περιβάλλοντος και ηλιακή ακτινοβολία) είτε σε εσωτερικούς παράγοντες (δραστηριότητες χώρου, ύπαρξη φωτισμού, ηλεκτρικές συσκευές).

Προκειμένου να χαρακτηριστεί μία εγκατάσταση ενεργειακά καλή οφείλει να μην έχει μεγάλο ρυθμό απωλειών. Για να συμβεί αυτό πρέπει το κτίριο να είναι καλά θερμομονωμένο, να έχει τζάμια και κουφώματα με χαμηλή θερμοδιαπερατότητα. Τέλος, η συμπεριφορά ενός κτιρίου εξαρτάται και από την ικανότητα του να αποθηκεύσει ποσά θερμότητας, την λεγόμενη ενεργό θερμοχωρητικότητα. Αυτό το φαινόμενο έχει ως αποτέλεσμα ο χώρος να εξακολουθεί να θερμαίνεται από την θερμότητα που είναι συσσωρευμένη στα δομικά στοιχεία του.

Οι παράγοντες που επιδρούν στον υπολογισμό των φορτίων είναι πολλοί και συνδέονται μεταξύ τους με τρόπο που συχνά ο ακριβής υπολογισμός των φορτίων που δημιουργούνται είναι δύσκολος. Πολλοί από τους παράγοντες των φορτίων μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου και μάλιστα με τρόπο ώστε ο υπολογισμός της συνισταμένης τιμής για κάθε χώρο ή και για όλο το κτίριο να χρειάζεται εφαρμογή ειδικής μεθοδολογίας.

Τέλος, ο υπολογισμός των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων πρέπει να μελετάται από τον μηχανολόγο μηχανικό της εγκατάστασης ανά δωμάτιο και να λαμβάνει υπόψη όλες τις απαραίτητες παραμέτρους και παραδοχές ώστε να καταλήξει σε ένα ακριβές αποτέλεσμα για να αποφευχθούν λάθη υπερδιαστασιολόγησης ή υποδιαστασιολόγησης και να αποφευχθούν οικονομικές σπατάλες ή ανεπαρκής κάλυψη του κτιρίου.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ (Η ΤΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ) ΦΟΡΤΙΟΥ

Για να ξεκινήσει η διαδικασία υπολογισμού των (Ψ.Φ)ψυκτικών φορτίων των χώρων απαιτούνται τα εξής:

1. Χαρακτηριστικά του κτιρίου όπως σχέδια, υλικά και χρώματα κατασκευής, του κτιρίου.

2. Προσανατολισμός, θέση και εξωτερική σκίαση αυτού.

3. Μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής που ανήκει το κτίριο και στοιχεία για την εκτίμηση των εξωτερικών συνθηκών (περιβάλλοντος), όπως θερμοκρασία και σχετική υγρασία, ρυθμός ανανέωσης αέρος.

4. Εσωτερικές συνθήκες του χώρου(θερμοκρασία, σχετική υγρασία, κλπ), επιθυμητό $T_{es}=25.50C$, προδιαγραφές στα βιβλία της ASHRAE. Τ Ε Χ Ν Ο Λ Ο Γ Ι Α Κ Λ Ι Μ Α Τ Ι Σ Μ Ο Υ (Ε) - Φ Ο Ρ Τ Ι Α 8

5. Εκλογή των δυσμενέστερων συνθηκών για τον υπολογισμό όλων των συνιστωσών των φορτίων, δηλαδή εκλογή του μήνα, της μέρας και της ώρας που παρουσιάζονται αυτές από τα στατιστικά στοιχεία παίρνοντας υπόψη όλες τις δυνατές παραμέτρους. Είναι συνηθισμένο ο υπολογισμός να γίνεται για διάφορες ώρες της μέρας που εμφανίζονται οι μέγιστες τιμές των φορτίων. Είναι φυσικό ο υπολογισμός αυτός να γίνει με τέτοιο τρόπο (τμηματικό), ώστε να καλύπτεται το πλήθος και η μορφή των φορτίων που αναπτύσσονται σε ένα χώρο. Συνήθως ο υπολογισμός γίνεται για διάφορες ώρες της μέρας και επιλέγεται η τελικά δυσμενέστερη τιμή των υπολογισμών. π.χ για ψυκτική εγκατάσταση παίρνω την 21η Ιουλίου και βρίσκω τα ωριαία φορτία και τα προσθέτω ώστε να βρω τα συνολικά ημερήσια φορτία.

6. Υπολογισμός Ψ.Φ που προκύπτει από το Θ.Κ (Θερμικό Κέρδος) λόγω αγωγής μέσω εξωτερικών τοίχων και οροφών.(Πρώτα υπολογίζω Θ.Κ και μετά Ψ.Φ).

7. Υπολογισμός Ψ.Φ που προκύπτει από το Θ.Κ μέσω εσωτερικών τοίχων δαπέδων και οροφών.

8. Υπολογισμός Ψ.Φ που προκύπτει από το Θ.Κ (Θερμικό Κέρδος) δι'αγωγής και ηλιακής ακτινοβολίας μέσω υαλοπινάκων.

9. Υπολογισμός Ψ.Φ λόγω εσωτερικών πηγών θερμότητας.

10. Υπολογισμός Ψ.Φ λόγω ανανέωσης και διείσδυσης αέρος

2.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών θερμικών απωλειών

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α)** Απώλειες θερμοπερατότητας Q_0 , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β)** Απώλειες λόγω προσαιξήσεων.
- γ)** Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_0 = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε } w \text{ (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_0 : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσαιξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαιξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσαιξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαιξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

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

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαιξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_0 (1 + Z_D + Z_H) = Q_0 \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)

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

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L$$

2.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων μελέτης θερμικών απωλειών

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Λευκάδα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	12
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού (1:DIN77 2:DIN83)	DIN77
Σύστημα Μονάδων (1:Kcal/h 2:Watt)	Kcal/h

Τυπικά Στοιχεία

Εξω τ. Τοίχοι Οροφές	Συντ. .k (Kca l/m ² hc)	Εσω τ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ. .k (Kca l/m ² hc)	Ανοί γμα.	Πλά τος (m)	Υψο ς (m)	Συντ. .k (Kca l/m ² hc)	Συντ. .α	Φύλ λα
T1	0.22 4	E1		A1	0.80	1.60			
T2	0.36 9	E2		A2	0.60	1.00			
T3		E3		A3	1.40	1.80			
T4		E4		A4	1.60	2.60			
T5		E5		A5	1.00	1.40			
T6		E6		A6	0.60	1.00			
T7		E7		A7	1.00	1.20			
T8		E8		A8	0.90	2.30			
T9		Δ1	0.70 5	A9	1.30	2.60			
T10		Δ2		A10	0.80	2.30			
T11		Δ3		A11	0.60	2.30			
O1	0.34 4	Δ4		A12	1.10	2.30			
O2	0.36 1	Δ5		A13	0.60	0.80			
O3		Δ6		A14	0.90	2.30			
O4		Δ7		A15	1.95	1.80			
O5		Δ8		A16	1.55	1.60			

Επίπεδο : 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου ΚΟΥΖΙΝΑ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΒΔ			6.15	3	18.45	1	18.45		18.45	0.224	20.00	82.66
T2	ΒΔ			1.65	3	4.95	1	4.95		4.95	0.369	20.00	36.53
							1						
							1						
T1	N			1.80	3	5.40	1	5.40		5.40	0.224	20.00	24.19
T2	N			1.05	3	3.15	1	3.15		3.15	0.369	20.00	23.25
T1	B			2.30	3	6.90	1	6.90		6.90	0.224	20.00	30.91
T2	B			1.65	3	4.95	1	4.95		4.95	0.369	20.00	36.53
A13		α		0.60	0.80	0.48	1	0.48		0.48		20.00	
T1	NΔ			3.40	3	10.20	1	10.20		10.20	0.224	20.00	45.70
A15		α		1.95	1.80	3.51	1	3.51		3.51		20.00	
A10		α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84		20.00	
T2	NΔ			0.60	3	1.80	1	1.80		1.80	0.369	20.00	13.28
Δ1	Δ			8.10	4.00	32.40	1	32.40		32.40	0.705	20.00	456.8
Ο1	Ο			8.10	4.00	32.40	1	32.40		32.40	0.344	20.00	222.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=973\text{kcal/h}$

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 30\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 25\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 973/ (137.4 \times 20) = 0.35$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=1265$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}$) $=267.3 \text{ Kcal/h}$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0.6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_{\Gamma} = 0.9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) $= 1$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 563.8 \text{ Kcal/h}$

Όγκος Χώρου $V = 8.10 \times 4.00 \times 3 = 97 \text{ m}^3$

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2096 \text{ Kcal/h}$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΝΔ				3		1		2.48		0.224	20.00	
A16	ΝΔ	α		1.55	1.60	2.48	1	2.48		2.48		20.00	
A1		α		2.40	2.60	6.24	1	6.24		6.24		20.00	
T2	ΝΔ			2.05	3	6.15	1	6.15		6.15	0.369	20.00	45.39
T1	ΝΑ			3.95	3	11.85	1	11.85		11.85	0.224	20.00	53.09
T2	ΝΑ			1.00	3	3.00	1	3.00		3.00	0.369	20.00	22.14
A11		α		0.60	2.30	1.38	1	1.38		1.38		20.00	
A11		α		0.60	2.30	1.38	1	1.38		1.38		20.00	
A12		α		1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53		20.00	
Δ1	Δ			6.80	5.00	34.00	1	34.00		34.00	0.705	20.00	479.4
Ο1	Ο			6.80	5.00	34.00	1	34.00		34.00	0.344	20.00	233.9
Δ1	Δ			2.65	2.43	6.44	1	6.44		6.44	0.705	20.00	90.80
Ο2	Ο			2.65	2.43	6.44	1	6.44		6.44	0.361	20.00	46.50

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0 = 971$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 20\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = -5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 25\%$

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 971 / (142.3 \times 20) = 0.34$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH) = 1165$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) = 562,1 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma = 0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t = 612,9$ Kcal/h

Ογκος Χώρου $V = 6,80 \times 5,18 \times 3 = 106$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2340$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου LAUNDRY

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΒΔ			1.65	3	4.95	1	4.95		4.95	0.224	20.00	22.18
T2	ΒΔ			1.05	3	3.15	1	3.15		3.15	0.369	20.00	23.25
T1	Δ			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.224	20.00	21.50
T2	Δ			0.60	3	1.80	1	1.80		1.80	0.369	20.00	13.28
T1	ΒΔ			1.05	3	3.15	1	3.15		3.15	0.224	20.00	14.11
A10		α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84		20.00	
Δ1	Δ			3.35	2.50	8.38	1	8.38		8.38	0.705	20.00	118.2
Ο1	Ο			3.35	2.50	8.38	1	8.38		8.38	0.344	20.00	57.65

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=270$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 35\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 270/ (51,8 \times 20) = 0.26$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=365$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\Sigma Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) =100,4 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma =0,1$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t =145,7$ Kcal/h

Ογκος Χώρου $V = 3,35 \times 2,5 \times 3=25$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 611 \text{ Kcal/h}$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 4
Ονομασία Χώρου ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	NA			2.35	3	7.05	1	7.05		7.05	0.224	20.00	31.58
A1		α		0.80	1.60	1.28	1	1.28		1.28		20.00	
Δ1	Δ			4.37	2.55	11.14	1	11.14		11.14	0.705	20.00	157.1
Ο2	Ο			4.37	2.55	11.14	1	11.14		11.14	0.361	20.00	80.43

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0 = 269 \text{ Kcal/h}$

Συνολική Προσαύξηση $ZD + ZH = 25\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = -5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 269 / (63,8 \times 20) = 0,21$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH) = 336 \text{ Kcal/h}$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai} (Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l_i \times R_i \times H_i \times \Delta t_i \times Z\Gamma) = 77,76 \text{ Kcal/h}$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma = 0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 1

=

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t = 193,9$

Όγκος Χώρου $V = 4,37 \times 2,55 \times 3 = 33 \text{ m}^3$

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 608 \text{ Kcal/h}$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου/ΛΟΥΤΡΟ MASTER

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² h ^c)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	NA			2.90	3	8.70	1	8.70	0.60	8.10	0.224	20.00	36.29
A2	NA	α		0.60	1.00	0.60	1	0.60		0.60		20.00	
A3		α		1.40	1.80	2.52	1	2.52		2.52		20.00	
T2	NA			0.50	3	1.50	1	1.50		1.50	0.369	20.00	11.07
T1	NA			0.93	3	2.79	1	2.79		2.79	0.224	20.00	12.50
Δ1	Δ			2.90	3.40	9.86	1	9.86		9.86	0.705	20.00	139.0
O1	O			2.90	3.40	9.86	1	9.86		9.86	0.344	20.00	67.84

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=267 \text{ Kcal/h}$

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 25\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = -5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 267 / (57,5 \times 20) = 0,23$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=333 \text{ Kcal/h}$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\Sigma Q_{Ai} (Q_{Ai}=\alpha \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma) =155,5 \text{ Kcal/h}$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma =0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t =171,6 \text{ Kcal/h}$

Ογκος Χώρου $V = 2,90 \times 3,40 \times 3 =30 \text{ m}^3$

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 660 \text{ Kcal/h}$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ MASTER

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	NA			3.25	3	9.75	1	9.75		9.75	0.224	20.00	43.68
A4		α		1.60	2.60	4.16	1	4.16		4.16		20.00	
Δ1	Δ			3.30	3.94	13.00	1	13.00		13.00	0.705	20.00	183.3
O1	O			3.30	3.94	13.00	1	13.00		13.00	0.344	20.00	89.44

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=316$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 25\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = -5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 316 / (69,4 \times 20) = 0.35$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=396$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}$) =136,1 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_{\Gamma} = 0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 226,2$ Kcal/h

Ογκος Χώρου $V = 3,30 \times 3,94 \times 3 = 39$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 758$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 7
 Ονομασία Χώρου ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
O1	O			7.10	1.60	11.36	1	11.36		11.36	0.344	20.00	78.16
Δ1	Δ			7.10	1.60	11.36	1	11.36		11.36	0.705	20.00	160.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=238$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 30\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 0\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 238 / (74,9 \times 20) = 0,16$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=310$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}$) =0 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_{Γ}

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 197,7$ Kcal/h

Ογκος Χώρου $V = 7,1 \times 1,6 \times 3 = 34$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 508$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 8
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΒΔ			2.60	3	7.80	1	7.80		7.80	0.224	20.00	34.94
A2		α		0.60	1.00	0.60	1	0.60		0.60		20.00	
Δ1	Δ			2.60	2.00	5.20	1	5.20		5.20	0.705	20.00	73.32
Ο1	Ο			2.60	2.00	5.20	1	5.20		5.20	0.344	20.00	35.78

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=144$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 35\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 144/ (38 \times 20) = 0,19$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=194$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}$) =51,84 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_{\Gamma} = 0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 90,48$ Kcal/h

Ογκος Χώρου $V = 2,60 \times 2,00 \times 3 = 16$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 337$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 9
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΒΔ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΒΔ			2.95	3	8.85	1	8.85		8.85	0.224	20.00	39.65
T2	ΒΔ			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	0.369	20.00	29.89
T1	ΒΔ			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	0.224	20.00	18.14
T1	ΒΑ			2.60	3	7.80	1	7.80		7.80	0.224	20.00	34.94
A9		α		1.30	2.60	3.38	1	3.38		3.38		20.00	
T2	ΒΑ			0.65	3	1.95	1	1.95		1.95	0.369	20.00	14.39
Δ1	Δ			4.30	3.25	13.98	1	13.98		13.98	0.705	20.00	197.1
Ο1	Ο			4.30	3.25	13.98	1	13.98		13.98	0.344	20.00	96.18

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=430$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 30\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 25\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 430 / (73,2 \times 20) = 0,29$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=559$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}$) =126,4 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_{\Gamma} = 0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 243,2$

Όγκος Χώρου $V = 4,3 \times 3,25 \times 3 = 42$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 929$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 10
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΒΑ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	BA			2.25	3	6.75	1	6.75		6.75	0.224	20.00	30.24
A9		α		1.30	2.60	3.38	1	3.38		3.38		20.00	
T2	BA			1.00	3	3.00	1	3.00		3.00	0.369	20.00	22.14
Δ1	Δ			4.25	3.00	12.75	1	12.75		12.75	0.705	20.00	179.8
O1	O			4.25	3.00	12.75	1	12.75		12.75	0.344	20.00	87.72

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=320$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 35\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 320 / (69 \times 20) = 0,23$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=432$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) =126,4 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma=0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 221,9$ Kcal/h

Όγκος Χώρου $V = 4,25 \times 3.00 \times 3 = 38$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 780$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 11
 Ονομασία Χώρου ΚΟΥΖΙΝΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΒΑ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΒΔ			2.50	3	7.50	1	7.50		7.50	0.224	20.00	33.60
A8		α		0.90	2.30	2.07	1	2.07		2.07		20.00	
T1	ΒΑ			2.45	3	7.35	1	7.35		7.35	0.224	20.00	32.93
T2	ΒΑ			1.05	3	3.15	1	3.15		3.15	0.369	20.00	23.25
T1	ΝΑ			1.75	3	5.25	1	5.25		5.25	0.224	20.00	23.52
A7		α		1.00	1.20	1.20	1	1.20		1.20		20.00	
T2	ΝΑ			1.00	3	3.00	1	3.00		3.00	0.369	20.00	22.14
Δ1	Δ			3.80	3.25	12.35	1	12.35		12.35	0.705	20.00	174.1
Ο2	Ο			3.80	3.25	12.35	1	12.35		12.35	0.361	20.00	89.17

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=399$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 30\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = 5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 25\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 399 / (67 \times 20) = 0,30$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=518$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}$) =175,0 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z_{\Gamma} = 0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 214,9$ Kcal/h

Όγκος Χώρου $V = 3,80 \times 3,25 \times 3 = 37$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 908$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 12
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΝΑ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. κ (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	NA			2.80	3	8.40	1	8.40		8.40	0.224	20.00	37.63
A5		α		1.00	1.40	1.40	1	1.40		1.40		20.00	
T1	NA			0.90	3	2.70	1	2.70		2.70	0.224	20.00	12.10
T2	NA			1.05	3	3.15	1	3.15		3.15	0.369	20.00	23.25
Δ1	Δ			3.75	3.05	11.44	1	11.44		11.44	0.705	20.00	161.3
Ο2	Ο			3.75	3.05	11.44	1	11.44		11.44	0.361	20.00	82.60

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=317$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 25\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = -5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 317 / (63,7 \times 20) = 0,25$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=396$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) =77,76 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma=0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 199,0$ Kcal/h

Όγκος Χώρου $V = 3,75 \times 3,05 \times 3 = 34$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 673$ Kcal/h

Επίπεδο : 1 Χώρος : 13
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ ΝΑ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. κ (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	NA			1.20	3	3.60	1	3.60		3.60	0.224	20.00	16.13
A6		α		0.60	1.00	0.60	1	0.60		0.60		20.00	
Δ1	Δ			1.20	2.50	3.00	1	3.00		3.00	0.705	20.00	42.30
O2	O			1.20	2.50	3.00	1	3.00		3.00	0.361	20.00	21.66

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0=80$ Kcal/h

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 25\%$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού $ZH = -5\%$

Προσαύξηση λόγω διακοπών $ZD = 30\%$

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 80 / (28,2 \times 20) = 0,14$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)=100$ Kcal/h

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\Sigma Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$) =51,84 Kcal/h

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0,6$

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $ZG = 0,9$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t = 52,2$ Kcal/h

Ογκος Χώρου $V = 1,20 \times 2,50 \times 3 = 9$ m³

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 1$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 204$ Kcal/h

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Kcal/h)

Επίπεδο : 1

1ΚΟΥΖΙΝΑ:	:	2096
2ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	:	2340
3LAUNDRY	:	611
4ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ	:	608
5ΛΟΥΤΡΟ MASTER	:	660
6ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ MASTER	:	758
7ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	508
8ΛΟΥΤΡΟ :	:	337
9ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΒΔ	:	929
10ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΒΑ	:	780
11ΚΟΥΖΙΝΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΒΑ	:	908
12ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΝΑ	:	673
13ΛΟΥΤΡΟ ΝΑ	:	204
Συνολικές Απώλειες Επίπεδου	:	11412

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 11412 Kcal/h=13,26 KW

2.4 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών ψυκτικών φορτίων

Ακολουθώντας πιστά την Carrier, το ψυκτικό φορτίο (ή θερμικό κέρδος) ενός χώρου προκύπτει από το άθροισμα των φορτίων που οφείλονται στις ακόλουθες αιτίες:

1. Εξωτερικοί τοίχοι

$Q_i = K \times A \times D_{te i}$ όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας

K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$D_{te i}$: Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για την ώρα i

Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές του πίνακα 1 διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται από τον πίνακα 4 σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

για σκούρο χρώμα:

$$D_{te i} = (D_{tem i} + D)$$

για ενδιάμεσο χρώμα:

$$D_{te i} = 0.78 \times (D_{tem i} + D) + 0.22 \times (D_{tes i} + D)$$

για ανοικτό χρώμα:

$$D_{te i} = 0.55 \times (D_{tem i} + D) + 0.45 \times (D_{tes i} + D)$$

όπου:

D : Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

$D_{tem i}$: Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο σε ήλιο

$D_{tes i}$: Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά από πίνακα, ανάλογα με το βάρος, για τοίχο σκιασμένο (Βόρειος προσανατολισμός)

Αν ο τοίχος είναι σκιασμένος, τότε το σκιασμένο τμήμα του τοίχου υπολογίζεται με ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ($D_{tes i} + D$) ενώ το υπόλοιπο τμήμα με την θερμοκρασιακή διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή:

$$Q_i = (K \times D_{te i} \times Re) + (K \times (D_{tes i} + D) \times Res)$$

όπου:

Re : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

Res : Σκιασμένη επιφάνεια

2. Οροφές

Ο υπολογισμός των φορτίων από οροφές είναι αντίστοιχος με τον υπολογισμό των εξωτερικών τοίχων, χρησιμοποιώντας διαφορετικό πίνακα ισοδύναμων θερμοκρασιακών διαφορών.

3. Εσωτερικοί τοίχοι

Ο υπολογισμός των φορτίων από εσωτερικούς τοίχους προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της θερμικής αγωγιμότητας του τοίχου με το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου και με την ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας για κάθε ώρα.

$$Q_i = K \times A \times D_{ti}$$

όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

D_{ti} : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα i

4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times D_t$$

όπου:

Q : Το υπολογιζόμενο φορτίο

K : Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου

D_t : Η διαφορά της θερμοκρασίας του κλιματιζόμενου χώρου από τη θερμοκρασία εδάφους (θεωρείται σταθερή)

5. Ανοίγματα

Τα φορτία από τα ανοίγματα προκύπτουν από το άθροισμα των φορτίων από θερμική αγωγιμότητα και των φορτίων από ακτινοβολία.

$$Q_i = Q_{ki} + Q_{ai}$$

όπου:

Q_i : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα i

Q_{ki} : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα i

Q_{ai} : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα i

Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας (Q_{ki}) δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{ki} = K \times A \times D_{ti}$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας

K : Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D_{ti} : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα i .

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων (D_{ti}) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επιφάνειας του ανοίγματος με το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι διορθωμένο κατά τους απαραίτητους συντελεστές:

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times E_{Sout\ i} \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (At \times 0.007 / 300)))$$

$$\times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{es\ i} \times (1 - E_{Sout\ i}) \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times$$

$$(1 + (At \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

Di: Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό

Desi: Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

ESouti: Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

ESin: Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης

S1: Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο

S2: Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη

At: Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

Tadp: Η τιμή του σημείου δρόσου

6. Φορτία φωτισμού

Τα φορτία λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{fi} = (F1i \times 1.25 \times 0.86) + (F2i \times 0.86)$$

όπου:

Q_{fi}: Το φορτίο φωτισμού κατά την ώρα i

F1i: Η ισχύς των λαμπτήρων φθορισμού κατά την ώρα i

F2i: Η ισχύς των λαμπτήρων πυράκτωσης κατά την ώρα i

7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

Το θερμικό φορτίο από τα άτομα διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

k

$$Q_{ai} = \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_{ji}$$

j=1

k

$$Q_{li} = \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_{ji}$$

j=1

όπου:

Q_{ai}: Το αισθητό φορτίο από τα άτομα την ώρα i

Q_{li}: Το λανθάνον φορτίο από τα άτομα την ώρα i

j: Ο τύπος βαθμού ενεργητικότητας των ατόμων σύμφωνα με τον πίνακα της Carrier.

F_{aj}: Το αισθητό φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας j που εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

F_{lj}: Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας j. Εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

N_{ji}: Ο αριθμός των ατόμων βαθμού ενεργητικότητας j που βρίσκονται στο χώρο κατά την ώρα i

Ειδικότερα, ανάλογα με τον βαθμό ενεργητικότητας και την εσωτερική θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου, τα λανθάνοντα και αισθητά φορτία λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	Αισθητά και Λανθάνοντα Φορτία (σε Kcal/h) ανάλογα με εσωτερική θερμοκρασία χώρου									
	T=23.5		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

8. Φορτία συσκευών

Όπως το φορτίο από τα άτομα έτσι και το φορτίο από τις συσκευές διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

k

$$Q_a = (\sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_j) + Q_1$$

j=1

k

$$Q_l = (\sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_j) + Q_2$$

j=1

όπου:

Q_a: Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q_l: Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j: Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

F_{aj}: Το αισθητό φορτίο μιάς συσκευής τύπου j

F_{lj}: Το λανθάνον φορτίο μιάς συσκευής τύπου j

N_j: Ο αριθμός των συσκευών τύπου j που λειτουργούν στο χώρο

Q₁: Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Q₂: Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Ειδικότερα, τα θερμικά κέρδη για τις διάφορες Συσκευές (σε kcal/h), λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	Αισθητό Φορτίο	Λανθάνον Φορτίο
	(kcal/h)	(kcal/h)
Μικρή αερίου	500	125
Μεγάλη αερίου	1500	400
Ηλεκτρική 300 W	400	200
Ηλεκτρική 1 KW	600	150
Ηλεκτρική 2 KW	1200	300
Ηλεκτρική 4 KW	2000	800
Κινητήρας 1/4 HP	200	-
Κινητήρας 1 HP	700	-
Κινητήρας 5 HP	3000	-

9. Φορτία από χαραμάδες

Τα φορτία αυτά λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν δεν υπάρχουν στο χώρο εναλλαγές αέρα από κλιματιστικές συσκευές και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

n

$$Q_i = \left(\sum_{j=1}^n P_j \times a_j \times b \right) \times D_{ti}$$

$j=1$

όπου:

Q_i : Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i

P_j : Η περίμετρος του ανοίγματος j

n : Ο αριθμός των ανοιγμάτων

a_j : Ο συντελεστής διείσδυσης του αέρα για το άνοιγμα j . Εξαρτάται από τον τύπο του ανοίγματος

b : Συντελεστής που εξαρτάται από την έκθεση του κτιρίου σε ανέμους, το λόγο της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση του ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6

D_{ti} : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

10. Αερισμός

Ο υπολογισμός αυτός αφορά την εισαγωγή εξωτερικού αέρα για αερισμό των κλιματιζόμενων χώρων. Το φορτίο του αερισμού διακρίνεται σε αισθητό και σε λανθάνον, και υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$Q_{ai} = 0.29 \times V \times n \times D_{ti}$$

$$Q_{li} = 0.71 \times V \times n \times D_g$$

όπου:

Q_{ai} : Το αισθητό φορτίο αερισμού την ώρα i

Q_{li} : Το λανθάνον φορτίο αερισμού την ώρα i

V : Ο όγκος του χώρου

n : Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

D_{ti} : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

D_g : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού

2.5 Παρουσίαση αποτελεσμάτων μελέτης ψυκτικών φορτίων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες από 8 πμ μέχρι 6 μμ. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

1. Πίνακας Δομικών Στοιχείων, οι στήλες του οποίου είναι οι εξής:

- Είδος Επιφάνειας (πχ. Τ= Τοίχος κλπ)
- Προσανατολισμός
- Μήκος (m)
- Πλάτος (m)

- Επιφάνεια (m²)
 - Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
 - Συνολική Επιφάνεια (m²)
 - Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m²)
 - Επιφάνεια Υπολογισμού (m²)
 - Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
 - Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης
- 2. Φορτία του παραπάνω πίνακα** ανά επιφάνεια και ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)
- 3. Πρόσθετα Φορτία** ανά ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

4. Συνολικά Φορτία Χώρου ανά ώρα (kbtu/h, kw, ή Mcal/h)

5. Φορτία Αερισμού ανά ώρα (και μέγιστο) (kbtu/h, kw, ή kcal/h)

α) Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και

ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.

β) Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο,

σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών 1-5.

γ) Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα,

συσκευές και χαραμάδες (κανόνες 6-9), και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.

δ) Στην τελευταία ομάδα παρουσιάζονται τα σύνολα των φορτίων ανά ώρα, και ξεχωριστά για αισθητό και λανθάνον, αλλά και συνολικά, καθώς επίσης και τα φορτία αερισμού.

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα

φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά

εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Διακ./	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
5.0	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
7.5	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
10.0	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.5
12.5	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7
15.0	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	-1.9
17.5	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	-1.5	-2.6
20.0	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	-2.0	-3.4
22.5	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	-2.2	-3.9
25.0	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
Προσανατολισμός:											
			ΒΑ								
ΤΥΠ.Α	9.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0
ΤΥΠ.Β	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	9.0	9.0	10.0	10.0	11.0	11.0
ΤΥΠ.Σ	6.0	6.0	7.0	8.0	10.0	10.0	11.0	12.0	12.0	12.0	13.0
ΤΥΠ.Δ	4.0	6.0	8.0	10.0	11.0	12.0	13.0	13.0	13.0	14.0	14.0
ΤΥΠ.Ε	5.0	8.0	11.0	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	14.0
ΤΥΠ.Σ	8.0	13.0	16.0	17.0	16.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0
ΤΥΠ.Ζ	20.0	22.0	20.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	12.0
Προσανατολισμός:											
			Α								
ΤΥΠ.Α	11.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.0	13.0	13.0
ΤΥΠ.Β	8.0	8.0	9.0	9.0	10.0	12.0	13.0	13.0	14.0	14.0	15.0
ΤΥΠ.Σ	7.0	8.0	9.0	11.0	13.0	14.0	15.0	16.0	16.0	17.0	17.0
ΤΥΠ.Δ	5.0	7.0	10.0	13.0	15.0	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
ΤΥΠ.Ε	6.0	10.0	15.0	18.0	20.0	21.0	21.0	20.0	19.0	18.0	18.0
ΤΥΠ.Σ	9.0	16.0	21.0	24.0	25.0	24.0	22.0	20.0	19.0	18.0	17.0
ΤΥΠ.Ζ	26.0	30.0	31.0	28.0	22.0	19.0	17.0	17.0	16.0	15.0	13.0
Προσανατολισμός:											
			ΝΑ								
ΤΥΠ.Α	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.0
ΤΥΠ.Β	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	14.0
ΤΥΠ.Σ	6.0	7.0	7.0	9.0	10.0	12.0	14.0	15.0	16.0	16.0	16.0
ΤΥΠ.Δ	5.0	5.0	7.0	10.0	12.0	14.0	16.0	17.0	18.0	18.0	18.0
ΤΥΠ.Ε	4.0	7.0	10.0	14.0	17.0	19.0	20.0	20.0	20.0	19.0	18.0
ΤΥΠ.Σ	6.0	10.0	15.0	20.0	23.0	24.0	23.0	22.0	20.0	19.0	17.0
ΤΥΠ.Ζ	18.0	24.0	27.0	28.0	27.0	23.0	20.0	18.0	16.0	15.0	13.0
Προσανατολισμός:											
			Ν								
ΤΥΠ.Α	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0
ΤΥΠ.Β	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
ΤΥΠ.Σ	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0	9.0	11.0	12.0	13.0
ΤΥΠ.Δ	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	16.0
ΤΥΠ.Ε	2.0	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0	14.0	16.0	18.0	19.0	18.0
ΤΥΠ.Σ	1.0	2.0	4.0	7.0	11.0	15.0	19.0	21.0	22.0	21.0	19.0
ΤΥΠ.Ζ	3.0	7.0	12.0	17.0	22.0	25.0	26.0	24.0	21.0	17.0	14.0
Προσανατολισμός:											
			ΝΔ								
ΤΥΠ.Α	12.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0
ΤΥΠ.Β	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	7.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
ΤΥΠ.Σ	8.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0
ΤΥΠ.Δ	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	9.0	12.0	15.0	18.0
ΤΥΠ.Ε	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	7.0	10.0	14.0	18.0	21.0	24.0
ΤΥΠ.Σ	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	10.0	14.0	20.0	24.0	28.0	30.0

ΤΥΠ.Γ	3.0	4.0	6.0	9.0	14.0	21.0	28.0	33.0	35.0	34.0	29.0
Προσανατολισμός:			Δ								
ΤΥΠ.Α	13.0	12.0	12.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0
ΤΥΠ.Β	11.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	11.0
ΤΥΠ.Σ	9.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	9.0	11.0	13.0
ΤΥΠ.Δ	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	8.0	10.0	13.0	17.0
ΤΥΠ.Ε	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	6.0	8.0	11.0	15.0	20.0	24.0
ΤΥΠ.Φ	2.0	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	11.0	16.0	22.0	27.0	32.0
ΤΥΠ.Γ	3.0	5.0	6.0	8.0	10.0	15.0	23.0	31.0	37.0	40.0	37.0
Προσανατολισμός:			ΒΔ								
ΤΥΠ.Α	10.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ΤΥΠ.Β	9.0	8.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0	8.0
ΤΥΠ.Σ	7.0	6.0	6.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	9.0	10.0
ΤΥΠ.Δ	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0
ΤΥΠ.Ε	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	14.0	18.0
ΤΥΠ.Φ	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	7.0	9.0	12.0	15.0	19.0	24.0
ΤΥΠ.Γ	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	20.0	26.0	31.0	31.0
Προσανατολισμός:			Β								
ΤΥΠ.Α	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
ΤΥΠ.Β	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0
ΤΥΠ.Σ	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0
ΤΥΠ.Δ	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0
ΤΥΠ.Ε	2.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	10.0	11.0
ΤΥΠ.Φ	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	11.0	12.0	12.0	13.0
ΤΥΠ.Γ	5.0	5.0	7.0	8.0	10.0	12.0	13.0	13.0	14.0	14.0	15.0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΟΡΟΦΗ:	ΧΩΡ. ΨΕΥΔΟΡ.										
ΤΥΠ.1	11.0	19.0	27.0	34.0	40.0	43.0	44.0	43.0	39.0	33.0	25.0
ΤΥΠ.2	2.0	8.0	15.0	22.0	29.0	35.0	39.0	41.0	41.0	39.0	35.0
ΤΥΠ.3	1.0	5.0	11.0	18.0	25.0	31.0	36.0	39.0	40.0	40.0	37.0
ΤΥΠ.4	2.0	6.0	11.0	17.0	23.0	28.0	33.0	36.0	37.0	37.0	34.0
ΤΥΠ.5	-2.0	3.0	9.0	15.0	22.0	27.0	32.0	35.0	36.0	35.0	32.0
ΤΥΠ.6	0.0	2.0	4.0	8.0	13.0	18.0	24.0	29.0	33.0	35.0	36.0
ΤΥΠ.7	3.0	4.0	5.0	8.0	11.0	15.0	19.0	23.0	27.0	29.0	31.0
ΤΥΠ.8	5.0	4.0	4.0	5.0	7.0	11.0	14.0	18.0	22.0	25.0	28.0
ΤΥΠ.9	4.0	6.0	8.0	11.0	15.0	18.0	22.0	25.0	28.0	29.0	30.0
ΤΥΠ.10	5.0	5.0	5.0	7.0	10.0	13.0	17.0	21.0	24.0	27.0	28.0
ΤΥΠ.11	8.0	7.0	8.0	8.0	10.0	12.0	15.0	18.0	20.0	22.0	24.0
ΤΥΠ.12	8.0	8.0	9.0	10.0	12.0	15.0	17.0	20.0	22.0	24.0	25.0
ΤΥΠ.13	11.0	10.0	9.0	9.0	9.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0
ΟΡΟΦΗ:	ΜΕ ΨΕΥΔΟΡ.										
ΤΥΠ.1	5.0	13.0	20.0	28.0	35.0	40.0	43.0	43.0	41.0	37.0	31.0
ΤΥΠ.2	2.0	4.0	7.0	12.0	17.0	22.0	27.0	31.0	33.0	35.0	34.0

ΤΥΠ.3	0.0	2.0	6.0	10.0	16.0	21.0	27.0	31.0	34.0	36.0	36.0
ΤΥΠ.4	7.0	8.0	9.0	11.0	14.0	17.0	19.0	22.0	24.0	25.0	26.0
ΤΥΠ.5	3.0	4.0	6.0	10.0	14.0	18.0	23.0	27.0	30.0	31.0	32.0
ΤΥΠ.6	4.0	4.0	4.0	6.0	9.0	12.0	16.0	20.0	24.0	27.0	29.0
ΤΥΠ.7	9.0	8.0	8.0	9.0	10.0	12.0	14.0	17.0	19.0	21.0	23.0
ΤΥΠ.8	10.0	9.0	8.0	8.0	8.0	9.0	11.0	14.0	16.0	19.0	21.0
ΤΥΠ.9	11.0	11.0	11.0	12.0	13.0	15.0	16.0	18.0	19.0	20.0	21.0
ΤΥΠ10	11.0	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0	14.0	16.0	18.0	19.0	21.0
ΤΥΠ11	13.0	13.0	12.0	12.0	13.0	13.0	14.0	15.0	16.0	16.0	17.0
ΤΥΠ12	12.0	12.0	12.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	18.0
ΤΥΠ13	14.0	14.0	13.0	12.0	12.0	12.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0

ΤΥΠΟΙ ΟΡΟΦΗΣ 1-13 ΚΑΤΑ ASHRAE

- 1: Από Λαμαρίνα με μόνωση 25 ή 50 mm
- 2: Ξύλινη 25 mm με μόνωση 25 mm
- 3: Συμπαγής 100 mm
- 4: Συμπαγής 50 mm με μόνωση 25 ή 50 mm
- 5: Ξύλινη 25 mm με μόνωση 50 mm
- 6: Συμπαγής 150 mm
- 7: Ξύλινη 65 mm με μόνωση 25 mm
- 8: Συμπαγής 200 mm
- 9: Συμπαγής 100 mm με μόνωση 25 ή 50 mm
- 10: Ξύλινη 65 mm με μόνωση 50 mm
- 11: Ταράτσα Οροφής
- 12: Συμπαγής 150 mm με μόνωση 25 ή 50 mm
- 13: Ξύλινη 100 mm με μόνωση 25 ή 50 mm

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΜΕΓΙΣΤΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ (Kcal/h m²)

ΒΑ	A	NA	N	NΔ	Δ	BΔ	B	O.
ΗΜΕΡΟΜΗ NIA: 380			20 ΑΠΡ.					
ΗΜΕΡΟΜΗ NIA: 449	609	551	419 ΜΑΙΟ	551	609	380	92	685
ΗΜΕΡΟΜΗ NIA: 468	598	476	21 ΙΟΥΝ	476	598	449	101	721
ΗΜΕΡΟΜΗ NIA: 443	587	438	23 ΙΟΥΛ.	438	587	468	130	726
ΗΜΕΡΟΜΗ NIA: 367	587	462	24 ΑΥΓ.	462	587	443	103	713
ΗΜΕΡΟΜΗ NIA: 236	587	533	22 ΣΕΠΤ.	533	587	367	95	672
	552	615	544	615	552	236	82	585

ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ
ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
2 0 ΑΠΡ. Ηλ.Υψ. Αζιμ.		30 102	41 113	51 129	58 151	61 180	58 209	51 231	41 247	30 258	19 269	7 279
2 1 ΜΑΙΟΥ Ηλ.Υψ. Αζιμ.		35 93	47 104	57 118	66 143	70 180	66 217	57 242	47 256	35 267	24 277	13 286
2 1 ΙΟΥΝ. Ηλ.Υψ. Αζιμ.		37 89	49 100	60 114	69 138	73 180	69 222	60 246	49 260	37 271	26 280	15 228
2 3 ΙΟΥΛ. Ηλ.Υψ. Αζιμ.		35 93	47 104	57 118	66 143	70 180	66 217	57 242	47 256	35 267	24 277	13 286
2 4 ΑΥΓ. Ηλ.Υψ. Αζιμ.		30 102	41 113	51 129	58 151	61 180	58 209	51 231	41 247	30 258	19 269	7 279
2 2 ΣΕΠΤ. Ηλ.Υψ. Αζιμ.		23 110	33 122	42 138	48 157	50 180	48 203	42 222	33 238	23 250	12 261	7 279

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΜΕ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
B												
A		0.74	0.58	0.37	0.29	0.27	0.26	0.24	0.22	0.20	0.16	0.12
A 0.80		0.76	0.62	0.41	0.27	0.24	0.22	0.20	0.17	0.14	0.11	
N												
A		0.74	0.81	0.79	0.68	0.49	0.33	0.28	0.25	0.22	0.18	0.13
N 0.23		0.38	0.58	0.75	0.83	0.80	0.68	0.50	0.35	0.27	0.19	
N												
Δ		0.14	0.16	0.19	0.22	0.38	0.59	0.75	0.83	0.81	0.69	0.45
Δ 0.11		0.13	0.15	0.16	0.17	0.31	0.53	0.72	0.82	0.81	0.61	
BΔ		0.14	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.30	0.52	0.73	0.82	0.69
B 0.65		0.73	0.80	0.86	0.89	0.89	0.86	0.82	0.75	0.78	0.91	
ΟΡΙΖ.		0.44	0.59	0.72	0.81	0.85	0.85	0.81	0.71	0.58	0.42	0.25

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
B												
A		0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21
A	0.44	0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21	
N												
A		0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25
N	0.14	0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36	
N												
Δ		0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53
Δ	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55	
B												
Δ		0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54
B	0.46	0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79	
ΟΡΙΖ.		0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΛΑΒΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ
(Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

1

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A		468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA		321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N		18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ		9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ		7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ		9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B		50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

2

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A		468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA		321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N		18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ		9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ		7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ		9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B		50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

3

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A		468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA		321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N		18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5

NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 4

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 5

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 6

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 7

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

8

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

9

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

10

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

11

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

:

12

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5

NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 13

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 14

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 15

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ

: 16

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5
A	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2
NA	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8
N	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5
NΔ	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7
Δ	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9
BΔ	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6
B	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑΣΤΟΙ
ΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ			ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)							
23 ΙΟΥΛ.	33.1			17.1							
24 ΑΥΓ.	33.1			16.4							
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) :	50										
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) :	75										
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) :	26										
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C) :				5							
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15) :				1							
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m) :				3.30							
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ :				Btu/h							
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ :				ASHRAE							
ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)											
ΩΡΕΣ	8πμ	10πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
	9πμ	11πμ	μ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
ΕΞΩΤΕΡ. ΘΕΡΜ. ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	22.8	24.5	26.2	27.9	29.7	31.1	32.6	33.1	32.6	31.6	30.6
ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (23 ΙΟΥΛ.) : 26.14	-8.2	6.5	-4.8	-3.1	-1.3	0.1	1.6	2.1	1.6	0.6	0.4
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣ ΜΟΣ	BA	A	NA	N	NΔ	Δ	BΔ	B	O		
ΔΙΟΡΘΩΣΗ (ΔΤ)	0.0	0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξ.Τοίχοι Οροφές	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Συντ. k Kcal/m ² hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m ²	Χρώμα	Εσ.Τοίχ. Δάπ.	Συντ. k Kcal/m ² hc Εσ. Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτ. (m)	Υψος (m)	Συντ.k Kcal/m ² hc Ανοιγμάτ ων	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α
T1			0.22			E1		A1	0.80	1.60	2.32			
T2			0.37			E2		A2	0.60	1.00	2.29			
T3						E3		A3	1.40	1.80	2.35			
T4						E4		A4	1.60	2.60	2.37			
T5						E5		A5	1.00	1.40	2.34			
T6						E6		A6	0.60	1.00	2.30			
T7						E7		A7	1.00	1.20	2.33			
T8						E8		A8	0.90	2.30	1.89			
T9						Δ1	0.71	A9	1.30	2.60	2.36			
T10						Δ2		A10	0.60	0.70	2.29			
T11						Δ3		A11	0.80	2.60	1.89			
O1			0.36			Δ4		A12	1.10	2.30	1.89			
O2			0.34			Δ5		A13	0.60	0.80	2.29			
O3						Δ6		A14	0.90	2.30	1.89			
O4						Δ7		A15	0.80	2.60	1.89			
O5						Δ8		A16	2.40	2.60	2.38			

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 1
 Ονομασία : ΑΠΟΘ. ΧΩΡΟΣ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NA	0.22	2.45	3.30	8.09	1	8.09	8.05	0.04			
T2	NA	0.37	2.45	2.70	6.62	1	6.62		6.62			
T2	NA	0.37	0.25	0.60	0.15	1	0.15		0.15			
A1	NA	2.32	0.80	1.60	1.28	1	1.28		1.28		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.71	14.95	1	14.95	1	14.95		14.95			
O1		0.36	10.70	1	10.70	1	10.70		10.70			
O2		0.34	4.25	1	4.25	1	4.25		4.25			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	6.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.28	0.90	0.77	0.61	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	14.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	10.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O2	4.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	6.62	13	22	22	40	49	66	84	93	102	102	102
T2	0.15	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2
A1	1.28	861	984	959	722	419	462	474	492	481	474	497
Δ1	14.95	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-232
O1	10.70	45	32	45	45	70	95	133	171	196	221	247
O2	4.25	17	12	17	17	26	36	50	64	74	83	93

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	30	127.4918
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα Φορτίο	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησια	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας Αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική Εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φορτίο Λανθάνο N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ Εξ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.84	0.95	0.92	0.71	0.45	0.57	0.65	0.73	0.76	0.79	0.85
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.84	0.95	0.92	0.71	0.45	0.57	0.65	0.73	0.76	0.79	0.85

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1 Χώρος :
2 Ονομασία :
ΛΟΥΤΡΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NA	0.22	3.30	3.30	10.89	1	10.89	6.45	4.44			
T2	NA	0.37	3.30	0.60	1.98	1	1.98		1.98			
T2	NA	0.37	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
A2	NA	2.29	0.60	1.00	0.60	1	0.60		0.60		ΣΚΙΑ	
A3	NA	2.35	1.40	1.80	2.52	1	2.52		2.52		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.71	10.90	1	10.90	1	10.90		10.90			
O2		0.34	10.90	1	10.90	1	10.90		10.90			
T1	BA	0.22	0.93	3.30	3.07	1	3.07		3.07			
T2	BA	0.37	0.93	0.60	0.56	1	0.56		0.56			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	0.60	0.84	0.63	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3	2.52	0.91	0.79	0.65	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	10.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O2	10.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	3.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.44	5	9	9	16	19	26	34	37	41	41	41
T2	1.98	4	7	7	12	15	20	25	28	30	30	30
T2	1.35	3	4	4	8	10	14	17	19	21	21	21
A2	0.60	384	400	334	177	196	216	222	230	225	222	233
A3	2.52	1710	1985	1977	1581	825	911	934	971	948	934	979
Δ1	10.90	-169	-169	-169	-169	-169	-169	-169	-169	-169	-169	-169
O2	10.90	43	31	43	43	67	92	128	164	189	213	237
T1	3.07	4	4	6	9	13	13	16	18	18	18	21
T2	0.56	1	1	2	3	4	4	5	6	6	6	6

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	15	63.74592
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας Αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική Εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φορτίο Λανθάνο N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό Σ	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70
Άτομα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Αισθητό)											
Άτομα (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ Ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.05	2.34	2.27	1.73	1.04	1.20	1.28	1.37	1.38	1.39	1.47
Λανθάνο Ν	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	2.05	2.34	2.27	1.73	1.04	1.20	1.28	1.37	1.38	1.39	1.47

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνο Ν	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 3
 Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NA	0.22	2.95	3.30	9.74	1	9.74	13.90				
T2	NA	0.37	2.95	3.30	9.74	1	9.74		9.74			
A4	NA	2.37	1.60	2.60	4.16	1	4.16		4.16		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.71	13.20	1	13.20	1	13.20		13.20			
Ο2		0.34	13.20	1	13.20	1	13.20		13.20			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	9.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	4.16	0.59	0.40	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	13.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο2	13.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	9.74	19	32	32	59	72	98	124	137	150	150	150
A4	4.16	2084	2084	1616	1226	1363	1505	1543	1604	1567	1543	1617
Δ1	13.20	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205
Ο2	13.20	52	38	52	52	82	111	155	199	229	258	287

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	30	127.4918
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα Φορτίο	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακινήσια	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε	0	0	0	0	0	0

ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά	0	0	0	0	0	0

Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438
Φορτίο Λανθάνον	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Σύνολο	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	0.5	793.6	396.8	1190.4
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό Σ	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140
Άτομα (Αισθητό)	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438
Άτομα (Λανθάνο ν)	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Άτομα (Σύνολο)	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751
Συσκευές (Αισθητό)	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
Συσκευές (Λανθάνο ν)	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436
Συσκευές	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309

(Σύνολο)											
Χαραμιά Εξ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.40	3.34	2.83	2.47	2.65	2.92	3.07	3.19	3.19	3.20	3.30
Λανθάνο N	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	4.15	4.06	3.52	3.15	3.33	3.63	3.82	3.94	3.94	3.95	4.05

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνο N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 4
 Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	N	0.22	1.36	3.30	4.49	1	4.49	2.85	1.64			
T2	N	0.37	1.36	0.60	0.82	1	0.82		0.82			
T2	N	0.37	0.75	2.70	2.03	1	2.03		2.03			
T1	NA	0.22	3.00	3.30	9.90	1	9.90	3.88	6.02			
T2	NA	0.37	3.00	0.60	1.80	1	1.80		1.80			
T2	NA	0.37	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
A5	NA	2.34	1.00	1.40	1.40	1	1.40		1.40			
Δ1		0.71	10.50	1	10.50	1	10.50		10.50			
O1		0.36	10.50	1	10.50	1	10.50		10.50			

Συντελεστής Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	10.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.64	3	1	1	1	1	3	5	7	9	11	12
T2	0.82	2	1	1	1	1	2	4	6	8	9	10
T2	2.03	6	3	3	3	3	6	11	14	19	22	25
T1	6.02	7	12	12	22	26	36	45	50	55	55	55
T2	1.80	4	6	6	11	13	18	23	25	28	28	28
T2	0.68	1	2	2	4	5	7	9	10	10	10	10
A5	1.40	1019	1316	1499	1585	1458	1317	1176	1077	992	865	752
Δ1	10.50	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163
O1	10.50	44	32	44	44	69	93	131	168	192	217	242

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	30	127.4918
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησια	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας Αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική Εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438
Φορτίο Λανθάνο N	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Σύνολο	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	0.5	793.6	396.8	1190.4
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140
Άτομα	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438

(Αισθητό)											
Άτομα (Λανθάνων)	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Άτομα (Σύνολο)	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751
Συσκευές (Αισθητό)	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
Συσκευές (Λανθάνων)	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436
Συσκευές (Σύνολο)	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.37	2.60	2.74	2.84	2.75	2.73	2.69	2.64	2.60	2.51	2.42
Λανθάνων	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	3.12	3.32	3.43	3.53	3.44	3.44	3.44	3.39	3.35	3.25	3.17

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1 Χώρος :
5 Ονομασία :
ΛΟΥΤΡΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NA	0.22	1.30	3.30	4.29	1	4.29	1.38	2.91			
T2	NA	0.37	1.30	0.60	0.78	1	0.78		0.78			
A6	NA	2.30	0.60	1.00	0.60	1	0.60		0.60			
Δ1		0.71	3.25	1	3.25	1	3.25		3.25			
O1		0.36	3.25	1	3.25	1	3.25		3.25			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	2.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.78	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	3.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	2.91	3	6	6	10	13	17	22	24	27	27	27
T2	0.78	2	3	3	5	6	8	10	11	12	12	12
A6	0.60	437	564	643	679	625	564	504	461	425	370	322
Δ1	3.25	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50
O1	3.25	14	10	14	14	21	29	40	52	60	67	75

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	15	63.74592
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα Φορτίο	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησια	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι,	0	0	0	0	0	0

τρώγοντας						
Δουλειά	0	0	0	0	0	0

Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ν)											
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Σύνολο)											
Χαραμάδ Ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.48	0.60	0.67	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57	0.54	0.50	0.46
Λανθάνο N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.48	0.60	0.67	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57	0.54	0.50	0.46

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνο N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 6
 Ονομασία : ΚΟΥΖΙΝΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NA	0.22	2.80	3.30	9.24	1	9.24	5.58	3.66			
T2	NA	0.37	2.80	0.60	1.68	1	1.68		1.68			
T2	NA	0.37	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70			
A7	NA	2.33	1.00	1.20	1.20	1	1.20		1.20			
Δ1		0.71	10.65	1	10.65	1	10.65		10.65			
Ο1		0.36	10.65	1	10.65	1	10.65		10.65			
T1	BA	0.22	3.50	3.30	11.55	1	11.55	4.80	6.75			
T2	BA	0.37	3.50	0.60	2.10	1	2.10		2.10			
T2	BA	0.37	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70			
T1	BΔ	0.22	2.50	3.30	8.25	1	8.25	3.57	4.68			
T2	BΔ	0.37	2.50	0.60	1.50	1	1.50		1.50			
A8	BΔ	1.89	0.90	2.30	2.07	1	2.07		2.07		ΣΚΙΑ	

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	3.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	10.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	10.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	4.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.76	0.97	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	3.66	4	7	7	13	16	22	28	31	33	33	33
T2	1.68	3	6	6	10	12	17	21	24	26	26	26
T2	2.70	5	9	9	16	20	27	34	38	42	42	42
A7	1.20	874	1128	1285	1358	1249	1129	1008	923	850	741	645
Δ1	10.65	-165	-165	-165	-165	-165	-165	-165	-165	-165	-165	-165
Ο1	10.65	45	32	45	45	70	95	132	170	195	220	245
T1	6.75	8	8	13	19	29	29	35	40	40	40	46
T2	2.10	4	4	7	10	15	15	18	21	21	21	24
T2	2.70	5	5	9	13	20	20	23	27	27	27	31
T1	4.68	9	6	6	2	2	6	6	6	9	17	20
T2	1.50	5	3	3	1	1	3	3	3	5	9	11
A8	2.07	364	446	519	609	673	735	753	935	1518	2059	2217

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	30	127.4918
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακινήσια	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.2218	199.4822	1	209.2218	199.4822	408.704
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.9018	326.4582	1	248.9018	326.4582	575.36
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας Αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική Εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	504	454	403	403	403	454	504	504	504	504	504
Φορτίο Λανθάνο N	579	521	463	463	463	521	579	579	579	579	579
Σύνολο	1082	974	866	866	866	974	1082	1082	1082	1082	1082

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0

Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	2380.8	595.2	1	2380.8	595.2	2976
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον	0	0	1	0	0	0

Φορτίο						
--------	--	--	--	--	--	--

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140
Άτομα (Αισθητό)	504	454	403	403	403	454	504	504	504	504	504
Άτομα (Λανθάνον)	579	521	463	463	463	521	579	579	579	579	579
Άτομα (Σύνολο)	1082	974	866	866	866	974	1082	1082	1082	1082	1082
Συσκευές (Αισθητό)	4365	4365	4365	4365	4365	4365	4365	4365	4365	4365	4365
Συσκευές (Λανθάνον)	1528	1528	1528	1528	1528	1528	1528	1528	1528	1528	1528
Συσκευές (Σύνολο)	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892	5892
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	6.17	6.43	6.62	6.81	6.82	6.89	6.91	7.06	7.61	8.08	8.18
Λανθάνον	2.11	2.05	1.99	1.99	1.99	2.05	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
Σύνολο	8.28	8.48	8.61	8.80	8.81	8.94	9.01	9.17	9.72	10.19	10.29

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 7
 Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	ΒΑ	0.22	2.85	3.30	9.40	1	9.40	6.98	2.42			
T2	ΒΑ	0.37	2.85	0.60	1.71	1	1.71		1.71			
T2	ΒΑ	0.37	0.70	2.70	1.89	1	1.89		1.89			
A9	ΒΑ	2.36	1.30	2.60	3.38	1	3.38		3.38		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.71	12.30	1	12.30	1	12.30		12.30			
O2		0.34	12.30	1	12.30	1	12.30		12.30			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	2.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	3.38	0.79	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	12.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O2	12.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	2.42	3	3	5	7	11	11	13	14	14	14	16
T2	1.71	3	3	6	8	13	13	15	17	17	17	19
T2	1.89	4	4	6	9	14	14	16	19	19	19	21
A9	3.38	2289	1549	836	996	1107	1222	1253	1303	1272	1253	1314
Δ1	12.30	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191
O2	12.30	49	35	49	49	76	103	145	186	213	240	268

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	30	127.4918
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησια	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0

Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438
Φορτίο Λανθάνο ν	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Σύνολο	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	0.5	793.6	396.8	1190.4
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0

Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140
Άτομα (Αισθητό)	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438
Άτομα (Λανθάνον)	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Άτομα (Σύνολο)	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751
Συσκευές (Αισθητό)	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
Συσκευές	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436

(Λανθάνον)											
Συσκευές (Σύνολο)	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309
Χαραμάδ Ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.61	2.80	2.05	2.21	2.37	2.58	2.70	2.80	2.80	2.80	2.90
Λανθάνον	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	4.36	3.51	2.73	2.90	3.05	3.30	3.45	3.55	3.55	3.55	3.65

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 8
 Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	ΒΑ	0.22	3.35	3.30	11.05	1	11.05	7.01	4.04			
T2	ΒΑ	0.37	3.35	0.60	2.01	1	2.01		2.01			
T2	ΒΑ	0.37	0.60	2.70	1.62	1	1.62		1.62			
A9	ΒΑ	2.36	1.30	2.60	3.38	1	3.38		3.38		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.71	12.30	1	12.30	1	12.30		12.30			
Ο2		0.34	12.30	1	12.30	1	12.30		12.30			
T1	ΒΔ	0.22	4.00	3.30	13.20	1	13.20	5.10	8.10			
T2	ΒΔ	0.37	4.00	0.60	2.40	1	2.40		2.40			
T2	ΒΔ	0.37	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70			
T1	ΝΔ	0.22	1.05	3.30	3.46	1	3.46	0.63	2.83			
T2	ΝΔ	0.37	1.05	0.60	0.63	1	0.63		0.63			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	3.38	0.79	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	12.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο2	12.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	2.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ.	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
------------	-------------	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

	(m ²)											
T1	4.04	5	5	8	11	18	18	21	24	24	24	27
T2	2.01	4	4	7	9	15	15	17	20	20	20	23
T2	1.62	3	3	5	8	12	12	14	16	16	16	18
A9	3.38	2289	1549	836	996	1107	1222	1253	1303	1272	1253	1314
Δ1	12.30	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191
O2	12.30	49	35	49	49	76	103	145	186	213	240	268
T1	8.10	16	10	10	3	3	10	10	10	16	29	35
T2	2.40	8	5	5	2	2	5	5	5	8	14	18
T2	2.70	9	5	5	2	2	5	5	5	9	16	20
T1	2.83	8	6	6	3	3	3	6	8	12	17	21
T2	0.63	3	2	2	1	1	1	2	3	5	6	8

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	30	127.4918
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα Φορτίο	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησια	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας	0	0	0	0	0	0
Αργά Καθιστική Εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438
Φορτίο Λανθάνο N	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Σύνολο	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	0.5	793.6	396.8	1190.4
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140
Άτομα (Αισθητό)	438	394	350	350	350	394	438	438	438	438	438
Άτομα (Λανθάνο ν)	313	281	250	250	250	281	313	313	313	313	313
Άτομα (Σύνολο)	751	676	601	601	601	676	751	751	751	751	751
Συσκευές (Αισθητό)	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
Συσκευές (Λανθάνο ν)	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436
Συσκευές (Σύνολο)	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.65	2.83	2.08	2.23	2.38	2.61	2.74	2.84	2.86	2.90	3.01

Λανθάνο ν	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	4.40	3.54	2.76	2.92	3.07	3.33	3.49	3.59	3.61	3.65	3.76

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνο ν	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1 Χώρος :
9 Ονομασία :
ΛΟΥΤΡΟ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	ΒΔ	0.22	2.60	3.30	8.58	1	8.58	1.98	6.60			
T2	ΒΔ	0.37	2.60	0.60	1.56	1	1.56		1.56			
A10	ΒΔ	2.29	0.60	0.70	0.42	1	0.42		0.42		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.71	5.50	1	5.50	1	5.50		5.50			
O2		0.34	5.50	1	5.50	1	5.50		5.50			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A10	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	1.00
Δ1	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O2	5.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.60	13	8	8	3	3	8	8	8	13	24	29
T2	1.56	5	3	3	1	1	3	3	3	5	9	11
A10	0.42	71	89	104	124	137	151	155	161	158	326	452
Δ1	5.50	-85	-85	-85	-85	-85	-85	-85	-85	-85	-85	-85
O2	5.50	22	16	22	22	34	46	65	83	95	107	120

Λεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	15	63.74592
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησια	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά	0	0	0	0	0	0

Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0

Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Σύνολο)											
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.10	0.09	0.11	0.12	0.15	0.19	0.22	0.24	0.26	0.45	0.60
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.10	0.09	0.11	0.12	0.15	0.19	0.22	0.24	0.26	0.45	0.60

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 10
 Ονομασία : WC

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	ΒΔ	0.22	0.80	3.30	2.64	1	2.64	1.76	0.88			
T2	ΒΔ	0.37	0.80	0.60	0.48	1	0.48		0.48			
A1	ΒΔ	2.32	0.80	1.60	1.28	1	1.28		1.28		ΣΚΙΑ	
O1		0.36	2.00	1	2.00	1	2.00		2.00			
Δ1		0.71	2.00	1	2.00	1	2.00		2.00			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.84	1.00
O1	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.88	2	1	1	0	0	1	1	1	2	3	4
T2	0.48	2	1	1	0	0	1	1	1	2	3	4

A1	1.28	216	269	317	377	419	462	474	492	745	1168	1379
O1	2.00	8	6	8	8	13	18	25	32	37	41	46
Δ1	2.00	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	15	63.74592
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινήσια	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά	0	0	0	0	0	0

Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας	0	0	0	0	0	0
Αργά						
Καθιστική Εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φορτίο Λανθάνο N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό Σ	70	63	56	56	56	70	70	70	70	70	70
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Σύνολο)											
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.27	0.31	0.35	0.41	0.46	0.52	0.54	0.57	0.82	1.25	1.47
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.27	0.31	0.35	0.41	0.46	0.52	0.54	0.57	0.82	1.25	1.47

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
---------------	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
Χώρος : 11
Ονομασία : LAUNDRY

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NA	0.22	1.35	3.30	4.46	1	4.46	2.89	1.57			
T2	NA	0.37	1.35	0.60	0.81	1	0.81		0.81			
A11	NA	1.89	0.80	2.60	2.08	1	2.08		2.08		ΣΚΙΑ	
T1	ΒΔ	0.22	2.40	3.30	7.92	1	7.92	4.14	3.78			
T2	ΒΔ	0.37	2.40	0.60	1.44	1	1.44		1.44			
T2	ΒΔ	0.37	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70			
T1	ΝΔ	0.22	1.87	3.30	6.17	1	6.17	1.93	4.24			
T2	ΝΔ	0.37	1.87	0.60	1.12	1	1.12		1.12			
T2	ΝΔ	0.37	0.30	2.70	0.81	1	0.81		0.81			
Δ1		0.71	8.65	1	8.65	1	8.65		8.65			
Ο2		0.34	8.65	1	8.65	1	8.65		8.65			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A11	2.08	0.70	0.54	0.36	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

T1	3.78	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	4.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	8.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O2	8.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.57	2	3	3	6	7	9	12	13	14	14	14
T2	0.81	2	3	3	5	6	8	10	11	12	12	12
A11	2.08	1185	1273	1134	641	676	738	757	784	765	757	795
T1	3.78	7	4	4	1	1	4	4	4	7	14	17
T2	1.44	5	3	3	1	1	3	3	3	5	9	11
T2	2.70	9	5	5	2	2	5	5	5	9	16	20
T1	4.24	12	8	8	5	5	5	8	12	19	25	32
T2	1.12	5	4	4	2	2	2	4	5	8	11	14
T2	0.81	4	3	3	2	2	2	3	4	6	8	10
Δ1	8.65	-134	-134	-134	-134	-134	-134	-134	-134	-134	-134	-134
O2	8.65	34	25	34	34	53	73	102	131	150	169	188

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	30	127.4918
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0

Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό Σ	140	126	112	112	112	140	140	140	140	140	140
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ Ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.27	1.32	1.18	0.68	0.73	0.86	0.91	0.98	1.00	1.04	1.12
Λανθάνο N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	1.27	1.32	1.18	0.68	0.73	0.86	0.91	0.98	1.00	1.04	1.12

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνο N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 12
 Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-ΧΩΛ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NΔ	0.22	6.75	3.30	22.27	1	22.27	8.64	13.63			
T2	NΔ	0.37	6.75	0.60	4.05	1	4.05		4.05			
T2	NΔ	0.37	1.70	2.70	4.59	1	4.59		4.59			
A16	NΔ	2.38	2.40	2.60	6.24	1	6.24		6.24		ΣΚΙΑ	
T1	NA	0.22	4.75	3.30	15.68	1	15.68	4.88	10.80			
T2	NA	0.37	4.75	0.60	2.85	1	2.85		2.85			
T2	NA	0.37	0.75	2.70	2.03	1	2.03		2.03			
Δ1		0.71	33.75	1	33.75	1	33.75		33.75			
O2		0.34	33.75	1	33.75	1	33.75		33.75			
T1	BΔ	0.22	2.30	3.30	7.59	1	7.59	3.91	3.68			
T2	BΔ	0.37	2.30	0.60	1.38	1	1.38		1.38			
A12	BΔ	1.89	1.10	2.30	2.53	1	2.53		2.53		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.71	14.45	1	14.45	1	14.45		14.45			
O2		0.34	8.05	1	8.05	1	8.05		8.05			
O1		0.36	6.40	1	6.40	1	6.40		6.40			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	13.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	4.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	4.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A16	6.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.41	0.68
T1	10.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	33.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O2	33.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	3.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A12	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.68	0.97
Δ1	14.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O2	8.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	6.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	13.63	38	27	27	16	16	16	27	38	60	81	103
T2	4.05	19	13	13	8	8	8	13	19	30	41	51
T2	4.59	21	15	15	9	9	9	15	21	34	46	58
A16	6.24	1047	1309	1542	1840	2045	2259	2315	2408	3284	4519	5456
T1	10.80	13	21	21	39	47	64	82	90	99	99	99
T2	2.85	6	9	9	17	21	29	36	40	44	44	44
T2	2.03	4	7	7	12	15	20	26	29	31	31	31
Δ1	33.75	-523	-523	-523	-523	-523	-523	-523	-523	-523	-523	-523
O2	33.75	134	96	134	134	209	284	397	509	584	659	735
T1	3.68	7	4	4	1	1	4	4	4	7	13	16
T2	1.38	5	3	3	1	1	3	3	3	5	8	10
A12	2.53	445	545	635	745	822	898	921	953	1194	2033	2649
Δ1	14.45	-224	-224	-224	-224	-224	-224	-224	-224	-224	-224	-224
O2	8.05	32	23	32	32	50	68	95	121	139	157	175

01	6.40	27	19	27	27	42	57	80	102	117	132	147
----	------	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	120	509.9674
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε Ακίνησια	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.2218	199.4822	1	209.2218	199.4822	408.704
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας	0	0	0	0	0	0
Αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική Εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	668	601	535	535	535	601	668	668	668	668	668
Φορτίο Λανθάνο N	532	479	426	426	426	479	532	532	532	532	532
Σύνολο	1200	1080	960	960	960	1080	1200	1200	1200	1200	1200

Δεδομένα Συσκευών

Είδος	Συντ.	Συντ.	Αριθμός	Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο
-------	-------	-------	---------	--------	--------	--------

Συσκευής	Αισθ.	Λανθ.	Συσκευών	Αισθ.	Λανθ.	
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	0.5	793.6	396.8	1190.4
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561
Άτομα (Αισθητό)	668	601	535	535	535	601	668	668	668	668	668
Άτομα (Λανθάνον)	532	479	426	426	426	479	532	532	532	532	532
Άτομα (Σύνολο)	1200	1080	960	960	960	1080	1200	1200	1200	1200	1200
Συσκευές (Αισθητό)	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
Συσκευές (Λανθάνον)	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436
Συσκευές (Σύνολο)	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309	1309
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.15	3.38	3.69	4.10	4.51	5.01	5.37	5.69	6.98	9.22	10.93
Λανθάνον	0.97	0.92	0.86	0.86	0.86	0.92	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Σύνολο	4.12	4.30	4.55	4.96	5.37	5.92	6.34	6.66	7.95	10.19	11.90

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1
 Χώρος : 13
 Ονομασία : ΚΟΥΖΙΝΑ

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	ΒΑ	0.22	3.65	3.30	12.04	1	12.04	5.37	6.67			
T2	ΒΑ	0.37	3.65	0.60	2.19	1	2.19		2.19			
T2	ΒΑ	0.37	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70			
A13	ΒΑ	2.29	0.60	0.80	0.48	1	0.48		0.48		ΣΚΙΑ	
T1	ΒΔ	0.22	7.60	3.30	25.08	1	25.08	10.41	14.67			
T2	ΒΔ	0.37	7.60	0.60	4.56	1	4.56		4.56			
T2	ΒΔ	0.37	1.40	2.70	3.78	1	3.78		3.78			
A14	ΒΔ	1.89	0.90	2.30	2.07	1	2.07		2.07			
T1	ΝΔ	0.22	4.00	3.30	13.20	1	13.20	5.83	7.37			
T2	ΝΔ	0.37	4.00	0.60	2.40	1	2.40		2.40			
T2	ΝΔ	0.37	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
A15	ΝΔ	1.89	0.80	2.60	2.08	1	2.08		2.08			
T1	ΝΑ	0.22	2.50	3.30	8.25	1	8.25	11.55				
T2	ΝΑ	0.37	2.50	3.30	8.25	1	8.25		8.25			
T2	ΝΑ	0.37	1.00	3.30	3.30	1	3.30		3.30			
Δ1		0.71	31.65	1	31.65	1	31.65		31.65			
Ο2		0.34	31.65	1	31.65	1	31.65		31.65			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A13	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	14.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	4.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	3.78	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A14	2.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	7.37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A15	2.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	8.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	3.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	31.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο2	31.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.67	8	8	13	19	29	29	34	40	40	40	45
T2	2.19	4	4	7	10	16	16	19	22	22	22	25
T2	2.70	5	5	9	13	20	20	23	27	27	27	31
A13	0.48	81	101	119	141	157	173	177	184	180	177	186
T1	14.67	29	17	17	6	6	17	17	17	29	52	64

T2	4.56	15	9	9	3	3	9	9	9	15	27	34
T2	3.78	13	8	8	2	2	8	8	8	13	23	28
A14	2.07	376	473	530	645	702	776	896	1273	1754	2097	2217
T1	7.37	20	15	15	9	9	9	15	20	32	44	56
T2	2.40	11	8	8	5	5	5	8	11	18	24	31
T2	1.35	6	4	4	3	3	3	4	6	10	14	17

A15	2.08	439	498	599	717	986	1440	1901	2296	2506	2530	2279
T1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	8.25	16	27	27	50	61	83	105	116	127	127	127
T2	3.30	7	11	11	20	24	33	42	46	51	51	51
Δ1	31.65	-490	-490	-490	-490	-490	-490	-490	-490	-490	-490	-490
O2	31.65	125	90	125	125	196	266	372	478	548	618	689

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	120	509.9674
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	561	505	449	449	449	561	561	561	561	561	561

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.2218	199.4822	2	418.4436	398.9644	817.408
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.9018	326.4582	1	248.9018	326.4582	575.36
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	734	661	587	587	587	661	734	734	734	734	734
Φορτίο Λανθάνο N	798	718	638	638	638	718	798	798	798	798	798
Σύνολο	1532	1379	1226	1226	1226	1379	1532	1532	1532	1532	1532

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό Σ	561	505	449	449	449	561	561	561	561	561	561
Άτομα (Αισθητό)	734	661	587	587	587	661	734	734	734	734	734
Άτομα (Λανθάνο ν)	798	718	638	638	638	718	798	798	798	798	798
Άτομα (Σύνολο)	1532	1379	1226	1226	1226	1379	1532	1532	1532	1532	1532
Συσκευές (Αισθητό)	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746	1746
Συσκευές (Λανθάνο ν)	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
Συσκευές (Σύνολο)	2619	2619	2619	2619	2619	2619	2619	2619	2619	2619	2619

Χαραμάδ Ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.71	3.70	3.79	4.06	4.51	5.36	6.18	7.10	7.92	8.42	8.43
Λανθάνον	1.67	1.59	1.51	1.51	1.51	1.59	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
Σύνολο	5.38	5.29	5.31	5.57	6.02	6.95	7.85	8.78	9.59	10.10	10.10

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 1

Ονομασία : ΑΠΟΘ. ΧΩΡΟΣ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.84	0.95	0.92	0.71	0.45	0.57	0.65	0.73	0.76	0.79	0.85
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.84	0.95	0.92	0.71	0.45	0.57	0.65	0.73	0.76	0.79	0.85

Χώρος : 2

Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.05	2.34	2.27	1.73	1.04	1.20	1.28	1.37	1.38	1.39	1.47
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	2.05	2.34	2.27	1.73	1.04	1.20	1.28	1.37	1.38	1.39	1.47

Χώρος : 3

Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.40	3.34	2.83	2.47	2.65	2.92	3.07	3.19	3.19	3.20	3.30
Λανθάνον	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	4.15	4.06	3.52	3.15	3.33	3.63	3.82	3.94	3.94	3.95	4.05

Χώρος : 4

Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.37	2.60	2.74	2.84	2.75	2.73	2.69	2.64	2.60	2.51	2.42
Λανθάνον	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	3.12	3.32	3.43	3.53	3.44	3.44	3.44	3.39	3.35	3.25	3.17

Χώρος:5
Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.48	0.60	0.67	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57	0.54	0.50	0.46
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.48	0.60	0.67	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57	0.54	0.50	0.46

Χώρος : 6
Ονομασία : ΚΟΥΖΙΝΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	6.17	6.43	6.62	6.81	6.82	6.89	6.91	7.06	7.61	8.08	8.18
Λανθάνον	2.11	2.05	1.99	1.99	1.99	2.05	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
Σύνολο	8.28	8.48	8.61	8.80	8.81	8.94	9.01	9.17	9.72	10.19	10.29

Χώρος : 7
Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.61	2.80	2.05	2.21	2.37	2.58	2.70	2.80	2.80	2.80	2.90
Λανθάνον	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	4.36	3.51	2.73	2.90	3.05	3.30	3.45	3.55	3.55	3.55	3.65

Χώρος : 8
Ονομασία : ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.65	2.83	2.08	2.23	2.38	2.61	2.74	2.84	2.86	2.90	3.01
Λανθάνον	0.75	0.72	0.69	0.69	0.69	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Σύνολο	4.40	3.54	2.76	2.92	3.07	3.33	3.49	3.59	3.61	3.65	3.76

Χώρος 9
Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.10	0.09	0.11	0.12	0.15	0.19	0.22	0.24	0.26	0.45	0.60
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.10	0.09	0.11	0.12	0.15	0.19	0.22	0.24	0.26	0.45	0.60

Χώρος : 10
Ονομασία : WC

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.27	0.31	0.35	0.41	0.46	0.52	0.54	0.57	0.82	1.25	1.47
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.27	0.31	0.35	0.41	0.46	0.52	0.54	0.57	0.82	1.25	1.47

Χώρος : 11
Ονομασία : LAUNDRY

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.27	1.32	1.18	0.68	0.73	0.86	0.91	0.98	1.00	1.04	1.12
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	1.27	1.32	1.18	0.68	0.73	0.86	0.91	0.98	1.00	1.04	1.12

Χώρος : 12
Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-ΧΩΛ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.15	3.38	3.69	4.10	4.51	5.01	5.37	5.69	6.98	9.22	10.93
Λανθάνον	0.97	0.92	0.86	0.86	0.86	0.92	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Σύνολο	4.12	4.30	4.55	4.96	5.37	5.92	6.34	6.66	7.95	10.19	11.90

Χώρος : 13 Ονομασία
: ΚΟΥΖΙΝΑ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	3.71	3.70	3.79	4.06	4.51	5.36	6.18	7.10	7.92	8.42	8.43
Λανθάνον	1.67	1.59	1.51	1.51	1.51	1.59	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
Σύνολο	5.38	5.29	5.31	5.57	6.02	6.95	7.85	8.78	9.59	10.10	10.10

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (1000 Btu/h)

ΩΡΕΣ 8πμ 9πμ 10πμ 11πμ 12πμ 1μμ 2μμ 3μμ 4μμ 5μμ 6μμ

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	15	15	14	14	14	16	17	19	22	26	29
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	31	31	29	29	29	32	34	36	39	43	45
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	8	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
ΣΥΝΟΛΟ	:	39	38	36	36	37	39	42	44	46	50	53

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	16	16	16	16	15	15	17	20	23	27	29
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	32	32	32	31	30	32	33	36	40	44	46
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	8	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
ΣΥΝΟΛΟ	:	40	40	39	39	37	39	41	44	48	51	54

3.ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΨΥΞΗΣ/ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

3.1 Επιλογή τερματικών μονάδων έπειτα από τις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη

Έπειτα από τον υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων και των θερμικών απωλειών της κατοικίας ακολούθησε συνάντηση του ιδιοκτήτη και του μηχανολόγου μηχανικού για να συζητηθεί η επιθυμητή εφαρμογή για την κάλυψη των αναγκών της κατοικίας σε Ψύξη-Θέρμανση και ζεστά νερά χρήσης. Εκεί αναλύθηκαν όλες οι πιθανές λύσεις και έπειτα από επιλογή του ιδιοκτήτη δεν επιλέχθηκε ενδοδαπέδιο σύστημα αλλά τερματικές μονάδες τύπου FANCOIL, υδραυλικό τζάκι ξύλου και για τα λουτρά θερμαντικά σώματα. Οι λόγοι που επικράτησαν οι συγκεκριμένες μονάδες ήταν οι εξής:

1) Ο ιδιοκτήτης επέμεινε για τοποθέτηση FANCOIL καθώς επιθυμούσε η θέρμανση ή η ψύξη του χώρου να επιτυγχάνεται σε μικρό χρονικό διάστημα.

2) Ο ιδιοκτήτης ήθελε να τοποθετήσει τζάκι στην κατοικία του οπότε επέλεξε αντί ενός συμβατικού τζακιού να επιλέξει ένα υδραυλικό το οποίο αναλύεται στο κεφάλαιο 3.6.

3) Ο ιδιοκτήτης για οικονομικούς λόγους επέλεξε τα λουτρά της κατοικίας να θερμαίνονται με θερμαντικά σώματα.

3.2 Γενικά περί Fancoil

Τα Fancoils χαρακτηρίζονται και ως σύστημα σωμάτων εξαναγκασμένης κυκλοφορίας. Πρόκειται για ένα σύστημα από εσωτερικές μονάδες που μεταφέρει την ψύξη ή την θέρμανση στους διάφορους χώρους μέσω τροφοδοσίας τους με νερό κατάλληλης θερμοκρασίας. Τα σώματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας (Fancoils) αποτελούν μία αξιοπρεπή λύση τόσο για κατοικίες προσωρινής διαμονής, όσο και για μόνιμες κατοικίες και χώρους συνάθροισης κοινού. Επίσης αποτελούν την πιο αξιόπιστη λύση, αν όχι την μοναδική, για εφαρμογές σε υφιστάμενα κτίρια που απαιτούν έναν αποδοτικότερο και οικονομικότερο τρόπο ψύξης από τις τοπικές κλιματιστικές μονάδες που ίσως υπάρχουν χωρίς να γίνει εκτεταμένη ανακατασκευή του κτιρίου.

Οι εσωτερικές μονάδες εξαναγκασμένης κυκλοφορίας τροφοδοτούνται με νερό χαμηλότερης θερμοκρασίας στο στοιχείο τους, κατά μέσον όρο κοντά στους 45 βαθμούς Κελσίου (°C) και με την χρήση του ανεμιστήρα διανέμουν την θερμότητα στον χώρο σε αντίθεση με τα απλά σώματα τα οποία μεταφέρουν την θερμότητα με τον τρόπο της συναγωγής, χωρίς βεβιασμένη ροή. Αυτή όμως δεν είναι η μοναδική διαφορά των Fancoils με τα τυπικά σώματα καθώς τα συστήματα σωμάτων εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αν συνεργαστούν με κάποια αντλία θερμότητας παρέχουν και ψύξη, έχοντας μόνο ένα σύστημα. Επίσης σε συνεργασία με αντλία θερμότητας επιτυγχάνεται και μεγαλύτερη εξοικονόμηση χρημάτων καθώς η ηλεκτρική ενέργεια στις μέρες μας είναι πιο οικονομική πηγή ενέργειας από το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο.

Τα Fan-coil unit κατασκευάζονται σε τυποποιημένα μεγέθη 02, 03, 04, 06, 08, 10 και 12. Το μέγεθος 02 σημαίνει ότι η ονομαστική παροχή του αέρα είναι 200 cfm, 04 σημαίνει 400 cfm, κ.ο.κ.

Το Fan-coil unit αποτελείται από:

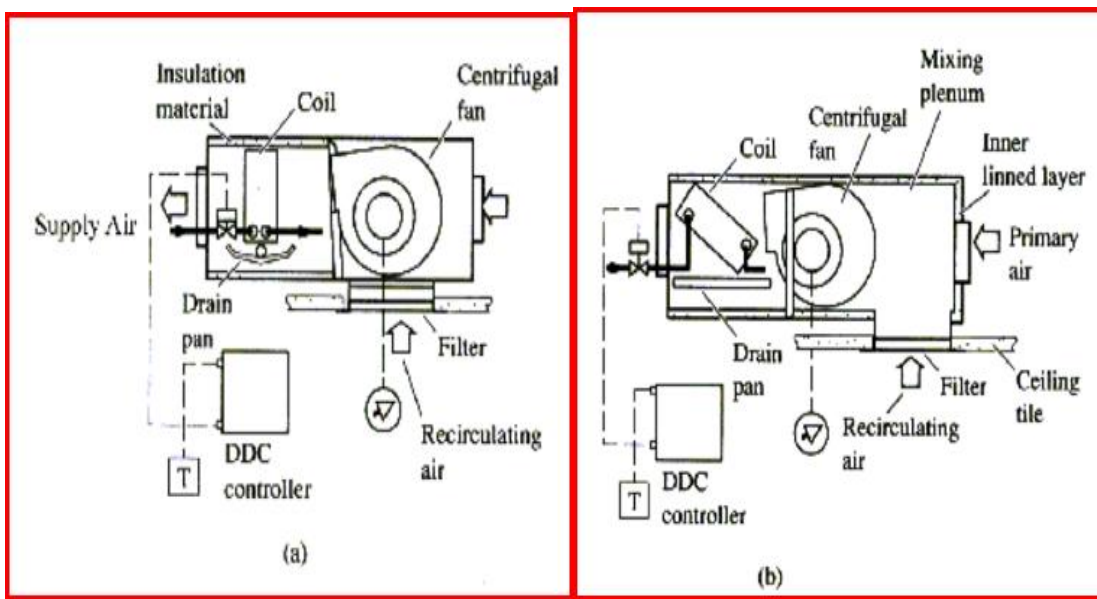
Το φυγοκεντρικό ανεμιστήρα που κινείται από ένα μικρό ηλεκτρικό μοτέρ. Η διάμετρος του ανεμιστήρα είναι συνήθως μικρότερη από 250 mm. Η ισχύς του μοτέρ ξεκινάει από 0.125 hp για τη μονάδα των 200 cfm.

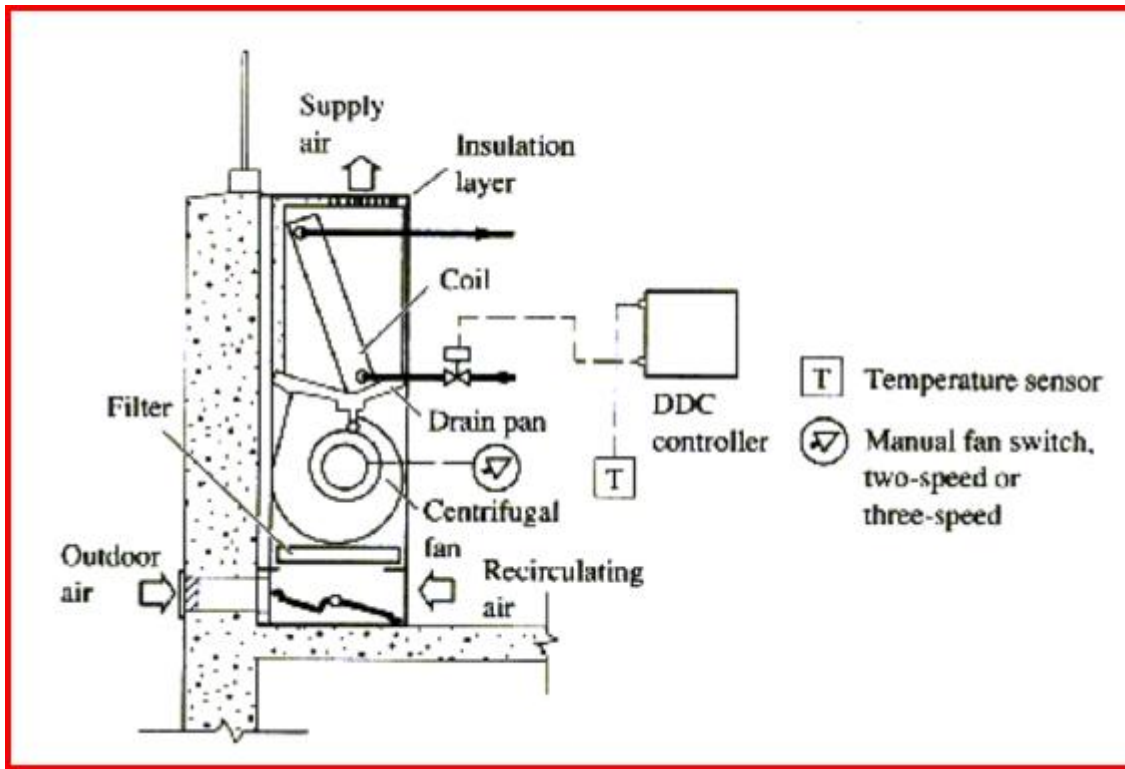
Το ψυκτικό στοιχείο κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου. Το στοιχείο έχει συνήθως 2, 3 ή 4 γραμμές σωλήνων, ανάλογα με την ψυκτική του απόδοση. Συνήθως υπάρχει μόνο ένα στοιχείο για τη θέρμανση και για τη ψύξη. Τα συμπληρώματα του στοιχείου (λειτουργία ψύξης) που προκύπτουν από την αφύγρανση του αέρα συγκεντρώνονται σε μία λεκάνη και αποχετεύονται.

Το φίλτρο που συνήθως είναι χαμηλής απόδοσης και χαμηλής πτώσης πίεσης. Το φίλτρο πρέπει να καθαρίζεται και να αντικαθίσταται συχνά.

Το κέλυφος του που συνήθως είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm.

Στοιχεία ελέγχου. Κατά κανόνα είναι ένας διακόπτης δύο ή τριών θέσεων, ένας θερμοστάτης χώρου και μία τρίοδος βάννα.





Σαν πλεονεκτήματα των Fancoil χαρακτηρίζονται τα εξής:

- 1) Χαμηλό κόστος κατανάλωσης
- 2) Πρόκειται για τον πιο οικονομικό τρόπο ψύξης-θέρμανσης σε συνδυασμό με αντλία θερμότητας.
- 3) Έχουν χαμηλό κόστος κτήσης
- 4) Έχουν εύκολη τοποθέτηση
- 5) Ακίνδυνο μέσον
- 6) Δεν έχουν εξωτερικές μονάδες όπως τα κλιματιστικά τοίχου SPLIT
- 7) Τα νέα αναβαθμισμένα μοντέλα είναι ικανά να προσφέρουν καλαισθησία στο κτίριο.
- 8) Παραπάνω από ένα είδος εσωτερικών μονάδων (δαπέδου, δαπέδου κρυφά, καναλάτα, οροφής.
- 9) Έχουν μεγάλη αποτελεσματικότητα, δηλαδή πρόκειται για ένα μέσον το οποίο ψύχει ή θερμαίνει έναν χώρο σε μικρό χρονικό διάστημα προσφέροντας άμεση κάλυψη των απαιτήσεων.
- 10) Χαμηλά επίπεδα θορύβου στην μικρή ταχύτητα
- 11) Έλεγχος θερμοκρασίας ανά δωμάτιο με θερμοστάτη και τρίοδη βάνα που υπάρχουν στα Fancoil
- 12) Κάθε χώρος λειτουργεί βάση των δικών του αναγκών είτε στην θέρμανση είτε στην ψύξη με την χρήση ενός τετρασωλήνιου.
- 13) Με ανεμιστήρες INVERTER η κατανάλωση μειώνεται αισθητά.

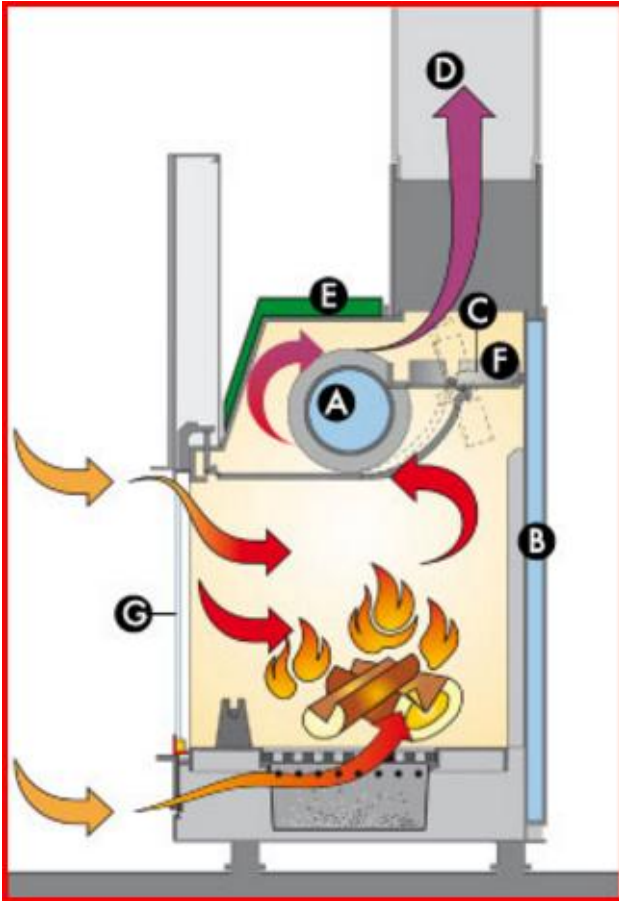
3.3 Γενικά περί υδραυλικών τζακιών ξύλου

Εδώ και πάρα πολλά χρόνια τα τζάκια χρησιμοποιούνται για την θέρμανση των κατοικιών προσφέροντας αντίστοιχα και ένα αίσθημα συγκέντρωσης και συσπείρωσης στα μέλη της οικογένειας,χαρίζοντας μία θαλπωρή λόγω της ζωντανής φλόγας.Ακόμα κάποιες φορές χρησιμοποιείται και για λόγους διακόσμησης. Παρόλα αυτά,όσο απλή και αν φαίνεται η κατασκευή και η ορθή λειτουργία ενός τζακιού αυτό δεν ισχύει καθώς στην πραγματικότητα πρόκειται για μια πιο σύνθετη κατασκευή η οποία απαιτεί κάποιες συγκεκριμένες γνώσεις ώστε να μην καπνίζει τον χώρο,να θερμαίνει σωστά τον χώρο και να πληρεί και τα απαραίτητα στάνταρ στον τομέα της ασφάλειας.

Κατά την καύση του ξύλου πραγματοποιείται μία χημική αντίδραση όπου ο άνθρακας (C) που περιέχει το ξύλο ενώνεται με το οξυγόνο(O) απελευθερώνοντας ενέργεια,μονοξειδίο του άνθρακα(CO) καθώς και διοξείδιο του άνθρακα(CO₂).Για να πραγματοποιηθεί αυτή η αντίδραση απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει θερμοκρασία,με αποτέλεσμα όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία κατά την οποία γίνεται η καύση τόσο μεγαλύτερες ποσότητες αερίου και μονοξειδίου του άνθρακα να αναφλέγονται.Αυτό έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερες αποδόσεις,δηλαδή η καύση γίνεται πιο τέλεια και απελευθερώνονται μεγαλύτερα ποσά ενέργειας στον περιβάλλοντα χώρο.Ο λόγος που οι κλειστές εστίες έχουν αρκετά υψηλότερη απόδοση από τα ανοιχτού τύπου τζάκια είναι η μεγαλύτερη θερμοκρασία καύσης. Από την εκλυόμενη ενέργεια ένα μέρος αποδίδεται με ακτινοβολία στον περιβάλλοντα χώρο, ένα άλλο μέρος θερμαίνει τα τοιχώματα της εστίας και ένα άλλο μέρος διαφεύγει μαζί με τα καυσαέρια μέσα από τον καπναγωγό. Στις μαντεμένιες εστίες η ενέργεια που θερμαίνει τα τοιχώματα αξιοποιείται θερμαίνοντας αέρα, ο οποίος κυκλοφορεί γύρω απ' αυτά τα τοιχώματα και από εκεί στο χώρο, δηλ. τα τοιχώματα της εστίας παίζουν το ρόλο του εναλλάκτη θερμότητας. Είναι ευνόητο ότι για να υπάρξει και να συνεχίσει η καύση χρειάζεται αέρα, τον οποίο το τζάκι έλκει μέσα από το σπίτι προς την εστία και ο οποίος αέρας αναπληρώνεται με ίση ποσότητα κρύου που μπαίνει από τις χαραμάδες. Γι' αυτό και τα τζάκια ακτινοβολίας κρυώνουν το σπίτι αντί να το ζεσταίνουν.

Αυτά όμως αφορούν ένα απλό τζάκι.Η ιδέα της ενεργειακής εστίας καλοριφέρ βασίζεται στην λειτουργία ενός απλού τζακιού σε συνδυασμό με τον λέβητα που όλοι γνωρίζουμε.Η εστία καλοριφέρ είναι ειδική εστία με χιτώνια στα οποία κυκλοφορεί νερό, για εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης με σώματα καλοριφέρ με την χρήση ειδικού κιτ. Στην εστία αυτού του είδους, αντί να θερμαίνεται αέρας, θερμαίνεται νερό στα διπλά τοιχώματα της εστίας, το οποίο χρησιμοποιείται στη συνέχεια, είτε για χρήση (θερμοσίφωνα), είτε για θέρμανση μέσω των σωμάτων καλοριφέρ, όπως ακριβώς και στους λέβητες πετρελαίου. Στην ουσία η εστία καλοριφέρ είναι ένας λέβητας με ξύλα. Και εδώ, όπως και στον λέβητα πετρελαίου, η επιλογή της εστίας γίνεται με βάση τις θερμιδικές ανάγκες του σπιτιού. Η μόνη διαφορά, έγκειται στην εγκατάσταση, η οποία πρέπει να γίνεται με ανοικτό δοχείο διαστολής. Οι εστίες αυτές θέλουν πολλή προσοχή στην εγκατάσταση τους, γιατί μια διακοπή ρεύματος ή μια βλάβη στον κυκλοφορητή μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα.Εγκαθίστανται πάντοτε με ανοικτό δοχείο διαστολής και UPS στην τροφοδοσία του κυκλοφορητή. Οι σημερινές εστίες είναι κατασκευές υψηλής τεχνολογίας που προσφέρονται και για κύρια θέρμανση με ομοιόμορφη θερμοκρασία, ακόμη και ολόκληρου του σπιτιού. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με διανομή ζεστού αέρα σε κάθε δωμάτιο με κατάλληλους αεραγωγούς και βεντιλατέρ, (θερμοδυναμικά ή αερόθερμα ενεργειακά τζάκια), είτε με σώματα καλοριφέρ, (ενεργειακά τζάκια καλοριφέρ). Σ' αυτή τη μορφή τζακιού, η εστία καλοριφέρ είναι στην ουσία ένας λέβητας ξύλων, γι' αυτό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως απλό τζάκι, δηλ. χωρίς την εγκατάσταση των σωμάτων και την κυκλοφορία νερού, γιατί θα καταστραφεί ο λέβητας. Τα ενεργειακά θερμοδυναμικά ή αερόθερμα τζάκια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως κύρια πηγή θέρμανσης, χωρίς αεραγωγούς ή διανομή αέρα, σ' αυτή την περίπτωση όμως η θερμοκρασία στους διάφορους χώρους του σπιτιού δεν θα είναι ομοιόμορφη, αλλά θα παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις από χώρο σε χώρο. Αυτό δεν σημαίνει όμως ότι το σπίτι θα είναι κρύο.

Τα τετραγωνικά που μπορεί να θερμάνει ένα τζάκι είναι συνάρτηση της ισχύος της εστίας, της μόνωσης του σπιτιού, το εσωτερικό ύψος του σπιτιού, τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και της διαρρύθμισης των χώρων. Υπάρχουν εστίες για κάθε ανάγκη.



Το νερό του κυκλώματος των καλοριφέρ ζεσταίνεται, κυκλοφορώντας στο σωλήνα ανταλλάκτη (A) και στο χώρο ανταλλάκτη (B) που καλύπτει όλη την ημικυκλική πλάτη της εστίας. Ο χώρος αυτός είναι από ενισχυμένο ασάλι. Στη φάση του ανάμματος με ανοιχτή πόρτα για να διευκολυνθεί το ξεκίνημα της καύσης, το τάμπερ καπνού (C) παραμένει ανοιχτό και ο καπνός μπορεί να φύγει απευθείας και να φτάσει στην καμινάδα (D). Όταν η καύση έχει ξεκινήσει κανονικά, κλείνοντας την πόρτα, κλείνει αυτόματα και το τάμπερ καπνού (C). Σε αυτή τη διάταξη, ο καπνός πριν να φτάσει στην καμινάδα εκτρέπεται με τρόπο που αποδίδει τη θερμότητα του στην πλάτη (B) και στον ανταλλάκτη (A). (E) θερμομόνωση στη βόλτα της εστίας (με φροντίδα του πελάτη) (F) τάμπερ εντελώς κλειστό (G) κεραμικό τζάμι αντέχει στους 800°C

3.4 Γενικά θερμαντικών σωμάτων

Το σώμα καλοριφέρ είναι μεταλλικό κατασκεύασμα από χάλυβα, σταθεροποιημένο στον τοίχο ή (παλαιότερα) στο πάτωμα & αποτελείται από τις λεγόμενες "φέτες" οι οποίες έχουν 3 - 5 κενούς στύλους ενωμένους στις άκρες τους. Αυτές με την σειρά τους έχουν ανοίγματα στα άνω & κάτω άκρα ώστε ενσωματωμένες δημιουργούν ένα κοινό κενό, το οποίο συμπληρώνεται με το νερό του συστήματος που είναι & πηγή της θέρμανσης. Οι ακραίες φέτες είναι διαφορετικές από τις άλλες. Η μία έχει 2 αρκετά μικρότερα ανοίγματα όπου το σώμα ενώνεται με σωλήνες νερού & η άλλη μια βαλβίδα για εξαέρωση του σώματος. Ως τρόπος λειτουργίας, σε έναν χώρο έξω από αυτόν που θέλουμε να θερμάνουμε γίνεται η καύση της καύσιμης ύλης με αποτέλεσμα την θέρμανση του νερού. Το ζεστό πλέον νερό μεταφέρεται με την βοήθεια κυκλοφορητών και των απαραίτητων σωληνώσεων στα θερμαντικά σώματα τα οποία απορροφούν την θερμότητα του νερού αποδίδοντάς την στον χώρο όπου απαιτείται να θερμανθεί. Αποτελούνται από την είσοδο του ζεστού νερού και την έξοδο του πιο ψυχρού πλέον νερού όπου η θερμότητά του απορροφήθηκε (επιστροφή).

3.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά FANCOIL εγκατάστασης

Αρχικά, στο δεύτερο κεφάλαιο υπολογίστηκαν οι θερμικές απώλειες και τα ψυκτικά φορτία που πρέπει να καλυφθούν ανά δωμάτιο. Έπειτα από συνεννόηση με τον ιδιοκτήτη επιλέχθηκαν τα FANCOIL της Ιταλικής εταιρίας AERMEC. Πρόκειται για Fancoil τα οποία είναι πιστοποιημένα από τον αναγνωρισμένο οργανισμό Eurovent, έχουν χαμηλά επίπεδα θορύβου, πρωτοποριακό σχεδιασμό, ανεμιστήρα inverter τριών ταχυτήτων, στοιχείο νερού από χαλκό και πτερύγια αλουμινίου κολλημένα με μηχανική εκτόνωση για ενισχυμένη απόδοση. Ακολουθεί η εξωτερική όψη των μονάδων F/C καθώς και πίνακας με την ισχύ της κάθε μονάδας σε χαμηλή, μεσαία και υψηλή σκάλα ανεμιστήρα. Για την επιλογή της καταλληλότερης μονάδας επιλέγουμε τις μετρήσεις του πίνακα των 50°C (Heating capacity 50°C). Επίσης στον συγκεκριμένο πίνακα αναγράφονται η πτώση πίεσης που είναι απαραίτητη για τον υπολογισμό των σωληνώσεων καθώς και του κυκλοφορητή. Αυτά θα αναλυθούν στο κεφάλαιο 4 εκτενέστερα. Τέλος, αναγράφονται και οι διαστάσεις της μονάδας (ύψος, πλάτος, βάθος) με χαρακτηριστικό σχέδιο.



Technical data

Mod.		Vel.	UL11	UL16	UL26	UL36
HEATING PERFORMANCE (2 PIPE CONFIGURATION)						
Heating capacity (70°C)	(1)	W H	2010	2910	4620	5940
	(1)	W M	1460	2120	3830	4870
	(1)	W L	1060	1540	2890	3530
Waterflowrate	(1)	l/h H	176	255	405	521
	(1)	l/h M	128	186	336	427
	(1)	l/h L	93	135	253	310
Pressure drop	(1)	kPa H	2	4	11	7,7
	(1)	kPa M	1	2	8	5,4
	(1)	kPa L	1	1	5	3
Heating capacity (50°C)	(2)	W H	1150	1700	2750	3540
	(2)	W M	870	1250	2240	2860
	(2)	W L	650	930	1670	2080
Waterflowrate	(2)	l/h H	144	206	349	487
	(2)	l/h M	117	153	289	394
	(2)	l/h L	93	122	220	286
Pressure drop	(2)	kPa H	2	4	10	16
	(2)	kPa M	1	2	7	11
	(2)	kPa L	1	2	4	6
COOLING PERFORMANCE						
Total cooling capacity	(3)	W H	840	1200	2030	2830
	(3)	W M	680	890	1680	2290
	(3)	W L	540	710	1280	1660
Sensible cooling capacity	(3)	W H	700	990	1640	2040
	(3)	W M	530	710	1330	1620
	(3)	W L	390	540	990	1160
Waterflowrate	(3)	l/h H	144	206	349	487
	(3)	l/h M	117	153	289	394
	(3)	l/h L	93	122	220	286
Pressure drop	(3)	kPa H	1,9	4,8	11	18,9
	(3)	kPa M	1	3	9	12

	(3)	kPa	L	1	2	5	7
Air flow rate		m ³ /h	H	180	240	350	460
		m ³ /h	M	120	160	270	350
		m ³ /h	L	80	110	190	240
Fans		type		Centrifugal			
		n°		1	1	2	2
Absorbed power		W	H	18	32	35	42
		W	M	12	25	27	35
		W	L	8	23	24	30
Max. input current		(A)		0,09	0,15	0,18	0,22
Sound power level	(4)	dB(A)	H	46	48	48	50
	(4)	dB(A)	M	37	43	43	43
	(4)	dB(A)	L	31	34	35	34
Sound pressure level	(5)	dB(A)	H	37,5	39,5	39,5	39,5
	(5)	dB(A)	M	28,5	34,5	34,5	32,5
	(5)	dB(A)	L	22,5	25,5	26,5	25,5
Water content		L		0,4	0,5	0,8	1,1
Coil connections		∅		1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Speed connected			H	V3	V3	V3	V3
			M	V2	V2	V2	V2
			L	V1	V1	V1	V1
Powersupply				230V/1/50H			

H max. speed; **M** med. speed; **L** min. speed

■ Heating mode

2 pipes system configuration

(1) Room air temperature 20°C b.s.; Inlet water temperature 70°C; DT water 10°C

2 pipes system configuration (EUROVENT)

(2) Room air temperature 20°C b.s.; Inlet water temperature 50°C; Water flow rate as in cooling mode

■ Cooling mode (EUROVENT)

(3) Room air temperature 27°C b.s./19°C b.u.; Inlet water temperature 7°C; DT water 5°C

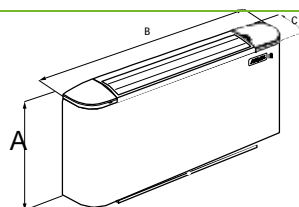
(4) **Sound power level** on the basis of measurements made in compliance with Eurovent 8/2

(5) **Sound pressure level** (A-weighted) measured in the room with volume V=85m³, reverberation time t = 0.5 s;
Direction factor Q = 2; Distance r = 2.5m

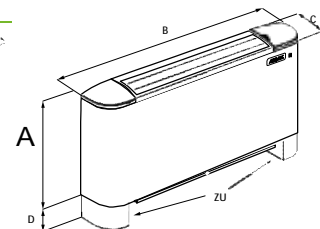
Note: For more information, please refer to the program selection and the technical documentation available on the website www.aermec.com

Dimensions (mm)

Mod Omnia		UL 11	UL 16	UL 26	UL 36
Height	A	513	513	513	513
Width	B	640	750	980	1200
Depth	C	173	173	173	173
Height with feet	D	93	93	93	93
Weight	kg	12,5	13,5	16,5	19,5



Wall installation



Floor installation

Cod.: SOULUY.17/ 1502

Χώρος 1:Αποθηκευτικός χώρος

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $608 \text{ kcal/h} = 608 * 3,97 = 2414 \text{ BTU/h} = 2414 / 3414,4 = 0,708 \text{ KW} = 708 \text{ W}$
Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $0,95 \text{ KBTU/h} = 760 / 3414,4 = 0,278 \text{ KW} = 278 \text{ W}$ στις 09:00.

Οπότε, σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL11 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 1150 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 840 W .

Επειδή η πόρτα του αποθηκευτικού χώρου είναι μόνιμα ανοιχτή αυτή η μονάδα συνεργάζεται με αυτήν του υπνοδωματίου MASTER.

Χώρος 2:Λουτρό Master

Παρόλο που υπολογίσθηκαν ψυκτικά φορτία και για τα λουτρά, δεν τοποθετούνται σε αυτά μονάδες Fancoil

Χώρος 3:Υπνοδωμάτιο Master

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $758 \text{ kcal/h} = 758 * 3,97 = 3688 \text{ BTU/h} = 3688 / 3414,4 = 1,080 \text{ KW} = 1080 \text{ W}$
Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $3,53 \text{ KBTU/h} = 3530 / 3414,4 = 1,033 \text{ KW} = 1033 \text{ W}$ στις 08:00.

Οπότε, σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL16 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 1700 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 1200 W .

Χώρος 4:Υπνοδωμάτιο ΒΔ

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $929 \text{ kcal/h} = 929 * 3,97 = 3009 \text{ BTU/h} = 3009 / 3414,4 = 0,881 \text{ KW} = 881 \text{ W}$
Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $4,15 \text{ KBTU/h} = 4150 / 3414,4 = 1,215 \text{ KW} = 1215 \text{ W}$ στις 11:00.

Οπότε, σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL16 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 1700 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 1200 W .

Χώρος 5:Υπνοδωμάτιο ΒΑ

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $780 \text{ kcal/h} = 780 * 3,97 = 3096 \text{ BTU/h} = 3096 / 3414,4 = 0,906 \text{ KW} = 906 \text{ W}$

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $3,55 \text{ KBTU/h} = 3550 / 3414,4 = 1,039 \text{ KW} = 1039 \text{ W}$ στις 15:00.

Οπότε, σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL16 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 1700 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 1200 W .

Χώρος 6:Υπνοδωμάτιο ΝΑ

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $673 \text{ kcal/h} = 673 * 3,97 = 2671 \text{ BTU/h} = 2671 / 3414,4 = 0,782 \text{ KW} = 782 \text{ W}$

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $3,55 \text{ KBTU/h} = 3550 / 3414,4 = 1,215 \text{ KW} = 1215 \text{ W}$ στις 15:00.

Οπότε, σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL16 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 1700 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 1200 W .

Χώρος 7:Κουζίνα καθιστικό

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $908 \text{ kcal/h} = 908 * 3,97 = 3604 \text{ BTU/h} = 3604 / 3414,4 = 1,055 \text{ KW} = 1055 \text{ W}$

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $10,29 \text{ KBTU/h} = 10290 / 3414,4 = 3,013 \text{ KW} = 3013 \text{ W}$ στις 15:00.

Οπότε, σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL36 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 3540 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 2830 W .

Χώρος 8:Λουτρό ΝΑ

Παρόλο που υπολογίσθηκαν ψυκτικά φορτία και για τα λουτρά, δεν τοποθετούνται σε αυτά μονάδες Fancoil

Χώρος 9:WC

Παρόλο που υπολογίσθηκαν ψυκτικά φορτία και για τα λουτρά, δεν τοποθετούνται σε αυτά μονάδες Fancoil

Χώρος 10:Λουτρό

Παρόλο που υπολογίσθηκαν ψυκτικά φορτία και για τα λουτρά,δεν τοποθετούνται σε αυτά μονάδες Fancoil

Χώρος 11:Laundry

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $611 \text{ kcal/h} = 611 * 3,97 = 2425 \text{ BTU/h} = 2425 / 3414,4 = 0,710 \text{ KW} = 710 \text{ W}$

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $1,32 \text{ KBTU/h} = 1320 / 3414,4 = 0,386 \text{ KW} = 386 \text{ W}$ στις 09:00.

Οπότε,σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL11 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 1150 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 840 W .

Χώρος 12:Κουζίνα

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $2096 \text{ kcal/h} = 2096 * 3,97 = 28321 \text{ BTU/h} = 8321 / 3414,4 = 2,437 \text{ KW} = 2437 \text{ W}$

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $8,78 \text{ KBTU/h} = 8780 / 3414,4 = 2,571 \text{ KW} = 2571 \text{ W}$ στις 15:00.

Οπότε,σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε την μονάδα UL11 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 1150 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 840 W .

Χώρος 13:Καθιστικό-Χωλ

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι οι θερμικές απώλειες είναι $2340 \text{ kcal/h} = 2340 * 3,97 = 9289 \text{ BTU/h} = 9289 / 3414,4 = 2,720 \text{ KW} = 2720 \text{ W}$

Για αυτόν τον χώρο έχει υπολογισθεί στο κεφάλαιο 2 ότι τα ψυκτικά φορτία είναι $11,9 \text{ KBTU/h} = 11900 / 3414,4 = 3,485 \text{ KW} = 3485 \text{ W}$ στις 18:00.

Οπότε,σύμφωνα με τον πίνακα της εταιρίας επιλέγουμε μία μονάδα UL36 όπου για υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και για νερό 50°C έχει ισχύ 3540 W στην θέρμανση ενώ στην ψύξη για θερμοκρασία νερού 18°C και για ολικό φορτίο(αισθητό+λανθάνον) έχει ισχύ 2830 W .Επίσης προστίθεται ένα Fancoil UL11 το οποίο αποδίδει στην θέρμανση 1150 W ενώ στην ψύξη 840 W και λειτουργεί ως βοηθητικό για την κάλυψη των αναγκών αυτού του χώρου..

3.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά υδραυλικού τζακιού ξύλου εγκατάστασης

Στην συγκεκριμένη κατοικία τοποθετήθηκε το ενεργειακό τζάκι καλοριφέρ της Ιταλικής εταιρίας Palazzetti BX300 το οποίο λειτουργεί όπως αναλύθηκε στο κεφάλαιο 3.3 . Πρόκειται για εστία Υδραυλική-καλοριφέρ μίας όψεως. Αποτελείται από μια Μονοκόμματα,Μονοblocco μεταλλική κατασκευή από χάλυβα. Ο λέβητας είναι κατασκευασμένος από χάλυβα και η βάση του θαλάμου της καύσης είναι κατασκευασμένη από μαντέμι υψηλής ποιότητας και πάχους. Ελεγχόμενη καύση μέσω ειδικού μηχανισμού διαχείρισης του οξυγόνου εισαγωγής στο θάλαμο της καύσης. Διαθέτει διαχείριση της ροής των καυσαερίων για αύξηση της θερμικής απόδοσης και μείωση της κατανάλωσης των ξύλων. Η πόρτα ανοίγει αθόρυβα σύροντας την προς τα επάνω ή και πλαγίως με μεντεσέδες για τον καθαρισμό της. Η εστία στη βασική της έκδοση παραδίδεται με μια ατμοσφαιρική βαλβίδα ασφαλείας και την περσίδα της εκτόνωσης της θέρμανσης της εστίας με παροχή ζεστού αέρα με φυσική ροή.Η εγκατάσταση συνοδεύεται από ανοιχτό δοχείο διαστολής για λόγους ασφαλείας.



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Διαστάσεις-Βάρος	85x52x166cm- 280Kg
Μέγιστη θερμική ισχύς εισαγωγής	34,8 KW
Θερμική απόδοση στην ονομαστική θερμική ισχύ	80,06%
Ονομαστική θερμική ισχύς	27,86 KW
Ονομαστική θερμική ισχύς στο νερό	19,03 KW
Διατομή εξόδου καυσαερίων	Ø 25 cm

3.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμαντικών σωμάτων εγκατάστασης

Για την θέρμανση των λουτρών της συγκεκριμένης κατοικίας χρησιμοποιήθηκαν θερμαντικά σώματα. Τα σώματα που επιλέχθηκαν είναι της Γερμανικής εταιρίας DiaNorm και ανήκουν στην σειρά Ventil Compact. Τα συγκεκριμένα θερμαντικά σώματα φέρουν ενσωματωμένο βρόχο για καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα και εξοικονόμηση χώρου. Κάθε σώμα έχει 4 πλευρικές μούφες ½" και δύο στο κάτω μέρος σε απόσταση 50mm μεταξύ τους. Οι συνδέσεις στο κάτω μέρος γίνονται με διακόπτη Η και φέρουν θερμοστατική βαλβίδα ώστε να παρέχεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης θερμοστατικής κεφαλής για οικονομική λειτουργία αλλά και ρύθμιση λειτουργίας του κάθε σώματος ξεχωριστά. Έχουν την δυνατότητα να στηριχθούν και με στηρίγματα δαπέδου και η απόχρωση των σωμάτων είναι λευκή RAL9016.



Για την διαστασιολόγηση των σωμάτων της εγκατάστασης χρησιμοποιήθηκε η εξής παραδοχή. Επειδή στην εγκατάστασή μας το νερό προσαγωγής είναι 50 °C και το νερό επιστροφής είναι 45 °C και οι αποδώσεις των σωμάτων στον πίνακα δίνονται για νερό προσαγωγής 90 °C και επιστροφής 70 °C για επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία 20 °C εφαρμόζουμε την διαδικασία που ακολουθεί.

CALDA ENERGY

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΩΜΑΤΩΝ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΔΙΑ ΝΟ

Οι θερμαντικές αποδόσεις των σωμάτων που αναγράφονται στον κατάλογο και στα έντυπα αναφέρονται σε συνθήκες 90/70 – 20 °C σε Kcal/h, γιατί βάσει αυτών των συνθηκών γίνεται μέχρι τη χώρα μας σήμερα ο υπολογισμός του μεγέθους των θερμαντικών σωμάτων. Η εξοικονόμηση ενέργειας όμως επιβάλει χαμηλότερες θερμοκρασίες λειτουργίας.

Η διαστασιολόγηση των σωμάτων σύμφωνα με τα νέα δεδομένα, μπορεί να γίνει βάσει του παρακάτω πίνακα.

Προσοχή: Οι κατά EN 442 θερμαντικές αποδόσεις των σωμάτων αναφέρονται στο κάτω μέρος της κάθε στήλης του κάθε τύπου του σώματος ανά τρέχον μέτρο.

Θ ε ρ μ ο κ ρ α σ ί α ε π ι σ τ ρ ο φ ή ς ° C

°C	Θ ₁ (°C)	°C											
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
90	24	4,56	2,45	1,88	1,57	1,36	1,21	1,10	1,01	0,93	0,87	0,82	0,77
	22	3,11	2,11	1,69	1,44	1,27	1,14	1,04	0,96	0,89	0,83	0,78	0,74
	20	2,50	1,87	1,54	1,33	1,19	1,07	0,98	0,91	0,85	0,80	0,75	0,71
	18	2,13	1,68	1,42	1,24	1,11	1,01	0,93	0,87	0,81	0,76	0,72	0,68
	15	1,76	1,46	1,26	1,13	1,02	0,93	0,87	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64
	12	1,51	1,29	1,14	1,03	0,94	0,87	0,81	0,76	0,71	0,67	0,64	0,61
85	24	4,93	2,63	2,00	1,67	1,45	1,29	1,16	1,07	0,99	0,92	0,86	0,81
	22	3,34	2,26	1,80	1,53	1,34	1,21	1,10	1,01	0,94	0,88	0,82	0,78
	20	2,67	1,99	1,64	1,41	1,25	1,13	1,04	0,96	0,89	0,84	0,79	0,75
	18	2,27	1,78	1,50	1,31	1,18	1,07	0,98	0,91	0,85	0,80	0,75	0,72
	15	1,87	1,54	1,33	1,19	1,07	0,98	0,91	0,85	0,80	0,75	0,71	0,67
	12	1,60	1,36	1,20	1,08	0,99	0,91	0,85	0,79	0,75	0,70	0,67	0,64
80	24	5,38	2,83	2,15	1,78	1,54	1,37	1,24	1,13	1,05	0,97	0,91	0,87
	22	3,61	2,42	1,93	1,63	1,43	1,28	1,16	1,07	0,99	0,93	0,87	0,83
	20	2,87	2,12	1,75	1,50	1,33	1,20	1,10	1,01	0,94	0,88	0,83	0,79
	18	2,42	1,90	1,60	1,39	1,24	1,13	1,04	0,96	0,90	0,84	0,79	0,75
	15	1,99	1,64	1,41	1,25	1,13	1,04	0,96	0,89	0,84	0,79	0,75	0,71
	12	1,69	1,44	1,27	1,14	1,04	0,96	0,89	0,83	0,78	0,74	0,70	0,67
75	24	5,90	3,07	2,32	1,92	1,66	1,47	1,32	1,21	1,12	1,04	0,98	0,93
	22	3,92	2,61	2,07	1,75	1,53	1,37	1,24	1,14	1,05	0,98	0,93	0,89
	20	3,10	2,28	1,87	1,61	1,42	1,28	1,17	1,08	1,00	0,94	0,89	0,85
	18	2,61	2,03	1,70	1,48	1,32	1,20	1,10	1,02	0,95	0,89	0,84	0,80
	15	2,12	1,75	1,50	1,33	1,20	1,10	1,01	0,94	0,88	0,84	0,79	0,75
	12	1,80	1,53	1,34	1,21	1,10	1,01	0,94	0,88	0,82	0,78	0,74	0,70
70	24	6,54	3,36	2,52	2,08	1,79	1,58	1,42	1,30	1,19	1,11	1,04	0,98
	22	4,30	2,84	2,24	1,89	1,64	1,47	1,33	1,22	1,13	1,07	1,01	0,96
	20	3,38	2,47	2,01	1,73	1,52	1,37	1,25*	1,15	1,07	1,01	0,95	0,90
	18	2,82	2,19	1,83	1,59	1,42	1,28	1,17	1,08	1,01	0,95	0,90	0,85
	15	2,28	1,87	1,61	1,42	1,28	1,17	1,08	1,00	0,94	0,89	0,84	0,80
	12	1,93	1,63	1,43	1,28	1,16	1,07	0,99	0,93	0,87	0,82	0,78	0,74
65	24	7,32	3,70	2,76	2,27	1,94	1,71	1,54	1,40	1,27	1,18	1,11	1,05
	22	4,75	3,11	2,44	2,05	1,78	1,58	1,43	1,31	1,21	1,14	1,07	1,01
	20	3,70	2,69	2,19	1,87	1,64	1,47	1,34	1,23	1,15	1,09	1,03	0,97
	18	3,07	2,37	1,98	1,71	1,52	1,37	1,26	1,16	1,10	1,04	0,98	0,93
	15	2,47	2,01	1,73	1,52	1,37	1,25	1,15	1,07	1,01	0,95	0,90	0,85
	12	2,07	1,75	1,53	1,37	1,24	1,14	1,05	0,98	0,93	0,87	0,82	0,78
60	24	8,32	4,13	3,06	2,50	2,13	1,87	1,68	1,55	1,41	1,31	1,24	1,18
	22	5,32	3,44	2,69	2,24	1,94	1,73	1,56	1,44	1,34	1,27	1,21	1,15
	20	4,10	2,96	2,39	2,03	1,78	1,60	1,45	1,35	1,27	1,21	1,15	1,10
	18	3,38	2,59	2,15	1,86	1,65	1,48	1,35	1,26	1,20	1,14	1,09	1,04
	15	2,69	2,19	1,87	1,64	1,47	1,34	1,23	1,16	1,11	1,05	1,01	0,97
	12	2,24	1,89	1,64	1,47	1,33	1,22	1,13	1,07	1,02	0,97	0,93	0,89
55	24	9,62	4,67	3,43	2,78	2,37	2,07	1,82	1,65	1,50	1,40	1,33	1,27
	22	6,03	3,86	2,99	2,48	2,15	1,90	1,75	1,62	1,52	1,45	1,39	1,33
	20	4,60	3,29	2,64	2,24	1,96	1,75	1,60	1,50	1,42	1,35	1,29	1,24
	18	3,75	2,86	2,36	2,03	1,80	1,62	1,50	1,42	1,35	1,29	1,24	1,19
	15	2,96	2,39	2,03	1,78	1,60	1,45	1,35	1,28	1,22	1,17	1,13	1,09
	12	2,44	2,05	1,78	1,58	1,43	1,31	1,22	1,16	1,11	1,06	1,02	0,98
50	24	11,38	5,39	3,92	3,15	2,67	2,27	1,96	1,73	1,57	1,45	1,37	1,30
	22	6,97	4,39	3,37	2,79	2,40	2,10	1,90	1,75	1,64	1,56	1,49	1,43
	20	5,23	3,70	2,96	2,50	2,17	1,91	1,75	1,63	1,54	1,47	1,41	1,36
	18	4,27	3,19	2,63	2,25	1,98	1,75	1,63	1,54	1,47	1,41	1,36	1,31
	15	3,29	2,64	2,24	1,96	1,75	1,63	1,54	1,47	1,41	1,36	1,31	1,27
	12	2,69	2,24	1,94	1,73	1,56	1,43	1,33	1,26	1,21	1,16	1,12	1,08
45	24	13,93	6,38	4,58	3,65	3,07	2,57	2,18	1,88	1,63	1,47	1,36	1,28
	22	8,26	5,11	3,89	3,19	2,70	2,30	2,00	1,80	1,65	1,54	1,45	1,38
	20	6,08	4,25	3,37	2,83	2,40	2,10	1,90	1,75	1,64	1,56	1,49	1,43
	18	4,84	3,63	2,96	2,53	2,17	1,91	1,75	1,63	1,54	1,47	1,41	1,36
	15	3,70	2,96	2,50	2,17	1,91	1,75	1,63	1,54	1,47	1,41	1,36	1,31
	12	2,99	2,48	2,15	1,90	1,73	1,60	1,50	1,43	1,37	1,32	1,27	1,23
40	24	17,93	7,87	5,54	4,42	3,65	3,07	2,57	2,18	1,88	1,63	1,47	1,36
	22	10,16	6,14	4,62	3,89	3,30	2,80	2,40	2,10	1,90	1,75	1,64	1,56
	20	7,28	5,01	3,93	3,27	2,77	2,37	2,07	1,87	1,72	1,61	1,53	1,46
	18	5,68	4,21	3,41	2,91	2,51	2,21	2,00	1,85	1,74	1,65	1,58	1,51
	15	4,25	3,37	2,83	2,43	2,13	1,92	1,77	1,66	1,57	1,50	1,44	1,39
	12	3,37	2,79	2,40	2,10	1,90	1,75	1,64	1,56	1,49	1,43	1,38	1,33
35	24	25,15	10,36	7,28	5,87	4,97	4,17	3,57	3,07	2,67	2,37	2,17	2,02
	22	13,27	7,76	5,66	4,66	3,97	3,37	2,97	2,57	2,27	2,07	1,92	1,80
	20	9,17	6,14	4,66	3,97	3,37	2,97	2,57	2,27	2,07	1,92	1,80	1,70
	18	6,91	5,04	3,93	3,27	2,77	2,37	2,07	1,87	1,72	1,61	1,53	1,46
	15	5,01	3,93	3,27	2,77	2,37	2,07	1,87	1,72	1,61	1,53	1,46	1,40
	12	3,89	3,19	2,77	2,37	2,07	1,87	1,72	1,61	1,53	1,46	1,40	1,35
30	24	42,40	19,37	13,93	11,38	9,62	8,32	7,32	6,54	5,90	5,38	4,93	4,56
	22	19,37	12,34	8,93	7,28	6,08	5,32	4,75	4,30	3,92	3,61	3,34	3,11
	20	12,34	8,93	6,54	5,32	4,56	3,92	3,34	2,96	2,67	2,42	2,26	2,11
	18	9,62	6,54	4,93	4,07	3,47	3,07	2,77	2,57	2,42	2,26	2,11	2,00
	15	7,28	5,32	4,07	3,27	2,87	2,57	2,37	2,22	2,11	2,00	1,92	1,84
	12	5,32	4,07	3,27	2,67	2,37	2,17	2,02	1,92	1,84	1,76	1,70	1,64

Παράδειγμα: Για σώμα Compact 22/600/1000
Απόδοση κατά EN 442 σε 75 / 65 / 20 = 1709 W

Ζητούμενα: Απόδοση σε συνθήκες 70/55/20
Λύση: Από τον πίνακα συντελεστής 1,25
Απόδοση Q_{παιδί} = $\frac{1709}{1,25} = 1367 \text{ W}$

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα για θερμοκρασία προσαγωγής νερού 50 °C και επιστροφής 45 °C και θερμοκρασία χώρου 20 °C η απόδοση κάθε θερμαντικού σώματος στην πραγματικότητα είναι η τιμή της απόδοσης κατά EN442(Watt/m 75/65/20 °C) διαιρούμενη με τον συντελεστή 2,17.

ΛΟΥΤΡΟ MASTER

Για τον συγκεκριμένο χώρο οι θερμαντικές απώλειες είναι 660 Kcal/h=767W
Για σώμα Compact 22/600/1000 απόδοση κατά EN442 σε 75/65/20=1709W
Για συνθήκες 50/45/20 από τον πίνακα ο συντελεστής είναι 2,17 οπότε

Απόδοση $Q_{50/45/20}=1709/2,17=787W$

ΛΟΥΤΡΟ

Για τον συγκεκριμένο χώρο οι θερμαντικές απώλειες είναι 337 Kcal/h=392W
Για σώμα Compact 22/300/1000 απόδοση κατά EN442 σε 75/65/20=961W
Για συνθήκες 50/45/20 από τον πίνακα ο συντελεστής είναι 2,17 οπότε

Απόδοση $Q_{50/45/20}=961/2,17=443W$

ΛΟΥΤΡΟ ΝΑ

Για τον συγκεκριμένο χώρο οι θερμαντικές απώλειες είναι 204 Kcal/h=237W
Για σώμα Compact 11/300/1000 απόδοση κατά EN442 σε 75/65/20=1709W
Για συνθήκες 50/45/20 από τον πίνακα ο συντελεστής είναι 2,17 οπότε

Απόδοση $Q_{50/45/20}=1709/2,17=251W$

4.ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

4.1 Γενικά περί υπολογισμών δικτύου σωληνώσεων

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα υπολογισθεί το δίκτυο των σωληνώσεων της κατοικίας. Αρχικά, το δίκτυο αποτελείται από την κεντρική στήλη και τις οριζόντιες στήλες. Κεντρικές στήλες ονομάζονται αυτές οι οποίες ξεκινούν από το μηχανοστάσιο και τροφοδοτούν τις οριζόντιες στήλες όπου είναι τοποθετημένοι οι συλλέκτες. Έπειτα από τις οριζόντιες στήλες τροφοδοτούνται τα εσωτερικά μηχανήματα με την χρήση των κατάλληλων αυτοματισμών. Σύμφωνα με το άθροισμα των απαιτήσεων των μονάδων Fancoil για παροχή νερού και την εύρεση της δυσμενέστερης διαδρομής διαδρομής της εγκατάστασης για την επιλογή του μαναμετρικού γίνεται η επιλογή του κατάλληλου κυκλοφορητή σε μανομετρικό H και παροχή Q.

Η επιλογή διατομής σωλήνα σε κάποιο τμήμα δικτύου γίνεται δεδομένης της παροχής και με περιορισμό για την ταχύτητα. Ειδικότερα, οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τα παρακάτω:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε μονάδες Fan Coils καθορίζονται από την απόδοση των Fan Coils σύμφωνα με τους πίνακες ή τα διαγράμματα του κατασκευαστή, για τις αντίστοιχες συνθήκες θερμοκρασιών περιβάλλοντος, νερού κλπ. Η διατομή του σωλήνα θα επιλεγεί με βάση την παροχή για την δυσμενέστερη ώρα (δηλαδή την μέγιστη παροχή).

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

γ) Οι σχέσεις που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς είναι:

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

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

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

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

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h

- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
V: Μέση ταχύτητα σε m/s
J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
Δh: Απώλειες πίεσης σε m
L: Μήκος αγωγού σε m
λ: Συντελεστής τριβής
k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm
Re: Αριθμός Reynolds
ν: Ιξώδες νερού σε m²/sec

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

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

όπου:

- Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου
ρ: Πυκνότητα νερού

Η πτώση πίεσης μέσα σε κάθε μονάδα FCU, υπολογίζεται αναλυτικά, με βάση την χαρακτηριστική του αντίσταση ζ που δίνει ο κατασκευαστής και την παραπάνω σχέση.

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)		18
Διαφορά Θερμοκρασίας Μονάδων FC (°C)		5
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Χαλκοσωλήνας	
Συντ. Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)		45
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Χαλκοσωλήνας	
Συντ. Τραχύτητας Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)		45
Σύστ. Μον. (1:Mcal/h 2:Kwatt 3:KBtu/h)		Kwatt

4.2 Υπολογισμός σωληνώσεων εφαρμογής

Αρχικά,σε σημείο που φαίνεται στην παρακάτω νέα κάτοψη του σπιτιού θα τοποθετηθούν 3 συλλέκτες όπου θα κάνουν την διανομή του νερού στα F/C.Η κεντρική στήλη που ξεκινάει από το μηχανοστάσιο θα καταλήγει στους συλλέκτες όπου ο ένας συλλέκτης θα τροφοδοτεί τα Fancoils της κουζίνας,του καθιστικού και του αποθηκευτικού χώρου ενώ ο δεύτερος συλλέκτης θα τροφοδοτεί τα υπόλοιπα F/C των υπνοδωματίων και του ξενώνα.Ο τρίτος συλλέκτης έχοντας μία τρίοδη ηλεκτροβάννα θα τροφοδοτεί τα θερμαντικά σώματα των λουτρών όταν το σύστημα δουλεύει σε λειτουργία θέρμανσης.

Η παραδοχή για τον υπολογισμό των κατάλληλων σωληνώσεων από τους συλλέκτες προς τις τερματικές μονάδες είναι η

$$P=Q \times \Delta T$$

P:Ισχύς τερματικών μονάδων σε Kcal/h

Q:Παροχή σε Lt/h

ΔT:Διαφορά θερμοκρασίας

Η παραδοχή για τον υπολογισμό των κατάλληλων συλλεκτών είναι η

$$D=\text{SQRT}(d1^2 + d2^2 + d3^2 + dn^2)$$

D:Εσωτερική διάμετρος συλλέκτη

d1,d2,d3, dn²:Εσωτερικές διαμέτροι σωλήνων τερματικών μονάδων

Από τον πίνακα που ακολουθεί για επιλεγμένη ταχύτητα 0,75m/s επιλέγω βάση της παροχής την κατάλληλη διάμετρο σωλήνα και την πτώση πίεσης

ΚΡΑΥΡΑΓΑΝΗΣ α.β.α

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΕΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΧΑΛΚΟΥ

ΓΙΑ ΚΡΥΟ ΝΕΡΟ

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΡΟΥ Μ/Σ	0,75		1,0		1,5		2,0	
	ΠΑΡΟΧΗ	ΣΤ.ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΣΤ.ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΣΤ.ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΣΤ.ΠΙΕΣΗ
	LT/H	ΜΜΕΥ/Μ	LT/H	ΜΜΕΥ/Μ	LT/H	ΜΜΕΥ/Μ	LT/Μ	ΜΜΕΥ/Μ
Φ 15	430	64	520	105	790	200	1080	370
Φ 18	575	49	790	80	1080	160	1500	280
Φ 22	865	38	1150	66	1690	130	2160	215
Φ 28	1550	26	2015	45	2880	86	4140	150
Φ 35	2350	20	3200	34	4700	67	6100	114
Φ 42	3240	16	4500	27	6500	55	8650	90
Φ 54	5400	11	7200	19	10450	38	14060	66

Συλλέκτης 1:

ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-ΧΩΛ

$$F/C \text{ UL36 με ισχύ } 3540W=3540 * 0,8604 = 3044 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 3044=Q*5 \leftrightarrow Q=608 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ18.

$$F/C \text{ UL11 με ισχύ } 1150W=1150 * 0,8604 = 989 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 989=Q*5 \leftrightarrow Q=198 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΚΟΥΖΙΝΑ

$$F/C \text{ UL11 με ισχύ } 1150W=1150 * 0,8604 = 989 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 989=Q*5 \leftrightarrow Q=198 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

$$F/C \text{ UL11 με ισχύ } 1150W=1150 * 0,8604 = 989 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 989=Q*5 \leftrightarrow Q=198 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗ

$$D=\text{SQRT}(d1^2 + d2^2 + d3^2 + dn^2)$$

$$D=\text{SQRT}(16^2 + 13^2 + 13^2)$$

$$D=\text{SQRT}(594)$$

$$D=25$$

Άρα ο συλλέκτης που θα επιλέξουμε πρέπει να έχει εσωτερική διάμετρο Φ25.

Συλλέκτης 2:

ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ MASTER:

$$F/C \text{ UL16 με ισχύ } 1700W=1700 * 0,8604 = 1462 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 1462=Q*5 \leftrightarrow Q=293 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΒΔ

$$F/C \text{ UL16 με ισχύ } 1700W=1700 * 0,8604 = 1462 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 1462=Q*5 \leftrightarrow Q=293 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΒΑ

$$F/C \text{ UL16 με ισχύ } 1700W=1700 * 0,8604 = 1462 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 1462=Q*5 \leftrightarrow Q=293 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ ΝΑ

$$F/C \text{ UL16 με ισχύ } 1700W=1700 * 0,8604 = 1462 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 1462=Q*5 \leftrightarrow Q=293 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

LAUNDRY

$$F/C \text{ UL11 με ισχύ } 1150W=1150 * 0,8604 = 989 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 989=Q*5 \leftrightarrow Q=198 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΚΟΥΖΙΝΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

$$F/C \text{ UL36 με ισχύ } 3540W=3540 * 0,8604 = 3044 \text{ Kcal/h}$$

$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 3044=Q*5 \leftrightarrow Q=608 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ18.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗ

$$D=\text{SQRT}(d1^2 + d2^2 + d3^2 + dn^2)$$
$$D=\text{SQRT}(13^2 + 13^2 + 13^2 + 13^2 + 13^2 + 16^2)$$
$$D=\text{SQRT}(1101)$$
$$D=33$$

Άρα ο συλλέκτης που θα επιλέξουμε πρέπει να έχει εσωτερική διάμετρο Φ33.

Συλλέκτης 3:

ΛΟΥΤΡΟ MASTER

$$\Theta/\Sigma \text{ Compact } 22/600/1000 \text{ με ισχύ } 787W=787 * 0,8604 = 677 \text{ Kcal/h}$$
$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 677=Q*5 \leftrightarrow Q=135 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΛΟΥΤΡΟ

$$\Theta/\Sigma \text{ Compact } 22/300/1000 \text{ με ισχύ } 443W=443 * 0,8604 = 381 \text{ Kcal/h}$$
$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 677=Q*5 \leftrightarrow Q=76 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΛΟΥΤΡΟ MASTER

$$\Theta/\Sigma \text{ Compact } 11/300/1000 \text{ με ισχύ } 251W=251 * 0,8604 = 215 \text{ Kcal/h}$$
$$P=Q*\Delta T \leftrightarrow 677=Q*5 \leftrightarrow Q=43 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ15

ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗ

$$D=\text{SQRT}(d1^2 + d2^2 + d3^2 + dn^2)$$
$$D=\text{SQRT}(13^2 + 13^2 + 13^2)$$
$$D=\text{SQRT}(507)$$
$$D=22$$

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

Για να βρούμε την παροχή της κεντρικής στήλης πρέπει να αθροίσουμε τις παροχές όλων των εσωτερικών στηλών.Οπότε:

$$Q=608 + 198 + 198 + 198 + 293 + 293 +293 +293 + 198 + 608 + 135 + 76 + 43$$
$$Q=3434 \text{ lt/h}$$

Άρα για ταχύτητα 0,75 m/s επιλέγω σωλήνα διατομής Φ42.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΜΕ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ

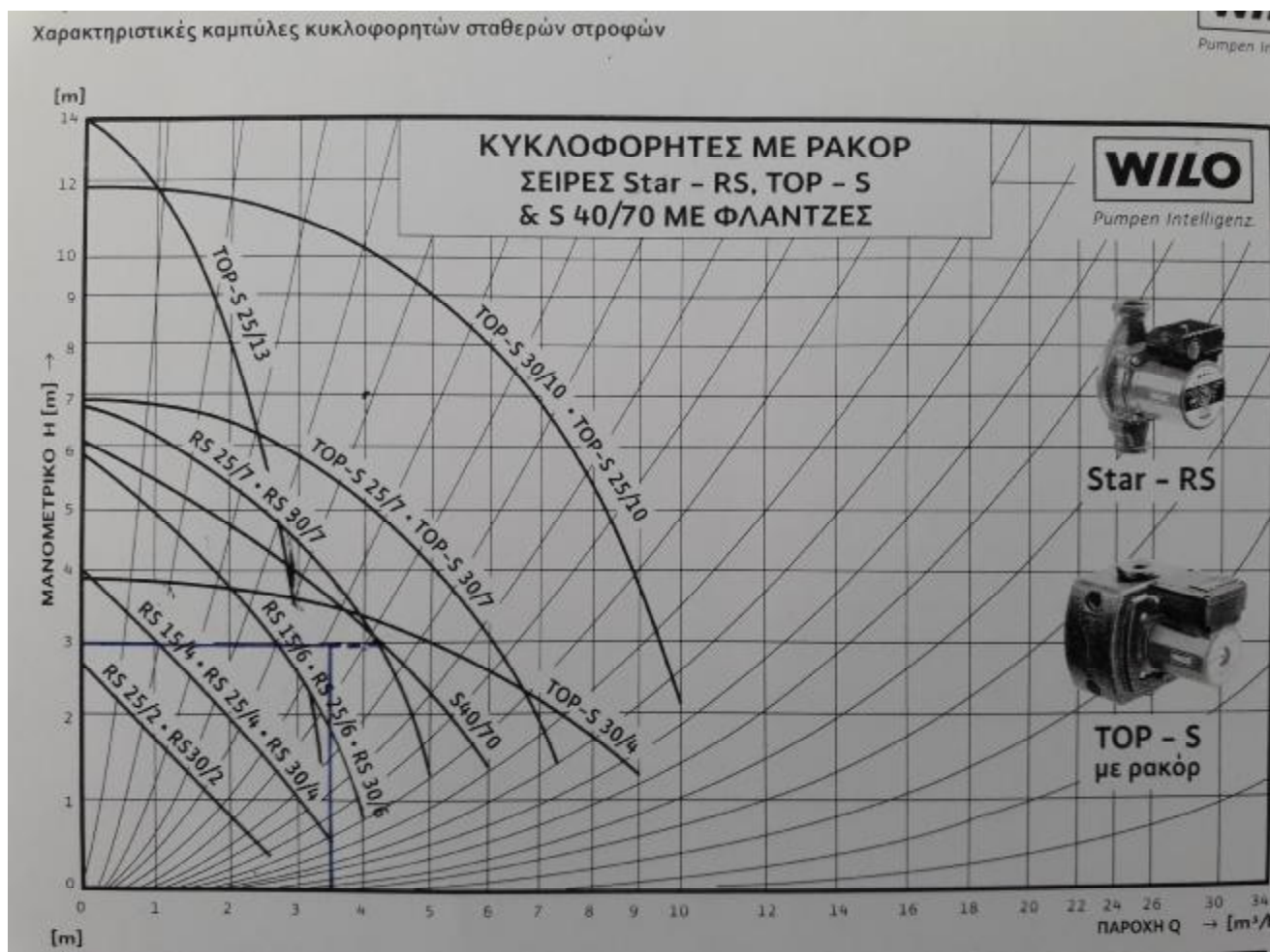
Η παροχή Q του κυκλοφορητή πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις της κεντρικής στήλης σε παροχή οπότε επιλέγω κυκλοφορητή με Q=3500 lt/h

Για τον υπολογισμό του κατάλληλου μανομετρικού του κυκλοφορητή συναθροίζω τις πτώσεις πίεσης από τον συλλέκτη στο πιο απομακρυσμένο F/C,την πτώση πίεσης στην κεντρική στήλη,την πτώση πίεσης στο F/C,την πτώση πίεσης στο δοχείο αδράνειας και στην τρίοδη βάνα αντιστάθμισης.

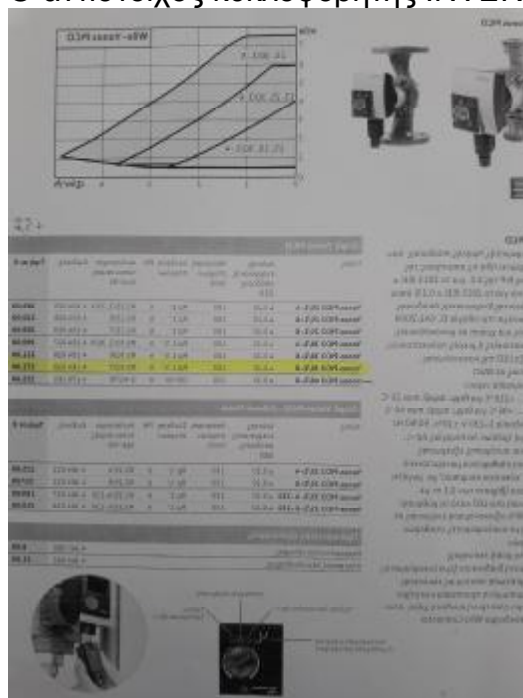
1. Πτώση πίεσης από συλλέκτη στο πιο απομακρυσμένο Fancoil
Πτώση πίεσης για Φ15 και για Q=291lt από τον παραπάνω πίνακα είναι 50mmΣΥ/m.
Το πιο απομακρυσμένο F/C της εγκατάστασης βρίσκεται στο καθιστικό του ξενώνα και είναι τοUL16.
Η απόστασή του από τον συλλέκτη είναι 12m * 1,4(λόγω γωνιών)=16,8m
16,8m * 50 mmΣΥ/m=**850 mmΣΥ**
2. Πτώση πίεσης από κεντρική στήλη προς τον συλλέκτη
Πτώση πίεσης για Φ42 και για Q=3500lt από τον παραπάνω πίνακα είναι 16 Q=291lt
Η απόσταση του δοχείου αδράνειας από τους συλλέκτες είναι 10 m
10m * 16 mmΣΥ/m=**160 mmΣΥ**
3. Πτώση πίεσης λόγω εξαρτημάτων(Βάνες,γωνίες,κτλ)
Αθροίζω τις παραπάνω δύο πτώσεις(κεντρικής στήλης και δυσμενέστερης διαδρομής) και τις πολλαπλασιάζω με 1,35
(850 mmΣΥ/m + 150 mmΣΥ/m) * 1,35 = **1363,5 mmΣΥ**
4. Πτώση πίεσης στο FANCOIL
Στο τρίτο κεφάλαιο όπου αναλύονται οι εσωτερικές μονάδες υπάρχει πίνακας με τα χαρακτηριστικά των F/C.Εκεί αναγράφεται ότι το F/C UL16 στην υψηλή σκάλα έχει πτώση πίεσης **400 mmΣΥ**
5. Η πτώση πίεσης στο δοχείο αδράνειας και την τρίοδη βάνα αντιστάθμισης είναι **450 mmΣΥ**

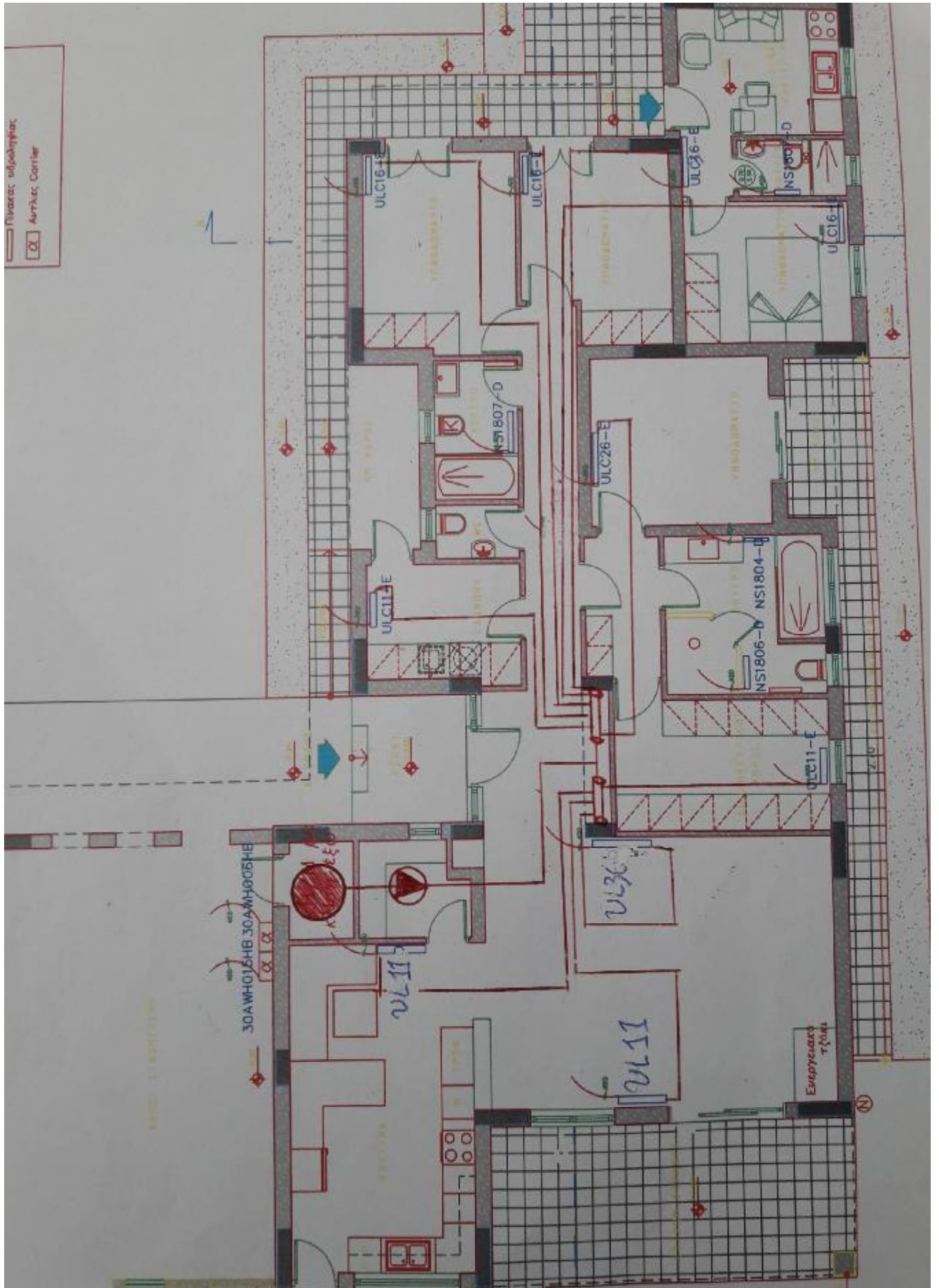
Το μανομετρικό του κυκλοφορητή που θα επιλέξουμε πρέπει να είναι τουλάχιστον 1363,5 + 400 + 450 = **2213,5 mmΣΥ** και η παροχή **Q=3500lt/h**

Από το διάγραμμα που ακολουθεί επιλέγω τον κυκλοφορητή WILO RS 30/7.



Ο αντίστοιχος κυκλοφορητής INVERTER είναι ο YONOS PICO 30/1-8



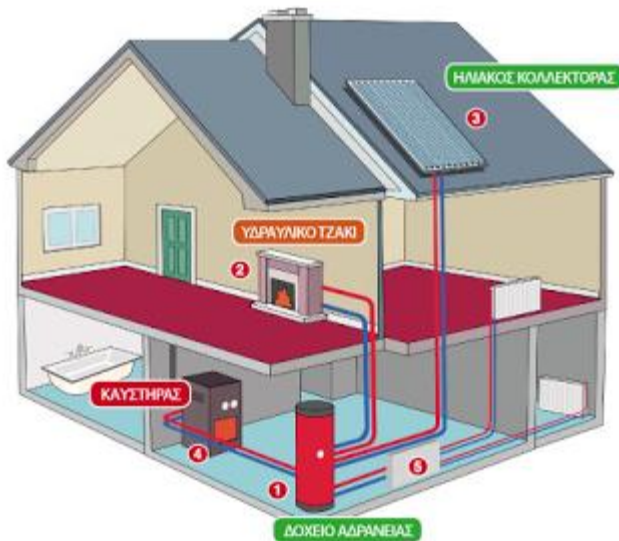


5.ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ



5.1.1 Γενικά περί δοχείων αδράνειας

Τα δοχεία αδράνειας ουσιαστικά είναι δεξαμενές (επιπλέον χώρος) αποθήκευσης νερού (ζεστού ή ψυχρού). Αποθήκευση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) ή ζεστού νερού θέρμανσης (καλοριφέρ ή ενδοδαπέδιο). Το δοχείο αδράνειας συνδέεται εν σειρά με τον λέβητα (είτε αυτός είναι λέβητας πετρελαίου, φυσικού αερίου, ξυλολέβητας, λέβητας πέλλετ - βιομάζας, αντλία θερμότητας) ή και με τους ηλιακούς συλλέκτες.



Πρόκειται για ένα δοχείο με πολύ καλή θερμομόνωση, ώστε να διατηρεί επί πολύ χρόνο την υψηλή θερμοκρασία του νερού. Ο σκοπός του δοχείου αδράνειας είναι να αποθηκεύει ζεστό νερό όταν αυτό παράγεται από την λειτουργία του λέβητα κάθε τύπου, αντλία θερμότητας (ή του ηλιακού συλλέκτη) και να μας παρέχει ζεστό νερό όταν παύει να λειτουργεί ο λέβητας ή η αντλία θερμότητας ή όταν δύει ο ήλιος και ο ηλιακός συλλέκτης παύει να προσφέρει ζεστό νερό. Για παράδειγμα, αν ένας λέβητας ή μία αντλία θερμότητας λειτουργεί από τις 7 έως τις 11 το βράδυ, αυτές τις 4 ώρες παρέχει ζεστό νερό υψηλής θερμοκρασίας, το οποίο μέσω του κυκλοφορητή μεταφέρεται στα σώματα του καλοριφέρ ή στο υποδαπέδιο σύστημα θέρμανσης, προσφέροντας θέρμανση του χώρου. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του λέβητα ή της αντλίας θερμότητας, αποθηκεύεται στο δοχείο αδράνειας ζεστό νερό. Όταν παύει η λειτουργία του λέβητα ή της αντλίας θερμότητας, ο κυκλοφορητής αρχίζει πλέον και μεταφέρει στα σώματα του καλοριφέρ ή στο υποδαπέδιο σύστημα θέρμανσης, το ζεστό νερό που είχε αποθηκευτεί στο δοχείο αδράνειας, προσφέροντας με αυτόν τον τρόπο δωρεάν θέρμανση για αρκετές ώρες ακόμα.

Με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνουμε οικονομία ενέργειας και επομένως και χρημάτων, αφού χρησιμοποιούμε το ζεστό νερό του δοχείου αδράνειας (BUFFER-0) και δεν χρειάζεται να λειτουργεί συνέχεια ο λέβητας ή η αντλία θερμότητας για να έχουμε ζεστό νερό στα σώματα του καλοριφέρ ή στο ενδοδαπέδιο σύστημα. Το ίδιο ισχύει και για το ζεστό νερό χρήσης (ZNX), αν το δοχείο αδράνειας (BUFFER-1) είναι συνδεδεμένο με ηλιακούς συλλέκτες και το δοχείο αδράνειας είναι τύπου “δοχείο εντός δοχείου” TIT (tank in tank) ή δοχείο αδράνειας με ανοξειδωτο εναλλάκτη (BUFFER-1 INOX). Επίσης όταν πρόκειται για θέρμανση παραγόμενη από ηλεκτρικό

ρεύμα (αντλία θερμότητας, αντιστάσεις, ηλεκτρολέβητας) το δοχείο αδρανείας μπορεί να αποθηκεύσει ενέργεια εκμεταλευόμενο τις ώρες με τη χαμηλή τιμή του νυχτερινού τιμολογίου της ΔΕΗ.

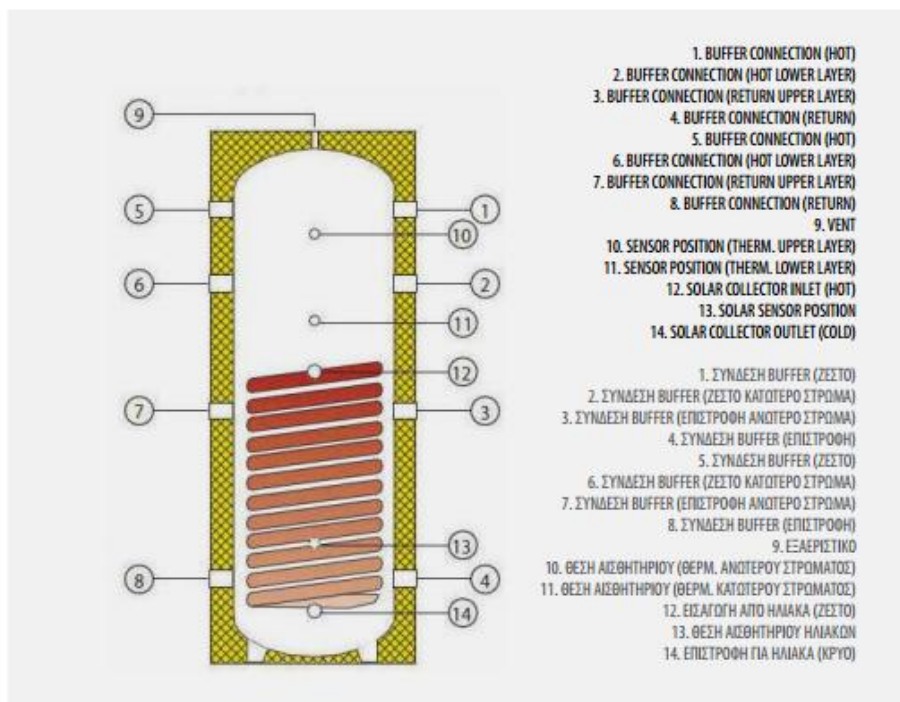
Αποθήκευση κρύου νερού

Τα δοχεία αδρανείας λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως πιο πάνω και για αποθήκευση κρύου νερού (αντί για ζεστού) με μόνη διαφορά ότι αντί να συνδέεται σε λέβητα ή ηλιακούς συλλέκτες, συνδέεται σε ψύκτες νερού. Και εδώ επιτυγχάνουμε οικονομία ενέργειας και χρημάτων καθότι ο κυκλοφορητής συνεχίζει και μεταφέρει ψυχρό νερό από το δοχείο αδρανείας, παρόλο που το μοτέρ του ψυκτικού μηχανήματος έχει σταματήσει να λειτουργεί.

Τα δοχεία αδρανείας διαθέτουν πολλές "εισαγωγές-εξαγωγές" (1" & 1½"), οπότε μπορούν να συνδεθούν με πολλούς τύπους πηγών θερμότητας (λέβητες πετρελαίου ή αερίου, ξυλολέβητες (λέβητες πυρόλυσης), λέβητες πέλλετ, ηλεκτρικοί λέβητες ιόντων, αντλίες θερμότητας, ενεργειακά τζάκια, ηλιακοί συλλέκτες).

5.1.2 Δοχεία αδράνειας της συγκεκριμένης εφαρμογής

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιούνται δύο δοχεία αδράνειας. Το πρώτο δοχείο αδράνειας αφορά την θέρμανση και τα ζεστά νερά χρήσης. Πρόκειται για ένα δοχείο 1000 λίτρων με κατάλληλη πλάκα διαστρωμάτωσης και κατάλληλες υποδοχές για τις προσαγωγές, τις επιστροφές και τα αισθητήρια της εταιρίας CARRIER.





Το δεύτερο δοχείο πρόκειται για ένα δοχείο και πάλι της CARRIER αλλά χωρητικότητας 80λίτρων ειδικό για ψύξη.



5.2 Ηλιακό πεδίο

5.2.1 Γενικά περί ηλιακών panels και συστήματος βεβιασμένης κυκλοφορίας

Σήμερα,περισσότερο από ποτέ η χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή είναι απαραίτητη τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος όσο και για την εξοικονόμηση συμβατικής ενέργειας.Ο ηλιακός θερμοσίφωνας άρχισε να χρησιμοποιείται μετά την πετρελαική κρίση της δεκαετίας του '70 και ιδιαίτερα την δεκαετία του '80 άρχισε να χρησιμοποιείται ευρύτατα στις χώρες με ηλιοφάνεια.Στην Κύπρο αναλογεί ένας ηλιακός θερμοσίφωνας για κάθε πέντε κατοίκους ενώ στο Ισραήλ η χρήση τους είναι υποχρεωτική.Σε πολλές άλλες χώρες η χρήση τους επιδοτείται.Στην Ελλάδα η διάδοση των ηλιακών συσκευών είναι πολύ εντυπωσιακή.Το πρώτο μοντέλο λανσαρίστηκε το 1974,το 1980 υπήρχαν εγκατεστημένα περίπου 150.000τ.μ συλλεκτών ενώ το 2004 περίπου 3.000.000τ.μ συλλεκτών.Μέρος αυτής της επιτυχίας των ηλιακών θερμοσιφώνων στην Ελλάδα οφείλεται στα φορολογικά κίνητρα που είχε θεσπίσει το Ελληνικό κράτος.Η Ελλάδα είναι από τις κύριες κατασκευάστριες χώρες ηλιακών θερμοσιφώνων!!Οπότε πρόκειται για μία οικονομική λύση καθώς μειώνεται το κόστος της δαπανόμενης ενέργειας κατά 70 έως 100 % γιατί ο καυστήρας ή η ηλεκτρική αντίσταση δεν θα λειτουργούν για 7-12 μήνες τον χρόνο(ανάλογα με την περιοχή).Τον χειμώνα σε περιοχές με μικρή ηλιοφάνεια εξασφαλίζεται η προθέρμανση του νερού και μόνο για το συμπλήρωμα καταναλώνεται ηλεκτρική ενέργεια.Επίσης,πρόκειται για ένα οικολογικό σύστημα καθώς αποφεύγεται η έκλυση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα ετησίως σε ποσότητα ίση με αυτήν που εκπέμπει ένα αυτοκίνητο που έχει διανύσει 10.000 χλμ.Κάθε ντους με νερό από ηλιακό θερμοσίφωνα ισοδυναμεί με τρία κιλά διοξειδίου του άνθρακα λιγότερα στην ατμόσφαιρα.

Το σύστημα βεβιασμένης κυκλοφορίας αποτελείται από:

- 1)Το δοχείο αδράνειας το οποίο όμως έχει αναλυθεί στο κεφάλαιο 5.1
- 2)Τους ηλιακούς συλλέκτες
- 3)Τα υλικά που απαιτούνται για την εγκατάσταση του συστήματος(υδραυλικό κιτ,δοχείο διαστολής,υδραυλικός θερμοστάτης με πλαστικό περίβλημα,αντιψυκτικό υγρό,διάφορα εξαρτήματα σύνδεσης)
- 4)Ελάσματα της βάσης στήριξης,βίδες,ούπα,στριφώνια κτλ

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Επιλέγοντας ένα ηλιακό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης πρέπει πρώτα από όλα να προσδιορίσουμε τις ανάγκες μας σε ζεστό νερό,τόσο ως προς την ποσότητα όσο και ως προς την θερμοκρασία.Η συνήθης θερμοκρασία υπολογισμού των καταναλώσεων είναι 45 βαθμοί κελσίου ενώ για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ποσότητας λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες σε ημερήσια βάση.Για μία κατοικία διαμονής οικογένειας οι ανάγκες για ζεστό νερό παραμένουν σταθερές καθ'όλη την διάρκεια του έτους.Συνήθως η κατανάλωση κατά κεφαλήν ημερησίως είναι :

Χαμηλή κατανάλωση 35λίτρα(κατ άτομο/ημέρα)
Μέση κατανάλωση 60λίτρα(κατ άτομο/ημέρα)
Υψηλή κατανάλωση 80λίτρα(κατ άτομο/ημέρα)

Η λειτουργία των συλλεκτών βασίζεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου που αναπτύσσεται στον χώρο ανάμεσα στην πλάκα απορρόφησης και την γυάλινη επικάλυψη. Καταρχήν η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στην συνήθως μαύρη επιφάνεια της απορροφητικής πλάκας, ανεβάζοντας την θερμοκρασία της. Η πλάκα με την σειρά της εκπέμπει μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία (θερμική ακτινοβολία) για την οποία το τζάμι που καλύπτει την πλάκα είναι σχεδόν αδιαφανές. Έτσι, μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία παγιδεύεται ανάμεσα στην πλάκα και το τζάμι με αποτέλεσμα να αυξάνεται η απόδοση όσον αφορά την θέρμανση του νερού το οποίο κυκλοφορεί σε σωλήνες που είναι σε επαφή με την πλάκα στο πίσω μέρος της ή είναι ενσωματωμένοι σε αυτήν. Κρίσιμοι παράγοντες για την καλή απόδοση του συστήματος είναι η μεγάλη απορροφητικότητα της πλάκας στην ηλιακή ακτινοβολία, ο μικρός συντελεστής εκπομπής της πλάκας στην μεγάλου κύματος ακτινοβολία και η μεγάλη αδιαφάνεια του κρυστάλλου στην δεύτερη. Τα υλικά που προσφέρουν την καλύτερη σχέση απόδοσης-τιμής είναι γυαλί και επιφάνεια από αλουμίνιο ή χαλκό με επίστρωση τιτανίου (επιλεκτικοί-selective). Αποδεδειγμένα ο καλύτερος προσανατολισμός τοποθέτησης της πλάκας είναι ο νότιος ώστε να εκμεταλλεύεται όσο περισσότερες ώρες γίνεται την ηλιακή ενέργεια ενώ η κλίση των συλλεκτών πρέπει να είναι 20-50 μοίρες. Ο ηλιακός συλλέκτης αποτελείται από πλαίσιο από αλουμίνιο, ισχυρή πλευρική και οπίσθια μόνωση ώστε να ελαχιστοποιούνται οι θερμικές απώλειες, ειδικό πρισματικό τζάμι ανθεκτικό στην χαλαζόπτωση, απορροφητή με χάλκινους σωλήνες με μπλε επιλεκτική επίστρωση τιτανίου ή μαύρη βαφή. Λειτουργεί με κλειστό κύκλωμα όπου γίνεται έμμεση θέρμανση του νερού χρήσης καθώς το θερμαινόμενο μέσον κυκλοφορεί σε ιδιαίτερο κύκλωμα (πρωτεύον) το οποίο θερμαίνει το νερό που θα χρησιμοποιήσουμε χωρίς ανάμιξή τους μέσω εναλλάκτη θερμότητας.

Υδραυλικός θερμοστάτης

Ο προγραμματιζόμενος ηλεκτρονικός διαφορικός θερμοστάτης εξασφαλίζει την απρόσκοπτη μεταφορά της θερμικής ενέργειας από τους ηλιακούς συλλέκτες στο Boiler μέσω ηλεκτρικής εντολής προς τον κυκλοφορητή του ηλιακού συστήματος. Ο διαφορικός θερμοστάτης ελέγχει συνεχώς την διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του δοχείου αδράνειας και των ηλιακών συλλεκτών. Στην περίπτωση που η θερμοκρασία των συλλεκτών είναι 4-6 βαθμούς κελσίου από την θερμοκρασία του δοχείου αδράνειας, ο διαφορικός θερμοστάτης ξεκινά τον κυκλοφορητή του ηλιακού συστήματος. Η θερμοκρασία αυτή με την αντίστοιχη ρύθμιση στον θερμοστάτη ονομάζεται <<διαφορική θερμοκρασία έναρξης>>. Ο κυκλοφορητής θα σταματήσει όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ συλλεκτών και δοχείου αδράνειας είναι κάτω από 2 βαθμούς κελσίου. Η ρύθμιση αυτής της θερμοκρασίας ονομάζεται υστέρηση. Στην περίπτωση αδράνειας του ηλιακού συστήματος μπορεί να αξιοποιηθεί η μεταγωγική επαφή του διαφορικού θερμοστάτη για την εκκίνηση κάποιας βοηθητικής πηγής ενέργειας.

Υδραυλικό ΚΙΤ

Με το υδραυλικό kit η εξισορρόπηση, η μέτρηση ροής και ο εξαερισμός μπορούν να διεκπεραιωθούν άμεσα στο kit. Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής επιτρέπει την ακριβή και απλή τοποθέτηση καθώς και τον έλεγχο της απαιτούμενης ποσότητας

του υγρού στο πρωτεύον κύκλωμα. Το συνεχές σύστημα εξαερισμού βρίσκεται σε συμμόρφωση με τις πλέον υψηλές απαιτήσεις και διατηρεί το σύστημα χωρίς αέρα. Τα συστήματα που βρίσκονται σε σωστή υδραυλική εξισορρόπηση και διατηρούνται χωρίς αέρα εγγυώνται την βέλτιστη εξαγωγή ενέργειας και συνεπώς είναι πιο οικονομικά. Το υδραυλικό kit πρέπει να τοποθετείται κάθετα για την σωστή λειτουργία του συστήματος εξαερισμού. Η μέτρηση του ρυθμού ροής βασίζεται στην αποδεδειγμένη αρχή του πλωτήρα εκφυγής. Την βάση για τον εξαερισμό αποτελούν ειδικοί μετρητές ροής που συγκεντρώνουν τον αέρα στο άνω μέρος του χώρου εξαερισμού. Από εκεί ο αέρας μπορεί να απελευθερώνεται κατά διαστήματα. Ταυτόχρονα το σύστημα εξαερισμού λειτουργεί και ως ελεγκτής της συγκέντρωσης αέρα στο σύστημα. Δεν υπάρχουν μηχανικά μέρη, συνεπώς ο σχεδιασμός εγγυάται μακρόχρονη λειτουργία.

Αποτελείται από τα εξαρτήματα κυκλώματος ροής (τομέας εξαερισμού) και τα εξαρτήματα κυκλώματος επιστροφής (τομέας αντλίας)

Εξαρτήματα κυκλώματος ροής (τομέας εξαερισμού):

1) Ανακοπή σφαιροειδούς βάνας με βαλβίδα ασφαλείας: Επιτρέπει τον διαχωρισμό της γραμμής ροής του κυκλώματος ανάμεσα στον συλλέκτη και τον συσσωρευτή θερμότητας. Όπως απαιτούν οι κανονισμοί ασφαλείας η σύνδεση ανάμεσα στον συλλέκτη και στην βαλβίδα ασφαλείας δεν διακόπτεται σε καμία από τις θέσεις της σφαιροειδούς βάνας. Συνεπώς η βαλβίδα ασφαλείας προστατεύει τα εξαρτήματα του συστήματος από την υπερβολική υπερπίεση σε όλες τις φάσεις λειτουργίας.

2) Δεξαμενή εξαερισμού με βαλβίδα αφαίμαξης: Σκοπός της είναι η απομάκρυνση του αέρα από το μέσον που ρέει στην δεξαμενή. Η δεξαμενή εξαερισμού έχει χωρητικότητα περίπου 2,5dl αέρα και διαθέτει βαλβίδα αφαίμαξης για την απελευθέρωση του αέρα. Η βαλβίδα αφαίμαξης κατευθύνεται προς τα έξω μέσω της μόνωσης πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει πρόσβαση σε αυτήν ακόμη και όταν το περίβλημα μόνωσης είναι ενεργοποιημένο. Η εκροή διαθέτει ένα κατάλληλο εξάρτημα για εύκολη προσαρμογή ενός ελαστικού σωλήνα. Η συχνότητα και η ποσότητα του αέρα που συλλέγεται μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της στεγανότητας διαρροής του συστήματος

3) Μετρητής πίεσης: Με ένδειξη από 0 έως 10 bar καταγράφει την πίεση του συστήματος.

4) Θερμόμετρο: Το θερμόμετρο με ένδειξη από 0 έως 160 βαθμούς κελσίου καταγράφει συνεχώς την μέση θερμοκρασία στο κύκλωμα ροής. Η θερμοκρασία καταγράφεται απευθείας στο μέσο για ελαχιστοποίηση του χρόνου αντίδρασης. Ο αισθητήρας εισάγεται εντός κυαθίου έτσι ώστε να είναι δυνατή η αντικατάστασή του χωρίς να απαιτείται άδειασμα του συστήματος.

Εξαρτήματα κυκλώματος επιστροφής (τομέας αντλίας):

1) Ανακοπή σφαιροειδούς βάνας με στρόφιγγα πλήρωσης και αποστράγγισης και ενσωματωμένη βαλβίδα ελέγχου: Η σφαιροειδής βάνα επιτρέπει τον διαχωρισμό της γραμμής επιστροφής προς τον συλλέκτη και τον συσσωρευτή θερμότητας. Ο ειδικός σχεδιασμός της σφαιροειδούς στρόφιγγας προσφέρει την

δυνατότητα πολλών λειτουργιών.Όταν η χειρολαβή βρίσκεται στην κατεύθυνση της ροής το μέσο του συστήματος μπορεί να κυκλοφορεί.Μία ενσωματωμένη βαλβίδα ελέγχου ανακόπτει την ροή του μέσου προς την αντίθετη κατεύθυνση και λειτουργεί επίσης ως αναστολή της βαρύτητας.Στρέφοντας την χειρολαβή κατά 90μοίρες δεξιά κλείνει η σφαιροειδής στρόφιγγα προς την κατεύθυνση ροής του μέσου και επιτρέπει στο άνω τμήμα του συστήματος (συλλέκτης) να πληρωθεί και να αδειάσει χρησιμοποιώντας την στρόφιγγα πλήρωσης και αποστράγγισης.Στρέφοντας την χειρολαβή κατά 90μοίρες αριστερά κλείνει η σφαιροειδής στρόφιγγα προς την κατεύθυνση της ροής του μέσου και επιτρέπει στο κάτω τμήμα του συστήματος(δεξαμενή) να πληρωθεί χρησιμοποιώντας την στρόφιγγα πλήρωσης και αποστράγγισης.Στην στρόφιγγα πλήρωσης και αποστράγγισης υπάρχει ένα αρσενικό σπείρωμα G 3/4" για την προσαρμογή ελαστικού σωλήνα.

2)Αντλία κυκλοφορίας:Η αντλία κυκλοφορίας ενσωματώνεται στο κιτ και καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα διανομής.Το απαιτούμενο σημείο λειτουργίας μπορεί να προεπιλεγθεί με την επιλογή ενός εκ των τριών επιπέδων.Μία ελαττωματική αντλία μπορεί να αντικατασταθεί χωρίς να απαιτείται το άδειασμα του συστήματος χρησιμοποιώντας τις στρόφιγγες ανακοπής.

3)Βαλβίδα εξισορρόπησης:Η ρύθμιση ακριβείας στην βαλβίδα εξισορρόπησης επιτρέπει την προσαρμογής της απαιτούμενης ποσότητας διανομής με τις απαιτήσεις του συστήματος.Ο αποδεδειγμένος συνδυασμός της βαλβίδας εξισορρόπησης και του ενδεικτικού οργάνου ροής στο ίδιο περίβλημα στις βαλβίδες εξισορρόπησης του υδραυλικού κιτ σημαίνει ότι δεν απαιτούνται πρόσθετα εξαρτήματα μέτρησης.Υπάρχει συνεχής ένδειξη ρυθμού ροής.Η ρύθμιση μπορεί άμεσα να εξακριβωθεί μέσω του ενδεικτικού οργάνου ρυθμού ροής.Το όργανο αυτό έχει προβαθμολογηθεί για 2,3 mm²/s ιζώδες υγρού.Αυτό εξαλείφει την ανάγκη για κάμψεις διόρθωσης.

4)Θερμόμετρο:Το θερμόμετρο με ένδειξη από 0 έως 160 βαθμούς κελσίου καταγράφει συνεχώς την μέση θερμοκρασία στο κύκλωμα ροής.Η θερμοκρασία καταγράφεται απευθείας στο μέσο για ελαχιστοποίηση του χρόνου αντίδρασης.Ο αισθητήρας εισάγεται εντός προστατευτικού σωλήνα έτσι ώστε να είναι δυνατή η αντικατάστασή του χωρίς να απαιτείται άδειασμα του συστήματος.

5)Σύνδεσμος ADG:Το εξάρτημα συνδέσμου με συνδετικό σπείρωμα G 3/4" για το δοχείο εκτόνωσης συνδέεται σε σειρά με την αντλία κυκλοφορίας.Αυτή η διάταξη εμποδίζει τις αρνητικές συνθήκες της πίεσης λειτουργίας ακόμη και σε κρίσιμα συστήματα και αποφεύγει τις μειώσεις στην πίεση λειτουργίας μια από τις βασικότερες αιτίες την πρόωρης εξάτμισης του μέσου.

Αντιψυκτικό υγρό

Πρόκειται για γλυκόλη που χρησιμοποιείται για την αποφυγή παγώματος του ρευστού στο κλειστό κύκλωμα των ηλιακών συλλεκτών.Παραδίδεται σε δοχείο 10λίτρων και πρέπει να αναμιγνύεται με νερό ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή εγκατάστασης του ηλιακού συστήματος.

Δοχείο διαστολής

Ο σκοπός των δοχείων διαστολής είναι η διατήρηση της πίεσης του δικτύου σε αποδεκτά όρια.Η διατήρηση πίεσης είναι απαραίτητη για να αναπληρώνονται οι απώλειες του νερού του δικτύου,να παραλαμβάνεται η διαστολή του νερού λόγω αύξης της θερμοκρασίας τους,να μην δημιουργούνται υποπίεσεις οι οποίες γίνονται

αιτία ατμοποιήσεων στο δίκτυο και για να αποτρέπεται η σπηλαιώση στην αναρρόφηση των κυκλοφορητών.Υπάρχουν δύο είδη δοχείων διαστολής,τα ανοιχτά και τα κλειστά.

Τα ανοιχτά δοχεία τα συναντάμε κυρίως σε παλιές εγκαταστάσεις και σε εγκαταστάσεις με λέβητες στερεών καυσίμων.Σε μία εγκατάσταση εγκατάσταση με ανοιχτό δοχείο συναντάμε ένα δοχείο νερού με καπάκι στο πάνω μέρος για να μην μπαίνουν βροχή,σκόνες,φύλλα κτλ.,έναν σωλήνα πλήρωσης για το γέμισμα της εγκατάστασης και έναν σωλήνα εκτόνωσης.

Το κλειστό δοχείο διαστολής είναι ένα κλειστό κυλινδρικό δοχείο που χωρίζεται σε δύο μέρη με μία ελαστική μεμβράνη.Το ένα μέρος φέρει σπείρωμα για σύνδεση με το δίκτυο της θέρμανσης και το άλλο βαλβίδα αέρος για έλεγχο και ρύθμιση της πίεσης του αεροθαλάμου εντός του οποίου υπάρχει αέριο άζωτο.Η πίεση του αζώτου στον αεροθάλαμο είναι ρυθμισμένη από τον κατασκευαστή στα 1,5bar.Το νερό θερμαινόμενο διαστέλλεται και πιέζει την μεμβράνη,που με τη σειρά της πιέζει το συμπιεστό αέριο.Έτσι μειώνεται ο χώρος του δοχείου που περιέχει αέριο και αυξάνεται αντίστοιχα ο χώρος που περιέχει νερό.Όταν το νερό κρυώσει και συσταλθεί,η πίεση του αερίου θα σπρώξει το νερό πίσω στο δίκτυο της κεντρικής θέρμανσης και η σχέση των όγκων αερίου-νερού θα επανέλθουν εκεί που ξεκίνησαν.Εκτός από την υποδοχή των θερμικών διαστολών του νερού το κλειστό δοχείο διαστολής συμπληρώνει και μικροποσότητες νερού που έχουν διαρρεύσει από αξαερώσεις σωμάτων ή από μικροδιαρροές.Για να επιτελεσθεί και αυτός ο σκοπός θα πρέπει ακόμη και όταν είναι κρύα η εγκατάσταση να υπάρχει στο δοχείο κάποια ποσότητα νερού.Η ύπαρξη νερού στο δοχείο σε οποιαδήποτε περίπτωση επιτυγχάνεται με την κατάλληλη ρύθμιση της πίεσης του δικτύου και της αρχικής πίεσης του αερίου στο δοχείο.Τα κλειστά δοχεία έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

1)Δεν εξατμίζεται το νερό οπότε δεν συμπληρώνεται με νέο το οποίο δημιουργεί οξειδώσεις και εναπόθεση αλάτων

2)Γρήγορη τοποθέτηση σε οποιοδήποτε σημείο του λεβητοστασίου

3)Το νερό δεν παγώνει από τις χαμηλές θερμοκρασίες

4)Απαλασσόμαστε από σωλήνες εκτόνωσης και γεμίματος

5)Η εγκατάσταση μπορεί να λειτουργήσει και με θερμοκρασία νερού μεγαλύτερη των 90 °C χωρίς κίνδυνο βρασμού.

6)Χρήση μεγάλου κυκλοφορητή χωρίς κίνδυνο να βγει νερό από την εγκατάσταση

5.2.2 Ηλιακό σύστημα της συγκεκριμένης εφαρμογής

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή εγκαθίσταται το σύστημα βεβιασμένης κυκλοφορίας της Ελληνικής εταιρίας CALPAK. Το δοχείο αδράνειας που χρησιμοποιούμε στην συγκεκριμένη κατοικία όπως αναλύεται αναλυτικότερα σε άλλο κεφάλαιο είναι 1000 λίτρα με ενσωματωμένη διαστρωματική πλάκα όπου διαχωρίζει τις θερμές και τις κρύες μάζες νερού, χωρίς σμάλτο. Σύμφωνα με παραδοχές απαιτείται 1m^2 ηλιακού συλλέκτη για κάθε 65-70 λίτρα δοχείου αδράνειας. Αυτό σημαίνει ότι για την εφαρμογή μας χρειαζόμαστε $1000/65=15,38\text{m}^2$ ηλιακής πλάκας. Αυτό όμως ισχύει για ένα απλό σύστημα βεβιασμένης κυκλοφορίας όπου χρησιμοποιείται αποκλειστικά ο ήλιος. Στην εφαρμογή μας, η οποία αφορά ένα υβριδικό σύστημα, για τον υπολογισμό μας θεωρούμε δοχείο αδράνειας 700 λίτρα οπότε χρειαζόμαστε $700/65=10,76\text{m}^2$ ηλιακού συλλέκτη. Αυτήν την τροποποίηση την εφαρμόζουμε για να αποφύγουμε υπερθέρμανση του συστήματος κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και επειδή η αντλία θερμότητας του συστήματος παράγει μόνιμα νερό θερμοκρασίας $60\text{ }^\circ\text{C}$.

Όσον αφορά τον διαφορικό θερμοστάτη ρυθμίζουμε τις θερμοκρασίες S1(θερμοκρασία συλλεκτών) και την S2(θερμοκρασία δοχείου) όταν φτάνουν σε $\Delta T=10\text{ }^\circ\text{C}$ να εκκινεί ο κυκλοφορητής που κινεί τα υγρά του πρωτεύοντος τμήματος ενώ όταν η θερμοκρασία είναι $\Delta T=3\text{ }^\circ\text{C}$ αυτή η ροή να διακόπτεται.

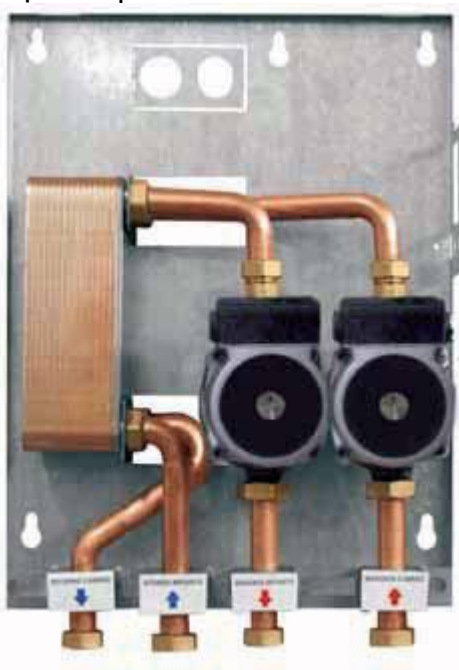
Επίσης, φροντίζουμε ο εναλλάκτης όπου ρέουν τα υγρά του πρωτεύοντος κυκλώματος μέσα στο δοχείο αδράνειας να βρίσκεται στο χαμηλότερο σημείο του δοχείου ώστε να μεγιστοποιούμε τις ώρες λειτουργίας του ηλιακού πεδίου εκμεταλευόμενοι έτσι όσο περισσότερο μπορούμε την ηλιακή ενέργεια. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο το αισθητήριο θερμοκρασίας S2 τοποθετείται χαμηλότερα από το σημείο όπου εισέρχεται το θερμό νερό της τζακοθερμίας.

Αρχικά, όσον αφορά τους ηλιακούς συλλέκτες θα χρησιμοποιήσουμε τους επιλεκτικούς τιτανίου SELECTIVE M4. Χρειαζόμαστε $10,76\text{m}^2$ ηλιακού συλλέκτη οπότε θα τοποθετήσουμε μία συστοιχία 5 συλλεκτών $2,1\text{m}^2$ ο καθένας.



5.3 Τζακοθερμία της συγκεκριμένης εφαρμογής

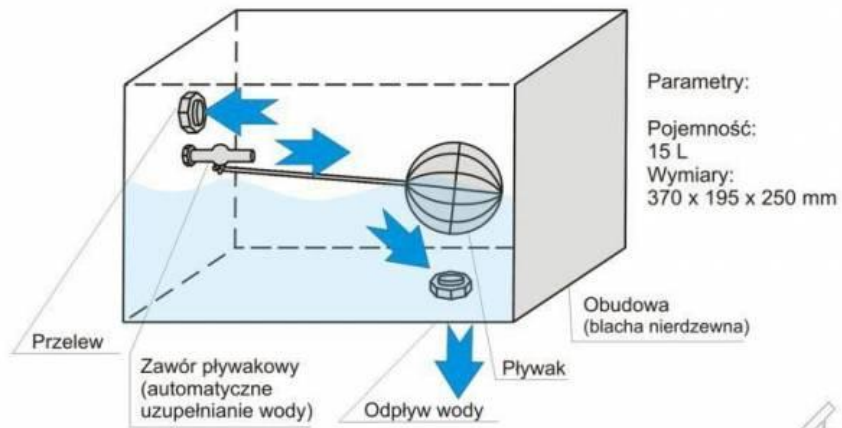
Στην συγκεκριμένη εφαρμογή, έχει τοποθετηθεί η υδραυλική έστια που αναλύθηκε στο τρίτο κεφάλαιο όπου αφορά τις εσωτερικές μονάδες. Όσον αφορά όμως την τζακοθερμία και το μηχανοστάσιο, εκτός της εστίας έχει τοποθετηθεί κατάλληλο υδραυλικό ΚΙΤ καθώς και ένα ανοιχτό δοχείο διαστολής για λόγους ασφαλείας. Το υδραυλικό ΚΙΤ φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα και στην συνέχεια αναλύεται ο τρόπος λειτουργίας του αλλά και ο τρόπος που το έχουμε παραμετροποιήσει.



Ο κυκλοφορητής K1 (δεξιά) ρυθμίζεται να εκκινεί όταν η θερμοκρασία νερού του πρωτεύοντος κυκλώματος ξεπεράσει τους 50 βαθμούς κελσίου. Αυτό το νερό του πρωτεύοντος κυκλώματος καταλήγει στον πλακοειδή εναλλάκτη του υδραυλικού ΚΙΤ. Στον πλακοειδή εναλλάκτη γίνεται η εναλλαγή θερμότητας του πρωτεύοντος συστήματος και του νερού εγκατάστασης όπου όταν αυτή ή θερμοκρασία φτάσει τους 70 °C εκκινεί και ο κυκλοφορητής K2 ο οποίος στέλνει το νερό της εγκατάστασης στο δοχείο αδράνειας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα (έπειτα από τις θερμικές απώλειες) το δοχείο αδράνειας της εγκατάστασης να μην εφοδιάζεται ποτέ με νερό χαμηλότερης θερμοκρασίας των 65 °C. Το θερμό πλέον νερό προσάγεται στο δοχείο αδράνειας στο υψηλότερο σημείο ενώ οι επιστροφές του βρίσκονται χαμηλά. Φροντίζουμε οι επιστροφές του τζακιού να βρίσκονται λίγο υψηλότερα από το σημείο τοποθέτησης του αισθητηρίου S2 του διαφορικού θερμοστάτη του ηλιακού συστήματος διαφορετικά ο διαφορικός αντιλαμβάνεται λανθασμένες θερμοκρασίες με αποτέλεσμα η ηλιακή εφαρμογή να μην αποδίδει το μέγιστο των δυνατοτήτων της.

Όσον αφορά το ανοιχτό δοχείο διαστολής προτιμάται αντί του κλειστού για λόγους ασφαλείας στην υπερθέρμανση που μπορεί να δημιουργηθεί στο σύστημα έπειτα από μία βλάβη ή μία διακοπή ρεύματος όπου ακινητοποιεί τον κυκλοφορητή. Είναι τοποθετημένο στο κατάλληλο ύψος και μέσω ενός φλοτέρ εφοδιάζεται με την απαραίτητη ποσότητα κρύου νερού όταν αυτό είναι απαραίτητο.

Naczynie zbiorcze



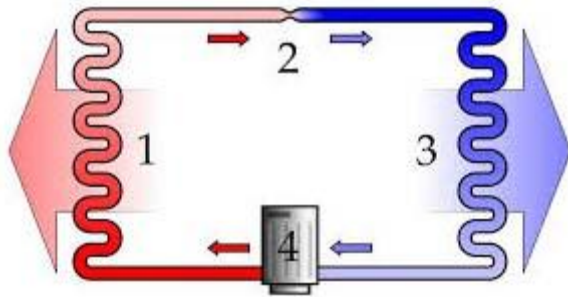
5.4 Αντλία θερμότητας

5.4.1 Γενικά περί αντλίας θερμότητας

Γενικά αντλίες θερμότητας ονομάζουμε τις συσκευές που μας παρέχουν την δυνατότητα να μεταφέρουμε ενέργεια από έναν χώρο χαμηλής, σε έναν χώρο υψηλότερης θερμοκρασίας. Όπως ακριβώς δηλαδή στην υδραυλική, το νερό πηγαίνει μόνο του (ρέει) από το ψηλό σημείο στο χαμηλό (λόγω βαρυτητας) και χρειαζόμαστε μια αντλία νερού για να κάνουμε την αντίστροφη κίνηση (να ανεβάσουμε το νερό ψηλά), έτσι και η θερμότητα, "ρέει" από μόνη της από το σώμα υψηλής θερμοκρασίας (ζεστό) στο σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας (κρύο) και χρειαζόμαστε μια "αντλία θερμότητας" για να αντιστρέψουμε την κίνηση της ενέργειας και να την μεταφέρουμε από την χαμηλή θερμοκρασία (κρύο) στην υψηλή (ζεστό). Η ιστορική αναδρομή της εξέλιξης των αντλιών θερμότητας παρουσιάζεται παρακάτω:

- Το 1902 ο νεαρός μηχανικός Willis Carrier σχεδίασε, δοκίμασε και εγκατέστησε την πρώτη βιομηχανική εγκατάσταση κλιματισμού σε μεγάλο τυπογραφείο.
- Το 1911 ο Carrier παρουσίασε τον ψυχομετρικό χάρτη, που συνδέει γραφικά τις ψυχομετρικές ιδιότητες του αέρα καθώς και τα αντίστοιχα φορτία.
- Στα 1920 παρουσιάστηκαν τα πρώτα οικιακά ψυγεία στις ΗΠΑ.
- Το 1930 κάποια μεγάλα κτίρια στις Η.Π.Α. διέθεταν ήδη εγκατάσταση κλιματισμού.
- Στη δεκαετία του 1930 έγιναν οι πρώτες σοβαρές προσπάθειες για τη βιομηχανική παραγωγή κλιματιστικών μηχανημάτων με τη χρήση και πιο ασφαλών ψυκτικών ουσιών, όπως το Freon-12.
- Το 1945 αυξήθηκαν οι απαιτήσεις για κλιματισμό κτιρίων με κεντρικά συστήματα.
- Με την πρώτη ενεργειακή κρίση του 1973, απογειώθηκαν οι τιμές των καυσίμων και της ηλεκτρικής ενέργειας για την κίνηση των συστημάτων ψύξης και κλιματισμού.
- Το 1987, στο Montreal του Καναδά, οι κυβερνήσεις όλων των χωρών της γης δεσμεύτηκαν να διακόψουν σταδιακά τη χρήση ψυκτικών ουσιών επικίνδυνων για το περιβάλλον, όπως οι χλωροφθοράνθρακες ή CFCs.
- Το 1992, στο Rio de Janeiro της Βραζιλίας, η παγκόσμια κοινότητα δεσμεύτηκε, με την υπογραφή Συνθήκης, για τον δραστικό περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂).

Η λειτουργία των αντλιών θερμότητας, βασίζεται στον ψυκτικό κύκλο, έναν αέριο κύκλο εκτόνωσης και συμπίεσης ενός ρευστού όπως στο παρακάτω σχήμα.



Το ρευστό (ψυκτικό μέσο) που ρέει μέσα στις σωλήνες, στη θέση 1, είναι υγρό σε μεγάλη πίεση και θερμοκρασία, μετά το συμπίεστή. Στη θέση 1, αποβάλλεται θερμότητα, ενώ μετά το ψυκτικό μέσο, εκτονώνεται (μειώνεται η πίεση του) στην εκτονωτική βαλβίδα (2), και εξατμίζεται (λόγω της πτώσης της πίεσης) στον εξατμιστή στη θέση 3, όπου ψύχεται και προσλαμβάνει θερμότητα. Στη συνέχεια το κρύο ψυκτικό μέσο, σε αέρια ακόμη μορφή, συμπιέζεται στον συμπίεστή, υγροποιείται, θερμαίνεται, αποβάλλει θερμότητα και ούτω κάθε εξής

Το σημαντικό είναι ότι σε κάθε κύκλο, αποβάλλεται θερμότητα στη θέση 1 και προσλαμβάνεται στη θέση 3, άρα εφόσον ο κύκλος είναι διαρκής υπάρχει μια διαρκής μεταφορά θερμότητας από το σημείο 3 στο σημείο 1 και άρα με τον ψυκτικό κύκλο μπορούμε να μεταφέρουμε θερμότητα (ενέργεια) μεταξύ δυο σημείων, και αυτός είναι ο λόγος που οι συσκευές που λειτουργούν με τον τρόπο αυτόν ονομάζονται αντλίες θερμότητας.

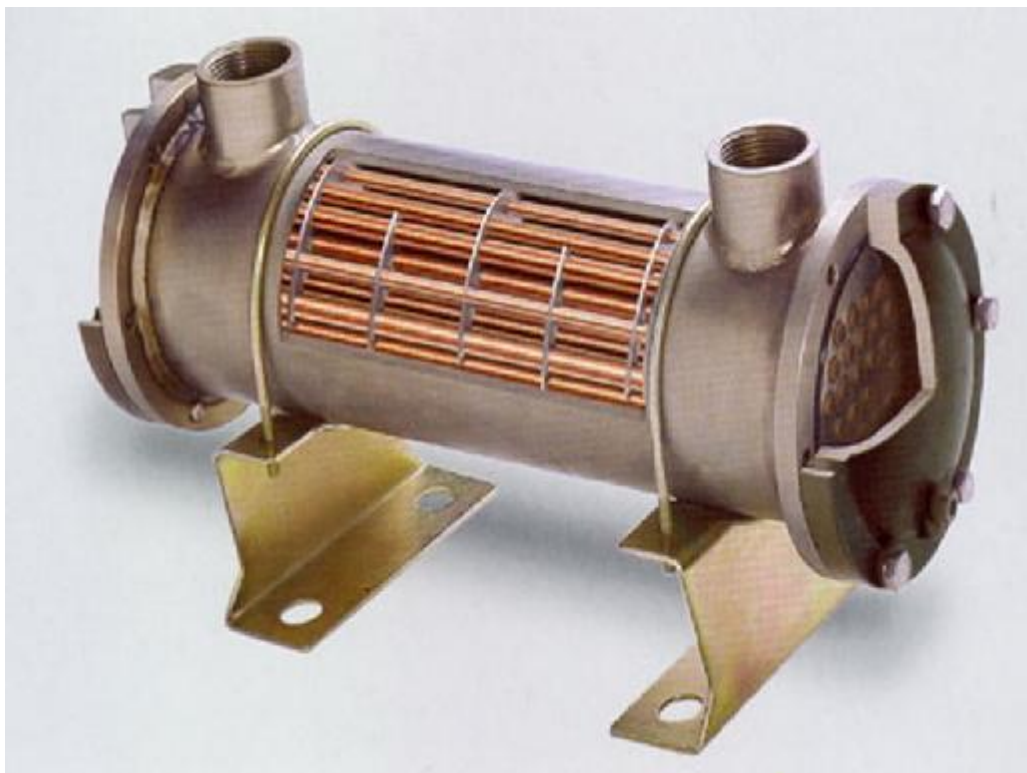
Για να μπορέσουμε να εκμεταλευθούμε τη δυνατότητα άντλησης ενέργειας, θα πρέπει στα σημεία 1 και 3, η σωλήνα να έχει τέτοια μορφή, ώστε να μπορεί να προσλάβει και να αποβάλει ενέργεια το ρευστό ευκολότερα. Η πρόσληψη και η εναλλαγή ενέργειας, γίνεται μέσω ειδικών διατάξεων, που λέγονται εναλλάκτες θερμότητας.

Οι εναλλάκτες θερμότητας, είναι συσκευές που επιτρέπουν την ανταλλαγή θερμότητας (ενέργειας) μεταξύ δύο ρευστών, που μπορεί να είναι υγρά ή αέρια. Ανάλογα με το είδος των ρευστών, οι εναλλάκτες θερμότητας χωρίζονται σε:

εναλλάκτες αέρα / αέρα, όπου τα δύο ρευστά που ανταλλάσσουν θερμότητα είναι αέρια,



εναλλάκτες νερού / νερού, όπου τα δύο ρευστά είναι υγρά



και τέλος εναλλάκτες νερού / αέρα, όπου τα ρευστά που ανταλλάσσουν ενέργεια είναι από τη μία πλευρά ένα υγρό (νερό) και από την άλλη αέριο (αέρας).

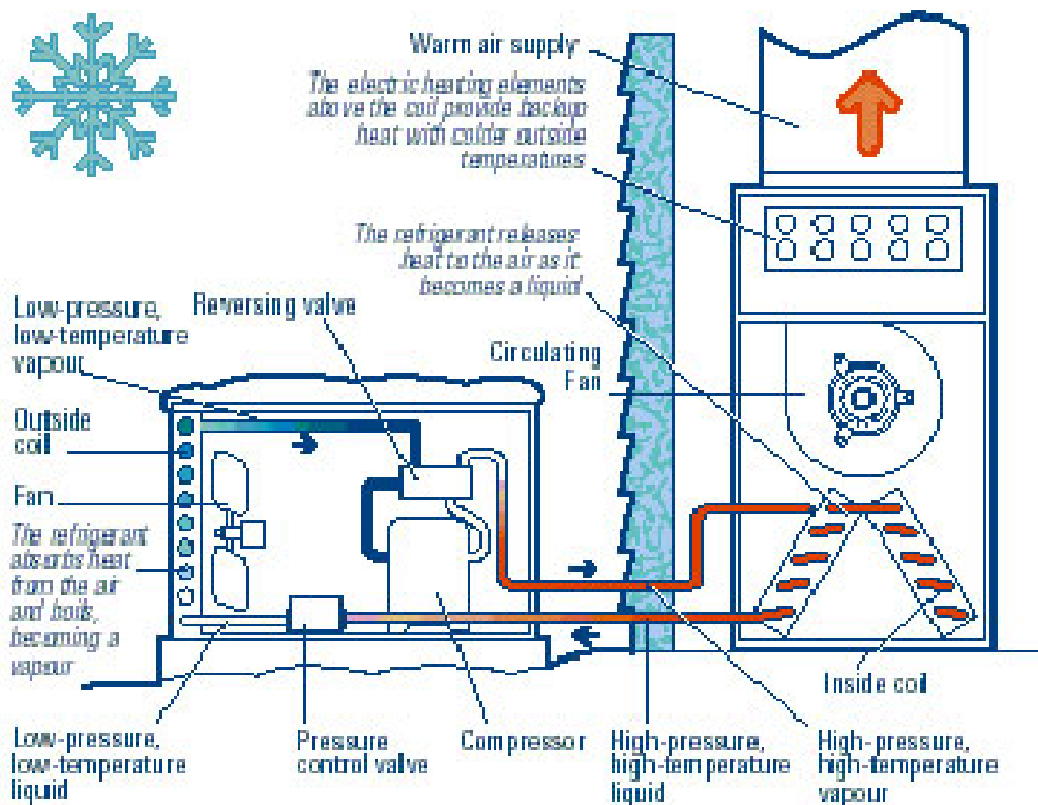


Οι τελευταίοι αυτοί εναλλάκτες ονομάζονται στοιχεία και είναι ακριβώς ίδια με το ψυγείο του αυτοκινήτου σας, με τη διαφορά ότι μέσα στο στοιχείο δεν κυκλοφορεί νερό, αλλά ψυκτικό υγρό.

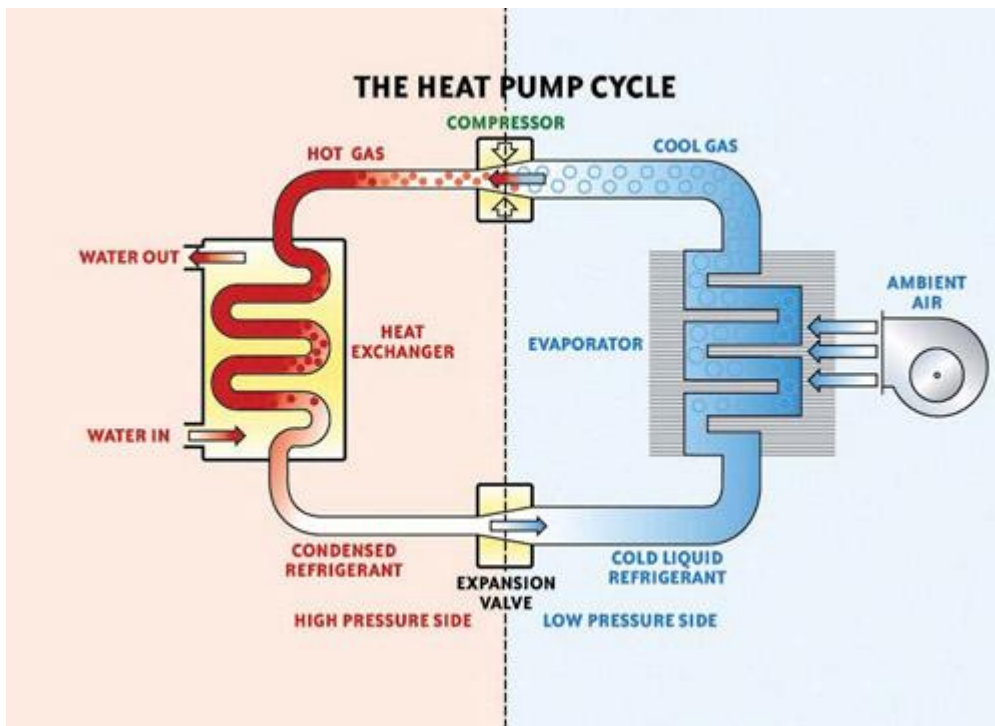
Η αντλία θερμότητας λοιπόν για να μπορεί να ανταλλάσει θερμότητα, θα πρέπει να διαθέτει από έναν εναλλάκτη στα σημεία 1 και 3 του ψυκτικού κύκλου, ώστε να μπορεί να προσλαμβάνει ενέργεια στο σημείο 1 και να την αποβάλλει στο σημείο 3. Οι εναλλάκτες της αντλίας, μπορεί να είναι σε κάθε σημείο (1 ή 3), εναλλάκτες του δεύτερου και του τρίτου τύπου.

Με βάση τους τύπους των εναλλακτών, έχουμε και για τις αντλίες θερμότητας, τις τρεις μεγάλες κατηγορίες:

1. **Αντλίες θερμότητας αέρα / αέρα.** Είναι αντλίες που διαθέτουν και στο σημείο 1 και στο σημείο 3 εναλλάκτη θερμότητας αέρα / ψυκτικού. Είναι τα γνωστά σε όλους μας κλιματιστικά μηχανήματα διαιρούμενου τύπου (split type). Ειδικά στον διαιρούμενο τύπο το ένα στοιχείο (εναλλάκτης στη θέση 3) βρίσκεται μέσα στο σπίτι μας και προσλαμβάνει ενέργεια (αφαιρεί θερμότητα / ψύχει τον χώρο) , και το άλλο σημείο (1) είναι επίσης εναλλάκτης ψυκτικού μέσου / αέρα και αποβάλλει θερμότητα έξω από το σπίτι μας.

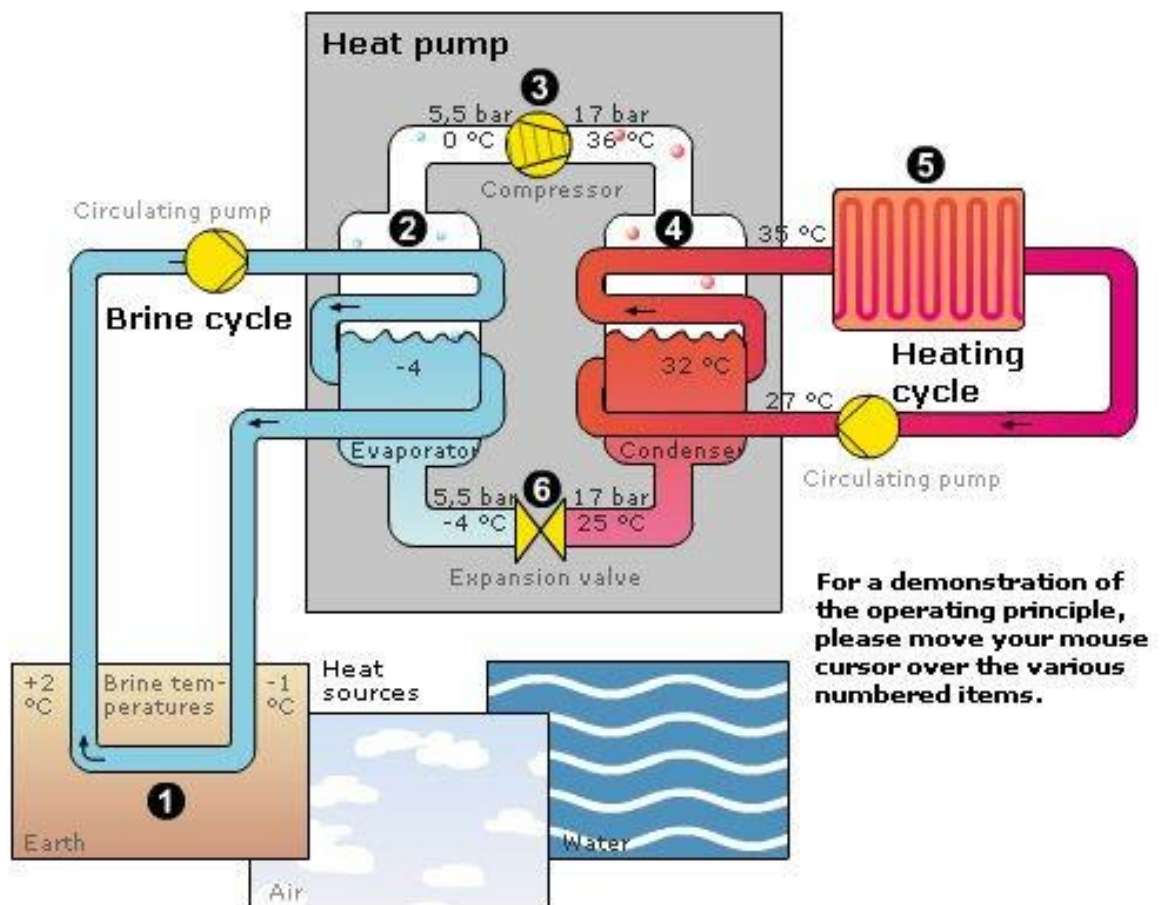


2. **Αντλίες θερμότητας αέρα / νερού.** Οι αντλίες αυτές στην μια πλευρά (σημείο 3) αντί για στοιχείο έχουν εναλλάκτη ψυκτικού μέσου / νερού και αφαιρούν θερμότητα (ψύχουν) νερό αντί για αέρα. Με τις αντλίες αυτές δηλαδή, μπορούμε να αντλούμε θερμότητα (και άρα να ψύχουμε) νερό και να την αποβάλλουμε στο περιβάλλον (όπως γίνεται και στα κλιματιστικά μηχανήματα της προηγούμενης κατηγορίας).



3. **Αντλίες θερμότητας νερού / νερού**, όπου και οι δύο εναλλάκτες είναι εναλλάκτες νερού, και το ψυκτικό μέσο μεταφέρει θερμότητα από τη μια μάζα νερού στην άλλη. Τέτοιες αντλίες, είναι οι υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας, και οι αντλίες νερού / νερού που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις με γεωεναλλάκτη. (Αυτό που στην αγορά ονομάζουμε - λανθασμένα - γεωθερμία). Οι υδρόψυκτες αντλίες είναι πάρα πολύ ενδιαφέρουσες όταν είναι χρήσιμη ταυτόχρονα και η θέρμανση και η ψύξη.

Στην αγορά, ο όρος "Αντλία θερμότητας", χρησιμοποιείται μάλλον με λάθος τρόπο, αφού όλα τα κλιματιστικά μηχανήματα είναι αντλίες θερμότητας, απλώς διαφορετικού τύπου. Ο όρος αντλία θερμότητας, (heat pump) χρησιμοποιείται για να διαχωρίσει τους ψύκτες (chillers - αντλίες θερμότητας που δεν αναστρέφουν τον κύκλο τους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για ψύξη), με τις αντλίες θερμότητας που αναστρέφουν τον κύκλο τους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ψύξη και για θέρμανση).



Glen Dimplex Deutschland

Ανάλογα με τη θέση των διαφόρων στοιχείων τους, οι αντλίες θερμότητας ταξινομούνται σε:

- Ενιαίες ή αυτόνομες (Compact) όπου όλοι οι μηχανισμοί βρίσκονται σε κοινό κέλυφος.
- Διαιρούμενες ή διμερούς τύπου (Split units). Ο ατμοποιητής (ή ο συμπυκνωτής) είναι ανεξάρτητος του υπολοίπου συστήματος.

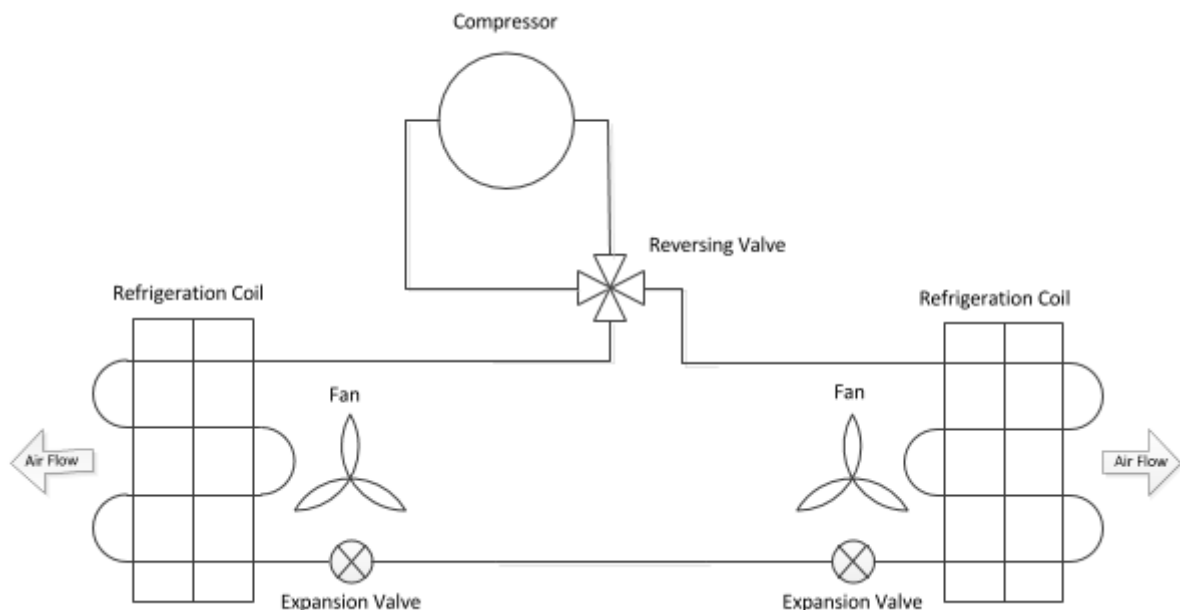
Ανάλογα με το είδος της κινητήριας μηχανής, οι αντλίες θερμότητας ταξινομούνται σε:

- Αντλίες με ηλεκτροκίνητους συμπιεστές
- Αντλίες με συμπιεστές κινούμενους από μηχανές εσωτερικής καύσης (πετρέλαιο, ατμός, αέριο κλπ)
- Αντλίες με συμπιεστές απορρόφησης και προσρόφησης (θερμική ενέργεια χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας).

Την τελευταία τριετία, ο όρος "αντλία θερμότητας", για τον περισσότερο κόσμο τείνει να αντικατασταθεί με τις αερόψυκτες αντλίες νερού (αντλίες αέρα / νερού) που έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά για οικιακή χρήση.

Αναστροφή κύκλου

Με την προσθήκη μιας δεύτερης εκτονωτικής βαλβίδας (που δεν λειτουργεί ως εκτονωτική, αλλά ως στένωση όταν δέχεται τη ροή ανάποδα) και μιας τετράοδης βάννας, οι σημερινές αντλίες θερμότητας μπορούν να ανατρέφουν τον κύκλο τους και να μεταφέρουν την θερμότητα προς την αντίθετη φορά.



Με τον τρόπο αυτόν, μπορούμε την ίδια αντλία θερμότητας να την χρησιμοποιούμε το χειμώνα για να μεταφέρουμε θερμότητα από έξω στο σπίτι, και το καλοκαίρι για να

μεταφέρουμε τη θερμότητα από το σπίτι έξω. Όταν επιλέγουμε λειτουργία στο κλιματιστικό μας, στην ουσία χειριζόμαστε την τετράοδη βάνα του μηχανήματος για να αναστρέψουμε τη ροή του ψυκτικού.

Στοιχεία αντλιών θερμότητας.

Στην πράξη τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά όσο στη θεωρία, και οι αντλίες θερμότητας δεν είναι τόσο απλά μηχανήματα όσο απλή είναι η αρχή λειτουργίας τους. Εκτός από τα παραπάνω βασικά εξαρτήματα, μια αντλία θερμότητας περιέχει ηλεκτρονικές πλακέτες που επιτηρούν τη λειτουργία των τμημάτων της συσκευής, αισθητήρια για να μετράται η θερμοκρασία και η πίεση του ψυκτικού μέσου πριν και μετά το συμπιεστή, επιτηρητή φάσεων για την διακρίβωση της σωστής ηλεκτρικής παροχής, εξαρτήματα αυτοματισμού, χειριστήρια, οθόνες ενδείξεων κ.λ.π., τα οποία στα σύγχρονα εξελιγμένα μηχανήματα επεκτείνονται σε ρύθμιση στροφών των ανεμιστήρων των στοιχείων και διαθέτουν ενσωματωμένη ηλεκτρονική λογική για να αποφασίζουν κάθε στιγμή τις βέλτιστες ρυθμίσεις όλων των τμημάτων του μηχανήματος.



Τα συστατικά μέρη μιας σύγχρονης αντλίας θερμότητας αέρος με αναστροφή κύκλου είναι:

1. Ο συμπιεστής (κομπρεσέρ) που συμπιέζει το αέριο και του αυξάνει τη θερμοκρασία.
2. Ο συμπυκνωτής όπου συμπυκνώνεται το συμπιεσμένο αέριο και υγροποιείται αποβάλλοντας θερμότητα.
3. Ο ανεμιστήρας του συμπυκνωτή που κινεί τον αέρα του περιβάλλοντος στο στοιχείο του συμπυκνωτή για να αποβάλλει το ψυκτικό την ενέργεια του (κατάσταση ψύξης)
4. Η βαλβίδα εκτόνωσης στην οποία το υγρό ψυκτικό μέσο εκτονώνεται και

μετατρέπεται σε αέριο με παράλληλη μείωση της θερμοκρασίας του.

5. Ο εξατμιστής (ο εναλλάκτης νερού όπου εξατμίζεται το ψυκτικό υγρό και απορροφά ενέργεια από το νερό) όπου ψύχεται το νερό.

6.α Αν η αντλία είναι αέρα / αέρα, τότε ο εξατμιστής είναι τύπου στοιχείου και υπάρχει ανεμιστήρας που κινεί τον αέρα του χώρου γύρω από τον εξατμιστή για να τον ψύξει.

6.β Αν η αντλία θερμότητας είναι αέρα / νερού, τότε αντί για ανεμιστήρα, η αντλία διαθέτει έναν κυκλοφορητή (ή αντλία inline σε μεγαλύτερα μεγέθη αντλιών) που θέτει σε κίνηση το νερό ώστε να ψυχθεί στον εναλλάκτη από το εξατμιζόμενο ψυκτικό μέσο.

7. Η τετράοδη βάνα που αναστρέφει τον κύκλο (και κατ' επέκταση τη φορά μεταφοράς της ενέργειας).

8. Τα αισθητήρια θερμοκρασίας και πίεσης στο συμπιεστή και τον εξατμιστήρα.

9. Οι πλακέτα που επιτηρεί με τη βοήθεια των αισθητηρίων τη συνολική λειτουργία της αντλίας θερμότητας, την προστατεύει από φθορά και καταστροφή, και εκτελεί τις απαιτούμενες ρυθμίσεις στην τετράοδη, τις εκτονωτικές και τους ανεμιστήρες ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

10. Το κέλυφος της αντλίας με τη βάση στήριξης.

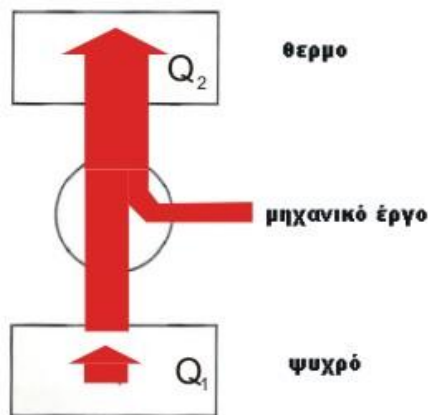
11. Το χειριστήριο.

Αντλίες θερμότητας τύπου inverter.

Οι αντλίες θερμότητας που έχουν τη δυνατότητα αυξομείωσης των στροφών του συμπιεστή με τη χρήση ειδικής διάταξης που λέγεται inverter, ονομάζονται αντλίες θερμότητας τύπου inverter, και στην ουσία είναι αντλίες θερμότητας μεταβλητού φορτίου, έχουν δηλαδή τη δυνατότητα να αυξομειώνουν την ενέργεια που μεταφέρουν, αυξομειώνοντας την παροχή του ψυκτικού μέσου.

Βαθμός απόδοσης αντλιών θερμότητας

Η ποιότητα μιας αντλίας σε κατάσταση θέρμανσης, χαρακτηρίζεται από τον συντελεστή συμπεριφοράς(επίδοσης) COP (=Coefficient of Performance).



Η ροή ενέργειας σε μια αντλία θερμότητας που λειτουργεί σε κατάσταση θέρμανσης, έχει όπως στο διπλανό σχήμα.

Η αντλία αντλεί από το ψυχρό περιβάλλον μια ποσότητα θερμότητας (ενέργειας) Q_1 , προσθέτει μηχανικό έργο (W) στο συμπιεστή, και αποδίδει ποσό ενέργειας Q_2 στον ψυχρό χώρο.

Όταν η αντλία λειτουργεί σε κατάσταση θέρμανσης, το ζητούμενο είναι το Q_2 , ενώ όταν αυτή λειτουργεί σε κατάσταση ψύξης, το ζητούμενο είναι το Q_1 .

Ο ενεργειακός ισολογισμός στο σχήμα, απαιτεί

$$Q_2 = Q_1 + W.$$

Ο συντελεστής επίδοσης COP μιας αντλίας θερμότητας σε κατάσταση θέρμανσης, ισούται με

$$COP = \frac{Q_2}{W} = \frac{Q_2}{Q_2 - Q_1}$$

και για ιδανικές συνθήκες ισχύει η εξίσωση

$$COP = \frac{T_\theta}{T_\theta - T_\psi}$$

όπου

T_θ είναι η θερμοκρασία του θερμού χώρου (σπίτι) και

T_ψ είναι η θερμοκρασία του ψυχρού (περιβάλλον)

και από την οποία προκύπτει το συμπέρασμα ότι για την ίδια θερμοκρασιακή διαφορά $T_\theta - T_\psi$ ο COP βελτιώνεται όσο υψηλότερης στάθμης είναι η θερμοκρασία T_θ .

και ότι όσο μικρότερη είναι η θερμοκρασιακή διαφορά ($T_\theta - T_\psi$) μεταξύ του κλιματιζόμενου και του εξωτερικού χώρου, τόσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής COP.

Τα συμπεράσματα αυτά δείχνουν ότι οι αντλίες θερμότητας μπορούν να

λειτουργήσουν πολύ αποδοτικά (με μεγάλους βαθμούς απόδοσης) στη χώρα μας, λόγω των ήπιων κλιματολογικών συνθηκών.

Αν επιστρέψουμε στην εξίσωση ορισμού του συντελεστή COP

$$COP = \frac{Q_2}{W} = \frac{Q_2}{Q_2 - Q_1}$$

βλέπουμε ότι ο συντελεστής απόδοσης ισούται με το έργο που μεταφέραμε στον χώρο, δια το έργο που καταναλώσαμε στον συμπιεστή.

Μια αντλία λοιπόν με συντελεστή COP 4, μεταφέρει 4kW ενέργειας καταναλώνοντας 1kW ηλεκτρισμού, ή αλλιώς, η μεταφορά ενέργειας κοστίζει 25% με την αντλία αυτήν.

Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι ο συντελεστής COP εξαρτάται από τις θερμοκρασίες ψυχρού και θερμού χώρου και δεν είναι σε καμία περίπτωση σταθερός. **Οι συντελεστές που δίνουν τα φυλλάδια των κατασκευαστών, είναι μετρημένοι συντελεστές επίδοσης, σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες, τυποποιημένες με το πρότυπο Eurovent.**

Οι θερμοκρασίες αυτές είναι για τη θέρμανση
Θερμοκρασία θερμού = 20°C και
Θερμοκρασία εισόδου εξωτερικού αέρα 7°C / 6°C WB

που σημαίνει ότι η εν λόγω αντλία, θα έχει τον συντελεστή COP που αναφέρει ο κατασκευστής, όταν η θερμοκρασία χώρου είναι 20oC και η θερμοκρασία περιβάλλοντος 7oC (DB) Σε οποιεσδήποτε άλλες συνθήκες, ο παράγοντας COP είναι διαφορετικός, και αυτό είναι το σημαντικότερο που πρέπει να κοιτάξει κανείς σε μια αντλία θερμότητας εκτός από τον ονομαστικό συντελεστή COP της, διότι είναι προτιμότερη μια αντλία με λίγο χαμηλότερο COP που παραμένει όμως σταθερό από μια αντλία με υψηλότερο COP που μειώνεται σημαντικά αν οι συνθήκες αλλάξουν.

Για την θερινή λειτουργία της ψύξης, χρησιμοποιείται ο λόγος ενεργειακής απόδοσης EER (Energy Efficiency Ratio), που ορίζεται ως:

EER = Ψυκτική ισχύς εξατμιστή (btu/h) / Ηλεκτρική ισχύς συμπιεστή (W), ή EER = Q1/W.

Ο συντελεστής EER μετράται επίσης σε τυποποιημένες συνθήκες Eurovent, Θερμοκρασία θερμού = 27°C και
Θερμοκρασία εισόδου εξωτερικού αέρα 35°C / 6°C WB

και εξαρτάται επίσης από τις θερμοκρασίες.

Ειδικά στην ψύξη χρησιμοποιείται και ένας ακόμη δείκτης απόδοσης, ο εποχιακός βαθμός απόδοσης, (SEER) που ορίζεται σαν κλάσμα της ενέργειας που μεταφέρθηκε στην καλοκαιρινή περίοδο δια της ενέργειας που δαπανήθηκε στον συμπιεστή για την ίδια περίοδο.

5.4.2 Αντλία θερμότητας της συγκεκριμένης εφαρμογής

Το αξιοσημείωτο και αυτό που πρέπει να εστιάσουμε δεν είναι η επιλογή της κατάλληλης αντλίας θερμότητας για την εφαρμογή. Η αντλία μας λειτουργεί με τον γνωστό τρόπο που λειτουργούν όλες οι αντλίες θερμότητας. Έχουμε επιλέξει να έχει την απαραίτητη ισχύ για την κάλυψη των αναγκών μας και καλούς βαθμούς απόδοσης αλλά το πιο σημαντικό είναι ο τρόπος που την τοποθετούμε καθώς και οι παραμετροποιήσεις που της έχουμε κάνει. Στην εφαρμογή μας την αντλία θα την χρησιμοποιήσουμε για θέρμανση, για ψύξη αλλά και για παραγωγή ζεστών νερών χρήσης όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Όσον αφορά την θέρμανση, επειδή σαν εσωτερικές μονάδες έχουμε επιλέξει F/C παραμετροποιούμε την αντλία να εφοδιάζει το δοχείο αδράνειας που είναι τοποθετημένο για θέρμανση και Z.N.X με νερό 45 °C. Όταν η αντλία είναι σε mode θέρμανσης η δεύτερη τρίοδη βάνα είναι ανοιχτή προς τα πάνω στέλνοντας το θερμό νερό στο σημείο προσαγωγής του δοχείου αδράνειας που έχουμε επιλέξει για την αντλία το οποίο βρίσκεται ανάμεσα από αυτό του τζακιού και από αυτό των ηλιακών ώστε να μπορούμε να εκμεταλλευτούμε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο έπακρο. Όσον αφορά τις επιστροφές βρίσκονται λίγο πιο χαμηλά στο δοχείο αδράνειας όπου εκεί είναι τοποθετημένο και ένα αισθητήριο ελέγχου θερμοκρασίας όπου όταν διαβάσει υψηλότερη θερμοκρασία του κανονικού διακόπτει την ροή του κυκλοφορητή της αντλίας για να αποφευχθούν πιθανές ρογμές στον εναλλάκτη της αντλίας. Ωστόσο, τους καλοκαιρινούς μήνες όπου το νερό στο μεγάλο δοχείο διαστολής είναι θερμό αλλά η αντλία δουλεύει στην ψύξη αυτή η εντολή περνάει από ρελέ και παύει να ισχύει.

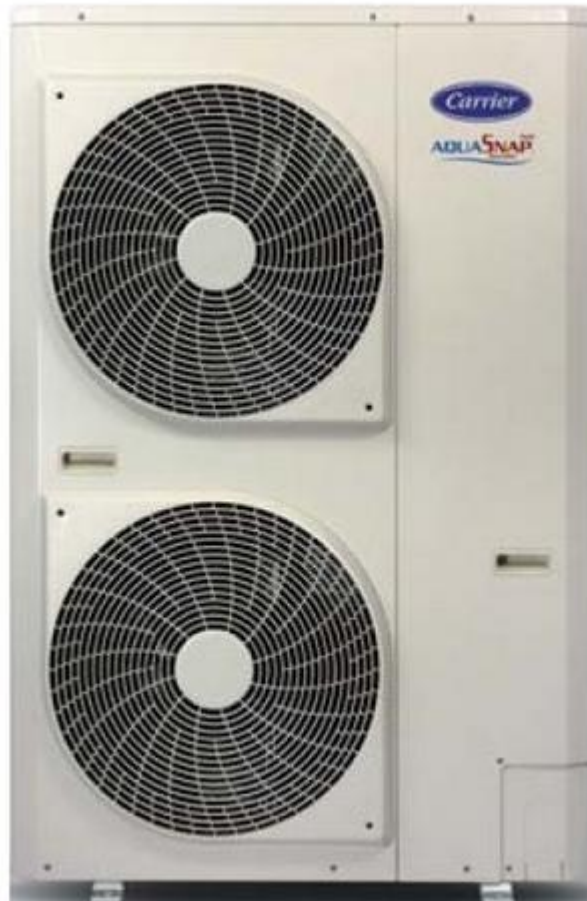
Όσον αφορά την ψύξη, επειδή σαν εσωτερικές μονάδες έχουμε επιλέξει F/C παραμετροποιούμε την αντλία να εφοδιάζει το κατάλληλο δοχείο αδράνειας που είναι τοποθετημένο για ψύξη με νερό 7 °C. Σε αυτήν την περίπτωση, όταν δηλαδή η αντλία βρίσκεται σε mode ψύξης η δεύτερη τρίοδη βάνα είναι ανοιχτή προς τα κάτω στέλνοντας το κρύο πλέον νερό στο σημείο προσαγωγής του δεύτερου δοχείου αδράνειας και από εκεί με τον κατάλληλο τρόπο στις εσωτερικές μονάδες.

Όσον αφορά την αντλία και τα ζεστά νερά χρήσης, είναι τοποθετημένο στο δοχείο αδράνειας ένα αισθητήριο ελέγχου θερμοκρασίας όπου όταν η θερμοκρασία γίνει μικρότερη των 55 °C στέλνει εντολή στην αντλία να διακόψει όποια διαδικασία κάνει (είτε ψύξη είτε θέρμανση) και να μπει σε λειτουργία Z.N.X. παράγοντας νερό 60 °C. Για να γίνει αυτό, η πρώτη τρίοδη ηλεκτροβάνα ανοίγει από την αριστερή πλευρά και σφραγίζει από τα δεξιά ενώ το ίδιο κάνει και η τρίτη ηλεκτροβάνα. Όταν η αντλία καταφέρει να ικανοποιήσει αυτήν την θερμοκρασία που εμείς της ορίσαμε, η πρώτη και η τρίτη ηλεκτροβάνα ανοίγουν προς τα δεξιά συνεχίζοντας την λειτουργία σε θέρμανση ή ψύξη. Αυτή η λειτουργία της αντλίας, είναι πολύ σημαντική καθώς διασφαλίζει μόνιμα έτοιμο ζεστό νερό χρήσης.

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή έχει τοποθετηθεί μία συστοιχία δύο αντλιών θερμότητας της εταιρίας CARRIER.

Η πρώτη αντλία είναι η CARRIER AQUASNAP MONOBLOCK 30AW015HB και η δεύτερη είναι η CARRIER AQUASNAP MONOBLOCK 30AW006HB. Και οι δύο αντλίες έχουν τελευταίες τεχνολογικές καινοτομίες, όπως: ψυκτικό υγρό R-410A που δεν καταστρέφει το όζον, διπλοί περιστροφικοί συμπιεστές με τεχνολογία DC Inverter, ανεμιστήρας χαμηλού θορύβου και ηλεκτρονικός έλεγχος μέσω μικροεπεξεργαστή. Διπλοί περιστροφικοί συμπιεστές DC Inverter, με

διαμόρφωση ύψους παλμών (Pulse Amplitude Modulation, PAM) και διαμόρφωση εύρους παλμών (Pulse Width Modulation, PWM) για βελτιωμένη αξιοπιστία, χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και ομαλή λειτουργία χωρίς κραδασμούς σε όλες τις συνθήκες. Ανεμιστήρες μεταβλητής ταχύτητας με καινοτόμο σχήμα πτερυγίων για βελτιωμένη κατανομή αέρα και εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα θορύβου. Έξοδος για σύνδεση της μονάδας με υπάρχουσες πηγές παραγωγής θερμότητας για συνδυασμένη λειτουργία, με στόχο την αυξημένη οικονομία και βέλτιστη άνεση σε όλες τις καιρικές συνθήκες. Θερμοκρασία νερού εξόδου έως και 60°C για εφαρμογές ζεστού νερού χρήσης και άμεση διαθεσιμότητα ζεστού νερού.



5.5 ΖΕΣΤΑ ΝΕΡΑ ΧΡΗΣΗΣ (Ζ.Ν.Χ)

Η κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (μπάνιο, πλύσιμο, κλπ) αντιπροσωπεύει ένα σοβαρό ποσοστό (περίπου 10-15%) επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια (κατοικίες, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, αθλητικά κέντρα, κλπ)

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης χρησιμοποιούνται κυρίως πετρέλαιο ή φυσικό αέριο (μπόιλερ συνδεδεμένο με λέβητα), ηλεκτρισμός (ηλεκτρικός θερμοσίφωνας) και Ηλιακή Ενέργεια (Ηλιακοί θερμοσίφωνες ή Κεντρικά Ηλιακά Συστήματα).

Η εφαρμογή των παρακάτω μέτρων μπορεί να αποφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης:

Στο project μας,για την παραγωγή των ζεστών νερών χρήσης θα χρησιμοποιήσουμε Fresh Water Kit με αποτέλεσμα να θερμαίνουμε το νερό του δικτύου όταν πρόκειται για χρήση και να μην χρησιμοποιούμε αποθηκευμένο νερό από το δοχείο αδράνειας.Πρόκειται για μια πιο δαπανηρή εγκατάσταση αλλά συνοδεύεται από τα εξής σημαντικά πλεονεκτήματα:

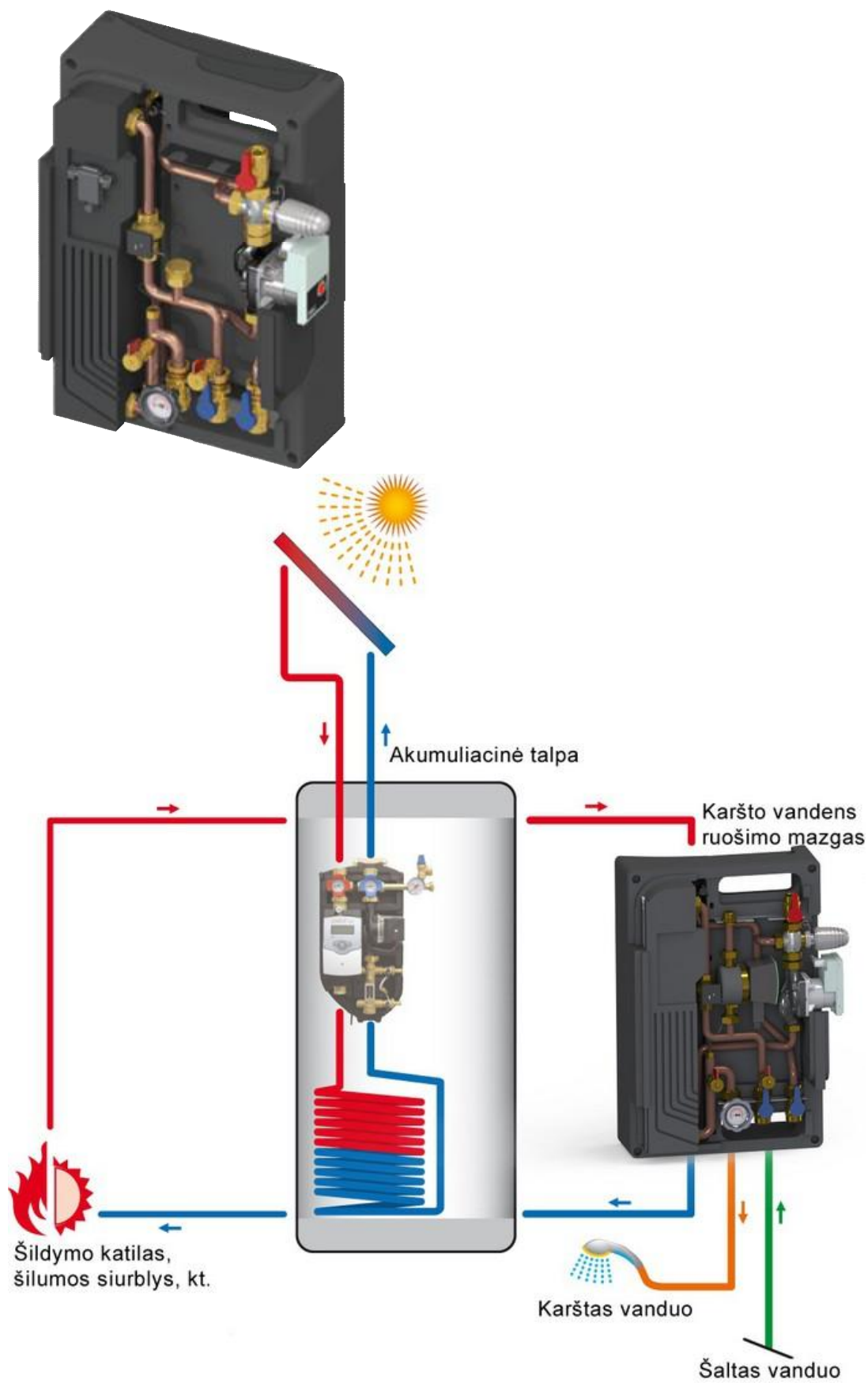
1.Εξοικονόμηση χρημάτων αλλά και οικολογικό σύστημα:Καταναλώνεται ενέργεια μόνο για την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιούμε οπότε δεν θερμαίνουμε άσκοπα ποσότητες νερού που δεν θα χρησιμοποιήσουμε και θα ξανακρυώσουν.

2.Λεγεωνέλλα: Πρόκειται για μία οξεία βακτηριακή λοίμωξη του κατώτερου αναπνευστικού. Είναι δυνητικά θανατηφόρος με ποσοστά θνητότητας 10-15 %. Το βακτήριο που προκαλεί την νόσο ανήκει στην οικογένεια Legionella Spp, Η λεγεωνέλλα ανευρίσκεται στις φυσικές πηγές νερού όπως λίμνες και ποτάμια, αλλά και σε τεχνητές εγκαταστάσεις νερού όπως οι πύργοι ψύξεως των υδρόψυκτων συστημάτων κλιματισμού, τις εγκαταστάσεις κρύου και ζεστού νερού (βρύσες και ντους),στις δεξαμενές αποθήκευσης νερού, στις δεξαμενές υδρομαλάξεων (spa).

Με την χρήση του Fresh Water Kit δεν υπάρχει αποθήκευση νερού για μεγάλο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα ο κίνδυνος της ύπαρξης των βακτηρίων που δημιουργούν τις χημικές ενώσεις για την δημιουργία της λεγεωνέλλας να μειώνονται αισθητά.

3.Ταχύτητα: Το νερό που προμηθευόμαστε από το δίκτυο θερμαίνεται άμεσα με αποτέλεσμα το ζεστό νερό χρήσης να φτάνει στις επιθυμητές θερμοκρασίες σε μικρό χρονικό διάστημα

Στο project αυτό,χρησιμοποιήθηκε το Fresh Water Kit T_FAST-I 20 της εταιρίας LOVATO.Στην συνέχεια παρουσιάζονται φωτογραφίες του συστήματος και αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί.



Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα, η πράσινη γραμμή αντιστοιχεί στην παροχή νερού δικτύου όπου όταν ζητηθεί νερό το flow switch που είναι τοποθετημένο εκκινεί. Τότε, ο κυκλοφορητής της WILLO που είναι τοποθετημένος στο ΚΙΤ εκκινεί τραβώντας νερό από το υψηλότερο σημείο του δοχείου αδράνειας όπου λόγω της φυσικής των ρευστών αλλά και της διαστρωματικής πλάκας εκεί βρίσκεται το πιο θερμό νερό του δοχείου (το θερμότερο νερό έχει την τάση να κινείται προς τα πάνω). Για να αποφύγουμε τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες που ενδεχομένως δημιουργήσουν προβλήματα ή ακόμη και τραυματισμούς το νερό αυτό που παίρνουμε από το δοχείο αδράνειας περνάει από μία τρίοδη όπου έχει τοποθετηθεί θερμοστατική κεφαλή και ανάλογα με την ρύθμιση που της έχουμε κάνει συνεχίζει η όχι προς τον πλακοειδή εναλλάκτη όπου θα γίνει η εναλλαγή και το θερμό νερό του συστήματος θα θερμάνει το ΦΡΕΣΚΟ νερό χρήσης. Έπειτα από την μετάδοση θερμότητας λόγω συναγωγής νερού δικτύου και νερού συστήματος το ζεστό πλέον νερό είναι έτοιμο για χρήση και οδηγείται στις τερματικές βρύσες της κατοικίας ενώ το πιο ψυχρό πλέον νερό συστήματος καθώς έχει μεταφέρει την θερμότητα στο ζεστό νερό χρήσης οδηγείται στο χαμηλό σημείο του δοχείου αδράνειας όπου οδηγούνται και οι υπόλοιπες επιστροφές του συστήματος.

5.6 ΚΛΕΙΣΤΑ ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ

Στις συνήθεις εγκαταστάσεις θέρμανσης, το εργαζόμενο μέσο (το μέσο που μεταφέρει ενέργεια) από την πηγή (λέβητας, τζάκι, αντλία θερμότητας) στους εναλλάκτες (θερμαντικά σώματα, στοιχεία fan coil, δάπεδο ενδοδαπέδιας) είναι το νερό.

Το νερό της εγκατάστασης, υπόκειται σε μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές, όταν τίθεται εντός και εκτός λειτουργίας η εγκατάσταση. Σε κρύα εγκατάσταση, το νερό έχει θερμοκρασία περίπου 20°C ενώ όταν θερμανθεί, αποκτά θερμοκρασίες που φτάνουν και τους 90°C, ανάλογα με το είδος της πηγής. (π.χ ξυλολέβητες).

Όπως γνωρίζουμε από τη φυσική, όλα τα υλικά, όταν θερμαίνονται διαστέλλονται, και όταν ψύχονται συστέλλονται και το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με το νερό μιας εγκατάστασης θέρμανσης: Όταν το νερό θερμαίνεται, αυξάνεται ο όγκος του.

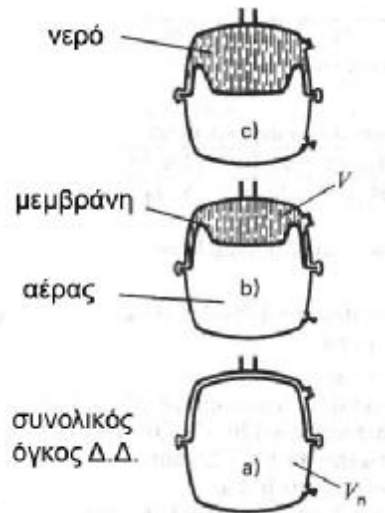
Οι συντελεστές διαστολής όγκου του νερού για κάθε θερμοκρασία είναι αυτοί που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

ϑ	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	°C
n	0,40	0,75	1,17	1,67	2,24	2,86	3,55	4,31	5,11	5,99	%

και τα ποσοστά αναφέρονται στην ποσοστιαία μεταβολή του όγκου του νερού, σε σχέση με τον όγκο που έχει στους 10°C.

Όταν λοιπόν το νερό θερμαίνεται σε μια εγκατάσταση θέρμανσης, αυξάνεται ο όγκος του σύμφωνα με τα παραπάνω ποσοστά. Αν η εγκατάσταση είναι κλειστή και έχει σταθερό όγκο (όπως γίνεται με τις σωληνώσεις, τον λέβητα και τα σώματα), τότε το νερό δεν μπορεί να διασταλεί διότι δεν έχει χώρο να το κάνει, και αντί να αυξάνεται ο όγκος του, αυξάνεται η πίεση του, ένα φαινόμενο αντίστοιχο με την χύτρα ταχύτητας. Όταν η πίεση ανέβει πέρα από κάποιο όριο, ανοίγει η βαλβίδα ασφαλείας της εγκατάστασης και αφαιρείται από την εγκατάσταση νερό.

Αποστολή των κλειστών δοχείων διαστολής είναι να παρέχουν τον απαιτούμενο όγκο στο νερό ώστε να μπορεί αυτό να διασταλεί χωρίς να αυξάνεται η πίεση της εγκατάστασης. Τα δοχεία διαστολής, είναι κλειστά μεταλλικά δοχεία, που διαιρούνται σε δύο όγκους έναν κλειστό γεμάτο με αέρα και έναν ανοικτό που τους διαχωρίζει μια ελαστική μεμβράνη.



Σε κατάσταση ηρεμίας (σχήμα α), η πίεση του αέρα στο κλειστό διαμέρισμα του δοχείου, πιέζει τη μεμβράνη στα τοιχώματα του δοχείου και το δοχείο είναι γεμάτο με αέρα.

Μετά την πλήρωση του δικτύου με νερό (b), η πίεση του νερού πιέζει τη μεμβράνη και γεμίζει μέρος του δοχείου με νερό, μέχρι να εξισορροπηθούν οι πιέσεις νερού και αέρα.

Όταν το νερό της εγκατάστασης θερμανθεί (c), τείνει να διασταλεί, και πιέζει τη μεμβράνη ακόμα περισσότερο προς τη μεριά του αέρα, αυξάνοντας έτσι τον όγκο του νερού στο δοχείο, και κατ'επέκταση το συνολικό όγκο του νερού στο σύστημα.

Με τον τρόπο αυτόν η πίεση του δικτύου διατηρείται σχεδόν σταθερή, και η συστολοδιαστολή του νερού παραλαμβάνεται στο δοχείο διαστολής.

Το δοχείο διαστολής είναι πολύ σημαντικό κομμάτι της εγκατάστασης, και πιθανή βλάβη του, οδηγεί αμέσως σε αυξημένες πιέσεις στο δίκτυο κατά τη θέρμανση του νερού.

Υπολογισμός όγκου κλειστού δοχείου διαστολής σε εγκαταστάσεις θέρμανσης

Αυτός γίνεται βάσει του προτύπου EN12828, το οποίο ορίζει:

- V_a (lt) = ο συνολικός όγκος νερού στο σύστημα θέρμανσης σε κρύα κατάσταση
- V_n (lt) = ο ονομαστικός όγκος του δοχείου διαστολής
- V_v (lt) = ο αρχικός όγκος νερού στο δοχείο διαστολής
- V_e (lt) = ο επιπλέον όγκος νερού που θα εισχωρήσει στο δοχείο (ο όγκος διαστολής)
- P_o (bar) = αρχική πίεση αερίου στο δοχείο (ελάχιστη πίεση)
- P_a (bar) = αρχική πίεση του δικτύου θέρμανσης (κρύα εγκατάσταση)
- P_e (bar) = τελική επιτρεπόμενη πίεση στην εγκατάσταση (στη μέγιστη θερμοκρασία)
- P_{st} (bar) = πίεση δικτύου στο σημείο εγκατάστασης του δοχείου (στατικό ύψος εγκατάστασης)
- P_{sv} (bar) = πίεση ανοίγματος βαλβίδας ασφαλείας

Ο μαθηματικός τύπος για τον υπολογισμό του ονομαστικού όγκου V_n του δοχείου διαστολής είναι ο:

$$V_n = (V_e + V_v) \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$$

Στην εφαρμογή μας για κλειστό δοχείο διαστολής στην ψύξη χρησιμοποιούμε το ήδη υπάρχον δοχείο της αντλίας το οποίο είναι 8lt ενώ για την λειτουργία της θέρμανσης τοποθετούμε κλειστό δοχείο διαστολής χωρητικότητας 140lt της Γερμανικής εταιρίας REFLEX.



Με τον όρο **αντιστάθμιση**, στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης με νερό ως μέσο μεταφοράς της θερμότητας, εννοούμε τη λειτουργία ρύθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής του θερμού νερού ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερα κατά τους φθινοπωρινούς και ανοιξιάτικους μήνες, και ενώ λειτουργεί η κεντρική θέρμανση του κτιρίου, παρατηρείται συχνά περιοδική αύξηση ή μείωση της θερμοκρασίας χώρου η οποία υπερβαίνει σημαντικά τα όρια άνεσης των ανθρώπων που ζουν ή εργάζονται σε αυτόν. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην έλλειψη

αντιστάθμισης στην εγκατάσταση θέρμανσης και επιφέρει έλλειψη άνεσης και σπατάλη χρημάτων.

Η αιτία βρίσκεται στο ότι η ισχύς των σωμάτων που τοποθετούνται σε ένα χώρο υπολογίζεται ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες θέρμανσης, όταν στο περιβάλλον επικρατούν οι αντιξοότερες συνθήκες. Βέβαια οι συνθήκες αυτές στη διάρκεια της χειμερινής περιόδου θα επικρατήσουν ελάχιστες φορές ή και καθόλου. Αυτό σημαίνει ότι, αν η θερμοκρασία δεν ελέγχεται από ένα θερμοστάτη χώρου, όπως π.χ. σε μια πολυκατοικία χωρίς αυτονομία, οι χώροι θα υπερθερμαίνονται, με αποτέλεσμα τη σημαντική απώλεια θερμικής ενέργειας. Δεν είναι λίγες οι φορές που σε πολυκατοικίες χωρίς αυτονομία, όπου η εγκατάσταση λειτουργεί με χρονοδιακόπτη, οι κάτοικοι των διαμερισμάτων να ανοίγουν τα παράθυρα για να μειώσουν τη θερμοκρασία του χώρου τους, ενώ ελάχιστοι είναι αυτοί που κλείνουν τους διακόπτες των σωμάτων, όπως είναι το σωστό.

Τα διάφορα συστήματα αντιστάθμισης έχουν σαν αποστολή την αυξομείωση της ισχύος των θερμαντικών σωμάτων ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες του περιβάλλοντος. Όπως μας είναι γνωστό, η ισχύς ενός σώματος εξαρτάται και από τη μέση θερμοκρασία του, με την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του χώρου παραμένει σταθερή. Δηλαδή είναι δυνατός ο έλεγχος της θερμαντικής ισχύος ενός σώματος μέσω αυξομείωσης της μέσης θερμοκρασίας του.

Σε μία αντισταθμισμένη εγκατάσταση η θερμοκρασία του νερού προσαγωγής (δηλαδή του νερού που αποστέλλεται στα θερμαντικά σώματα) ρυθμίζεται ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, έτσι ώστε όταν έχει "πολύ κρύο" η θερμοκρασία στα σώματα να είναι υψηλή ενώ όταν έχει "καλό καιρό" η θερμοκρασία στα σώματα είναι σχετικά χαμηλή (κυκλοφορεί χλιαρό νερό). Εργαστηριακές μετρήσεις επιβεβαιώνουν οικονομία έως 35% με την εγκατάσταση αντιστάθμισης, με την προϋπόθεση ότι είναι σωστά ρυθμισμένη.

Η μονάδα αντιστάθμισης μπορεί να είναι ψηφιακή ή αναλογική και αποτελείται τουλάχιστον από τα εξής τμήματα:

- Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος (εξωτερικού χώρου)
- Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού προσαγωγής
- Βάνα ανάμιξης, ρυθμιστής παροχής καυσίμου ή άλλο σύστημα ρύθμισης της θερμοκρασίας νερού προσαγωγής
- Αναλογικός ή ψηφιακός ελεγκτής αντιστάθμισης όπου συνδέονται τα παραπάνω.

Στην εφαρμογή μας τοποθετήσαμε την Σουηδική αντιστάθμιση LK αναμιγνύοντας τα νερά της επιστροφής με την κατάλληλη ρύθμιση καμπύλης αντιστάθμισης. Όταν το σύστημα βρίσκεται σε λειτουργία ψύξης όπως διαφэнεται στο σχέδιο του μηχανοστασίου η αντίσταση παρακάμπτεται.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.calpak.gr/el/>

<http://www.ahi-carrier.gr/el/>

http://www.starfire.gr/%CF%84%CE%B6%CE%AC%CE%BA%CE%B9%CE%B1-palazzetti-c-54_59.html

<http://papakitsos.com/>

<http://www.michanikos.gr/forum/9-%CE%9C%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC/>

<https://www.calda.gr/>

<http://www.helioakmi.com/el/>

<http://www.lg.com/gr/b2b>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%8D%CE%BB%CE%B7:%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%B1>

ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΒΑΙΟΣ Η. ΣΕΛΛΟΥΝΤΟΣ
Εκδόσεις ΣΕΛΚΑ-4Μ ΕΤΟΣ 2002

ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΑΝΑΛΥΣΗ McQuiston Faye C., Parker
Jerald D. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

Εγκαταστάσεις κλιματισμού I & II Whilliam C.
Whitman ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ 4^η ΕΚΔΟΣΗ