

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΠΑΓΩΝΙΔΗΣ ΠΑΥΛΟΣ (Α.Μ. 5916)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΙΑΝΝΑΔΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2013 – 2014

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της ολοκλήρωσης των σπουδών μου στη Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, στο τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας.

Πρόκειται να διεξαχθεί μια ενεργειακή ανάλυση για ένα νεόδημο σχολικό συγκρότημα στον Πύργο Νομού Ηλείας, καθώς και η οικονομοτεχνική ανάλυση η οποία είναι απαραίτητη, παρουσιάζοντας με αυτόν τον τρόπο τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα των παρεμβάσεων της εξοικονόμησης ενέργειας σε σχολικές εγκαταστάσεις στο πλαίσιο της παγκόσμιας προσπάθειας για περιβαλλοντική αλλαγή και ευαισθησία.

Θα ήθελα να εκφράσω τις βαθύτατες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή κ.Αθανάσιο Γιανναδάκη, επιστημονικό συνεργάτη του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., για την ευκαιρία που μου έδωσε να μελετήσω τον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας σε κτιριακές εγκαταστάσεις, καθώς επίσης και για τη συνεχή βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της συνεργασίας μας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ.Ιωάννη Σπηλιόπουλο Δρ.Ηλεκτρολόγο Μηχανικό για τις παροχές όλων των απαραίτητων εγγράφων και σχεδίων όπως επίσης και για τις πολύτιμες συμβουλές του.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη που μου παρείχε καθ' όλη την διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας χωρίς την οποία, η πραγματοποίηση της θα ήταν αδύνατη.

Με εκτίμηση.
Παγωνίδης Πάυλος
Ιούλιος 2014

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 διαπραγματεύεται την εκπόνηση μιας οικονομοτεχνικής ανάλυσης, η οποία πραγματοποιείται για μία σχολική μονάδα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στον Πύργο, νομού Ηλείας. Η εν λόγω μελέτη έχει ως στόχο να αναδείξει τα οικονομικά κυρίως οφέλη, όσο και τα περιβαλλοντικά που δύνανται να προκύψουν, εάν σε μια κτιριακή μονάδα εφαρμοστούν οι προδιαγραφές που έχει θεσπίσει ο Κ.Εν.Α.Κ., στα πλαίσια της προσπάθειας που γίνεται για εξοικονόμηση ενέργειας, όσο και για την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και ευσυνειδησία των πολιτών στις μέρες μας.

Η πτυχιακή εργασία αναπτύσσει το θέμα της, χωρίζοντας το σε πέντε κύρια κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στην έννοια και τον ορισμό της ενέργειας, καθώς και μια ιστορική αναδρομή από τα πρώτα χρόνια της ανθρωπότητας μέχρι και τη σύγχρονη εποχή. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται η απαραίτητη εισαγωγή στο πλαίσιο της εξοικονόμησης ενέργειας, το οποίο είναι και το θέμα που πραγματεύεται η εργασία, κυρίως στον κτιριακό τομέα παραθέτοντας τις ισχύουσες διατάξεις και τα κτιριακά προφίλ των κτιρίων σε Ευρώπη και Ελλάδα αντίστοιχα. Επίσης στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. που πρέπει να πληρούνται, έτσι ώστε ένα κτίριο να χαρακτηρίζεται ενεργειακά αποδεκτό και αυτόνομο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παραθέτονται οι βασικές προδιαγραφές για σχολικά κτίρια δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπως αυτά προκύπτουν από τον οργανισμό σχολικών κτιρίων Ελλάδος, παρουσιάζοντας τις ελάχιστες απαιτήσεις και τεχνικές οδηγίες που πρέπει να πληρούνται κατά την ανέγερση κάθε σχολικής μονάδας, τόσο στον κτιριακό όσο και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της, με κύριο γνώμονα την αποφυγή ατυχημάτων από τους χρήστες του κτιρίου αλλά και την άνετη διαβίωση και λειτουργικότητα εντός αυτής. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα λεγόμενα «πράσινα σχολεία», δηλαδή τις προδιαγραφές που απαιτούνται αλλά και τους τρόπους επίτευξης, έτσι ώστε ένα κτίριο να μπορέσει να χαρακτηριστεί ενεργειακό, χρησιμοποιώντας κατά βάση ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και βιοκλιματικά μέσα για να παράγει την απαιτούμενη ενέργεια που καταναλώνει για την θέρμανση, ψύξη και κλιματισμό του.

Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας πραγματοποιείται μελέτη θερμικών απωλειών για το υφιστάμενο σχολικό κτίριο. Η μελέτη πραγματοποιείται δύο φορές. Αρχικά πραγματοποιείται με τις υφιστάμενες προδιαγραφές χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι διατάξεις του Κ.Εν.Α.Κ., και εν συνεχεία η ίδια μελέτη μετά τις παρεμβάσεις του Κ.Εν.Α.Κ., θέλοντας με αυτόν τον τρόπο να γίνει κατανοητή η διαφορά μεταξύ των

δύο μεθοδολογιών και η οποία θα χρησιμοποιηθεί στην πορεία της εργασίας για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται η ενεργειακή ανάλυση του κτιρίου για την εργασία, δηλαδή μέσα από τα αποτελέσματα της μελέτης των θερμικών απωλειών που συντάχθηκε προηγουμένως, υπολογίζονται και παρουσιάζονται οι ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου όπως αυτές προκύπτουν, με κριτήριο την εφαρμογή ή όχι των προδιαγραφών του Κ.Εν.Α.Κ. κατά τον υπολογισμό τους.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο παραθέεται η οικονομοτεχνική ανάλυση την οποία σκοπό έχει αυτή η εργασία, θέλοντας να παρουσιάσει τα οικονομικά στοιχεία που προκύπτουν από την εφαρμογή των προδιαγραφών του Κ.Εν.Α.Κ., τόσο κατά την διαστασιολόγηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτιρίου, όσο και τις μετέπειτα παρεμβάσεις που δύνανται να πραγματοποιηθούν και να βελτιώσουν την ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, η εργασία παρουσιάζει τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των ενεργειακών μέτρων σε κτιριακές μονάδες, αλλά και το κόστος και τον χρόνο απόσβεσης που απαιτείται για την εφαρμογή τους, θέλοντας με αυτόν τον τρόπο να υποδείξει την αναγκαιότητα της εφαρμογής σε όλα τα κτίρια της ελληνικής επικράτειας, αρχής γενομένης από το συγκεκριμένο τόσο στο κοντινό αλλά και στο απώτερο μέλλον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	i
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	v
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	vii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	9
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΞΕΛΙΞΕΩΝ	10
3. Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	13
4. Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	14
1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	15
1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	15
1.2. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΠΡΟΦΙΛ ΕΥΡΩΠΗΣ-ΕΛΛΑΔΑΣ	16
1.2.1 Η σημασία της ενεργειακής εξοικονόμησης των κτιρίων	16
1.2.2 Κτίρια με χρήση κατοικίας στην Ευρώπη	18
1.2.3 Κτίρια υπολοίπων χρήσεων στην Ευρώπη	19
1.2.4 Χρήσεις κτιρίων στην Ελλάδα	20
1.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (Κ.Εν.Α.Κ.)	20
1.3.1 Ελάχιστες απαιτήσεις – Κτίριο αναφοράς	20
1.3.2 Κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα	22
1.3.3 Κατηγορίες κτιρίων	23
1.3.4 Συνθήκες λειτουργίας κτιρίου	24
1.3.5 Συνθήκες λειτουργίας κτιρίου αναφοράς	24
1.3.6 Ωράριο και περίοδος λειτουργίας του κτιρίου	25
1.3.7 Επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες χώρων	27
1.3.8 Θερμοκρασία εσωτερικών χώρων	27
1.3.9 Αερισμός	29
1.3.10 Αερισμός κτιρίου αναφοράς	30
1.3.11 Αερισμός λόγω αεροστεγανότητας (δείσδυσης του αέρα)	30
1.3.12 Προδιαγραφές κτιριακού κελύφους	31
1.3.13 Ορισμός γραμμικών διαστάσεων δομικού στοιχείου	33
1.3.14 Εκτίμηση του όγκου του κτιρίου	33
2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΔΑΚΤΗΡΙΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΒΑΘΜΙΔΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	34
2.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	34
2.1.1 Βασικές αρχές σχολικών κτιρίων	34
2.1.2 Βασικές αρχές Η/Μ εγκαταστάσεων σχολικών κτιρίων	35

2.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ (ΠΡΑΣΙΝΩΝ) ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	35
2.2.1 Χωροθέτηση - προσανατολισμός	35
2.2.2 Φυσικός αερισμός	36
2.2.3 Μόνωση.....	38
3. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	41
3.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	41
3.1.1 Απώλειες λόγω θερμοπερατότητας	41
3.1.2 Απώλειες λόγω διείσδυσης αέρα ή αερισμού (Q _L).....	46
3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	48
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	97
4.1 Υπολογισμός βαθμοημερών θέρμανσης.....	97
4.2 Υπολογισμός συντελεστή BLC του κτιρίου	97
4.3 Υπολογισμός συντελεστή απόδοσης κτιρίου n	98
4.4 Παρουσίαση αποτελεσμάτων	98
5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ	99
5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ.....	99
5.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ	99
5.2.1 Αλλαγή λέβητα.....	100
5.2.2 Αντικατάσταση κουφωμάτων.....	100
5.2.3 Τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης	101
5.3 ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	104
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	104
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	107
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	109
I. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	109
II. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Κ.Εν.Α.Κ.	157
III. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	205
IV. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Κ.Εν.Α.Κ.	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Ενέργεια: εν + έργο, δηλαδή έργο μέσα σε κάποιο σώμα. Ενέργεια ονομάζεται η ικανότητα παραγωγής έργου ή ακόμη η ικανότητα οργάνωσης ή αλλαγής της ύλης. Η ενέργεια υπάρχει και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε ανθρώπινης δραστηριότητας συντελώντας καθοριστικό παράγοντα της επιβίωσης και της ανάπτυξης του ανθρώπινου γένους, καθ'όλη την ιστορική διαδρομή του επάνω στη γη. Ζωή και ενέργεια είναι δυο έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες. Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί για να επιζήσουν χρειάζονται ενέργεια, αλλά και οι φυσικές όπως και οι ανθρωπογενείς διαδικασίες απαιτούν ενέργεια.

Οτιδήποτε κινείται ή προκαλεί κίνηση διαθέτει ενέργεια, ο ήλιος ακτινοβολεί την ενέργειά του, όταν καίμε ξύλα στο τζάκι απελευθερώνεται ενέργεια που τη νιώθουμε σαν ζέστη, οι πυλώνες της Δ.Ε.Η. μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια, ακόμη στους πυρηνικούς αντιδραστήρες η πυρηνική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Δεν μπορούμε πάντοτε να την παρατηρήσουμε, αλλά αισθανόμαστε πάντα την επίδρασή της σε εμάς και γενικότερα στον κόσμο μας. Η ενέργεια λοιπόν υπάρχει παντού, μας περιβάλλει, αλλά εμφανίζεται και μέσα στους οργανισμούς μας. Εμφανίζεται και χρησιμοποιείται σε διάφορες μορφές όπως: κινητική, δυναμική, θερμική, χημική, φωτεινή, ηλεκτρική κ.λπ.



Εικόνα 1.1: Διάφορες μορφές ενέργειας

Η ύλη, όταν προσλάβει ενέργεια, μπορεί να αποκτήσει διαφορετική οργάνωση στη δομή της (από στερεή να γίνει υγρή ή αέρια), ακόμη και να αλλάξει τη δομή της π.χ. με χημική αντίδραση. Η ενέργεια είναι φυσική ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί και καθορίζει ποιες αλλαγές, γεγονότα ή φυσικά φαινόμενα είναι δυνατόν να συμβούν. Δεν καθορίζει όμως αν θα συμβούν, αυτό εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες. Η ενέργεια περικλείεται ή εμπεριέχεται, αποθηκεύεται, εκπέμπεται, μεταβιβάζεται, απορροφάται, μετατρέπεται, διατηρείται, υποβαθμίζεται, ρέει.

Κάθε φυσικό σύστημα περιέχει (ή εναλλακτικά αποθηκεύει) μία ποσότητα που ονομάζεται ενέργεια. Πρόκειται περισσότερο για μια λογιστική έννοια, που μας δίνει τη δυνατότητα να προβλέψουμε την εξέλιξη ή την κίνηση ενός συστήματος. Ορίζεται σαν το ποσό του έργου που απαιτείται προκειμένου το σύστημα να πάει από μια αρχική κατάσταση σε μια τελική. Ακριβώς πόση ενέργεια περιέχεται σε ένα σύστημα μπορεί να υπολογιστεί παίρνοντας το άθροισμα ή το ολοκλήρωμα ενός αριθμού ειδικών εξισώσεων (όπως οι εξισώσεις Λαγκράντζ ή οι εξισώσεις Χάμιλτον), καθεμιά από τις οποίες δίνει την ενέργεια που έχει αποθηκευτεί κατά έναν ιδιαίτερο τρόπο. Ανάλογα με τον τρόπο που έχει αποκτηθεί, ανταλλαχθεί ή αποθηκευτεί, μπορούμε να μιλήσουμε για πολλά είδη ενέργειας όπως:

- § **Κινητική ενέργεια**, η ενέργεια που έχει ένα υλικό όταν κινείται και αναφέρεται στην ικανότητά του να παράγει έργο.
- § Η **Θερμική ενέργεια**, αποτελεί το σύνολο της κινητικής ενέργειας των σωματιδίων που συγκροτούν τα υλικά σώματα, καθώς αυτά κινούνται στο εσωτερικό τους.
- § Η **Ηλεκτρική ενέργεια**, που αναφέρεται στην κινητική ενέργεια των κινούμενων ηλεκτρονίων (ηλεκτρικό ρεύμα), λόγω της ύπαρξης διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού.
- § Η **Χημική ενέργεια**, το σύνολο της δυναμικής ενέργειας που απαιτήθηκε για τη συγκρότηση μορίων χημικών ουσιών από διάφορα άτομα, κάτω από την αλληλεπίδραση ηλεκτρομαγνητικών δυνάμεων. χρωστών
- § Η **Πυρηνική ενέργεια**, είναι η δυναμική ενέργεια που είναι εγκλεισμένη στους πυρήνες των ατόμων λόγω της αλληλεπίδρασης των σωματιδίων που τα συνιστούν και απελευθερώνεται κατά τη σχάση ή τη σύντηξη των πυρήνων.
- § Η **Ηλιακή ενέργεια**, είναι η πυρηνική ενέργεια που προέρχεται από τη σύντηξη πυρήνων υδρογόνου στον ήλιο, ενώ φωτεινή ενέργεια χαρακτηρίζεται η ενέργεια που μεταφέρεται ως ορατό ηλεκτρομαγνητικό κύμα, δηλαδή φως και αποτελεί μέρος της ηλιακής ενέργειας.

2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΞΕΛΙΞΕΩΝ

Η εξέλιξη της ανθρωπότητας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη χρήση ενέργειας. Δεν είναι τυχαίο ότι οι ονομασίες των ιστορικών περιόδων της ανθρωπότητας, λίθινη εποχή, εποχή του σιδήρου ή του χαλκού κ.λπ., προέκυψαν από τη δυνατότητα των ανθρώπων να διαχειρίζονται τις διαφορετικές μορφές ενέργειας.

§ Αρχαίοι χρόνοι:

Πιθανότατα πριν από 500.000 χρόνια ο άνθρωπος έμαθε να χειρίζεται τη φωτιά, ενώ τη λίθινη εποχή, περίπου 30.000 χρόνια πριν, ζωγραφίες σε σπήλαια αποδεικνύουν ότι ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε τη φωτιά για μαγείρεμα αλλά και να θερμαίνει ή να φωτίζει τις σπηλιές όπου και κατοικούσε. Μεγάλη αλλαγή προέκυψε

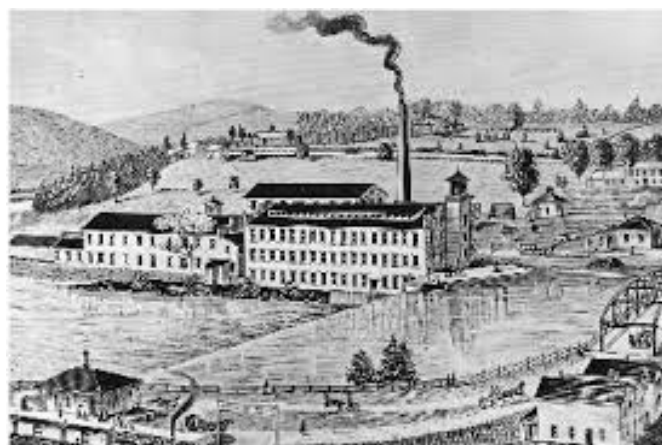
κατά την περίοδο όπου ο άνθρωπος άφησε τη νομαδική ζωή, οργανώθηκε στους πρώτους μόνιμους οικισμούς και ανάπτυξε την αγροτική καλλιέργεια. Όμως, αγροτική καλλιέργεια είναι στην πράξη η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε τροφή. Βεβαίως, σε όλη την αρχαϊκή περίοδο, την σημαντικότερη πηγή ενέργειας αποτελούσε η ανθρώπινη μυϊκή δύναμη καθώς και η χρήση ζώων.



Εικόνα 1.2: Ενέργεια κατά τη λίθινη εποχή

§ Μέχρι τον 17ο αιώνα:

Στα μέσα του 17ου αιώνα, ξεκίνησε εκτεταμένη εξόρυξη άνθρακα, ενώ το 1600 το εμπόριο άνθρακα με επίκεντρο την Αγγλία απέκτησε διεθνή διάσταση. Παρόλο που η εκτεταμένη χρήση άνθρακα στην Αγγλία πυροδότησε σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα, η αναγκαιότητα χρήσης της ξυλείας για παραγωγή κώκ αλλά και για την κατασκευή πολεμικών πλοίων κατέστησε αδύνατη την αποσύνδεση της αγγλικής οικονομίας από τον άνθρακα. Η πρώτη ενεργειακή κρίση της παγκόσμιας ιστορίας ξεκίνησε το 1630 όταν το κώκ παραγόμενο από ξυλεία δεν επαρκούσε για να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών. Την περίοδο αυτή, τεράστιες δασικές εκτάσεις στην βόρεια Ευρώπη και ιδιαίτερα στην Αγγλία, μετατράπηκαν σε κώκ προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες σε ενέργεια.



Εικόνα 1.3: Ενέργεια κατά τον 17 αιώνα

§ 18ος αιώνας - Η πρώτη ατμομηχανή:

Ο 18ος αιώνας σημαδεύτηκε από την ανακάλυψη της πρώτης ατμομηχανής από τον Thomas Newcomen, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την άντληση νερού από τα υπόγεια ορυχεία εξόρυξης άνθρακα. Το 1765, ο James Watt βελτιώνει σημαντικά την ατμομηχανή, δίνοντας τη δυνατότητα χρήσης της όχι μόνον για άντληση νερού αλλά και για την κίνηση μηχανών. Το 1799 ο ιταλός εφευρέτης Alessandro Volta, ανακαλύπτει την πρώτη μπαταρία, δίνοντας τη δυνατότητα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε αδιάλειπτο χρόνο.



Εικόνα 1.4: Φορητή ατμομηχανή του James Watt

§ 19ος αιώνας - Η βιομηχανική επανάσταση:

Στις αρχές του 19ου αιώνα οι χρησιμοποιούμενες ατμομηχανές είχαν τη δυνατότητα να παρέχουν την ισχύ 200 περίπου ανδρών. Αρκούσε όμως να εξοπλίσει τις βιομηχανίες παραγωγής αγαθών και να οδηγήσει την οικονομία της Β.Δ. Ευρώπης στη Βιομηχανική Επανάσταση. Για πρώτη φορά στην παγκόσμια ιστορία η ενέργεια μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε κάθε χώρο, κάθε ώρα και σε οποιαδήποτε ποσότητα.

Στα τέλη του 19ου αιώνα η ισχύς της ατμομηχανής ξεπερνούσε την ισχύ 6000 ανδρών. Το 1850 κατασκευάζεται το πρώτο υδροηλεκτρικό φράγμα παραγωγής ενέργειας ιδιοκτησίας του Thomas Alva Edison, παρέχοντας με ηλεκτρισμό τη Wall Street και τις εγκαταστάσεις της New York Times, ενώ το 1880 λειτουργεί η πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα.



Εικόνα 1.5: Άποψη πόλης κατά την βιομηχανική επανάσταση

§ 20ος αιώνας - Η μηχανή εσωτερικής καύσης

Η ανακάλυψη των κοιτασμάτων πετρελαίου οδήγησε τον τεχνικό κόσμο του 20ου αιώνα στην ανάγκη εφεύρεσης συστημάτων ικανών να αξιοποιήσουν το καινούργιο καύσιμο. Αρχικά ο Γάλλος μηχανικός Etienne Lenoir και στη συνέχεια ο Γερμανός Nikolaus August Otto κατασκευάζουν τις πρώτες μηχανές εσωτερικής καύσης. Το 1885 ο Γερμανός μηχανικός Benz προσαρμόζει τη μηχανή του Otto σε αμάξωμα, τοποθετεί τρεις τροχούς και δημιουργεί το πρώτο αυτοκινούμενο όχημα.

Τον επόμενο χρόνο ο Γερμανός μηχανικός Daimler κατασκευάζει το πρώτο τετράτροχο αυτοκίνητο με μηχανή εσωτερικής καύσης. Το 1942 ο Ιταλός φυσικός Enrico Fermi σχεδιάζει και θέτει σε λειτουργία τον πρώτο πυρηνικό αντιδραστήρα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενώ το 1954 το πρώτο πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τίθεται σε λειτουργία στην τέως ΕΣΣΔ.

Ο 20ος αιώνας χαρακτηρίζεται από τρομακτική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Προβλήματα όπως η προστασία του περιβάλλοντος και η εξάντληση των ενεργειακών πόρων δεν απασχολούσαν κανέναν. Τα πάντα όμως θα άλλαζαν σύντομα.



Εικόνα 1.6: Άποψη πυρηνικού εργοστασίου στην Ιαπωνία

3. Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η σύγχρονη εποχή παραμένει μια εποχή κυριαρχίας των ορυκτών ή συμβατικών καυσίμων. Η λειτουργία όλων των ενεργειακών συσκευών που χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπους απαιτεί την κατανάλωση ενέργειας σε κάποια από τις δευτερογενείς μορφές της (πετρέλαιο ντίζελ, βενζίνη, κηροζίνη, ηλεκτρική ενέργεια, υγραέριο, πυρηνικά καύσιμα, κτλ.).

Όλες οι δευτερογενείς μορφές ενέργειας προέρχονται από την επεξεργασία των πρωτογενών μορφών, οι οποίες είναι είτε ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης, ανθρακίτης, τύρφη, ουράνιο, πετρέλαιο, φυσικό αέριο), είτε ανανεώσιμα καύσιμα (υδραυλική, γεωθερμική, ηλιακή, αιολική ενέργεια). Οι δευτερογενείς μορφές ενέργειας μετατρέπονται ακολούθως από αυτές τις συσκευές σε χρήσιμες μορφές ενέργειας (ηλεκτρισμός, θερμότητα), ώστε να καλύψουν τις διάφορες ενεργειακές ανάγκες του ανθρώπου. Το συμπέρασμα, λοιπόν, είναι πως η ικανοποίηση των ενεργειακών αναγκών της σύγχρονης κοινωνίας εξαρτάται σχεδόν απόλυτα από τη χρήση των ορυκτών καυσίμων. Η εξάρτηση αυτή, όμως, προκαλεί ένα σημαντικότατο πρόβλημα,

το οποίο απειλεί να καταστρέψει εκ θεμελίων την ήδη διαμορφωμένη αυτή κατάσταση στο χώρο της ενέργειας.



Εικόνα 1.7: Αποψη εργοστασίου άνθρακα στην Κίνα

Το πρόβλημα αυτό είναι η περιορισμένη ποσότητα διαθέσιμων ορυκτών καυσίμων, ποσότητα που ήδη έχει ελαττωθεί σημαντικά και θα συνεχίσει να ελαττώνεται με την πάροδο των χρόνων. Μάλιστα, σύμφωνα με εκτιμήσεις διαφόρων ειδικών, τα κοιτάσματα κάποιων ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο) θα εξαντληθούν πριν το τέλος του αιώνα που διανύουμε, ενώ ακόμα και τα κοιτάσματα άλλων, πλουσιότερων σε ποσότητα καυσίμων (διάφορες μορφές γαιάνθρακα) θα έχουν εξαντληθεί πολύ πριν το τέλος του επόμενου αιώνα. Είναι, λοιπόν, φανερή η δεινή ενεργειακή θέση στην οποία βρίσκεται πλέον η σύγχρονη κοινωνία.

4. Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική έλλειψη των πρωτογενών μορφών ενέργειας (λιγνίτης, ανθρακίτης, τύρφη, ουράνιο, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) καθώς και τις δυσχέρειες, τα τεχνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα και το φοβερό ύψος των αναγκών επενδύσεων που απαιτούνται για την εκμετάλλευση των υπόλοιπων ενεργειακών πηγών, θα πρέπει να αναμένεται αύξηση της τιμής της ενέργειας για τα προσεχή χρόνια. Από την άλλη μεριά όμως η επάρκεια ενέργειας είναι αναγκαία προϋπόθεση για την ανάπτυξη. Επομένως η προσπάθεια για "διαφύλαξη" και "ορθολογική εκμετάλλευση" των ενεργειακών αποθεμάτων είναι αναγκαίο καθήκον, τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε εθνικό επίπεδο. Με βάση τα παραπάνω, γίνεται φανερή η επιτακτική ανάγκη για "εξοικονόμηση ενέργειας". Η εξοικονόμηση αυτή εστιάζεται σε δυο σημεία :

- I. Στην παραγωγή - μεταφορά της ενέργειας στους τόπους κατανάλωσης, που είναι πρόβλημα των ενεργειακών φορέων.
- II. Στην κατανάλωση ενέργειας, που είναι πρόβλημα κύρια των καταναλωτών.

Σε διεθνές επίπεδο, ιδιαίτερα μετά το 1979, δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων, τόσο από τη σκοπιά της αποφυγής απωλειών

(σπατάλης) όσο και από τη σκοπιά της αποδοτικότερης αξιοποίησης των διατιθέμενων μορφών ενέργειας, σε σχέση μάλιστα και με θέματα προστασίας περιβάλλοντος. Η Ευρωπαϊκή Ένωση εφαρμόζει και επιδοτεί πλήθος προγραμμάτων που σχετίζονται με τον ενεργειακό τομέα γενικά, σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση της. Παράλληλα καταβάλλονται προσπάθειες και διατίθενται σημαντικά κονδύλια για την ευαισθητοποίηση τόσο του τεχνικού κόσμου όσο και των καταναλωτών στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας, η οποία θεωρείται πλέον ως "έμμεση πηγή ενέργειας".

Για την Ελλάδα η εξοικονόμηση ενέργειας πρέπει να αποτελεί σημαντική παράμετρο στον όλο ενεργειακό σχεδιασμό και την ενεργειακή πολιτική, αφού η χώρα μας δεν διαθέτει σημαντικούς ενεργειακούς πόρους αλλά είναι και από τις πιο σπάταλες ενεργειακά χώρες. Πέρα λοιπόν από τα παραπάνω είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα "ενεργειακής πειθαρχίας" και οικοδόμησης "ενεργειακής συνείδησης", ώστε να αναστραφεί η σημερινή, δυσμενής για την οικονομία της χώρας, κατάσταση.

1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελείται από δύο κλάδους αλληλένδετους μεταξύ τους:

Από ενεργειακή σκοπιά (ενεργειακός ορισμός) εκείνο που ενδιαφέρει και μελετάται είναι η ενέργεια που μπορεί να εξοικονομηθεί ανά μονάδα προϊόντος και, γενικότερα, προκειμένου να παραχθεί το ίδιο αποτέλεσμα, δηλαδή η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται καθαρά σε μονάδες ενέργειας (kWh, TTP κ.λπ.). Η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να περιλαμβάνει:

- § Χρησιμοποίηση κατάλληλης μορφής ενέργειας (ή και συστήματος μετατροπής). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η υποκατάσταση συμβατικών μορφών ενέργειας (κυρίως πετρελαίου) με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (κυρίως ηλιακή και αιολική).
- § Μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας τελικής χρήσης, χωρίς όμως να συνοδεύεται αυτό με στέρηση ενέργειας ούτε και με υποβάθμιση των παραγομένων προϊόντων ή των υπηρεσιών για τα οποία χρησιμοποιείται. Πρόκειται δηλαδή για μείωση των απαιτήσεων για ενέργεια με αποφυγή σπατάλης, χωρίς να θίγεται το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα της κατανάλωσης της ενέργειας.
- § Βελτίωση του βαθμού απόδοσης στη χρήση της ενέργειας, δηλαδή μείωση των πάσης φύσεως απωλειών ή του ενεργειακού περιεχόμενου ενός προϊόντος ή μιας παραγωγικής δραστηριότητας ή μιας υπηρεσίας κ.λπ. (Αυτό ισχύει τόσο κατά τη φάση της μελέτης όσο και κατά τη λειτουργική φάση). Οι δυνατότητες για ανάκτηση απορριπτόμενης ενέργειας οδηγούν επίσης, τελικά, σε αύξηση του βαθμού απόδοσης.

Από οικονομική σκοπιά (οικονομικός ορισμός) εκείνο που ενδιαφέρει και εξετάζεται είναι η συμμετοχή της ενέργειας στο συνολικό κόστος μιας παραγωγικής διαδικασίας (όπου βέβαια λαμβάνεται υπόψη και η απόσβεση των εγκαταστάσεων παραγωγής ή εκμετάλλευσης ή χρήσης της ενέργειας). Επικρατούν δηλαδή οικονομικά κριτήρια, οπότε η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά και ανάγεται σε εξοικονόμηση χρημάτων. Η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να περιλαμβάνει:

- § Μείωση του κόστους της ενέργειας ανά μονάδα ενός προϊόντος ή μιας παραγωγικής δραστηριότητας ή μιας υπηρεσίας κ.λπ.
- § Υποκατάσταση της ενέργειας, ως συντελεστή της παραγωγής, από άλλους συντελεστές (εργασία, κεφάλαιο, έρευνα/τεχνολογία), ιδιαίτερα όταν το κόστος του πρώτου συντελεστή αυξάνεται γρηγορότερα από των υπολοίπων.

Συνοψίζοντας, στην πραγματικότητα τα θέματα εξοικονόμησης ενέργειας εμπεριέχουν και την ενεργειακή και την οικονομική παράμετρο. Έτσι, σε μια οποιαδήποτε δράση/επένδυση για εξοικονόμηση ενέργειας λαμβάνονται υπόψη τόσο οι εξοικονομούμενες μονάδες ενέργειας όσο και σχετικά οικονομικά μεγέθη (κόστος χρησιμοποιούμενης ενέργειας, κόστος χρήματος, κόστος των συγκεκριμένων επεμβάσεων, εργατικές αμοιβές, φορολογικό καθεστώς κ.ά) και η αξιολόγηση των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας γίνεται με βάση τη συνολική οικονομική απόδοσή τους.

1.2. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΠΡΟΦΙΛ ΕΥΡΩΠΗΣ-ΕΛΛΑΔΑΣ

Από τα μεγάλα εμπορικά γραφεία ως τις μονοκατοικίες, τα κτίρια στην Ευρώπη διαφέρουν σημαντικά σε σχέση με το είδος της λειτουργίας τους. Μπορούν να διαχωριστούν σε οικιστικά και μη οικιστικά, όπου κάθε τομέας από μόνος του αποτελείται από πολλούς διαφορετικούς τύπους.

Συγκριτικά με την Κίνα και τις ΗΠΑ, η Ευρώπη έχει την υψηλότερη «κτιριακή πυκνότητα» (εμβαδόν κτιρίων ανά έκταση γης), ακολουθούμενη από την Κίνα και έπειτα από τις ΗΠΑ. Η σχέση μεταξύ του πληθυσμού και του οικοδομικού εμβαδού, είναι στην πραγματικότητα μια πολύπλοκη σχέση η οποία επηρεάζεται από μια σειρά παραγόντων όπως ο οικονομικός πλούτος, ο πολιτισμός, το κλίμα, η κλίμακα του εμπορίου, η αυξημένη ζήτηση για μονοκατοικίες και πολλά άλλα. Αυτοί οι παράγοντες μπορούν να εξηγήσουν τις σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην Ευρώπη, τις ΗΠΑ και την Κίνα, όπου το εμβαδόν κατά κεφαλήν είναι περίπου 48, 81 m² και 26 m², αντίστοιχα. Στην περίπτωση της Ευρώπης παρόλα αυτά υπάρχουν διαφορές από χώρα σε χώρα.

Η βελτίωση της κτιριακής ενεργειακής απόδοσης, όχι μόνο μειώνει την κατανάλωση ενέργειας και συνεπώς τους λογαριασμούς ενέργειας, αλλά και βελτιώνει την αισθητική του κτιρίου, αυξάνει την αξία του περιουσιακού στοιχείου και παρέχει υγιεινές συνθήκες διαβίωσης για τους κατοίκους.

1.2.1 Η σημασία της ενεργειακής εξοικονόμησης των κτιρίων

Η κατανάλωση ενέργειας των κτιρίων με χρήση κατοικίας, καταστημάτων και γραφείων υπερβαίνει το 35% της συνολικής κατανάλωσης σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η ενέργεια αυτή δαπανάται για την θέρμανση ή ψύξη του κτιρίου, για τον φωτισμό του αλλά και για τη χρήση μηχανημάτων και ηλεκτρικών συσκευών που λειτουργούν μέσα σε αυτό.

Ως συνέπεια μπορούμε να αντιληφθούμε ότι τα περιθώρια ενεργειακής εξοικονόμησης είναι αρκετά μεγάλα, όπως και τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από αυτήν. Ιδιαίτερα δε, ο σωστός ενεργειακός σχεδιασμός των νέων κτιρίων είναι ακόμη πιο σημαντικός καθώς τα οικιστικά κτίρια και γραφεία κατασκευάζονται με προκαθορισμένη χρήση καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους και είναι ευκολότερο να προβλέψουμε τις ενεργειακές τους ανάγκες σε έναν ορίζοντα αρκετών δεκαετιών και να τις ικανοποιήσουμε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Άλλωστε, η ενεργειακή βελτίωση είναι πολύ ευκολότερη στο στάδιο του σχεδιασμού από την εκ των υστέρων παρέμβαση σε ένα υφιστάμενο κτίριο. Αρκετές παρεμβάσεις μπορούν να γίνουν μόνο στη φάση της κατασκευής του κτιρίου η σε ριζική ανακαίνιση, πράγμα ανέφικτο αρκετές φορές μετά την παράδοση του κτιρίου προς χρήση.



Εικόνα 1.8: Παραδείγματα εξωτερικών παρεμβάσεων σε κατοικία

Δεδομένου του μεγάλου ποσοστού ενέργειας που καταλήγει να δαπανάται στον κτιριακό τομέα μπορούμε να συμπεράνουμε, πόσο σημαντική μπορεί να είναι η επιρροή της ενεργειακής εξοικονόμησης στα κτίρια για την ενεργειακή επάρκεια, την περιβαλλοντική πολιτική και την δημόσια υγεία σε εθνικό η διεθνές επίπεδο. **Μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας μπορούμε να μειώσουμε τις εισαγωγές μας σε ενέργεια.**

Όπως αναφέρει και η πράσινη βίβλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2002) η ενεργειακή αποδοτικότητα είναι ο καλύτερος δρόμος για να εξασφαλιστεί μακροπρόθεσμη ενεργειακή ευστάθεια. Βέβαια, ο κτιριακός τομέας έχει και αρκετά χαρακτηριστικά που κάνουν τις πολιτικές εξοικονόμησης ενέργειας δυσκολότερα εφαρμόσιμες.

- § Καταρχήν, οι αγοραπωλησίες κτιρίων είναι σχετικά σπάνιες, καθώς ενέχουν μεγάλο κόστος απόκτησης. Επιπλέον, τα κτίρια διαφοροποιούνται αρκετά μεταξύ τους από άποψη σχεδιασμού και της περιόδου κατασκευής, καθιστώντας έτσι δύσκολη τη σύγκριση μεταξύ τους ως προς την ενεργειακή τους αποδοτικότητα.
- § Δεύτερον, η δόμηση επιτελείται κυρίως από αρκετές μικρές και μικρομεσαίες τεχνικές εταιρείες και ανεξάρτητους μηχανικούς οι οποίοι ενδεχομένως να μην έχουν την τεχνική κατάρτιση ή την τεχνολογία για να πετύχουν σημαντικά ενεργειακά οφέλη.
- § Τέλος, υπάρχει και μια σύγκρουση συμφερόντων, καθώς οι κατασκευαστές και οι ιδιοκτήτες καλούνται να επιβαρυνθούν ένα σημαντικό επιπρόσθετο κόστος

για την ενεργειακή βελτίωση του κτιρίου τα πλεονεκτήματα της οποίας όμως θα απολαύσουν οι ενοικιαστές και οι αγοραστές με μειωμένα έξοδα σε λογαριασμούς.

Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, τα τελευταία χρόνια η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επιβάλει καινοτόμες πολιτικές για την προώθηση της ενεργειακής εξοικονόμησης στα κτίρια.

Σε αυτές περιλαμβάνεται ο νέος Κ.Εν.Α.Κ που επιβάλλει κάθε πώληση και ενοικίαση κτιρίου να συνοδεύεται από ένα πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης.

1.2.2 Κτίρια με χρήση κατοικίας στην Ευρώπη

Τα κτίρια με χρήση κατοικίας, αποτελούν το μεγαλύτερο τμήμα των κτιρίων στην Ευρώπη με ποσοστό 75%. Μέσα στον οικιακό τομέα εντάσσονται διάφορα είδη κατοικιών (π.χ. μονοκατοικίες, ημιανεξάρτητες κατοικίες και μεζονέτες) καθώς και πολυκατοικίες. Επίσης οι πολυκατοικίες μπορούν να φιλοξενήσουν πολλά νοικοκυριά, με μέσω όρο 2-15 οικίες ανά κτίριο ή σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμη και με 20-30 οικίες (π.χ. κτίρια κοινωνικής στέγασης ή πολυώροφα κτίρια κατοικιών). Από την ανάλυση των συγκεκριμένων δεδομένων προκύπτει ότι, σε όλες τις υπό μελέτη χώρες, το 64% του εμβαδού των κατοικιών αφορά μονοκατοικίες ενώ το 36% με διαμερίσματα.

Η Ελλάδα, η Ιρλανδία, η Νορβηγία και το Ηνωμένο Βασίλειο έχουν το μικρότερο ποσοστό εμβαδού πολυκατοικιών σε σχέση με το εξεταζόμενο κτιριακό απόθεμα, ενώ η Εσθονία, η Λετονία και η Ισπανία έχουν το υψηλότερο. Όσον αφορά την αναλογία εμβαδού ανά κάτοικο, οι χώρες της Κεντροανατολικής Ευρώπης είναι μεταξύ των χωρών με το χαμηλότερο οικιακό εμβαδό τόσο στις μονοκατοικίες όσο και στις πολυκατοικίες.



Εικόνα 1.9: Κτιριακό προφίλ Στοκχόλμης, Σουηδίας

Οι Βορειοδυτικές χώρες έχουν τα υψηλότερα ποσοστά εμβαδού οικιστικών κτιρίων ανά άτομο συγκριτικά με άλλες περιοχές. Ενώ οι χώρες του Νότου έχουν το υψηλότερο ποσοστό εμβαδού μονοκατοικιών ανά άτομο, δεδομένο που ίσως οφείλεται στη συχνότητα εμφάνισης εξοχικών κατοικιών στις χώρες αυτές. Αξίζει να αναφερθεί επίσης το γεγονός ότι σε όλες τις περιοχές, τα πρότυπα εμβαδού των πολυκατοικιών είναι μικρότερα από εκείνα των μονοκατοικιών, μία τάση που ενισχύει ίσως τη σχέση μεταξύ του εμβαδού και των συνθηκών του πλούτου.

1.2.3 Κτίρια υπολοίπων χρήσεων στην Ευρώπη

Η ποικιλομορφία της τυπολογίας των υπολοίπων κτιρίων πλην των κατοικιών είναι τεράστια. Σε σύγκριση με τις κατοικίες, ο τομέας αυτός είναι πιο περίπλοκος και ετερογενής, καθώς περιλαμβάνει είδη όπως γραφεία, καταστήματα, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, εστιατόρια, σούπερ μάρκετ, σχολεία, πανεπιστήμια και αθλητικά κέντρα, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχουν ακόμη και πολλαπλές λειτουργίες στο ίδιο κτίριο. Επιπλέον, οι διαφορές από χώρα σε χώρα είναι πιο έντονες, γεγονός που με τη σειρά του καθιστά δυσκολότερη τη σύγκριση των διαφόρων κτιριακών κατηγοριών.

Ενδεικτικά αναφέροντας τα εμπορικά κτίρια καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό της κατηγορίας αυτής. Τα κτίρια αυτά διαφέρουν από τα υπόλοιπα του ίδιου τομέα, καθώς διαφέρουν σημαντικά ως προς τις συνθήκες θέρμανσης και ψύξης, δεδομένου ότι μεγάλες περιοχές των εμπορικών κτιρίων συχνά χρησιμοποιούνται μόνο για τους σκοπούς της αποθήκευσης.



Εικόνα 1.10: Άποψη εμπορικού κέντρου στην Αγγλία

Επιπλέον, οι διαφορές είναι πιο έντονες στον τομέα αυτό, καθώς δεν υπάρχει ομοιογένεια ως προς το μέγεθος, τον τρόπο χρήσης (ώρες χρήσης) και το στυλ κατασκευής των κτιρίων της συγκεκριμένης κατηγορίας πράγμα που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την εξέταση των κατηγοριών των εμπορικών κτιρίων.

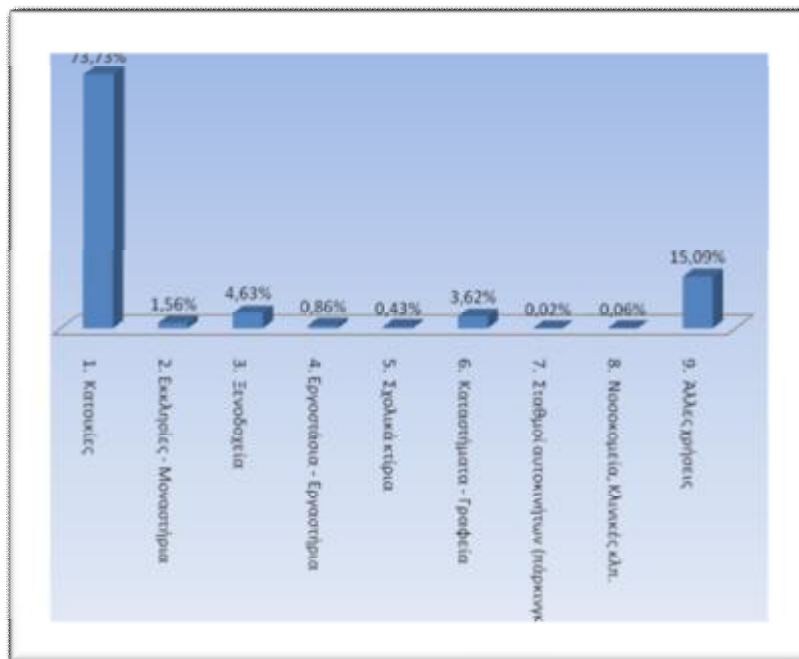
Τα κτίρια γραφείων είναι η δεύτερη μεγαλύτερη κατηγορία με εμβαδόν που αντιστοιχεί στο $\frac{1}{4}$ του συνόλου κτιρίων του τομέα αυτού. Τα γραφεία έχουν παρόμοιες συνθήκες θέρμανσης και ψύξης με τις κατοικίες, αλλά με μικρότερη διάρκεια χρήσης. Παρόμοιο μοτίβο χρήσης με τα γραφεία έχουν τα εκπαιδευτικά κτίρια, τα οποία αφορούν λιγότερο από το 20% του συνολικού εμβαδού των κτιρίων του τομέα.



Εικόνα 1.11: Γραφεία της Google στο Δουβλίνο

1.2.4 Χρήσεις κτιρίων στην Ελλάδα

Η κατάσταση στην Ελλάδα δε διαφέρει κατά πολύ όσον αφορά το ποσοστό των κατοικιών και των υπολοίπων κτιρίων σε σύγκριση με την υπόλοιπη Ευρώπη. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ., το 73,73% των κτιρίων είναι κατοικίες και ακολουθούν τα ξενοδοχεία σε ποσοστό 4,63%, τα εμπορικά καταστήματα και τα γραφεία με ποσοστό 3,62%. Επίσης βλέπουμε ένα μεγάλο ποσοστό σε άλλες χρήσεις που αγγίζει το 15,09% που θα έπρεπε αν υπήρχε ένα ενιαίο σύστημα τύπων κτιρίων σε όλη την Ευρώπη να είχαν προσδιοριστεί.



Εικόνα 1.12: Γράφημα χρήσης κτιρίων στην Ελλάδα

1.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (Κ.Εν.Α.Κ.)

1.3.1 Ελάχιστες απαιτήσεις – Κτίριο αναφοράς

Σύμφωνα με το άρθρο 7 του Κ.Εν.Α.Κ., κάθε νέο κτίριο, καθώς και κάθε υφιστάμενο κτίριο που ανακαινίζεται ριζικά πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κατά τα οριζόμενα στα άρθρα 4 και 5 του ν. 3661/2008. Οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης ικανοποιούνται όταν το κτίριο πληροί όλες τις ελάχιστες προδιαγραφές που περιγράφονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και:

§ είτε η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτηρίου είναι μικρότερη από τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς, όπως αυτό περιγράφεται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. ή ίση με αυτήν.

§ είτε το εξεταζόμενο κτίριο έχει τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με το κτίριο αναφοράς τόσο ως προς το κτιριακό κέλυφος, όσο και ως προς τις ηλεκτρομηχανολογικές του εγκαταστάσεις στο σύνολό τους.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτίρια, αναφέρονται στο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του κτιρίου, στη θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους και στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Το «κτίριο αναφοράς» καθορίζεται να είναι το ίδιο με το υπό μελέτη κτίριο. Συγκεκριμένα, θεωρείται πως έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο. Το κτίριο αναφοράς πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά τόσο στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του, όσο και στις Η/Μ εγκαταστάσεις που αφορούν στη Θ.Ψ.Κ. των εσωτερικών χώρων, στην παραγωγή Ζ.Ν.Χ. και στο φωτισμό. Στις ενότητες που ακολουθούν καθορίζονται με λεπτομέρεια τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναφοράς τόσο ως προς το κτιριακό κέλυφος, όσο και ως προς τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιούνται λογισμικά, τα οποία αξιολογούνται από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.Επ.Εν), η οποία υπάγεται στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.).

Οι παράμετροι υπολογισμού θα καθορίζονται από τα στοιχεία της αρχιτεκτονικής και ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης του κτιρίου και σύμφωνα με την παρούσα τεχνική οδηγία, καθώς επίσης και σύμφωνα με τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. των κλιματικών δεδομένων. Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων προσδιορίζεται με βάση τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Η μεθοδολογία υπολογισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- § Τη χρήση του κτιρίου, τις επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία και σχετική υγρασία αέρα, αερισμό), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και τον αριθμό χρηστών.
- § Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα ανέμου και ηλιακή ακτινοβολία).
- § Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτιρίου, διαφανείς και μη διαφανείς επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.) σε σχέση με τον προσανατολισμό και τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (χωρίσματα κ.ά.).
- § Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων και υλικών του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας κ.ά.).
- § Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων (τύπο συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.ά.).
- § Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης / κλιματισμού χώρων (τύπο συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.ά.).
- § Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης μηχανικού αερισμού (τύπο συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.ά.).
- § Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (τύπο συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.ά.).
- § Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα.
- § Τα παθητικά ηλιακά συστήματα, εάν υπάρχουν στο κτίριο.

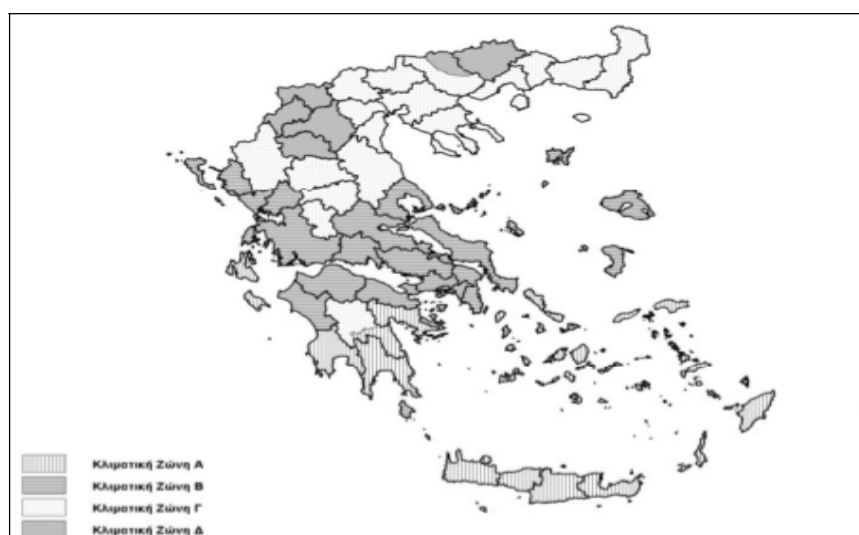
1.3.2 Κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα

Για την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης. Στον Πίνακα 1.1 προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη) και ακολουθεί σχηματική απεικόνιση των παραπάνω ζωνών στο Σχήμα 1.1.

Σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω. Για την Δ ζώνη όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψόμετρου περιλαμβάνονται στην ζώνη Δ. Στο τμήμα του νομού Αρκαδίας που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Γ και στο τμήμα του νομού Σερρών (ΒΑ τμήμα) που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Δ, περιλαμβάνονται όλες οι περιοχές που έχουν υψόμετρο άνω των 500 μέτρων.

Πίνακας 1.1: Διαχωρισμός της ελληνικής επικράτειας σε κλιματικές ζώνες κατά νομούς

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή).
ΖΩΝΗ Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας.
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου.
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας.



Εικόνα 1.13: Σχηματική απεικόνιση των κλιματικών ζωνών της ελληνικής επικράτειας

1.3.3 Κατηγορίες κτιρίων

Στον κτιριοδομικό κανονισμό καθορίζονται οι βασικές κατηγορίες των κτιρίων, όπου στις επόμενες ενότητες αναφέρεται ο όρος «κτίριο» νοείται και «τμήμα κτιρίου», και οι επί μέρους υποκατηγορίες (χρήσεις). Προκειμένου να καθοριστούν οι συνθήκες λειτουργίας των κτιρίων ανάλογα με τη χρήση τους, για τις ανάγκες του Κ.Εν.Α.Κ., στον Πίνακα 1.2 καθορίζονται οι βασικές κατηγορίες και χρήσεις κτιρίων, στις οποίες θα εντάσσεται το υπό μελέτη ή επιθεώρηση κτίριο.

Πίνακας 1.2: Ταξινόμηση των κτιρίων σύμφωνα με τη χρήση τους.

Βασικές κατηγορίες κτιρίων	Χρήσεις κτιρίων που περιλαμβάνονται στις κατηγορίες
Κατοικίας	Μονοκατοικία, πολυκατοικία (κτίριο με περισσότερα του ενός ανεξάρτητα διαμερίσματα).
Προσωρινής διαμονής	Ξενοδοχείο, ξενώνας, οικοτροφείο και κοιτώνας.
Συνάθροισης κοινού	Χώρος συνεδρίων, χώρος εκθέσεων, μουσείο, χώρος συναυλιών, θέατρο, κινηματογράφος, αίθουσα δικαστηρίων, κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο, εστιατόριο, ζαχαροπλαστείο, καφενείο, τράπεζα, αίθουσα πολλαπλών χρήσεων.
Εκπαίδευσης	Νηπιαγωγείο, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας, φροντιστήριο.
Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	Νοσοκομείο, κλινική, αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο, ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομείο, βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός.
Σωφρονισμού	Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή.
Εμπορίου	Κατάστημα, εμπορικό κέντρο, αγοράς και υπεραγοράς, φαρμακείο, κουρείο και κομμωτήριο, ινστιτούτο γυμναστικής.
Γραφείων	Γραφείο, βιβλιοθήκη.

Διευκρινίζεται ότι:

- § Σε περίπτωση ενιαίας χρήσης κτιρίου επιλέγεται μία από τις χρήσεις κτιρίων του πίνακα.
- § Σε περίπτωση μεικτής χρήσης κτιρίου με διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας (π.χ. κτίριο πολυκατοικίας με εμπορικά καταστήματα στο ισόγειο), οι υπολογισμοί για την ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου, γίνονται ξεχωριστά για κάθε χρήση των επί μέρους τμημάτων του κτιρίου.
- § Σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη χρήση κτιρίου δεν συμπεριλαμβάνεται στις κατηγορίες του Πίνακα 1.2, τότε αναγκαστικά κατατάσσεται στην πλησιέστερη κατηγορία.

Από το πεδίο εφαρμογής του Κ.Εν.Α.Κ., σύμφωνα με το άρθρο 11 του νόμου 3661/08 (ΦΕΚ89Α/19-5-08) και όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο 28, παράγραφο 4 του νόμου 3889 (Φ.Ε.Κ. 182Α/14-10-10) εξαιρούνται οι ακόλουθες κατηγορίες κτιρίων:

- § Κτίρια και μνημεία που προστατεύονται από το νόμο ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής αξίας τους,

εφόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του Κανονισμού θα αλλοιώνε, κατά τρόπο μη αποδεκτό, το χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους.

- § Κτίρια που χρησιμοποιούνται ως χώροι λατρείας ή θρησκευτικών δραστηριοτήτων.
- § Μη μόνιμα κτίρια, των οποίων η διάρκεια της χρήσης τους με βάση το σχεδιασμό τους δεν υπερβαίνει τα δύο (2) έτη (δεν πρέπει να γίνεται σύγκυση με κατοικίες που χαρακτηρίζονται ως «παραθεριστικές», δηλαδή με χρήση μέχρι 4 μήνες ετησίως και για τις οποίες, πλέον, δεν ισχύει η εξαίρεση από τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ.).
- § Βιομηχανικές εγκαταστάσεις, βιοτεχνίες, χώροι αποθήκευσης.
- § Εργαστήρια (δηλαδή τα κτίρια που στην πολεοδομική τους άδεια είναι χαρακτηρισμένα ως εργαστήρια όπως ερευνητικά ή ιατρικά εργαστήρια, παραγωγής τροφίμων κ.ά.).
- § Κτίρια αγροτικών χρήσεων –πλην κατοικιών– με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις.
- § Αυτοτελή κτίρια, με συνολική επιφάνεια κάτω των πενήντα (50) m².

1.3.4 Συνθήκες λειτουργίας κτιρίου

Σ' αυτήν την ενότητα καθορίζονται όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με τις συνθήκες λειτουργίας ενός κτιρίου και που απαιτούνται, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Οι πραγματικές συνθήκες λειτουργίας ενός κτιρίου μπορεί να διαφέρουν κατά περίπτωση, ανάλογα τη χρήση και τους χρήστες του κτιρίου.

Ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου ο μελετητής ή ο επιθεωρητής καθορίζει την κατηγορία στην οποία εντάσσεται το εκάστοτε κτίριο όπως ορίζονται στον Πίνακα 1.2 και καθορίστηκαν βάσει ευρωπαϊκών προτύπων (EN ISO 13790:2008 και EN 15251:2007 κ.ά.) και άλλων διεθνών προδιαγραφών.

Επομένως, είναι απαραίτητο να καθοριστούν σε εθνικό επίπεδο οι αποδεκτές σύμφωνα με τα πρότυπα συνθήκες λειτουργίας ενός κτιρίου συγκεκριμένης χρήσης, προκειμένου να προσδιορίζεται με τους υπολογισμούς η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας, η οποία και τελικά θα χαρακτηρίζει την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

Ωστόσο, σε ειδικές περιπτώσεις κτιρίων ή/και ειδικών χώρων κτιρίων (π.χ. χειρουργείων) που δεν αναφέρονται στην παρούσα, καθώς και σε περιπτώσεις που χρήζουν πιο λεπτομερούς αντιμετώπισης, οι συνθήκες λειτουργίας καθορίζονται από τις συνθήκες σχεδιασμού κατά περίπτωση. Οι ειδικές συνθήκες λειτουργίας των επί μέρους χώρων ενός κτιρίου (WC, διαδρόμων, αποθηκών κ.ά.) λαμβάνονται υπόψη μόνο κατά το σχεδιασμό του κτιρίου ή κατά το σχεδιασμό της θερμικής ζώνης, ενώ κατά την μελέτη ενεργειακής απόδοσης λαμβάνεται υπόψη μια ενιαία τιμή για κάθε παράμετρο (θερμοκρασία, σχετική υγρασία κ.ά.), όπως αναφέρεται στη γενική χρήση κτιρίου στους αντίστοιχους πίνακες. Επίσης σε όσες υποκατηγορίες κτιρίων δεν υπάρχει καθορισμένη τιμή παραμέτρων (θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας κ.ά.), λαμβάνεται υπόψη η γενική τιμή της κατηγορίας.

1.3.5 Συνθήκες λειτουργίας κτιρίου αναφοράς

Το κτίριο αναφοράς σύμφωνα με τον ορισμό του είναι ένα κτίριο με το ίδιο προφίλ και με ίδιες συνθήκες λειτουργίας με το υπό μελέτη κτίριο. Κατά συνέπεια οι συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στις ακόλουθες ενότητες ισχύουν τόσο για το κτίριο αναφοράς, όσο και για το προς μελέτη ή προς επιθεώρηση κτίριο, εκτός αν για

το υπό μελέτη κτίριο καθορίζεται διαφορετική τιμή για κάποια από τις παραμέτρους των υποενοτήτων των συνθηκών λειτουργίας.

1.3.6 Ωράριο και περίοδος λειτουργίας του κτιρίου

Το ωράριο λειτουργίας ενός κτιρίου ή ενός τμήματός του, εξαρτάται από τα εξής χαρακτηριστικά:

- I. Από τη χρήση του κτιρίου.
- II. Από τον ανθρώπινο παράγοντα, δηλαδή από τις ιδιαιτερότητες που προσδίδουν σε κάθε γενική χρήση κτιρίου οι επιλογές και οι συνήθειες των χρηστών του.
- III. Από τις τοπικές συνθήκες, κλιματικές, λειτουργικές (ωράρια λειτουργίας) κ.ά.

Για τις ανάγκες εκτίμησης της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου καθορίζεται ένα τυπικό ωράριο λειτουργίας κάθε κτιρίου, ανάλογα με τη γενική χρήση του. Σε περιπτώσεις κτιρίων με πολλές παράλληλες χρήσεις, το τυπικό ωράριο και οι εσωτερικές θερμικές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, εσωτερικά φορτία κ.ά.), καθορίζονται για κάθε χρήση χωριστά σύμφωνα με τα οριζόμενα στον **Πίνακα 1.3** και ανεξάρτητα από τη βασική κατηγορία και τη γενική χρήση του κτιρίου (π.χ. οι χώροι γραφείων των νοσοκομείων, αντιμετωπίζονται ως γραφεία).

Ωστόσο η μηνιαία περίοδος λειτουργίας για όλες τις επιμέρους παράλληλες χρήσεις καθορίζεται από τη γενική χρήση του κτιρίου (π.χ. οι χώροι γραφείων ενός σχολικού κτιρίου, δεν λειτουργούν τους θερινούς μήνες που το κτίριο θεωρείται ότι είναι εκτός λειτουργίας). Στον **Πίνακα 1.3** δίνεται το τυπικό ωράριο λειτουργίας ανά χρήση κτιρίου ή χρήση θερμικής ζώνης.

Πίνακας 1.3: Τυπικό ωράριο λειτουργίας κτιρίων ανά χρήση.

Βασικές κατηγορίες κτιρίων	Χρήσεις κτιρίων ή θερμικών ζωνών	Ώρες λειτουργίας	Ημέρες λειτουργίας ανά εβδομάδα	Περίοδος λειτουργίας σε μήνες
Κατοικίας	Μονοκατοικία, πολυκατοικία (περισσότερα του ενός διαμερίσματα)	18	7	12
Προσωρινής διαμονής	Ξενοδοχείο ετήσιας λειτουργίας	24	7	12
	θερινής λειτουργίας	24	7	7 (Απρ.-Οκτ.)
	χειμερινής λειτουργίας	24	7	8 (Σεπτ.-Απρ.)
	Ξενώνας ετήσιας λειτουργίας	24	7	12
	θερινής λειτουργίας	24	7	7 (Απρ.-Οκτ.)
	χειμερινής λειτουργίας	24	7	8 (Σεπτ.-Απρ.)
	Οικοτροφείο και κοιτώνας	24	7	12
	Υπνοδωμάτιο ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	12	7	ανά χρήση
Συνάθροισης κοινού	Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	24	7	ανά χρήση
	Εστιατόριο	12	7	12
	Ζαχαροπλαστείο, καφενείο	15	7	12
	Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	6	4	12

	Θέατρο, κινηματογράφος	7	7	12
	Χώρος συναυλιών	6	7	12
	Χώρος εκθέσεων, μουσείο	6	7	12
	Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	6	5	12
	Τράπεζα	8	5	12
	Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	14	3	12
	Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο	14	7	12
	Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι *	ανά χρήση	ανά χρήση	ανά χρήση
	Λουτρό (κοινόχρηστο) *	ανά χρήση	ανά χρήση	ανά χρήση
Εκπαίδευσης	Νηπιαγωγείο	8	5	8 (Οκτ.-Μαΐ.)
	Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	8	5	9 (Σεπτ. -Μαΐ.)
	Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας	13	5	10(Σεπτ.-Ιουν.)
	Φροντιστήριο, ωδείο	7	5	9 (Σεπτ.-Μαΐ.)
Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	Νοσοκομείο, κλινική	24	7	12
	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	24	7	12
	Χειρουργείο (τακτικό)	8	5	12
	Εξωτερικά ιατρεία	8	5	12
	Αίθουσες αναμονής	8	5	12
	Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	12	5	12
	Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομείο	24	7	12
	Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	8	5	11
Σωφρονισμού	Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή	24	7	12
	Αστυνομική διεύθυνση	24	7	12
Εμπορίου	Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	12	6	12
	Κατάστημα, φαρμακείο	9	6	12
	Ινστιτούτο γυμναστικής	12	6	12
	Κουρείο, κομμωτήριο	12	6	12
Γραφείων	Γραφείο	10	5	12
	Βιβλιοθήκη	6	5	12

*Σημειώνεται ότι το ωράριο και η περίοδος λειτουργίας των βοηθητικών χώρων ενός κτιρίου ή μιας θερμικής ζώνης (κοινόχρηστα λουτρά, διάδρομοι, κλιμακοστάσια κ.ά.) είναι το ίδιο με αυτό της κύριας χρήσης (κάθε βασικής κατηγορίας: υγείας, συνάθροισης κοινού, εκπαίδευσης, εμπορίου κ.τ.λ.), την οποία εξυπηρετούν.

1.3.7 Επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες χώρων

Ο σκοπός κάθε μελέτης σχεδιασμού συστημάτων θέρμανσης ή κλιματισμού είναι η επίτευξη θερμικής άνεσης στους χώρους διαμονής και δραστηριότητας των χρηστών κάθε κτιρίου. Η θερμική άνεση είναι μια σχετικά υποκειμενική κατάσταση, που επηρεάζεται από σειρά παραμέτρων και συνθηκών, οι σημαντικότερες των οποίων είναι οι ακόλουθες:

- § Η θερμοκρασία (ξηρού θερμομέτρου) του αέρα.
- § Η μέση θερμοκρασία «ακτινοβολίας» των περιβαλλουσών επιφανειών ενός χώρου, όπως αυτή διαμορφώνεται από τη θερμοκρασία των επιφανειών, τα υλικά τους (συγκεκριμένα τους συντελεστές εκπομπής τους στο μεγάλο μήκος κύματος), την εγκατεστημένη ενεργή ηλεκτρική ισχύ εξοπλισμού και τον πληθυσμό.
- § Η σχετική υγρασία του αέρα.
- § Η ένδυση των χρηστών.
- § Η δραστηριότητα των χρηστών.
- § Η ταχύτητα εσωτερικών ρευμάτων αέρα.

Προκειμένου να καθοριστούν οι τυπικές συνθήκες σχεδιασμού συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού, θεωρούνται, ανάλογα με τη χρήση κάθε κτιρίου, σχεδόν σταθερές οι παράμετροι ένδυσης και δραστηριότητας των χρηστών, καθώς και οι ταχύτητες εσωτερικών ρευμάτων αέρα (που ούτως ή άλλως πρέπει να διατηρούνται στα επιβαλλόμενα όρια, προκειμένου να μην υπάρχει δυσφορία εκ μέρους των χρηστών). Έτσι, οι απομένουσες παράμετροι, που θα διαμορφώσουν τη θερμική άνεση σε ένα χώρο, είναι η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία του αέρα και η θερμοκρασία των περιβαλλουσών επιφανειών.

Ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου και υπό την προϋπόθεση ότι η κατασκευή τηρεί τα σύγχρονα επιβαλλόμενα πρότυπα (θερμομονωτική προστασία στα δομικά στοιχεία, θερμομονωτικοί και αεροστεγανοί υαλοπίνακες κ.ά.), η θερμοκρασία επιφανειών έχει τιμές συνήθως παραπλήσιες της θερμοκρασίας του αέρα. Απομένει τελικά να ελεγχθούν οι δύο βασικότερες παράμετροι, η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία του εσωτερικού αέρα, και να προσαρμοσθούν αντίστοιχα από το σύστημα θέρμανσης (μόνον η θερμοκρασία του αέρα) ή κλιματισμού (θερμοκρασία και σχετική υγρασία του αέρα), προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμική άνεση. Σ' αυτή τη βάση, για κάθε κατηγορία κτιρίου και για κάθε ιδιαίτερη χρήση μέσα σ' αυτό, καθορίζονται οι συνθήκες σχεδιασμού, προκειμένου να επιτυγχάνεται θερμική άνεση χωρίς σπατάλη ενέργειας.

Ωστόσο, ο μελετητής ενός συστήματος, θα πρέπει, αξιολογώντας τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες κάθε περίπτωσης, να προβεί σε μικροπροσαρμογές των συνιστώμενων συνθηκών σχεδιασμού, όταν οι υπόλοιπες παράμετροι επιρροής της θερμικής άνεσης αποκλίνουν σημαντικά από τις τιμές αναφοράς, στις οποίες βασίζεται ο πίνακας.

1.3.8 Θερμοκρασία εσωτερικών χώρων

Η εσωτερική θερμοκρασία είναι η βασικότερη παράμετρος διαμόρφωσης της θερμικής άνεσης σε ένα χώρο. Είναι σαφές ότι, δεδομένης της υποκειμενικότητας του επιπέδου θερμικής άνεσης και των επιλογών του εκάστοτε χρήστη, η επιθυμητή θερμοκρασία εσωτερικών χώρων μπορεί να ποικίλλει.

Ωστόσο, για τις ανάγκες επίτευξης της θερμικής άνεσης ενός κτιρίου πρέπει να καθοριστούν σε εθνικό επίπεδο τα επιθυμητά όρια εσωτερικής θερμοκρασίας ανά χρήση. Αυτό πρέπει να γίνει στη βάση τη μικρότερη δυνατή κατανάλωση ενέργειας. Με βάση τις συνιστώμενες τιμές στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15251:2007 καθορίζονται και δίνονται στον Πίνακα 1.4 για όλες τις κατηγορίες των κτιρίων οι τιμές θερμοκρασίας εσωτερικών χώρων για τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο, που θα λαμβάνονται για τους υπολογισμούς.

Οι τιμές εσωτερικής θερμοκρασίας που δίνονται στον **Πίνακα 1.4**, σε ορισμένες περιπτώσεις κτιρίων ή χώρων κτιρίων, διαφοροποιούνται λόγω ειδικών απαιτήσεων, όπως στις αίθουσες χειρουργείων ανάλογα το είδος επεμβάσεων, στις αίθουσες μουσείων ανάλογα το είδος εκθεμάτων κ.ά. Στις περιπτώσεις αυτές η εσωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού (διαστασιολόγησης) των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης μπορεί να αποκλίνει από τις τιμές του **Πίνακα 1.4** και θα πρέπει να αιτιολογείται με σαφήνεια στην αντίστοιχη μελέτη.

Στα κτίρια με διακοπτόμενη λειτουργία, στις περιόδους εκτός τυπικού ωραρίου λειτουργίας του κτιρίου, η θερμοκρασία εσωτερικών χώρων λαμβάνεται ίση με την μέση εξωτερική μηνιαία θερμοκρασία για κάθε μήνα.

Πίνακας 1.4: Καθοριζόμενες τιμές θερμοκρασίας εσωτερικών χώρων.

Χρήσεις κτιρίων ή θερμικών ζωνών	Θερμοκρασία [°C]	
	Χειμερινή περίοδος	Θερινή περίοδος
Μονοκατοικία, πολυκατοικία (περισσότερα του ενός διαμερίσματα)	20	26
Ξενοδοχείο ετήσιας λειτουργίας	20	26
θερινής λειτουργίας	20	26
χειμερινής λειτουργίας	20	26
Ξενώνας ετήσιας λειτουργίας	20	26
θερινής λειτουργίας	20	26
χειμερινής λειτουργίας	20	26
Οικοτροφείο και κοιτώνας	20	26
Υπνοδωμάτιο ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	20	26
Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	20	26
Εστιατόριο	20	26
Ζαχαροπλαστείο, καφενείο	20	26
Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	20	26
Θέατρο, κινηματογράφος	20	26
Χώρος συναυλιών	20	26
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	20	23
Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	20	26
Τράπεζα	20	26

Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	20	26
Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο	18	25
Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι	18	26
Λουτρό (κοινόχρηστο)	22	26
Νηπιαγωγείο	20	26
Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	20	26
Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας	20	26
Φροντιστήριο, ωδείο	20	26
Νοσοκομείο, κλινική	22	26
Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	22	25
Χειρουργείο (τακτικό)	18	20
Εξωτερικά ιατρεία	20	26
Αίθουσες αναμονής	20	26
Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	22	26
Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομεία	22	26
Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	20	26
Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή	20	26
Αστυνομική διεύθυνση	20	26
Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	19	25
Κατάστημα, φαρμακείο,	20	26
Ινστιτούτο γυμναστικής	20	26
Κουρείο, κομμωτήριο	20	26
Γραφείο	20	26
Βιβλιοθήκη	20	26

1.3.9 Αερισμός

Για τον υπολογισμό του αερισμού του κτιρίου λαμβάνεται υπόψη ξεχωριστά ο αερισμός από τις διαφυγές αέρα λόγω αεροστεγανότητας του κτιρίου (διδίδυση αέρα από χαραμάδες κουφωμάτων κ.ά.), από τη χρήση φυσικού αερισμού για την επίτευξη άνετων και υγιεινών συνθηκών διαβίωσης και από τη χρήση μηχανικού αερισμού (στην περίπτωση που υπάρχει ανάλογη διάταξη).

Οι διαφυγές αέρα λόγω αεροστεγανότητας υπολογίζονται με τη χρήση τιμών αεροστεγανότητας, που αναφέρονται συνολικά στο χώρο, προκειμένου να συμπεριληφθούν οι διαφυγές τόσο από τα κουφώματα (θέσεις συναρμογής με τα περιμετρικά δομικά στοιχεία και θέσεις επαφής των σταθερών πλαισίων με τα κινητά

φύλλα), όσο και από άλλες διόδους του κελύφους (αρμούς κ.τ.λ.). Ο φυσικός και ο μηχανικός αερισμός πραγματοποιούνται με την ανανέωση του εσωτερικού αέρα από νωπό αέρα περιβάλλοντος, για την επίτευξη αποδεκτών συνθηκών υγιεινής και άνεσης. Στη μεθοδολογία ορίζονται τα απαιτούμενα επίπεδα νωπού αέρα ανάλογα με την κατηγορία και τη χρήση του κτιρίου.

Οι τιμές για τα δύο είδη αερισμού λαμβάνονται ξεχωριστά, δεδομένου ότι ο αερισμός λόγω αεροστεγανότητας έχει συνεχή λειτουργία, ενώ ο αερισμός για την επίτευξη αποδεκτών συνθηκών ποιότητας αέρα πραγματοποιείται μόνο κατά τις ώρες λειτουργίας του κτιρίου.

1.3.10 Αερισμός κτιρίου αναφοράς

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.4. του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ., στο κτίριο αναφοράς για κτίρια κατοικίας θεωρείται ότι εφαρμόζεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα, όπως καθορίζονται στην παράγραφο 2.4.3. της πρώτης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Αντίθετα, στο κτίριο αναφοράς, για κτίρια του τριτογενούς τομέα εφαρμόζεται σύστημα μηχανικού αερισμού (παροχή νωπού αέρα ή εξαερισμός ή κεντρικές κλιματιστικές μονάδες διαχείρισης αέρα), προκειμένου να καλυφθούν οι απαιτήσεις σε νωπό αέρα, όπως καθορίζονται στην παράγραφο 2.4.3. Όσον αφορά στον αερισμό λόγω της ύπαρξης χαραμάδων στα κουφώματα (διείσδυση αέρα), σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 9 του Κ.Εν.Α.Κ., το κτίριο αναφοράς θεωρείται ότι διαθέτει αεροστεγανά κουφώματα και ο αερισμός μέσω χαραμάδων ορίζεται σε 5,5 m³/h και ανά m² κουφώματος, για συνθήκες κανονικής ανεμόπτωσης και επιφάνεια ελεύθερη σε ελεύθερα δομημένο σύστημα.

Ο αερισμός λόγω χαραμάδων από τα μη ανοιγόμενα τμήματα των κουφωμάτων και υαλοπετασμάτων θεωρείται αμελητέος και δεν λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς.

Ο αερισμός μέσω τυποποιημένων θυρίδων αερισμού για το κτίριο αναφοράς, λαμβάνεται όπως και στο υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτίριο, ανάλογα με τον τύπο των θυρίδων (καμινάδα, εξαερισμό για συσκευές φυσικού αερίου) και τον αριθμό αυτών.

1.3.11 Αερισμός λόγω αεροστεγανότητας (διείσδυσης του αέρα)

Ο αερισμός λόγω αεροστεγανότητας του κτιρίου ή θερμικής ζώνης (διείσδυσης του αέρα), πραγματοποιείται μέσω των χαραμάδων των κουφωμάτων του κελύφους (συναρμογές κουφωμάτων με περιμετρικά δομικά στοιχεία, συναρμογή κινητών φύλλων κουφωμάτων) ή των θυρίδων αερισμού (για συσκευές φυσικού αερίου) ή των καμινάδων εστιών καύσης (τζάκι, θερμάστρα πετρελαίου ή ξύλων κ.ά.), καθώς επίσης και από τους αρμούς των δομικών αδιαφανών επιφανειών του κτιρίου.

Για τους υπολογισμούς του αερισμού λόγω αεροστεγανότητας η διείσδυση αέρα μέσω των δομικών αδιαφανών εξωτερικών επιφανειών του κτιριακού κελύφους θεωρείται αμελητέα και λαμβάνεται ίση με μηδέν. Ο αερισμός μέσω θυρίδων αερισμού ή καμινάδων εστιών καύσης (τζακιού, θερμάστρας ξύλων ή πετρελαίου κ.ά.), λαμβάνονται κατά περίπτωση και σύμφωνα με το αριθμό των θυρίδων του υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτιρίου. Στον Πίνακα 1.5 δίνονται τυπικές τιμές για τη διείσδυση αέρα ανά θυρίδα αερισμού, που θα λαμβάνεται υπόψη, τόσο στο υπό μελέτη, όσο και στο κτίριο αναφοράς.

Πίνακας 1.5 Τυπικές τιμές για τη διείσδυση αέρα από θυρίδα αερισμού.

Είδος θυρίδας	Διείσδυση αέρα (m ³ /h)
Καμινάδα τζακιού, καπνοδόχος θερμάστρας ξύλου ή πετρελαίου ή άλλης εστίας καύσης	20
Θυρίδες αερισμού, π.χ. για χρήση συσκευών φυσικού	10

Ο αερισμός λόγω ύπαρξης χαραμάδων στα κουφώματα εξαρτάται από το μήκος των χαραμάδων, την ποιότητα των χαραμάδων (αεροστεγείς ή όχι), το αριθμό (και την επιφάνεια) των ανοιγμάτων στις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου, καθώς και από την αναλογία εξωτερικών προς εσωτερικά ανοίγματα (εσωτερικές πόρτες) στο χώρο. Για τον υπολογισμό του αερισμού λόγω της ύπαρξης χαραμάδων (διείσδυση αέρα) χρησιμοποιείται η σχέση:

$$V_{inf} = \sum I_a \times R \times H \text{ όπου:}$$

I_a [m]	Το συνολικό μήκος των χαραμάδων του ανοίγματος (πόρτα, παράθυρο κ.ά.)
a [m ³ /(h*m)]	Ο συντελεστής αεροδιαπερατότητας από χαραμάδες του ανοίγματος, ανάλογα με την ποιότητα του κουφώματος.
R [–]	Ο συντελεστής διεισδυτικότητας, που εξαρτάται από το λόγο επιφανείας των εξωτερικών προς τα εσωτερικά ανοίγματα.
H [–]	Ο συντελεστής θέσης του ανοίγματος και ανεμόπτωσης.

Σε κάθε περίπτωση εξεταζόμενου κτιρίου για τον προσδιορισμό του αερισμού λόγω της ύπαρξης χαραμάδων, καταγράφεται ο τύπος και η επιφάνεια των ανοιγμάτων και κατόπιν λαμβάνεται η τιμή αερισμού [m³/h/m²] λόγω. Στην περίπτωση που το κτίριο ή η θερμική ζώνη εφάπτεται με μη θερμαινόμενο χώρο ή με χώρο προσαρτημένου θερμοκηπίου ή με χώρο κυκλοφορίας (διάδρομοι, κ.τ.λ.), η διείσδυση αέρα μεταξύ των δύο χώρων λαμβάνεται μηδενική, σύμφωνα με παραδοχή του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13789:2007.

1.3.12 Προδιαγραφές κτιριακού κελύφους

Ο ορθός σχεδιασμός ενός κτιρίου είναι το πρώτο βήμα για την ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων θερμικών και ψυκτικών φορτίων. Ο μελετητής πρέπει να σχεδιάζει το κτίριο με στόχο τη βέλτιστη ενεργειακή λειτουργία του, αξιοποιώντας όλες τις τεχνικές θωράκισης του κτιριακού κελύφους και περιορίζοντας τις θερμικές / ψυκτικές απώλειες. Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., κατά τον σχεδιασμό του κτιρίου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράμετροι:

- § Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών (κλιματικών δεδομένων, προσανατολισμού, ηλιασμού.)
- § Διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.
- § Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.

- § Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).
- § Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός εκ των παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (νότιων ανοιγμάτων), τοίχου μάζας, τοίχου Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκηπίου) κ.ά.
- § Ηλιοπροστασία του κτιρίου.
- § Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.
- § Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.

Εκτός από τις ελάχιστες απαιτήσεις σχεδιασμού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- § Η χρήση του κτιρίου: κατοικία, γραφείο, εμπορικό κατάστημα κ.ά.
- § Το προφίλ λειτουργίας: ωράριο, χρήστες, εσωτερικές συνθήκες κ.ά.
- § Η διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων (θερμικών ζωνών) του κτιρίου που έχουν διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας και εσωτερικά φορτία.
- § Η θερμική θωράκιση του κτιριακού κελύφους, με μόνωση δομικών στοιχείων και επιλογή κατάλληλων διαφανών στοιχείων (παραθύρων, γυάλινων προσόψεων κ.ά.)
- § Η δυνατότητα εφαρμογής τεχνολογιών παθητικών συστημάτων δροσισμού,
- § Η δυνατότητα εφαρμογής φυσικού σκιασμού του κτιρίου μέσω δενδροφύτευσης.

Στον Κ.Εν.Α.Κ. εκτός από τις ελάχιστες προδιαγραφές (απαιτήσεις) για το κτιριακό κέλυφος των νέων και ριζικώς ανακαινιζόμενων κτιρίων, ορίζονται στο άρθρο 9 και οι προδιαγραφές του κτιρίου αναφοράς, με το οποίο συγκρίνεται και αξιολογείται ενεργειακά το κτίριο. Ο μελετητής μπορεί πάντα να εφαρμόσει στο κτίριο τεχνολογίες και πρακτικές δόμησης με καλύτερες προδιαγραφές από τις ελάχιστες απαιτούμενες και από αυτές του κτιρίου αναφοράς. Στα περισσότερα κτίρια, υπάρχει πάντα η δυνατότητα ενσωμάτωσης τεχνολογιών αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας στο κτιριακό κέλυφος και της διαμόρφωσης του μικροκλίματος με φύτευση του περιβάλλοντος χώρου.

Σ' αυτή την ενότητα καθορίζονται όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με το κέλυφος ενός κτιρίου και χρησιμοποιούνται, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009. Οι βασικότερες παράμετροι που απαιτούνται για τους υπολογισμούς αφορούν κυρίως στις θερμοφυσικές ιδιότητες των δομικών υλικών και στοιχείων (θερμοπερατότητα, θερμογέφυρες, θερμοχωρητικότητα κ.ά.), στη σκίαση και στον αερισμό του κτιρίου.

Για τον υπολογισμό των θερμικών ή/και ψυκτικών φορτίων του, απαιτείται ο προσδιορισμός των παραμέτρων των δομικών στοιχείων (διαφανών ή αδιαφανών) του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, τους μη θερμαινόμενους χώρους και το έδαφος. Ο μελετητής ή ο επιθεωρητής λαμβάνει υπόψη αρχικά τις παραμέτρους των δομικών στοιχείων και υλικών που έχουν καταγραφεί κατά την επιθεώρηση του κτιρίου ή είναι καθορισμένα στις τελικές αρχιτεκτονικές μελέτες του κτιρίου.

Σε περίπτωση έλλειψης των απαραίτητων δεδομένων και μόνο τότε (κυρίως σε υφιστάμενες παλιές κτιριακές εγκαταστάσεις) γίνεται χρήση των πινάκων με ενδεικτικές τιμές για κάθε παράμετρο, που παρατίθενται στις επόμενες παραγράφους.

1.3.13 Ορισμός γραμμικών διαστάσεων δομικού στοιχείου

Τα γεωμετρικά στοιχεία του κτιρίου προκύπτουν από τα αρχιτεκτονικά σχέδια της μελέτης. Για όλους τους υπολογισμούς γίνεται χρήση μόνον εξωτερικών διαστάσεων για όλα τα δομικά στοιχεία. Συγκεκριμένα, τα μήκη των δομικών στοιχείων (οριζόντιες διαστάσεις) μετρώνται στις κατόψεις των ορόφων ως εξής:

- § Για τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία (π.χ. τοιχοποιία) μιας θερμικής ζώνης που είναι σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (αέρα, έδαφος) λαμβάνονται υπόψη οι διαστάσεις της εξωτερικής επιφάνειας που διαμορφώνεται μετά και την τελική της επίστρωση.
- § Για τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία μιας θερμικής ζώνης που είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο λαμβάνονται υπόψη οι διαστάσεις της τελικής επιφάνειας που βρίσκεται προς την πλευρά του μη θερμαινόμενου χώρου.
- § Για τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία μιας θερμικής ζώνης που είναι σε επαφή με άλλη θερμική ζώνη, η οποία είναι θερμαινόμενη, λαμβάνεται υπόψη η αξονική διάσταση του δομικού στοιχείου, ανεξάρτητα από την ύπαρξη θερμομόνωσης.
- § Οι πλευρικές διαστάσεις των οριζόντιων δομικών στοιχείων ορίζονται με βάση την αφετηρία μέτρησης των κατακόρυφων δομικών στοιχείων που τα ορίζουν.
- § Το ύψος των κατακόρυφων δομικών στοιχείων (κατακόρυφες διαστάσεις) μετράται από τα σχέδια των τομών της αρχιτεκτονικής μελέτης
- § Στους ενδιάμεσους ορόφους το ύψος ορόφου ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών σταθμών της πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι επιστρώσεις του δαπέδου, ανεξαρτήτως της ύπαρξης θερμομόνωσης.
- § Στον τελευταίο όροφο το ύψος ορόφου ορίζεται μεταξύ της στάθμης της άνω επιφάνειας της πλάκας δαπέδου του ορόφου και της στάθμης της άνω επιφάνειας της πλάκας οροφής.
- § Στην περίπτωση ύπαρξης οροφής κάτω από μη θερμομονωμένη στέγη, ως ανώτερο όριο για τη μέτρηση του ύψους ορίζεται η στάθμη της άνω επιφάνειας της πλάκας οροφής.
- § Στον κατώτερο όροφο του κτιρίου το ύψος ορόφου μετράται από τη στάθμη της κάτω επιφάνειας της πλάκας δαπέδου, είτε αυτό έρχεται σε επαφή με το έδαφος είτε σε επαφή με αέρα (π.χ. πυλωτή) είτε με μη θερμαινόμενο χώρο (π.χ. υπόγειο) και της στάθμης της άνω επιφάνειας της πλάκας οροφής.

1.3.14 Εκτίμηση του όγκου του κτιρίου

Ως όγκος κτιρίου για τους υπολογισμούς των διαφόρων παραμέτρων (π.χ. αερισμό) ορίζεται ο μεικτός όγκος ο οποίος περιλαμβάνεται από:

- § Το δάπεδό της, το οποίο μπορεί να έρχεται σε επαφή με τον αέρα, το έδαφος, μη θερμαινόμενους χώρους ή άλλη θερμική ζώνη.
- § Τις κατακόρυφες πλευρικές επιφάνειές της, οι οποίες μπορεί να είναι σε επαφή με τον αέρα, το έδαφος, ή με μη θερμαινόμενους χώρους.
- § Την επιστέγασή της.

2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΔΑΚΤΗΡΙΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΒΑΘΜΙΔΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

2.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

2.1.1 Βασικές αρχές σχολικών κτιρίων

Κατά τον σχεδιασμό ενός σχολικού κτιρίου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το απαιτούμενο κτιριολογικό πρόγραμμα για κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης. Τα κτιριολογικά προγράμματα που αφορούν την δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Δημοτικά, Γυμνάσια και Λύκεια) αναπτύσσονται σε τριώροφα κτίρια έχοντας πρόβλεψη για:

§ Εξωτερικούς χώρους, οι οποίοι είναι κάθε ελεύθερος χώρος που αναπτύσσεται είτε μεταξύ της περιφράξης και των κτιρίων, είτε ανάμεσα στα κτίρια.

Οι εξωτερικοί χώροι μπορεί να είναι υπαίθριοι και λειτουργούν σαν χώροι παιχνιδιού, αθλοπαιδιών, χώροι πρασίνου και κυκλοφορία πεζών, χώροι προσπέλασης αυτοκινήτων (για την τροφοδοσία, την πυρόσβεση και τα ασθενοφόρα).

§ Εσωτερικούς χώρους, οι οποίοι είναι το κτιστό περιβάλλον μέσα στο οποίο το παιδί ασκείται με μια σειρά από θεωρητικές και πρακτικές εμπειρίες.

Οι εσωτερικοί-εκπαιδευτικοί χώροι μπορεί να είναι χώροι διδασκαλίας, χώροι εργαστηρίου, χώροι υγιεινής και χώροι κυκλοφορίας που τους συνδέουν οριζοντίως και καθ' ύψος.

§ Χώρος Αυλισμού - Συγκεντρώσεων ο οποίος είναι ο χώρος στον οποίο γίνεται η αποφόρτιση των μαθητών κατά τη διάρκεια του διαλλείματος όπως επίσης και οι όποιες εκδηλώσεις του σχολείου, κυρίως κατά την περίοδο των καλοκαιρινών μηνών.

Η επιφάνεια του χώρου αυτού εξαρτάται από το μέγεθος του οικοπέδου, την βαθμίδα σχολικής εκπαίδευσης που φιλοξενείται και τον αριθμό των μαθητών που φιλοξενεί.

§ Χώρος ανάπαυσης, ο χώρος αυτός μπορεί να κατανέμεται σε πολλούς μικρούς χώρους, οι οποίοι θα είναι εξοπλισμένοι με παγκάκια, πέργκολες και θα περιβάλλονται από πράσινο για την ανάπαυση των μαθητών.

Καλό είναι να υπάρχουν και στεγασμένοι χώροι διαλλείματος ώστε να προστατεύονται από τα καιρικά φαινόμενα.

§ Χώροι παιχνιδιών, συνήθως είναι οι αθλητικοί χώροι στους οποίους ασκούνται οι μαθητές, δηλαδή τα γήπεδα μπάσκετ – βόλλεϋ. Αν υπάρχει δυνατότητα τοποθετούμε γήπεδο χάντμπολ, τέννις ή και γήπεδα άλλων αθλημάτων. Επιθυμητή η τοποθέτηση κερκίδων.

§ Χώρος πρασίνου, περιμετρικά του οικοπέδου θα πρέπει να τοποθετείται υψηλή και πυκνή φύτευση για την προστασία των μαθητών από την ηχορύπανση των δρόμων.

§ Χώρος εκδηλώσεων, εφόσον υπάρχει δυνατότητα μπορεί να τοποθετηθεί ένα θέατρο με κερκίδες από οπλισμένο σκυρόδεμα κυκλικό ή ημικυκλικό το οποίο

θα φιλοξενεί εκδηλώσεις τις ζεστές εποχές του χρόνου, του σχολείου αλλά και της κοινότητας.

Σε όλες αυτές τις εγκαταστάσεις δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα μέτρα ασφαλείας του κτιρίου και γενικότερα των εγκαταστάσεων, εξαιτίας της ειδικής χρήσης του κτιρίου (σχολικού κτιρίου) για την πρόληψη και την αποφυγή των ατυχημάτων στο χώρο του σχολείου.

2.1.2 Βασικές αρχές Η/Μ εγκαταστάσεων σχολικών κτιρίων

Η σύνταξη των μελετών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων γίνεται σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους (Προεδρικά Διατάγματα, ΕΛΟΤ, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. κλπ) για κάθε κατηγορία και σε περίπτωση μηχανημάτων ή συσκευών εξωτερικού που δεν υπάρχουν επίσημοι κανονισμοί Ελληνικού Κράτους, αυτή θα γίνει με τους επίσημους κανονισμούς της χώρας προέλευσης, καθώς και των κανόνων της τέχνης και της εμπειρίας.

Ο μελετητής στην σύνταξη της μελέτης θα πρέπει να λάβει υπόψη του τις σοβαρές καταστροφές που υφίστανται οι εγκαταστάσεις του σχολείου από τους μαθητές. Ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει και η ανάλογη πρόβλεψη για τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να παρθούν όπως επίσης και οι ανάλογες προδιαγραφές κατά τον σχεδιασμό των συστημάτων θέρμανσης, αποχέτευσης, ύδρευσης, θερμομόνωσης κ.λπ. για την καλύτερη αλλά και αποδοτικότερη λειτουργία του σχολείου.

2.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ (ΠΡΑΣΙΝΩΝ) ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης και η προστασία του περιβάλλοντος, απαιτεί τη λήψη δραστικών μέτρων, προκειμένου να μειωθεί η αλόγιστη σπατάλη ενέργειας, οδηγώντας μας έτσι στη δημιουργία σύγχρονων βιοκλιματικών – οικολογικών σχολικών μονάδων.

Στόχος είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός της σχολικής μονάδας, ο οποίος θα περιορίσει την εξάρτηση του κτιρίου από τον μηχανολογικό εξοπλισμό για τη θέρμανση ή την ψύξη του, δημιουργώντας συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας.

Για να επιτύχουμε τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας τη χειμερινή περίοδο, θα πρέπει να περιορίσουμε τις θερμικές απώλειες του κτιρίου και να μεγιστοποιήσουμε τα ηλιακά κέρδη ενώ τη θερινή περίοδο, επιδιώκουμε τον φυσικό δροσισμό του κτιρίου, με την ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών και την αποφόρτιση του μέσω του αερισμού. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλης θερμομόνωσης του κτιρίου (εσωτερικής και εξωτερικής), κουφωμάτων τα θυρών σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Κ.Εν.Α.Κ. όπως επίσης σωστής ενεργειακής ανάλυσης κατά τον σχεδιασμό των συστημάτων.

Στο κεφάλαιο αυτό, περιλαμβάνονται και αναφέρονται οι κύριες προδιαγραφές, για τον βιοκλιματικό – οικολογικό σχεδιασμό σχολικών κτιρίων.

2.2.1 Χωροθέτηση - προσανατολισμός

Ο προσανατολισμός είναι ίσως το πιο κρίσιμο ζήτημα για την δημιουργία ενός

κτιρίου φιλικού προς το περιβάλλον με χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση.

Η τοποθέτηση του σχολικού κτιρίου στο οικόπεδο πρέπει να γίνεται με κριτήριο την προέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας. Για τα σχολικά κτίρια πιο συγκεκριμένα, η τοποθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει στις αίθουσες διδασκαλίας να έχουν καλό φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, τα μέγιστα ηλιακά κέρδη από την πρόσπτωση των ηλιακών ακτίνων μέσα στους χώρους κατά την διάρκεια του χειμώνα. Να εξασφαλίζεται η σκίαση κατά τους θερινούς μήνες, ενώ παράλληλα να διασφαλίζει τον διαμπερή αερισμό των χώρων με βάσει τους επικρατούντες ανέμους στην περιοχή, τον διαμπερή-αμφίπλευρο φωτισμό ώστε οι αίθουσες να φωτίζονται επαρκώς και να αποφεύγεται το φαινόμενο της θάμβωσης, και τέλος την προστασία από την ηχητική όχληση με την μείωση της επίδρασης εξωτερικών θορύβων στις αίθουσες διδασκαλίας. Οι ιδανικότεροι προσανατολισμοί για τους χώρους διδασκαλίας θεωρούνται:

- Ø Ο νότιος, ο οποίος προσφέρει ιδανικές συνθήκες φωτισμού εφόσον οι χώροι προστατευθούν από τον απευθείας ηλιασμό.
- Ø Ο βορεινός που προσφέρει σταθερές συνθήκες έμμεσου – διάχυτου φωτισμού όλη την ημέρα.
- Ø Ο ανατολικός και ο δυτικός προσανατολισμός πρέπει να αποφεύγονται.

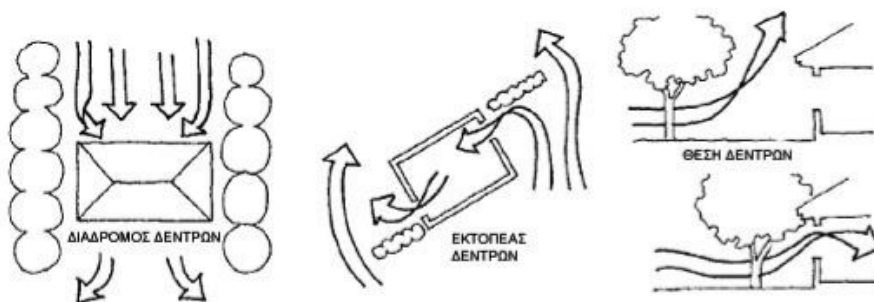
Όταν ο ιδανικός προσανατολισμός δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί, οι χώροι θα πρέπει να προστατεύονται από την απευθείας πρόσπτωση του ηλίου με άλλα μέσα. Επιπλέον μέσω του προσανατολισμού οι αίθουσες διδασκαλίας θα πρέπει να προστατεύονται από τους έντονους θορύβους.

2.2.2 Φυσικός αερισμός

Ένας αποτελεσματικός τρόπος για τον φυσικό δροσισμό του κτιρίου, απαλλαγμένος από τα τεχνητά μέσα επιτυγχάνεται με την απομάκρυνση της θερμότητας από το κτίριο με φυσικό αερισμό. Οι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να επιτύχουμε τα αποτελέσματα του φυσικού αερισμού είναι :

§ Διαμπερής αερισμός:

Η βασική αρχή κίνησης της ροής του ανέμου μέσα στο κέλυφος με διαμπερή αερισμό οφείλεται στις διαφορετικές κατανομές πιέσεων που δημιουργούνται γύρω από το κτίριο. Η εισροή του ανέμου στο κτίριο γίνεται από τα ανοίγματα της προσήνεμης επιφάνειας και εξέρχεται από την υπήνεμη επιφάνεια και την οροφή.



Εικόνα 1.14: Κίνηση του ανέμου γύρω από το κτίριο

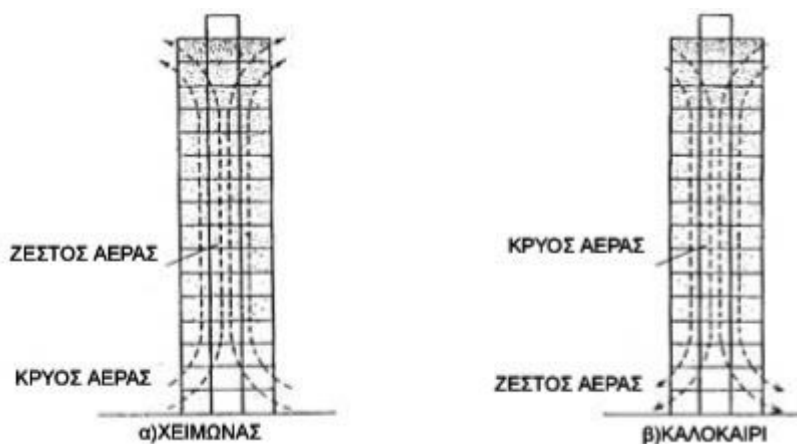
§ Φυσικός ελκυσμός:

Η θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ του ζεστού αέρα στο εσωτερικό του κτιρίου και του ψυχρού αέρα στο εξωτερικό προκαλούν τη συσσώρευση του θερμού αέρα στο υψηλότερο σημείο του δωματίου και την έξοδο του από την οροφή. Ο αέρας θερμαινόμενος από εσωτερικά θερμικά φορτία (ανθρώπους, φώτα, θέρμανση) διαστέλλεται και ανέρχεται. Η μετακίνηση του αέρα δημιουργεί διαβάθμιση της πίεσης και άνοδο του προς τα επάνω. Τα ανοίγματα του κτιρίου κάνουν το φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού πιο έντονο. Το βάρος του αέρα εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την πυκνότητα (ο κρύος αέρας είναι βαρύτερος από τον ζεστό αέρα στις ίδιες συνθήκες).



Εικόνα 1.15: Κατανομή πιέσεων μέσα στον χώρο

Το φαινόμενο του ελκυσμού έχει εφαρμογή κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες, όπου η διαφορά θερμοκρασίας είναι η μεγίστη. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες το φαινόμενο του ελκυσμού δεν έχει εφαρμογή γιατί απαιτεί η εσωτερική θερμοκρασία να είναι μεγαλύτερη από την εξωτερική, γεγονός αδύνατον κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Κατά τις νυχτερινές ώρες του καλοκαιριού ο αερισμός όμως είναι πολύ σημαντικός και βοηθά στην απόρριψη της θερμότητας που έχει συσσωρευτεί στο κτίριο κατά τις ώρες της ημέρας.

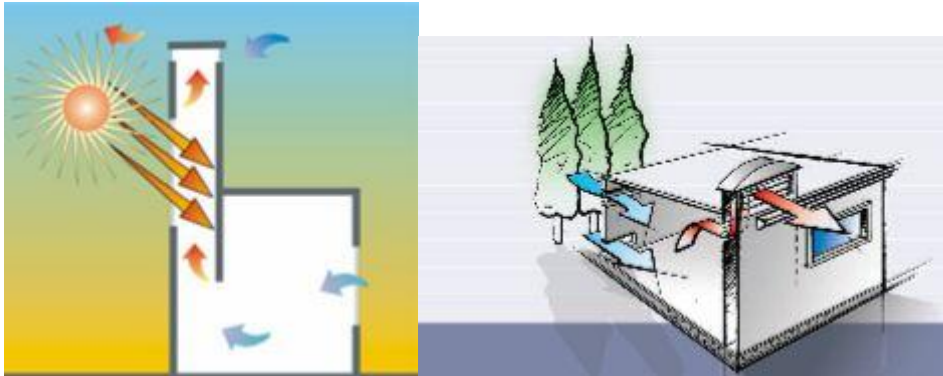


Εικόνα 1.16: Βασικές αρχές σχεδιασμού φυσικού αερισμού με το φαινόμενο του ελκυσμού

§ Ηλιακή καμινάδα:

Η ηλιακή καμινάδα έχει όμοιες βασικές αρχές λειτουργίας με το φαινόμενο ελκυσμού (φαινόμενο Venturi) κατά συνέπεια ενισχύει τον αερισμό στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου.

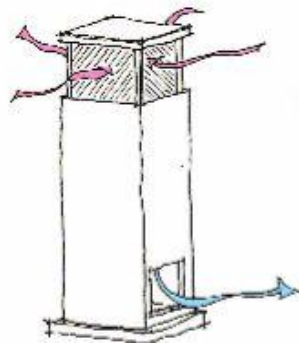
Η ηλιακή καμινάδα κατασκευάζεται από υαλοπίνακα στη νότια ή τη νοτιοδυτική πλευρά του κτιρίου. Ο εντός καμινάδας εγκλωβισμένος αέρας υπερθερμαίνεται (σε σχέση με τον εσωτερικό αέρα του κτιρίου) από την παγίδευση των ηλιακών ακτινών μέσω του υαλοστασίου και οδηγείται από την καμινάδα προς την σχεδιασμένη, κορυφή δημιουργώντας υποπίεση χαμηλότερα.



Εικόνα 1.17: Ηλιακή καμινάδα

§ Καμινάδα αερισμού (Πύργος Ψύξης):

Ο πύργος ψύξης είναι στοιχείο του κτιρίου που χρησιμοποιεί τη δυναμική του ανέμου. Η μορφή του πύργου είναι συνήθως τετράγωνη, ορθογώνια, ή τριγωνική. Τοποθετείται πάνω στην οροφή του κτιρίου ή δίπλα, σαν ξεχωριστή κατασκευή



Εικόνα 1.18: Πύργος Ψύξης

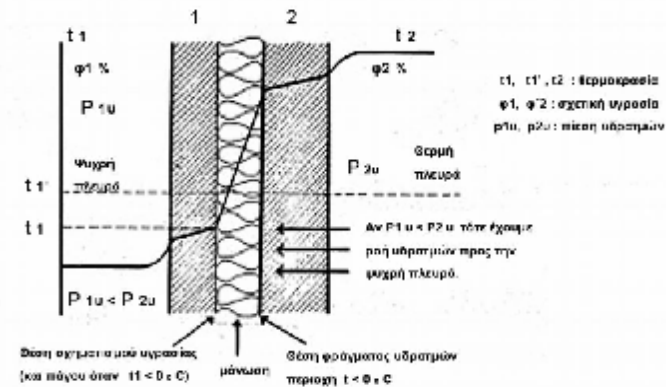
2.2.3 Μόνωση

Η σημασία της θερμικής άνεσης στο καθημερινό μας περιβάλλον είναι μεγάλη. Ειδικότερα στα σχολεία η ύπαρξη θερμικής άνεσης έχει να κάνει με την απόδοση μαθητών και καθηγητών και άρα την εύρυθμη λειτουργία τους.

Κάθε κτίριο αποτελεί ένα κέλυφος μέσω του οποίου μπορούν να διέρχονται ποσά θερμότητας από το εσωτερικό προς το εξωτερικό του ή και αντίστροφα. Η

μεταφορά της θερμότητας μέσω του κελύφους είναι φαινόμενο περίπλοκο και πολύπλευρο. Η κατεύθυνση και το μέγεθος της ροής της θερμότητας επηρεάζεται από την ηλιακή πρόσπτωση και την εξωτερική και εσωτερική θερμοκρασία. Ένας από τους παράγοντες που πρέπει να λάβουμε υπόψη μας στο σχεδιασμό ώστε να επιτύχουμε μέγιστη θερμική άνεση με την ελάχιστη δαπάνη ενέργειας είναι η μόνωση.

Θερμομόνωση ενός χώρου μπορεί να επιτευχθεί με άμεσο ή έμμεσο τρόπο. Όταν λέμε άμεσο τρόπο εννοούμε τη χρήση θερμομονωτικών υλικών στην κατασκευή, είτε αυτά προβλεφθούν από το σχεδιασμό είτε αυτά προστεθούν εκ των υστέρων. Η άμεση μόνωση των υφισταμένων κτιρίων μπορεί να επιτευχθεί με :



Εικόνα 1.19: Διακύμανση θερμοκρασίας από την εσωτερική προς την εξωτερική πλευρά

I. Εξωτερική θερμομόνωση:

Γίνεται από υλικά μη υδρόφιλα, πάχους όσου απαιτηθεί από την εκάστοτε μελέτη και περιβάλλει όλα τα δομικά φέροντα στοιχεία καθώς και τοίχους από τούβλο, υποστρώματα και δοκούς από σκυρόδεμα. Η άλλη λύση για την περίπτωση επεμβάσεων σε υφιστάμενα κτίρια, όπου ενδεχόμενα μπορεί να κριθεί ασύμφορη η τοποθέτηση εξωτερικής μόνωσης είναι η τοποθέτηση μιας στρώσης θερμοσοβά που θα συμβάλει σε κάποιο βαθμό στον περιορισμό των θερμικών απωλειών.

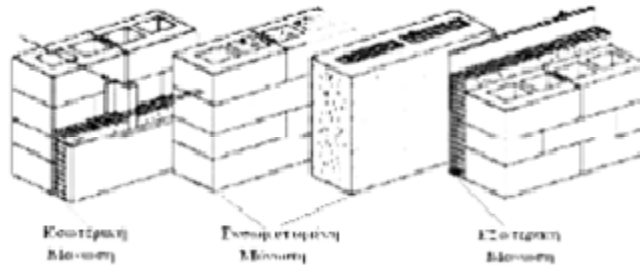
Όταν πρόκειται για προστασία εσωτερικού χώρου από υψηλότερες θερμοκρασίες του εξωτερικού τότε η εσωτερική μόνωση αποδίδει καλύτερα διότι αποφεύγεται η θερμοσυσσώρευση του εξωτερικού περιβάλλοντος επ' ωφελεία τόσο των εσωτερικών χώρων όσο και του άμεσου εξωτερικού περιβάλλοντος όπου η ενέργεια αυτή θα αποδίδεται τις νυκτερινές ώρες. Η θερμομόνωση της εξωτερικής τοιχοποιίας επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας ετησίως σε ποσοστό 42% για την Α κλιματική ζώνη, 24% για τη ζώνη Β και 17% για τη ζώνη Γ.

II. Εσωτερική θερμομόνωση:

Συνιστάται όπου δεν είναι δυνατή ή εύκολη η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης. Η θερμομόνωση της εσωτερικής τοιχοποιίας συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας ετησίως σε ποσοστό 57% για την Α κλιματική ζώνη, 38% για την Β και 27% για την Γ.

Η εσωτερική μόνωση δίνει μεγαλύτερα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά μπορεί να συντελέσει στη συμπύκνωση υδρατμών στο εσωτερικό μέρος των

τοιχών. Εξάλλου η εξωτερική μόνωση αποτελεί πληρέστερη λύση διότι προστατεύει το εξωτερικό περίβλημα από τις καιρικές μεταβολές αλλά και διότι εξασφαλίζει μικρότερη διακύμανση εσωτερικών θερμοκρασιών και μεγαλύτερη θερμική άνεση την θερμή περίοδο. Η λύση της ενδιάμεσης θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο σειρές τούβλων, η οποία και συνήθως εφαρμόζεται είναι επίσης δυνατή. Αυτό το είδος θερμομόνωσης βέβαια εάν δεν ληφθεί σχετική μέριμνα αφήνει πλήθος αερογεφυρών στα στοιχεία από σκυρόδεμα (π.χ. υποστυλώματα, δοκάρια, πλάκες, πρέκια κλπ).



Εικόνα 1.20: Παραδείγματα μόνωσης

III. Έμμεση μόνωση:

Εκτός από τους άμεσους τρόπους μόνωσης, ένα κέλυφος μπορεί να μονωθεί και με έμμεσο τρόπο, δηλαδή με δομικά συστήματα όπως διπλά πατώματα με κενό, διπλούς τοίχους με κενό, επένδυση των όψεων με πλέγμα ξύλου που δημιουργεί μικροκλίμα μεταξύ της υπάρχουσας όψης και της επένδυσης.

Το σύστημα αυτό επιτρέπει τη σκίαση της όψης και την ύπαρξη ενός κενού της τάξεως των 5 εκ. μεταξύ της παλιάς όψης και της καινούριας επιδερμίδας του κτιρίου. Το κενό αυτό επιτρέπει την κυκλοφορία αέρα και επομένως τη φυσική έμμεση μόνωση του κτιρίου, ελαττώνοντας στο ελάχιστο την επιφάνεια της όψης με άμεση ηλιακή πρόσπτωση.

Άλλο σύστημα για έμμεση κτιριακή μόνωση είναι η παρεμβολή κενών χώρων υπαιθρίων ή υπαιθρίων μεταξύ των μονάδων του κτιρίου, ώστε να ελαττώνονται τα θερμικά ποσά που μεταφέρονται από τον ένα χώρο στον άλλο.

IV. Στέγνωση:

Η στέγνωση έχει μεγάλη έμμεση σημασία για τη βιοκλιματική λειτουργία του κτιρίου επειδή η μη ύπαρξή της μπορεί να εξουδετερώσει τη θερμομονωτική ικανότητα ορισμένων υλικών που χρησιμοποιούνται στη θερμομόνωση. Το γεγονός αυτό εξηγείται εύκολα αν σκεφτούμε ότι ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του νερού είναι 0,57 W/ρ. ενώ του ακίνητου ξηρού αέρα είναι 0,024 W/ρ. δηλαδή είναι τέσσερις φορές μικρότερος.

Κατεξοχήν υλικό που επηρεάζεται από την υγρασία είναι ο υαλοβάμβακας που όντας ιδιαίτερα υδρόφιλος μπορεί εύκολα να εξουδετερωθεί πλήρως ως θερμομονωτική στρώση. Αντίθετα, άλλα θερμομονωτικά υλικά όπως ο νιτροβάμβακας ή η εξιλασμών πολυστερίνη υψηλής πυκνότητας παρουσιάζουν σημαντική αντίσταση σε πρόσληψη υγρασίας.

Πάντως, σωστή στεγνωτική μεμβράνη και προσεκτικό φράγμα υδρατμών συνδυαζόμενα και με δυνατότητες αερισμού, σε ορθές επιλογές θέσεων ως προς τη θερμομονωτική στρώση είναι η καλύτερη εγγύηση για την υψηλή και μακρόχρονη απόδοσή τους.

3. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Για το υπό ανέγερση σχολικό το οποίο βρίσκεται στην οδό Παπαφλέσσα, Τσαλδάρη, Βενιζέλου & Γυμνασιάρχου Δούκα, κτίριο στο οποίο αναφέρεται η υπάρχουσα πτυχιακή άσκηση, θα γίνει μελέτη θερμικών απωλειών.

Από τις διάφορες μεθοδολογίες υπολογισμού θερμικών απωλειών (DIN, ASHRAE, ISO κ.α.) στην Ελλάδα έχει επικρατήσει αυτή που βασίζεται στους Γερμανικούς Κανονισμούς (Deutsche Industrie Normes) DIN 4701. Ειδικότερα υπάρχουν οι 2 παραλλαγές του DIN 4701/1977 και DIN 4701/1983. Οι διαφορές τους εντοπίζονται σε μικροδιαφορές τιμών σε βοηθητικούς πίνακες αλλά και στον τρόπο υπολογισμών, όπως είναι ο υπολογισμός της προσαύξησης λόγω ανεμόπτωσης για ύψος μεγαλύτερο των 10m στο DIN 4701/83.

Συνήθως, προτιμάται το DIN 4701/77 καθώς αντιμετωπίζει ασφαλέστερα τις διακοπές λειτουργίας που γενικά εμφανίζονται στις ελληνικές εγκαταστάσεις. Για τον λόγο αυτό, θα παρατεθεί εκτενώς το DIN 4701/77, οι βασικές τροποποιήσεις στο DIN 4701/83, και θα σχολιαστούν οι υπόλοιπες μεθοδολογίες.

3.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι θερμικές απώλειες ενός κτιρίου συνίστανται από τις απώλειες θερμοπερατότητας και τις απώλειες διείσδυσης αέρα ή αερισμού.

3.1.1 Απώλειες λόγω θερμοπερατότητας

Αυτές προέρχονται από το κέλυφος του κτιρίου δηλ. τους τοίχους, τα ανοίγματα, τα δάπεδα, τις οροφές κ.α.

Οι απώλειες θερμοπερατότητας ενός δομικού στοιχείου υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = kxF_x(t_i - t_a) \text{ (Kcal/h) , όπου:}$$

$k \text{ (kcal/m}^2 \text{ }^\circ\text{C)}$	Είναι ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας του στοιχείου. Στην μελέτη θερμικών απωλειών ο k μπορεί να ληφθεί μεγαλύτερος από αυτόν που έχει υπολογιστεί στην μελέτη θερμομόνωσης με γνώμονα την γήρανση της μόνωσης με την πάροδο του χρόνου. Το ποσοστό αύξησης μπορεί να φτάσει το 50%.
$F \text{ (m}^2\text{)}$	Είναι το εμβαδόν του στοιχείου.
$t_i \text{ (}^\circ\text{C)}$	Είναι η εσωτερική θερμοκρασία του χώρου.

Ο πίνακας εσωτερικών θερμοκρασιών υπολογισμού ανάλογα με την χρήση του χώρου, παρατίθεται στον **Πίνακα 1.6**.

Πίνακα 1.6: Θερμοκρασίες χώρων ενδιαίτησεως

Χώροι	°C
1. Κατοικίες	
Καθημερινά, Υπνοδωμάτια, Κουζίνες	20
Προθάλαμοι, Διάδρομοι, WC	15
Κλιμακοστάσια	10
Λουτρά	32
2. Καταστήματα και Γραφεία	
Καταστήματα, Γραφεία, Εστιατόρια, δωμάτια ξενοδοχείων	20
Κλιμακοστάσια, διάδρομοι, WC	15
3. Εκπαιδευτικά κτίρια	
Αίθουσες Διδασκαλίας	20
Χώροι Εργαστηρίων	15 έως 18
Αμφιθέατρα	18
Κλειστά Γυμναστήρια	15
Αίθουσες λουτρών, αποδυτήρια	22
Διάδρομοι, κλιμακοστάσια, κλειστές αίθουσες διαλειμμάτων, WC	5 έως 10
	15
Διάδρομοι, κλιμακοστάσια και WC νηπιαγωγείων	24
Ιατρεία	15
Χώροι διαφυλάξεως οργάνων και βεσιτάρια	

Όπου : t_a (°C) είναι η θερμοκρασία στην εξωτερικής πλευρά του στοιχείου, δηλ:

- I. Στην περίπτωση εξωτερικού στοιχείου, η εξωτερική θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

- II. Στην περίπτωση εσωτερικού στοιχείου προς μη θερμαινόμενο χώρο, η θερμοκρασία του μη θερμαινόμενου χώρου.
- III. Στην περίπτωση δαπέδου ή στοιχείου που έχει επαφή με το έδαφος, σαν t_a λαμβάνεται η θερμοκρασία του εδάφους που θεωρείται σταθερή καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου θέρμανσης.
- IV. Στην περίπτωση εσωτερικού στοιχείου προς θερμαινόμενο χώρο, διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:
- ∅ Όταν ο θερμαινόμενος χώρος ακολουθεί διαφορετικό χρονοπρόγραμμα θέρμανσης, τότε σαν t_a λαμβάνεται η θερμοκρασία μη θερμαινόμενου χώρου.
 - ∅ Όταν ο θερμαινόμενος χώρος ακολουθεί ίδιο χρονοπρόγραμμα θέρμανσης, τότε σαν t_a θεωρείται η εσωτερική θερμοκρασία του χώρου, οπότε οι απώλειες θερμοπερατότητας του στοιχείου μηδενίζονται.

Πίνακας 1.7: Συντελεστές θερμοπερατότητας τοιχωμάτων

Είδος Τοίχου		K ($kcal/m^2 \text{ } ^\circ C$)
Εξωτερικός	Διπλός Δρομικός αμόνωτος με κενό	1,55
	Διπλός Δρομικός με μόνωση 4 cm	0,55
	Διπλός Ορθοδρομικός αμόνωτος με κενό	1,4
	Διπλός Ορθοδρομικός με μόνωση 6 cm	0,6
	Δρομικός – Ορθοδρομικός μόνωση 4 cm	0,58
	Δρομικός – Ορθοδρομικός μόνωση 6 cm	1,28
	Τοίχος Συρόμενων με μόνωση 5 cm	0,47
	Τοίχος Συρόμενων χωρίς μόνωση	1,43
	Λιθοδομή 60 cm	2
	Τοιχίο 10 cm με μόνωση 5 cm	0,60
	Τοιχίο 20 cm με μόνωση 3 cm	0,92
	Τοιχίο 20 cm με μόνωση 5 cm	0,56

Εσωτερικός	Τοίχος 10 cm	1,5
	Τοίχος 15 cm	1,3

Πίνακας 1.8: Συντελεστές θερμοπερατότητας Ανοιγμάτων

Είδος Ανοιγματος		K (kcal/m ² °C)
Παράθυρα	Απλό τζάμι με ξύλινο πλαίσιο	4,5
	Απλό τζάμι με μεταλλικό πλαίσιο	5,0
	Διπλό τζάμι με ξύλινο πλαίσιο διακένου 6 mm	2,8
	Διπλό τζάμι με μεταλλικό πλαίσιο διακένου 6 mm	3,2
	Διπλό τζάμι με ξύλινο πλαίσιο διακένου 12 mm	2,6
	Διπλό τζάμι με μεταλλικό πλαίσιο διακένου 12 mm	3,0
Πόρτες	Ξύλινες χωρίς τζάμι	3,0
	Μεταλλικές χωρίς τζάμι	5,0
	Μπαλκονιού ξύλινες με απλό τζάμι	5,0
	Μπαλκονιού ξύλινες με διπλό τζάμι	2,5

Πίνακας 1.9: Συντελεστές θερμοπερατότητας Δαπέδων

Είδος Δαπέδου	K (kcal/m ² °C)
Μαρμάρινο δάπεδο με μόνωση	0,52
Μαρμάρινο δάπεδο χωρίς μόνωση	2,12
Ξύλινο δάπεδο με μόνωση	0,56
Ξύλινο δάπεδο χωρίς μόνωση	2,30

Πίνακας 1.10: Συντελεστές θερμοπερατότητας Οροφών

Είδος Οροφής	K (kcal/m ² °C)
Ταράτσα με μόνωση	0,38

Οροφή με μπετόν αμόνωτη	2,80
Στέγη μονωμένη με κεραμίδια	0,38
Στέγη αμόνωτη με κεραμίδια	1,91

Για τον υπολογισμό των απωλειών λόγω θερμοπερατότητας ενός στοιχείου υπολογίζονται και οι προσαυξήσεις. Αυτές είναι:

1. Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού (Z_H).

Το Z_H παίρνει τις ακόλουθες τιμές:

- -5 για Ν, ΝΔ, ΝΑ
- +5 για Β, ΒΔ, ΒΑ
- 0 για Δ και Α

2. Προσαύξηση λόγω διακοπής λειτουργίας (Z_D).

Ο συντελεστής προσαύξησης λόγω διακοπής λειτουργίας (Z_D) υπολογίζεται:

- ∅ Με βάση την τιμή D από τον τύπο: $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο και Δt η διαφορά θερμοκρασίας ($t_i - t_a$).
- ∅ Με βάση τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης.

Τιμές του (Z_D) δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1.11: Υπολογισμός συντελεστή προσαύξησης λόγω διακοπής λειτουργίας (Z_D)

Τρόπος Λειτουργίας	Z_D			
	0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20	15
Τιμή D	0.1 - 0.29	0.30 - 0.69	0.70 - 1.49	> 1,50

Επομένως οι απώλειες θερμοπερατότητας (με τις προσαυξήσεις) είναι:

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

3.1.2 Απώλειες λόγω διείσδυσης αέρα ή αερισμού (Q_L)

Αυτές προέρχονται από την εναλλαγή αέρα με το εξωτερικό περιβάλλον. Υπολογίζονται :

- ∅ Στην περίπτωση που υπάρχει εξαερισμός, $Q_L = V \rho c_p (t_i - t_a)$ (kW), όπου:
 - V ο όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 - ρ η πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3
 - c_p η ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/kg \text{ } ^\circ C$
 - $(t_i - t_a)$ η διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας
- ∅ Στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός, τότε υπολογίζονται οι απώλειες από τις χαραμάδες οι οποίες οφείλονται στην διαφορά εσωτερικής – εξωτερικής πίεσης που προκαλεί την διείσδυση του αέρα.

Ο τύπος υπολογισμού των απωλειών από τις χαραμάδες είναι:

$$Q_{A_i} = \alpha \Sigma l_i R_i H_i \Delta t_i Z_i, \text{ για κάθε άνοιγμα όπου:}$$

- α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος
- Σl_i : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
- R_i : Συντελεστής διεισδυτικότητας.
- H_i : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης
- Δt_i : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^\circ C$)
- Z_i : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής τιμής 1).

Πίνακας 1.12: Συντελεστές διείσδυσης αέρα ανοιγμάτων α

Είδος Ανοίγματος		α
Άνοιγμα ξύλινο ή πλαστικό	Απλό	3,0
	Διπλό	2,0
Άνοιγμα	Απλό	1,5

μεταλλικό	Διπλό	1,2
Εσωτερική πόρτα	Στεγανή	1,5
	Μη στεγανή	4,0

Πίνακας 1.13: Τιμές χαρακτηριστικών αριθμών κτιρίου H ανάλογα με την θέση και την ανεμόπτωση

Τοποθεσία	Θέση	Άνεμος(m/sec)	Συνεχόμενο Κτίριο	Μεμονωμένο Κτίριο
Συνήθης	Προστατευμένη	4	0,24	0,34
	Εκτεθειμένη	6	0,41	0,58
	Πολύ Εκτεθειμένη	8	0,60	0,84
Ευάλωτη σε ανέμους	Προστατευμένη	6	0,41	0,58
	Εκτεθειμένη	8	0,60	0,84
	Πολύ Εκτεθειμένη	0	0,82	1,14
	Εξαιρετικά Εκτεθειμένη	2	1,04	1,45

Πίνακας 1.14: Συντελεστές διεισδυτικότητας ανοίγματος

Υλικό Παραθύρου	Εσωτερικές Πόρτες		R
Ξύλο ή πλαστικό	Μη Στεγανές	< 3,0	0,9
	Στεγανές	< 1,5	0,9
	Μη Στεγανές	< 6,0	0,9
Μέταλλο	Στεγανές	< 2,5	0,9
	Μη Στεγανές	Από 3,0 έως 9,0	0,7
Ξύλο ή πλαστικό	Στεγανές	Από 1,5 έως 3,0	0,7
	Μη Στεγανές	Από 6,0 έως 20,0	0,7
Μέταλλο	Στεγανές	Από 2,5 έως 6,0	0,7

Το σύνολο των θερμικών απωλειών ενός χώρου υπολογίζεται από το άθροισμα των θερμικών απωλειών από θερμοπερατότητα και από διείσδυση αέρα όλων των στοιχείων που περιβάλλουν τον χώρο, δηλ.

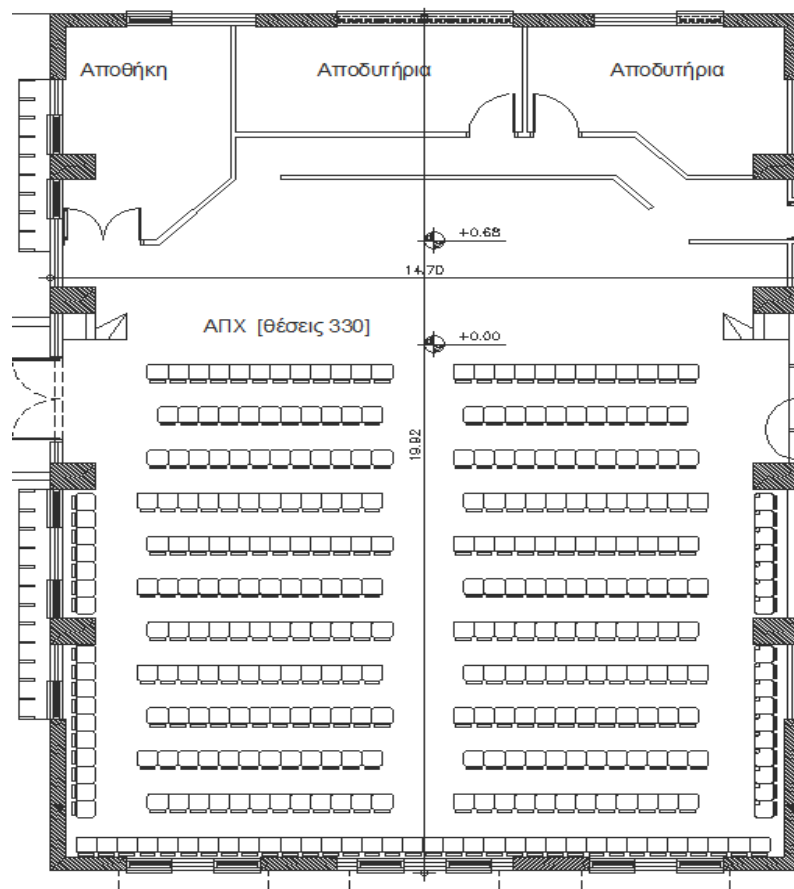
$$Q_{OL} = \Sigma (Q_T + Q_L)$$

3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την ενότητα και αφού έχει πραγματοποιηθεί η μελέτη θερμικών απωλειών, μια φορά σύμφωνα με τις υφιστάμενες προδιαγραφές, και εν συνεχεία με τις προδιαγραφές του Κ.Εν.Α.Κ. όπως ορίζονται προηγουμένως, γίνεται η παρουσίαση των τελικών αποτελεσμάτων που προέκυψαν και παρατίθενται τα σχέδια των χώρων του σχολείου για τους οποίους εκπονήθηκε η μελέτη.

Όροφος : Ισόγειο Όνομασία Χώρου : Α.Π.Χ.

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	62.896,5 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	59.101,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.1: Κάτοψη χώρου Α.Π.Χ.

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 001

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.824,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.940,3 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.2: Κάτοψη χώρου 001

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 002

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.729,2 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.859,9 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.3: Κάτοψη χώρου 002

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 003

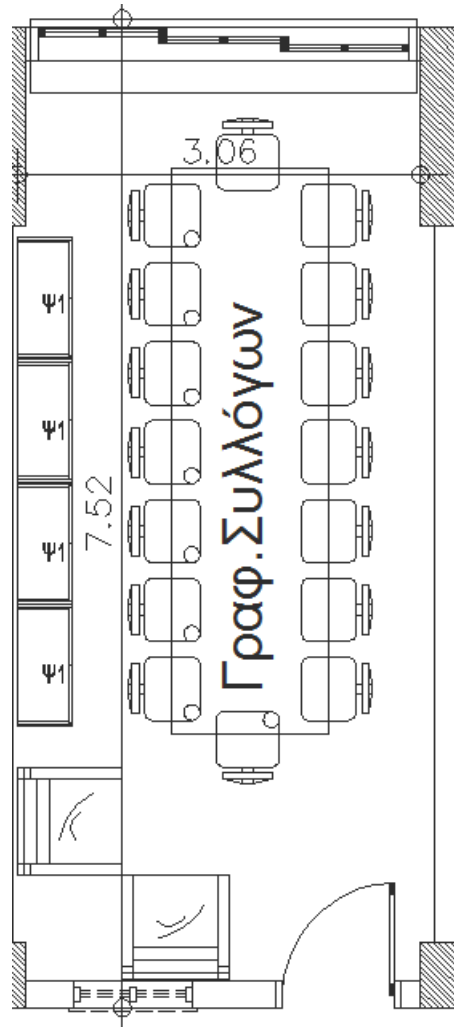
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.729,2 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.919,5 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.4: Κάτοψη χώρου 003

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 004

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.588,3 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	1.461,2 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.5: Κάτοψη χώρου 004

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 005

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.988,9 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.797,0 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.6: Κάτοψη χώρου 005

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 006

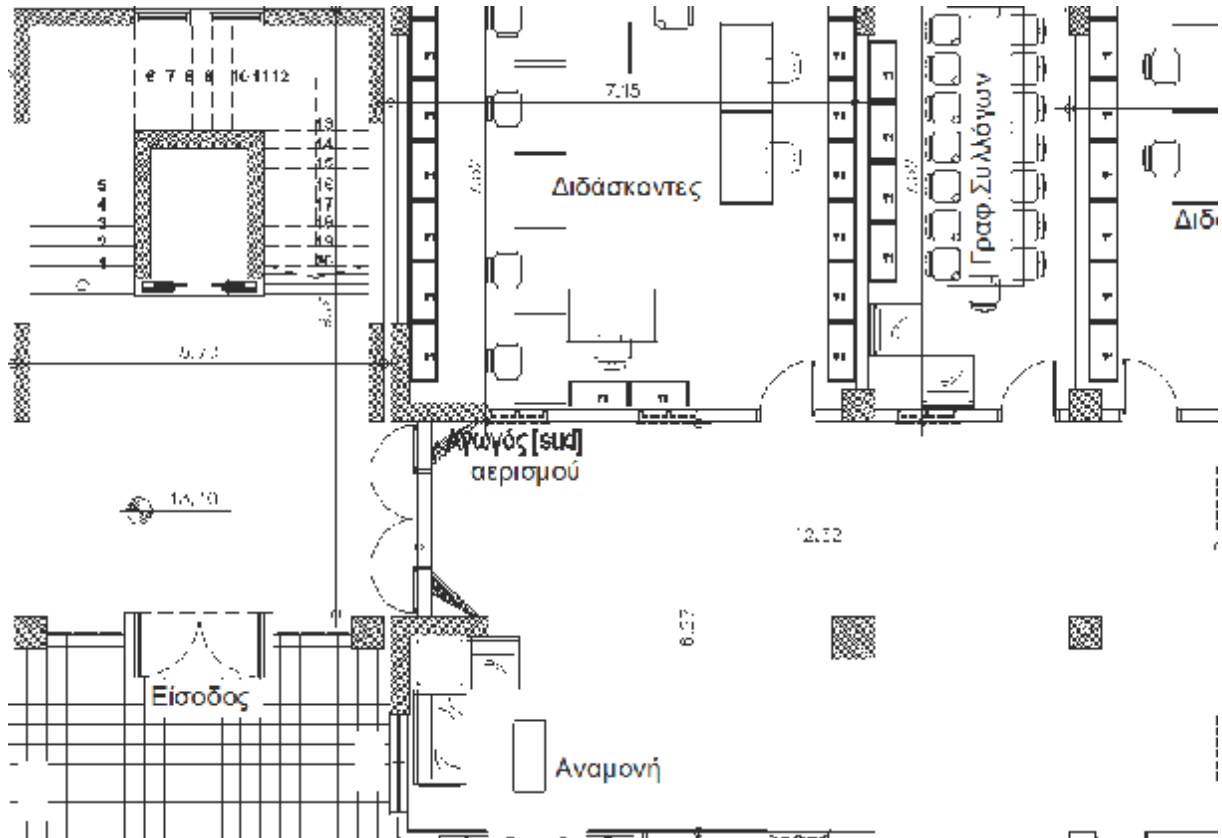
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	6.291,0 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	5.232,3 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.7: Κάτοψη χώρου 006

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 007

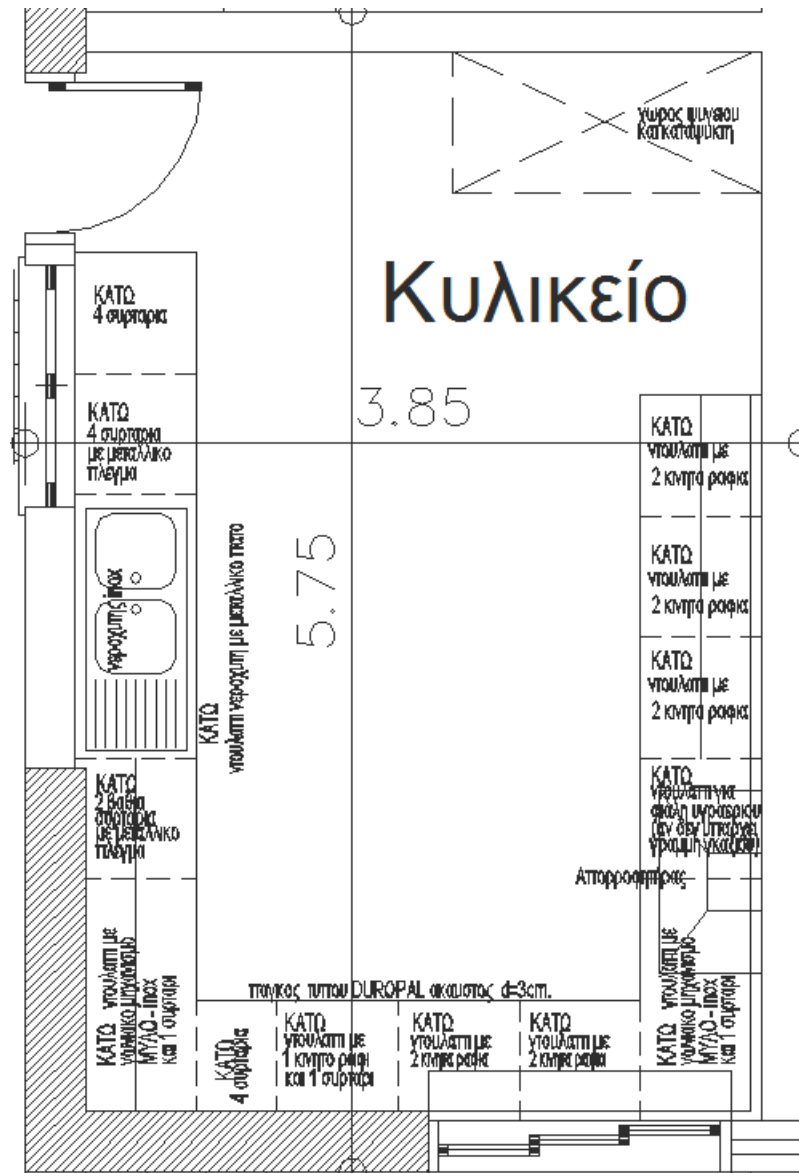
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	8.128,4 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	6.426,0 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.8: Κάτοψη χώρου 007

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 008

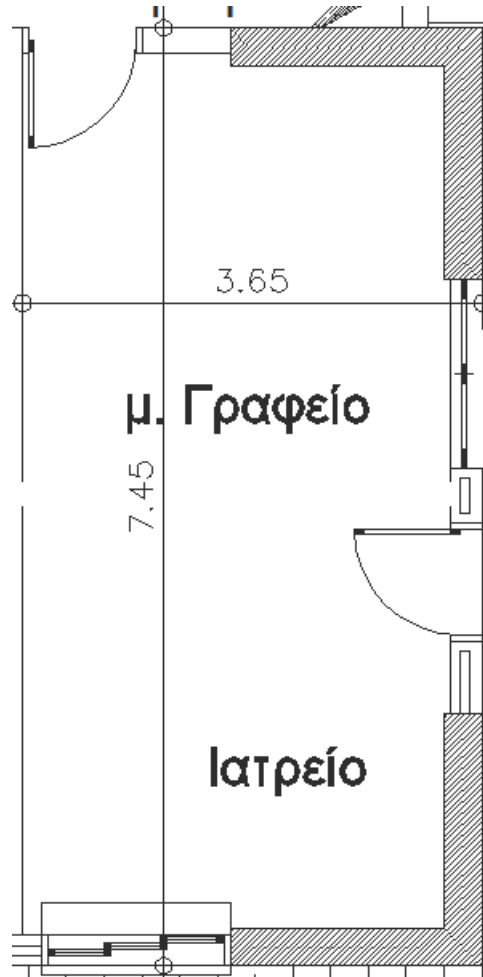
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.569,9 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.249,9 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.9: Κάτοψη χώρου 008

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 009

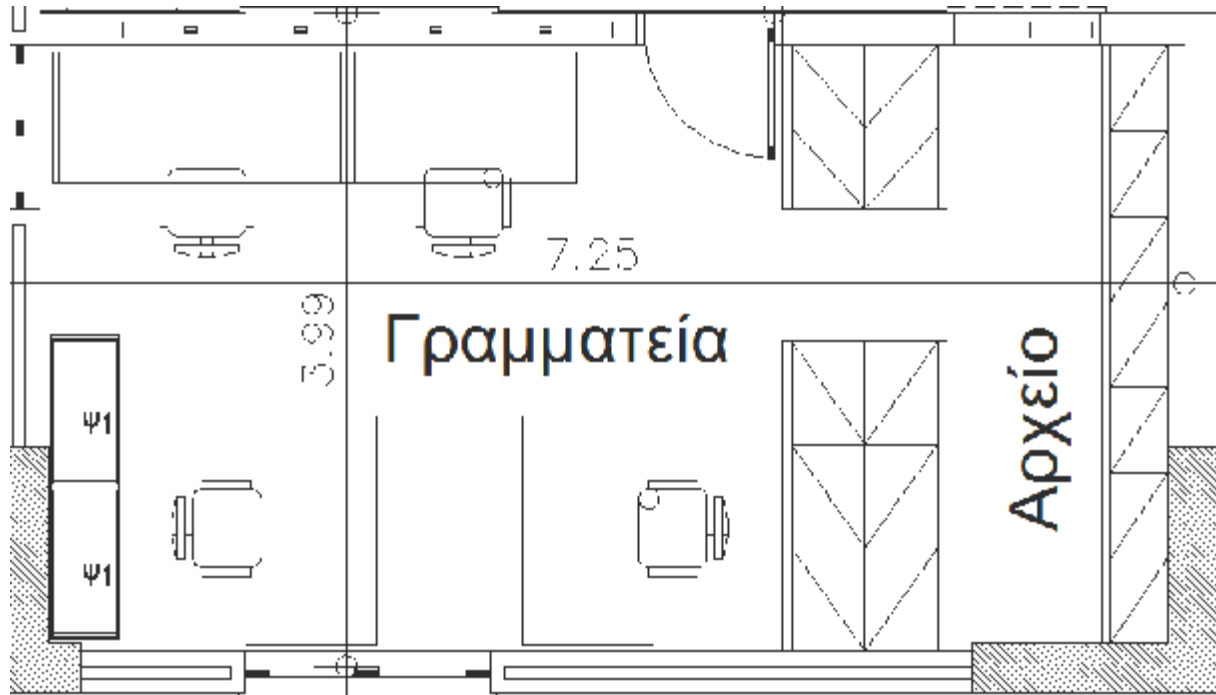
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.978,0 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.404,9 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.10: Κάτοψη χώρου 009

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 010

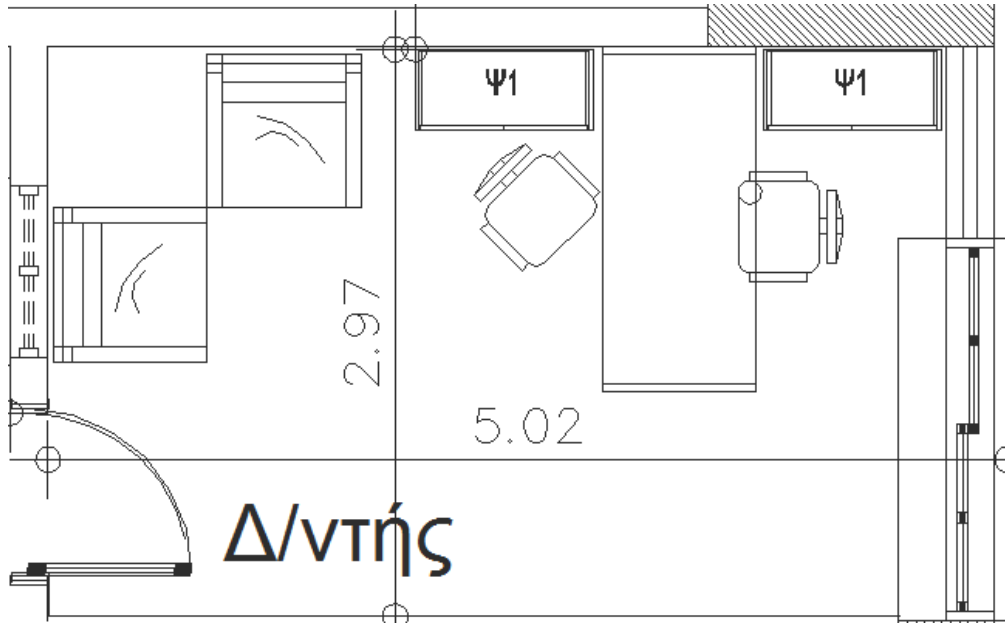
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.238,0 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	1.744,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.11: Κάτοψη χώρου 010

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 011

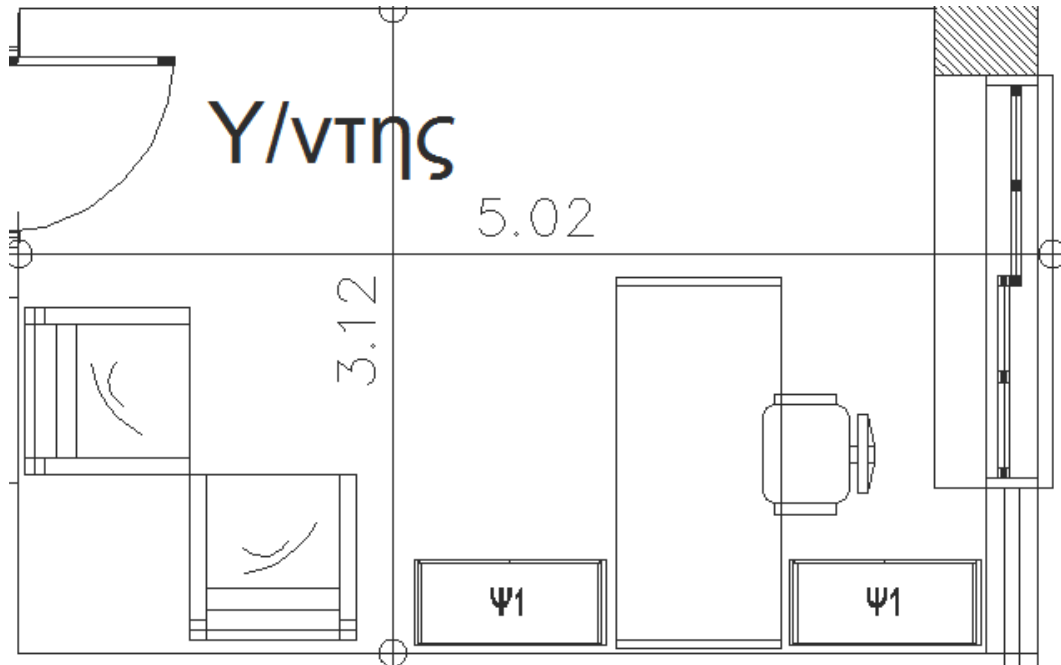
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	1.290,1 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	998,3 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.12: Κάτοψη χώρου 011

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 012

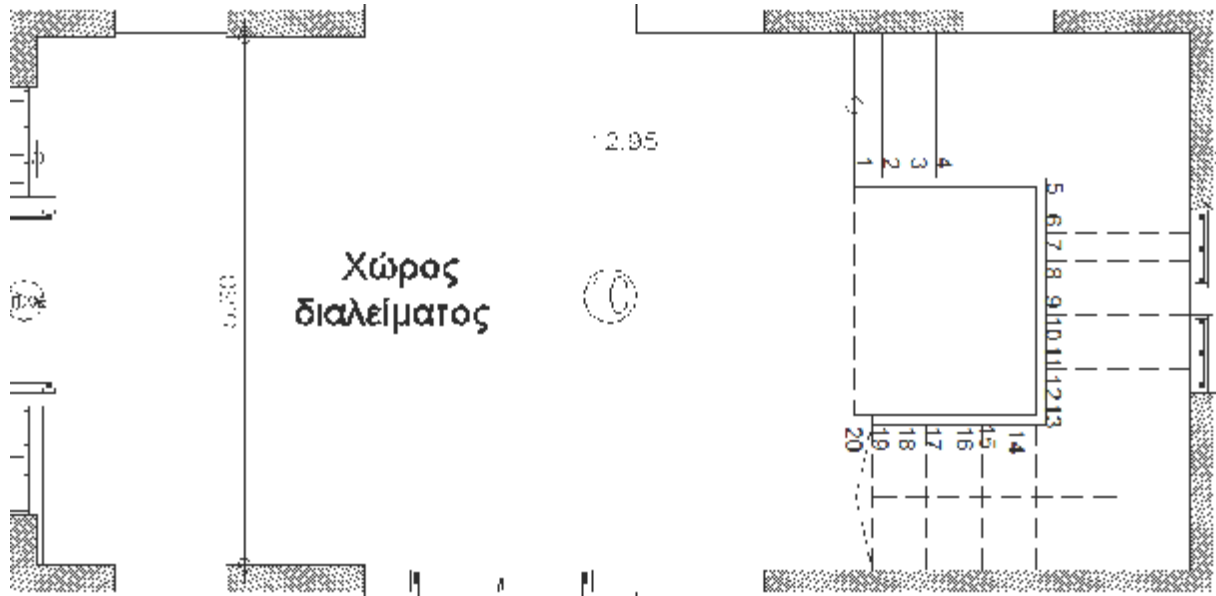
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	1.290,1 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	998,3 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.13: Κάτοψη χώρου 012

Όροφος : Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 013

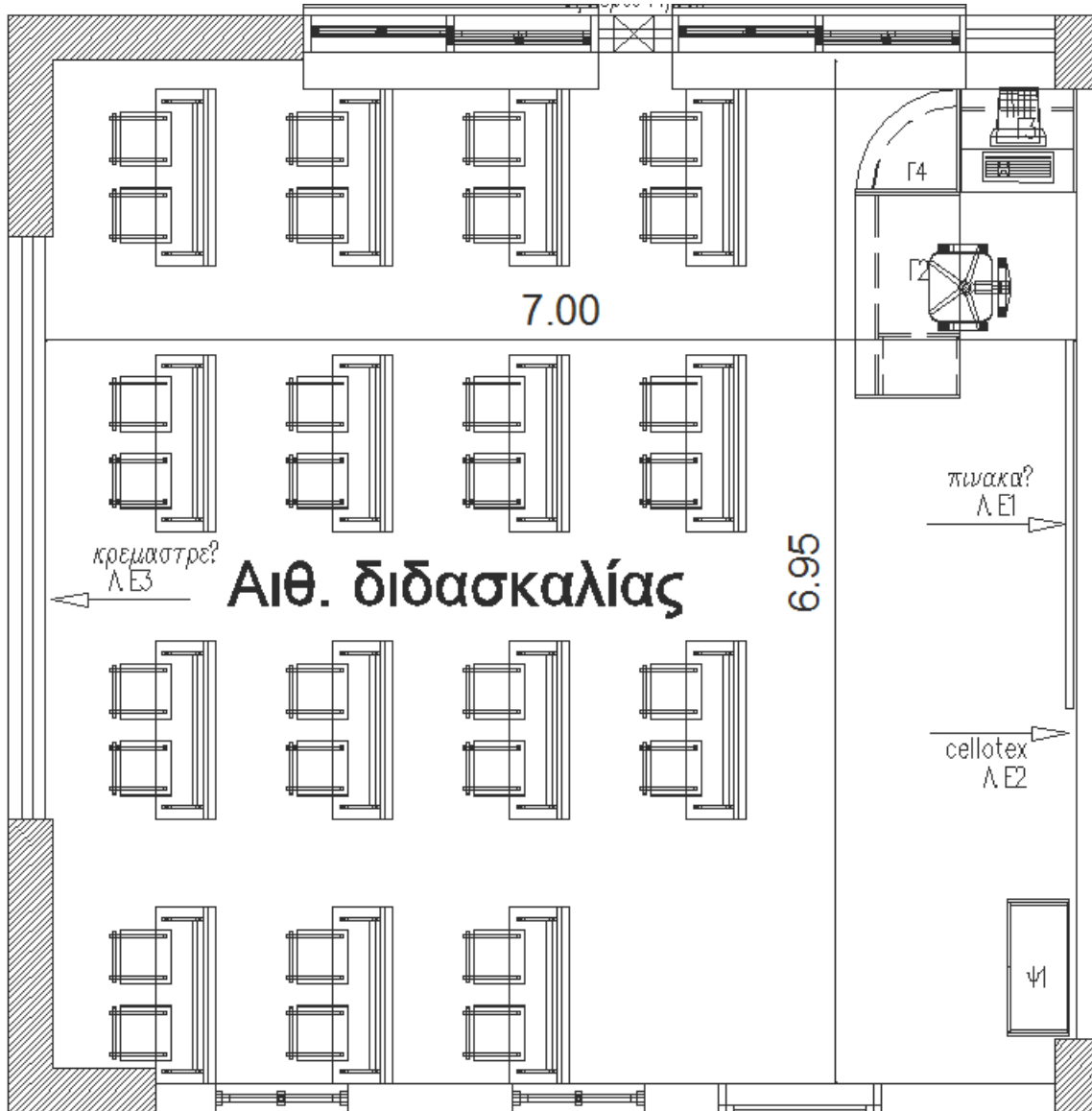
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	6.280,2 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	5.317,8 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.14: Κάτοψη χώρου 013

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 101

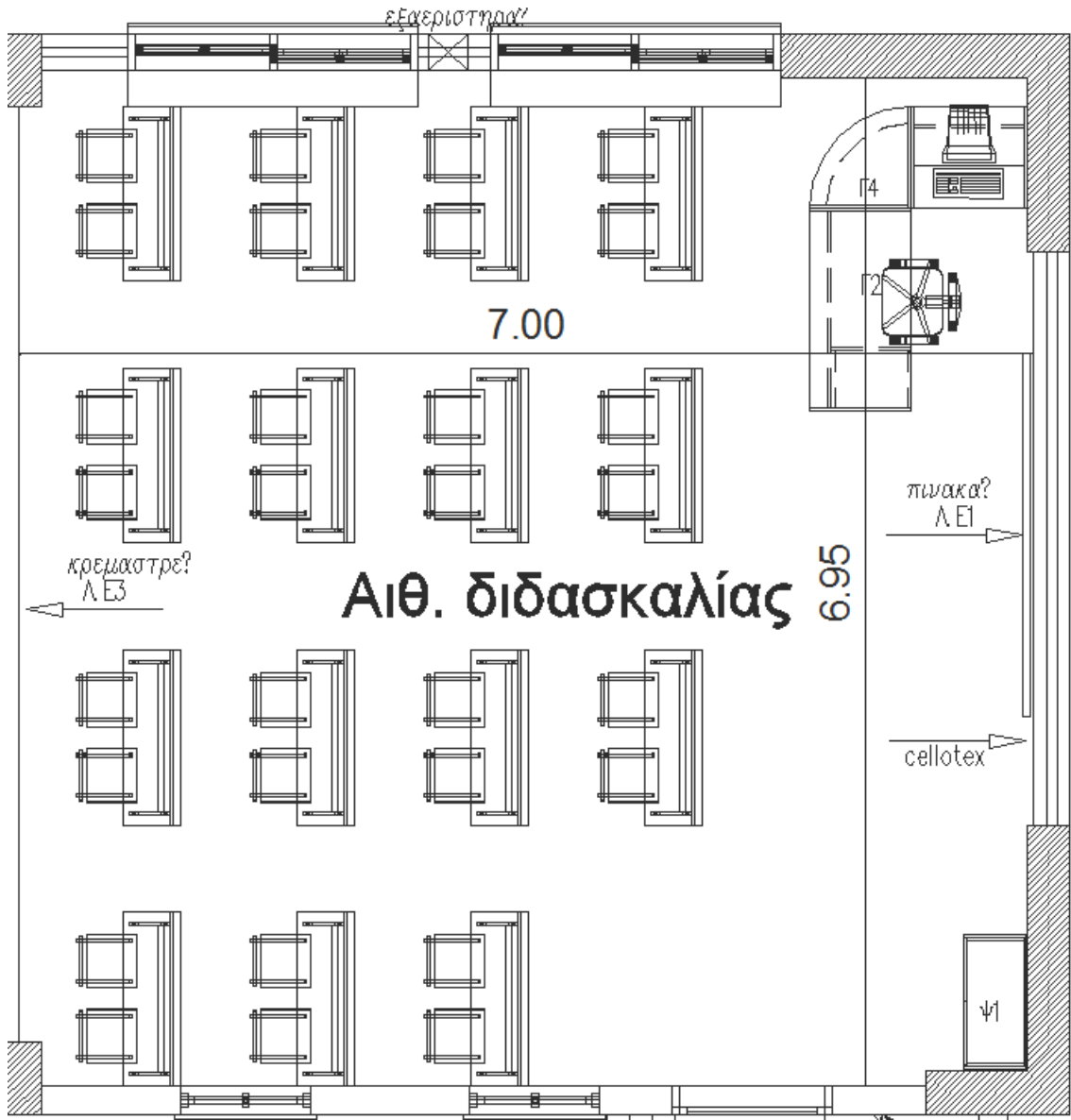
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.218,4 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.488,5 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.15: Κάτοψη χώρου 101

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 102

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.039,8 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.355,0 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.16: Κάτοψη χώρου 102

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 103

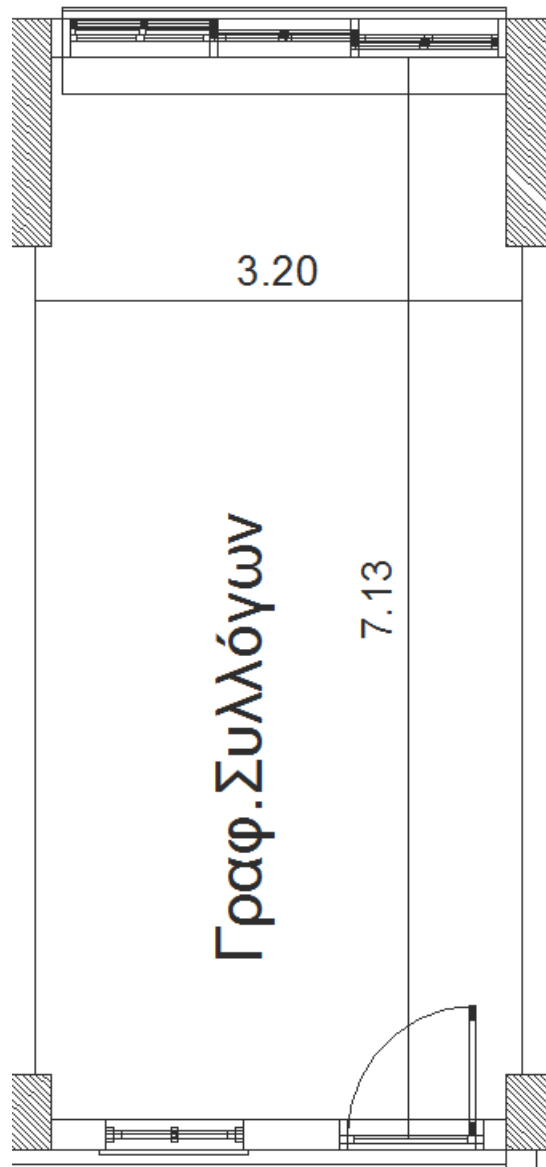
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.987,9 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.333,0 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.17: Κάτοψη χώρου 103

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 104

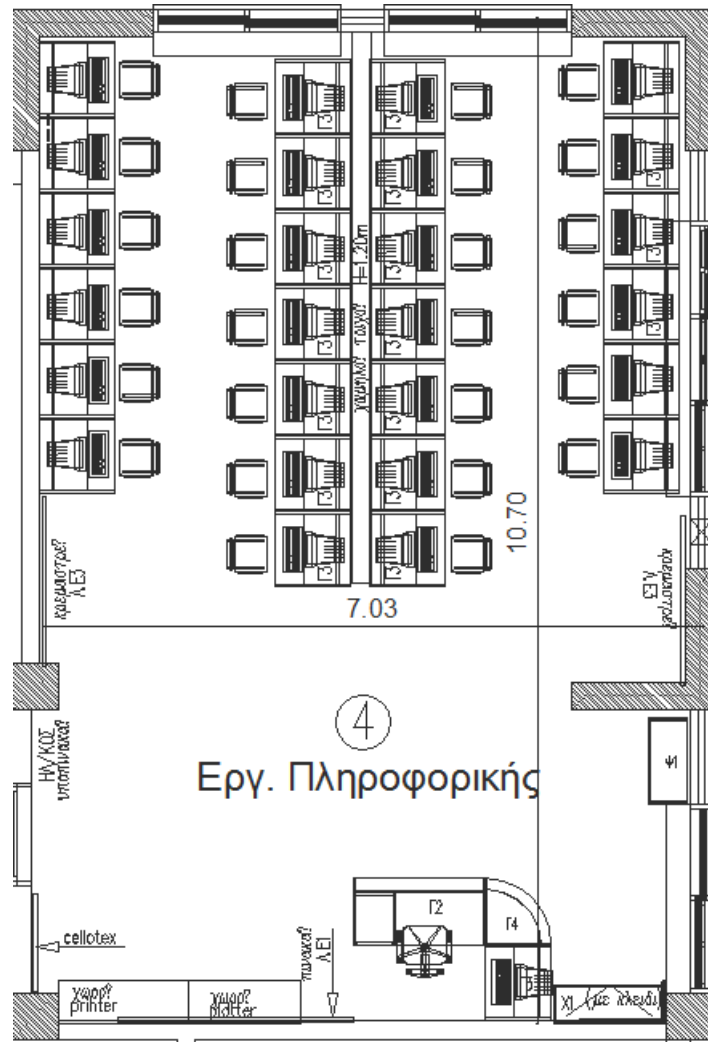
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	1.630,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	1.216,0 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.18: Κάτοψη χώρου 104

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 105

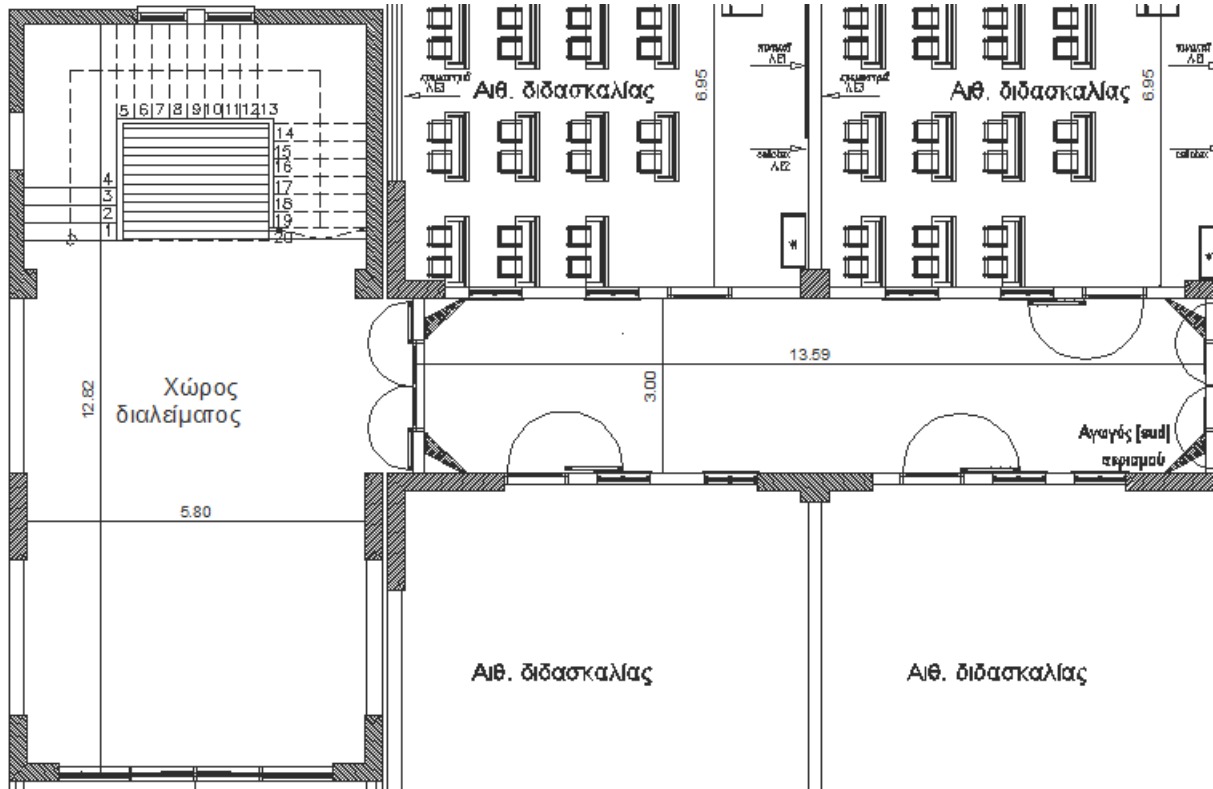
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	5.681,4 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	4.398,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.19: Κάτοψη χώρου 105

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 106

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.340,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.927,0 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.20: Κάτοψη χώρου 106

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 107

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.070,8 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.351,6 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.21: Κάτοψη χώρου 107

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 108

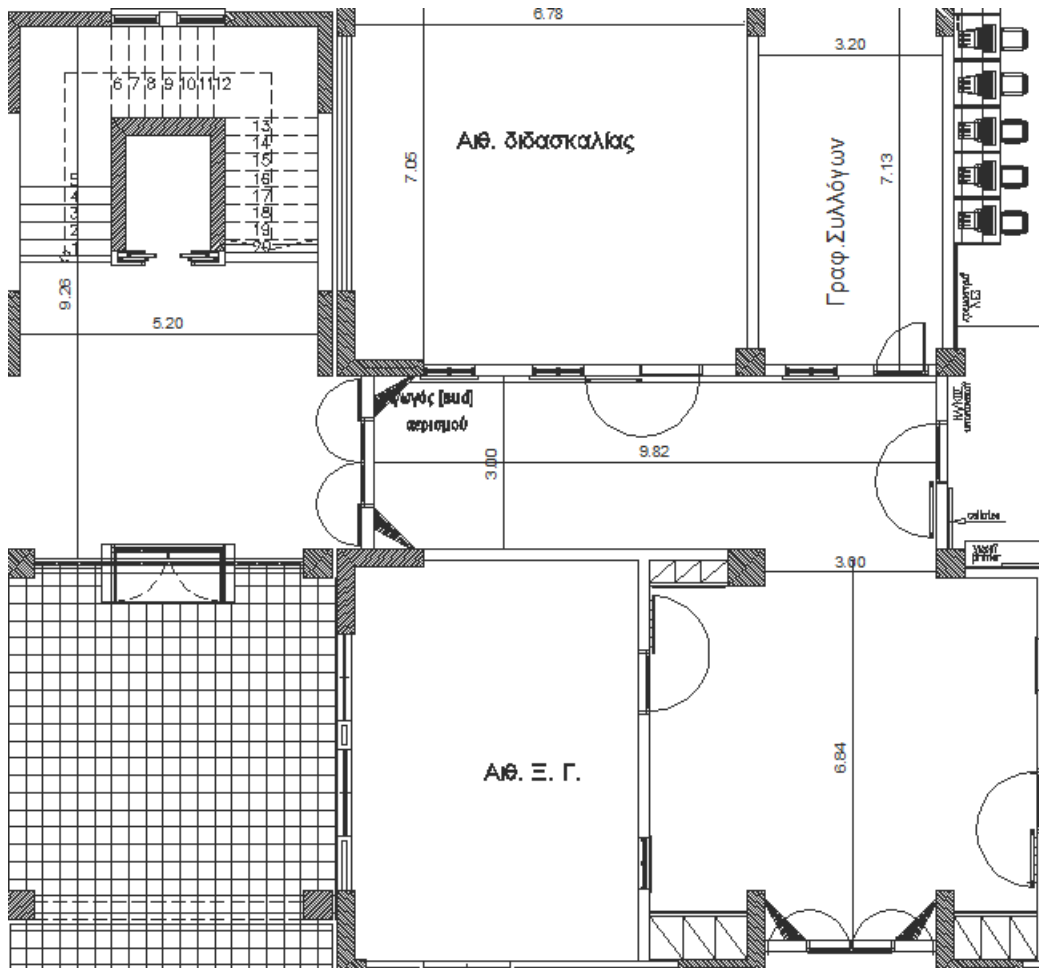
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.400,0 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.665,9 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.22: Κάτοψη χώρου 108

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 109

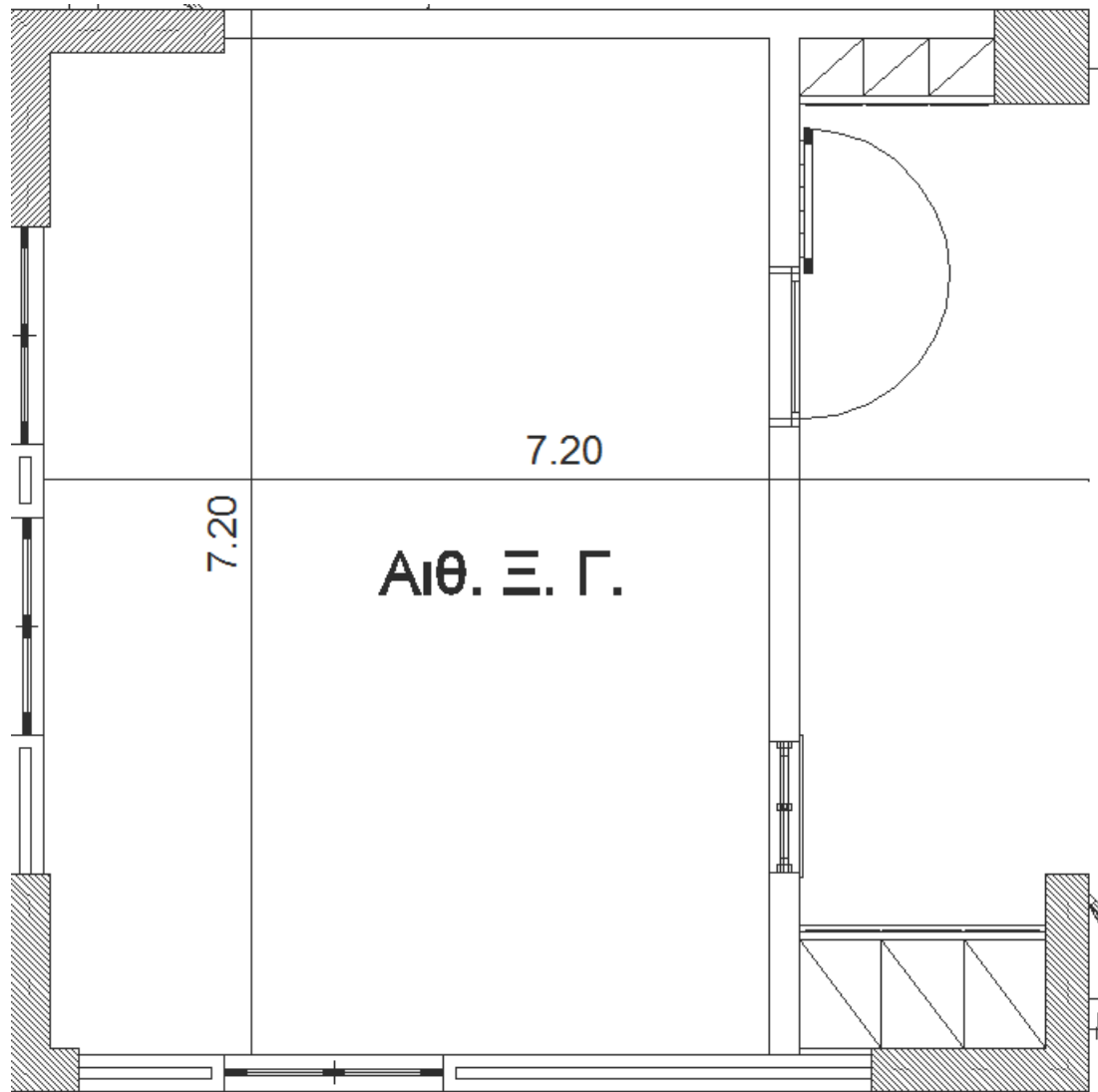
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.740,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	4.203,2 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.23: Κάτοψη χώρου 109

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 110

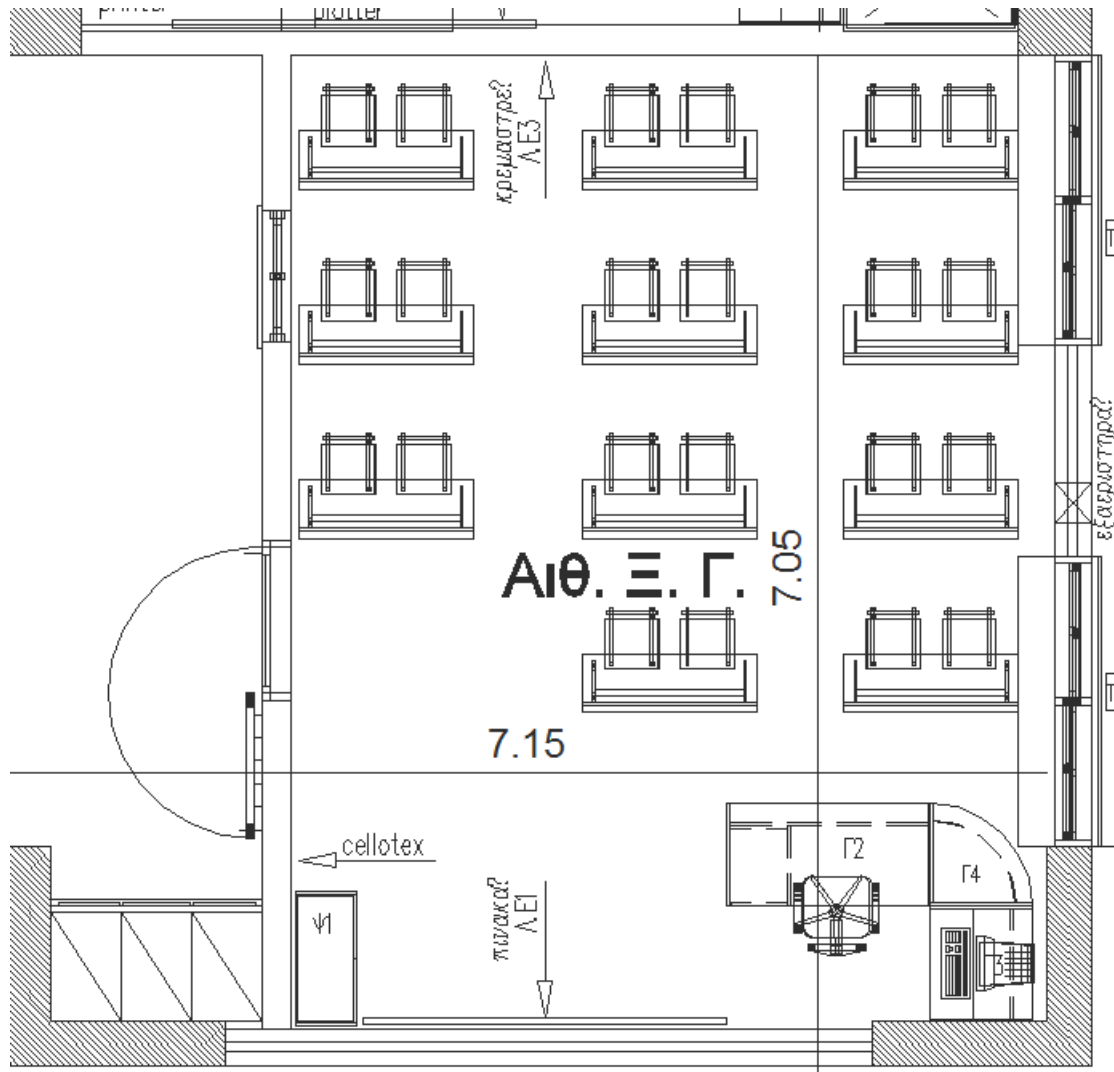
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.367,4 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.630,7 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.24: Κάτοψη χώρου 110

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 111

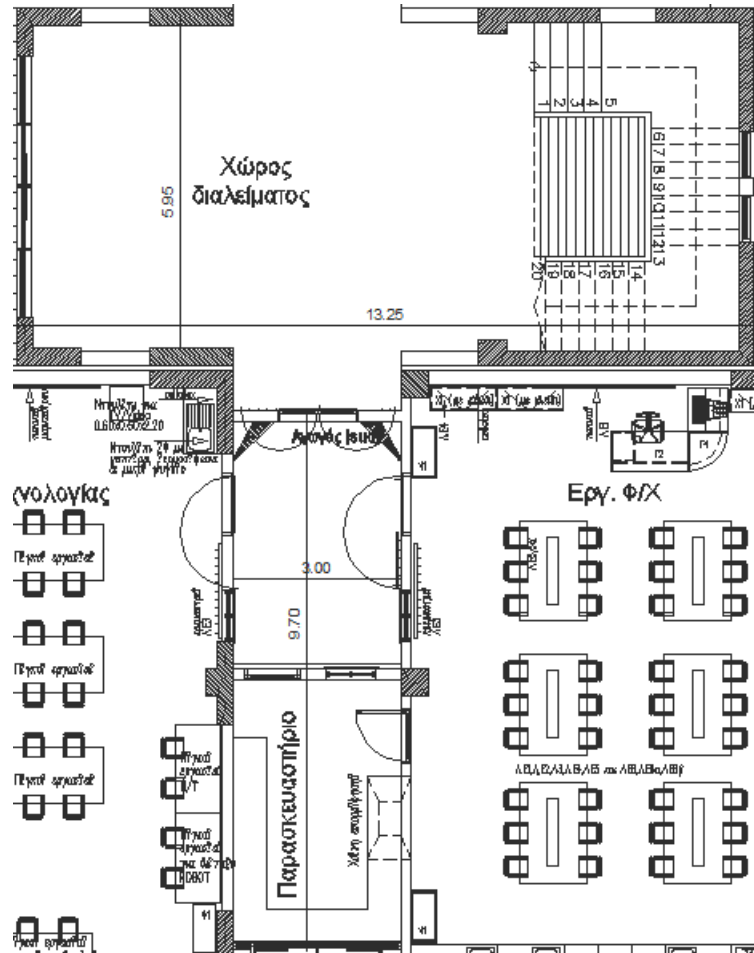
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.890,5 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.313,2 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.25: Κάτοψη χώρου 111

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 112

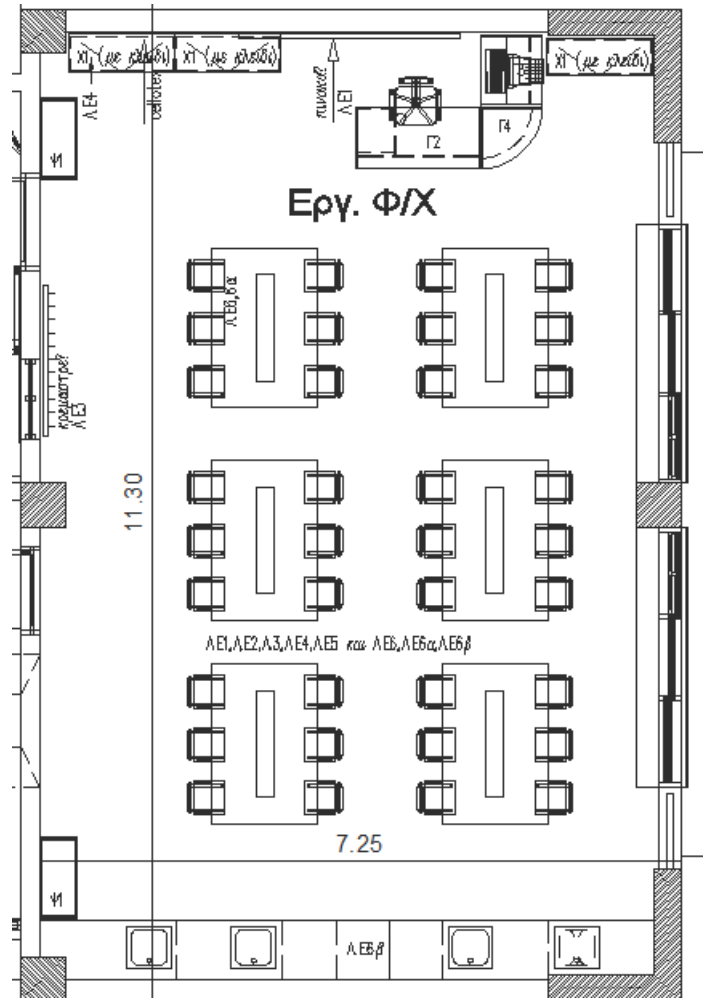
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.388,6 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.561,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.26: Κάτοψη χώρου 112

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 113

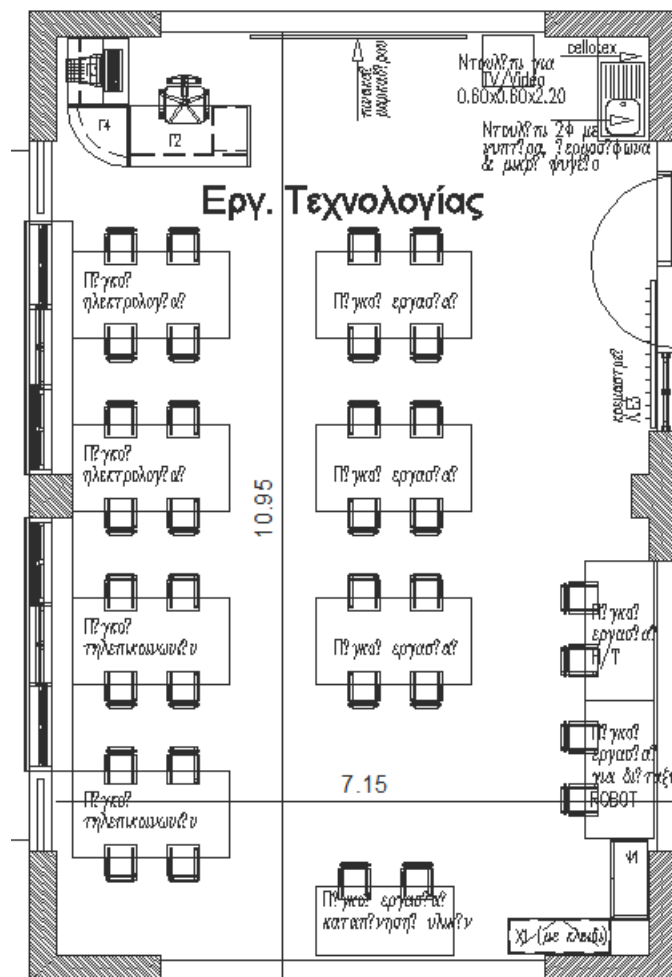
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	7.357,8 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	5.531,5 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.27: Κάτοψη χώρου 113

Όροφος : 1^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 114

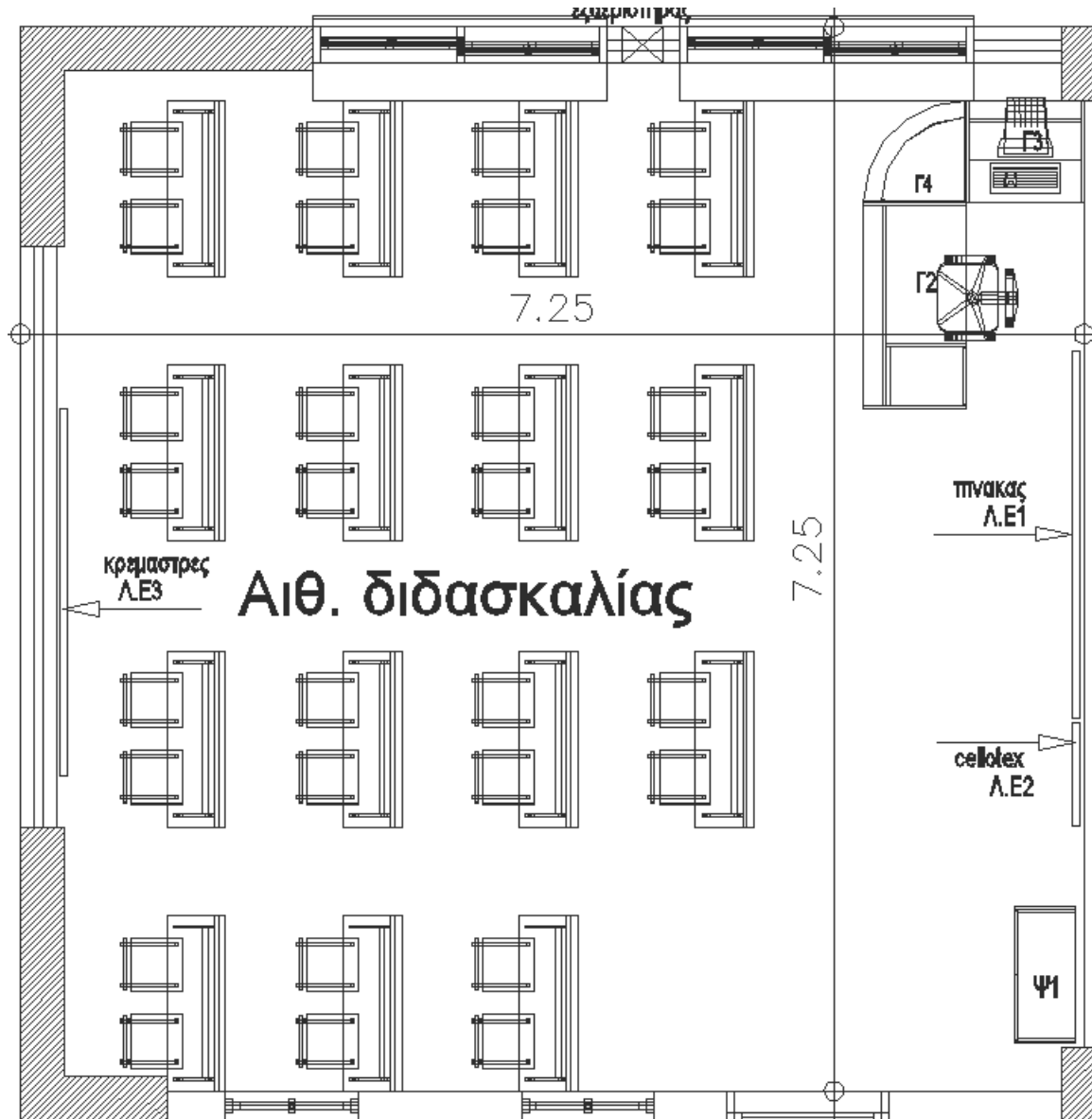
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	5.260,2 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	4.493,8 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.28: Κάτοψη χώρου 114

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 201

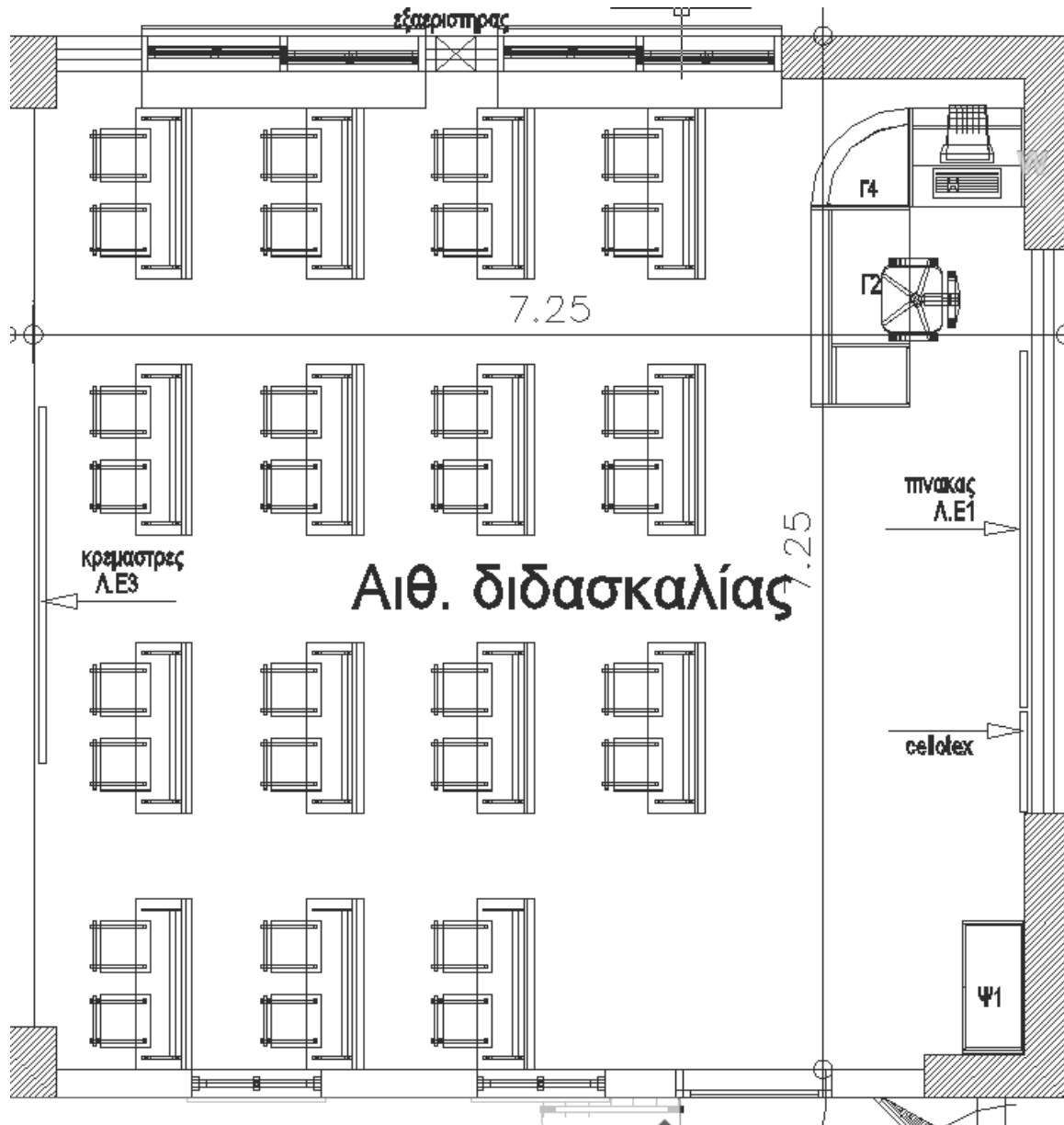
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.178,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.488,5 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.29: Κάτοψη χώρου 201

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 202

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.993,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.371,7 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.30: Κάτοψη χώρου 202

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 203

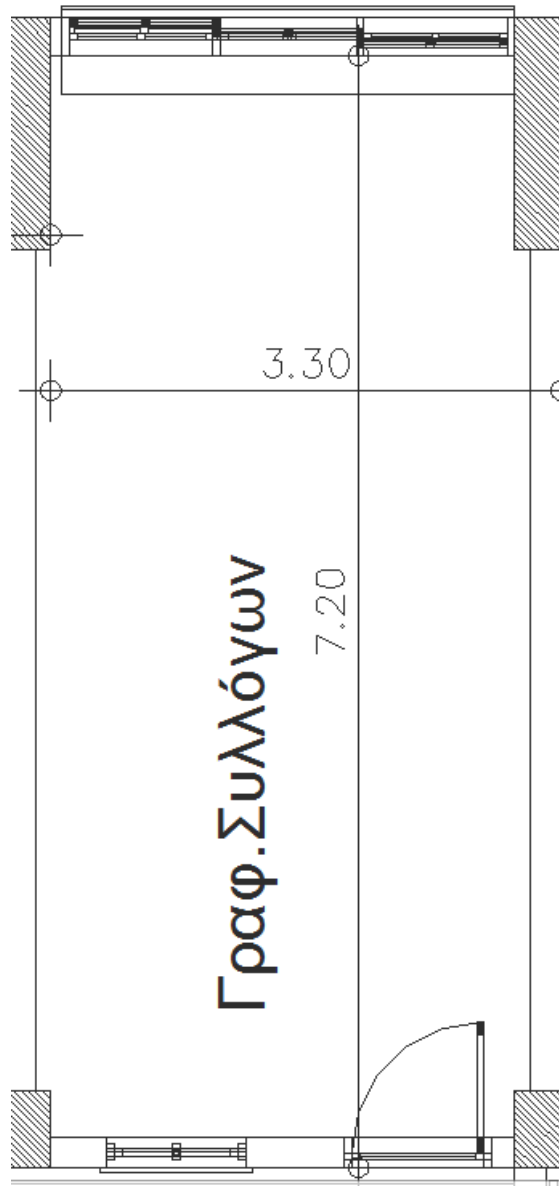
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.725,9 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.708,2 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.31: Κάτοψη χώρου 203

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 204

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.375,4 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	1.853,0 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.32: Κάτοψη χώρου 204

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 205

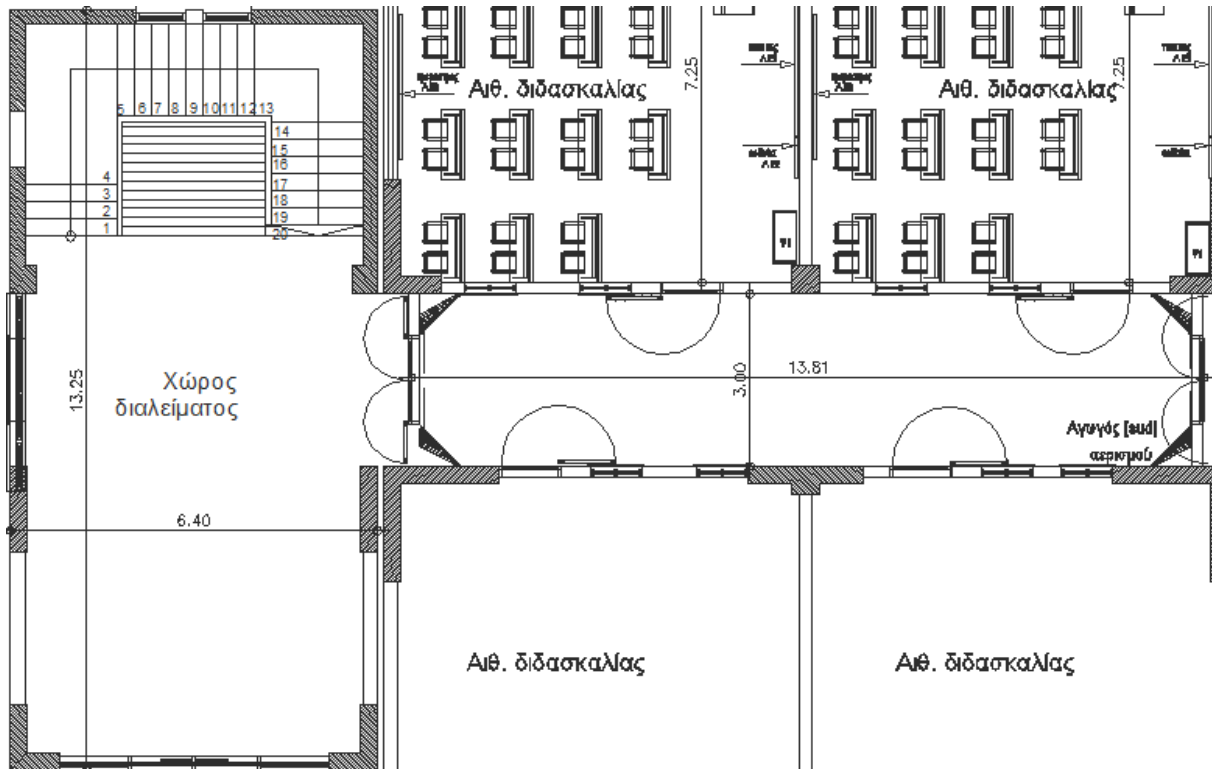
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	8.705,2 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	6.837,6 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.33: Κάτοψη χώρου 205

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 206

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	9.443,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	6.402,2 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.34: Κάτοψη χώρου 206

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 207

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	2.964,8 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.422,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.35: Κάτοψη χώρου 207

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 208

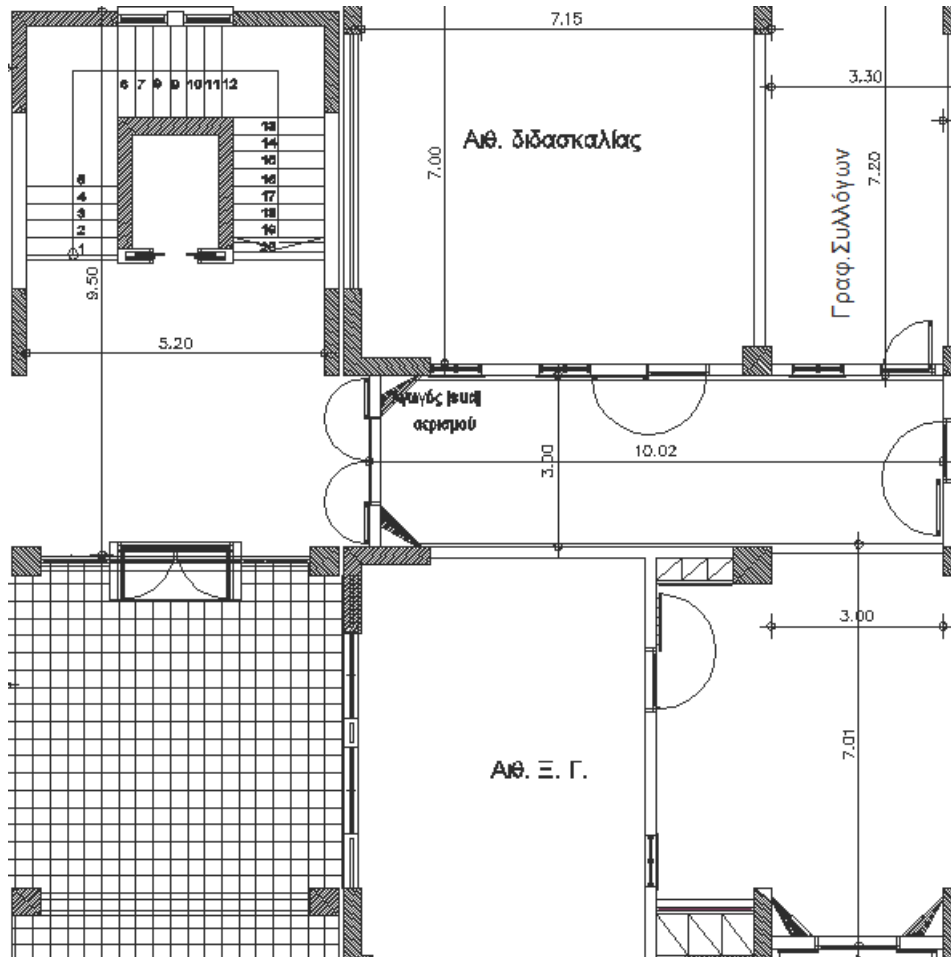
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.377,1 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.750,9 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.37: Κάτοψη χώρου 208

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ισόγειο Ονομασία Χώρου : 209

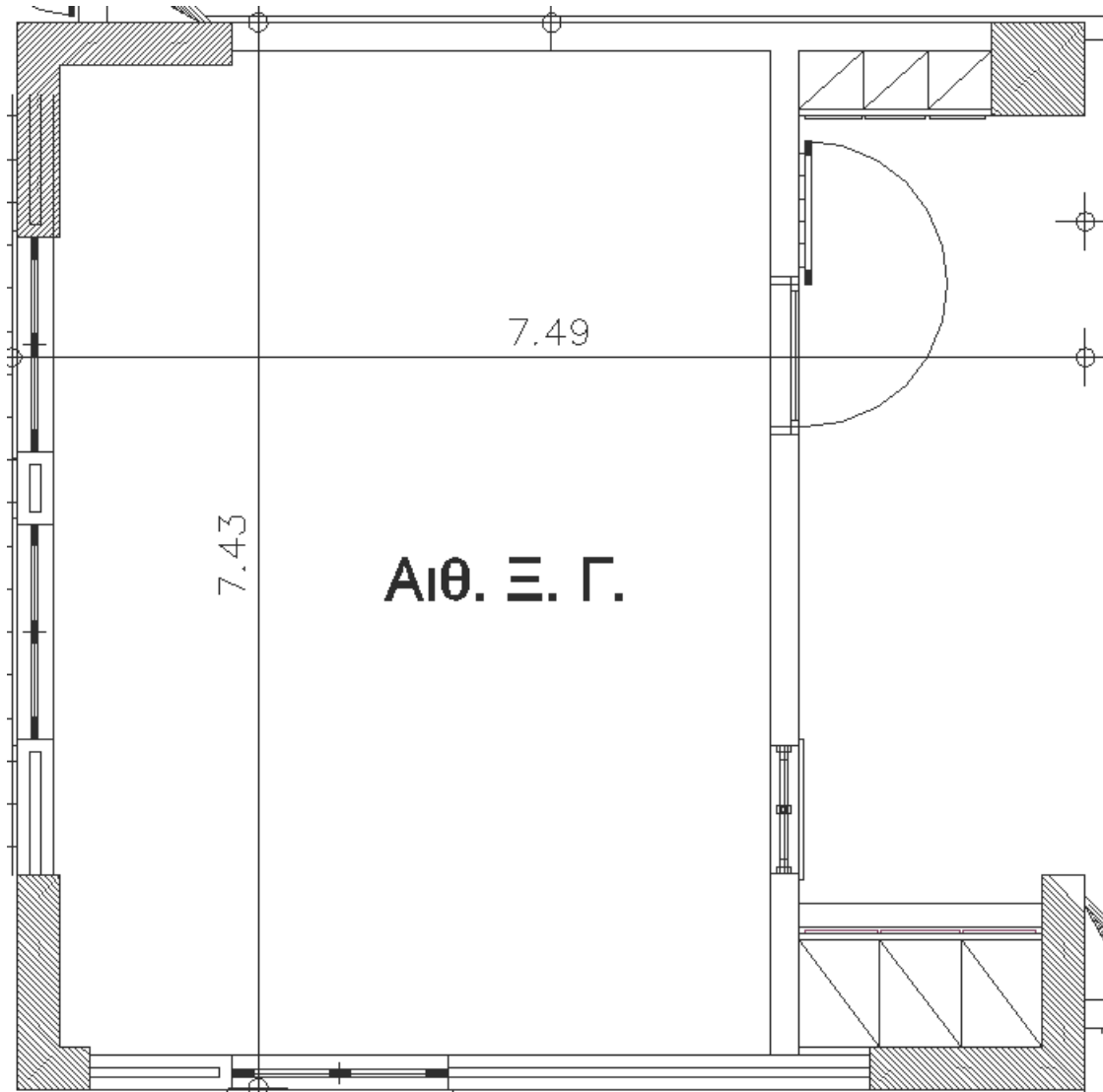
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	6.575,7 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	4.959,1 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.38: Κάτοψη χώρου 209

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 210

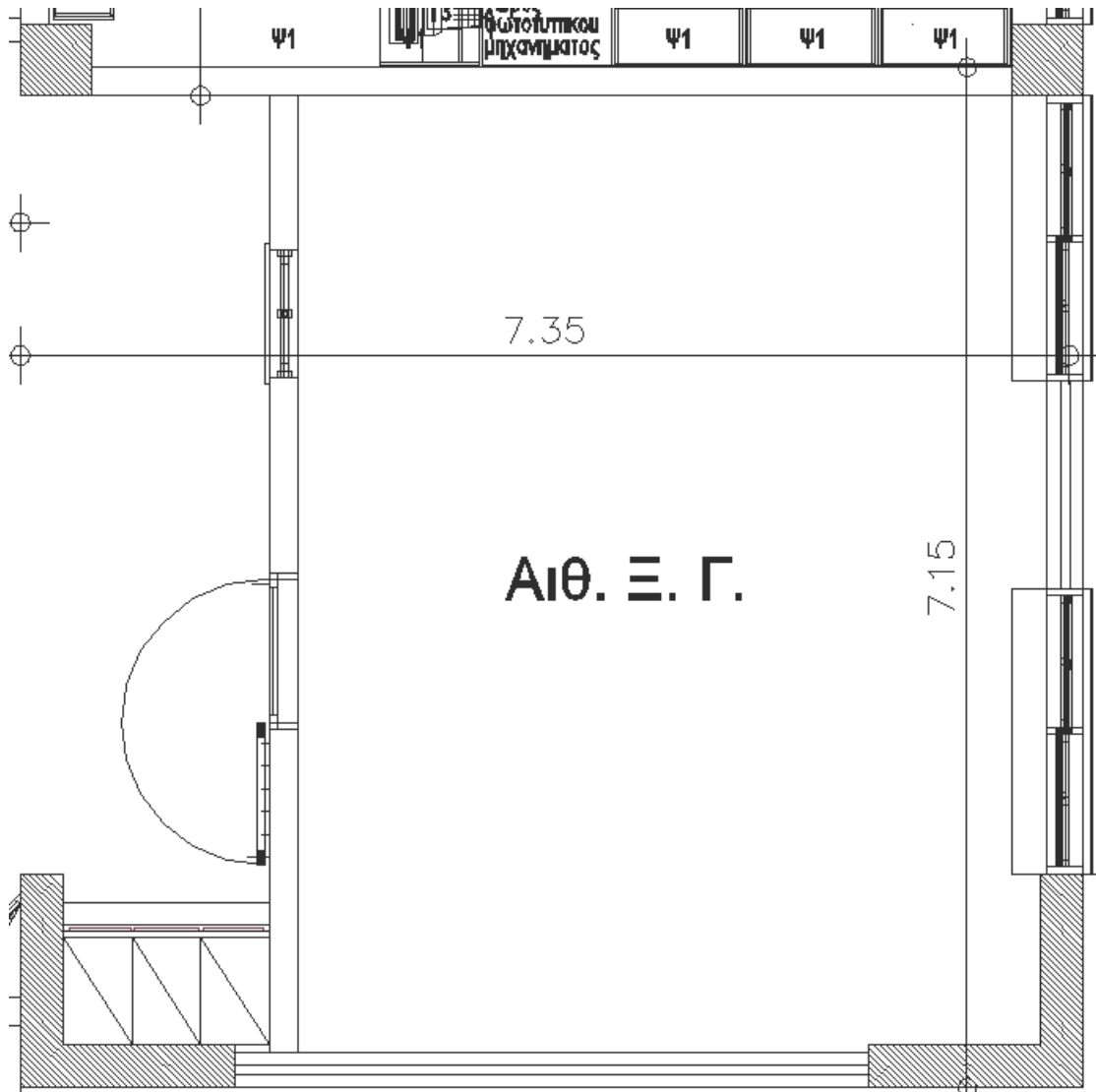
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.801,0 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	4.171,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.39: Κάτοψη χώρου 210

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 211

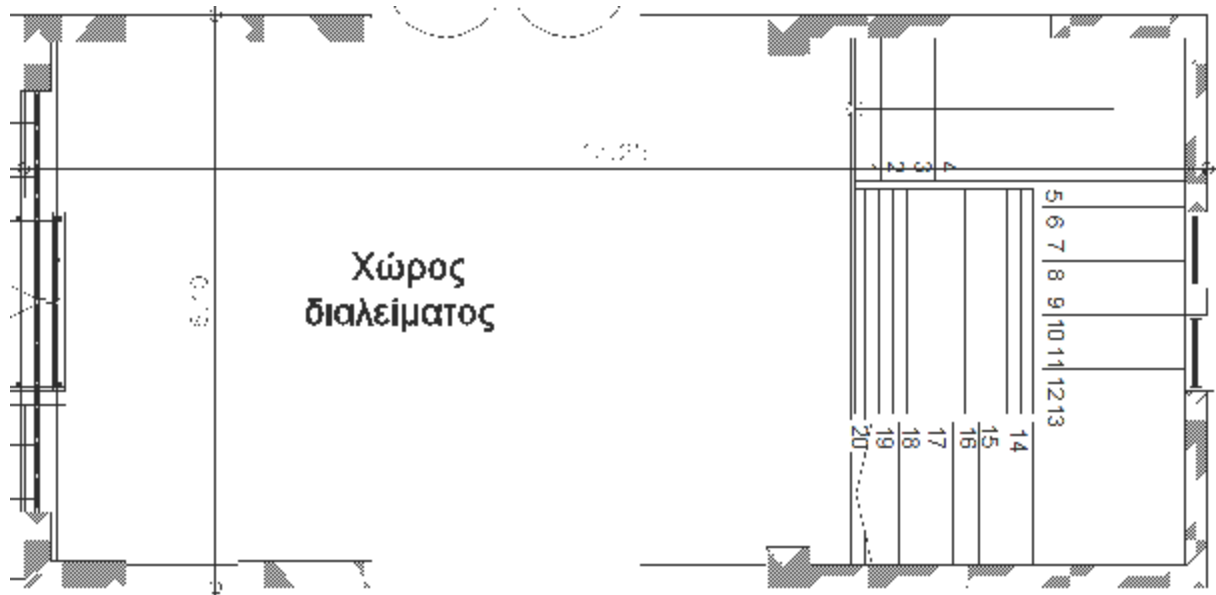
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.458,9 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.540,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.40: Κάτοψη χώρου 211

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 212

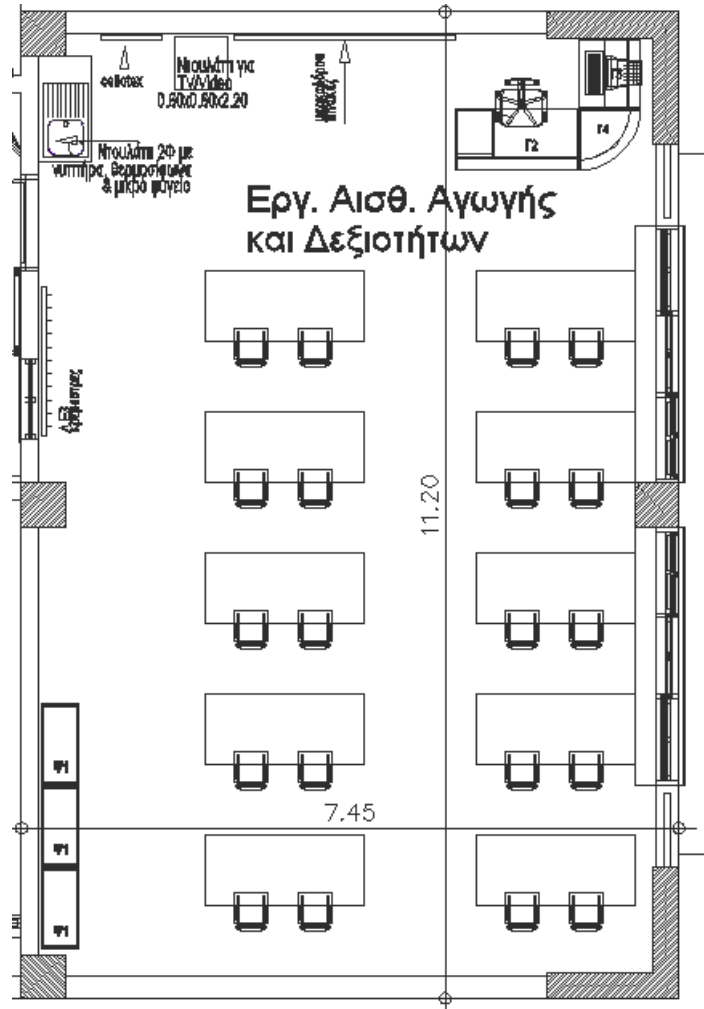
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	6.351,2 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	5.607,2 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.41: Κάτοψη χώρου 212

Όροφος : 2^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 214

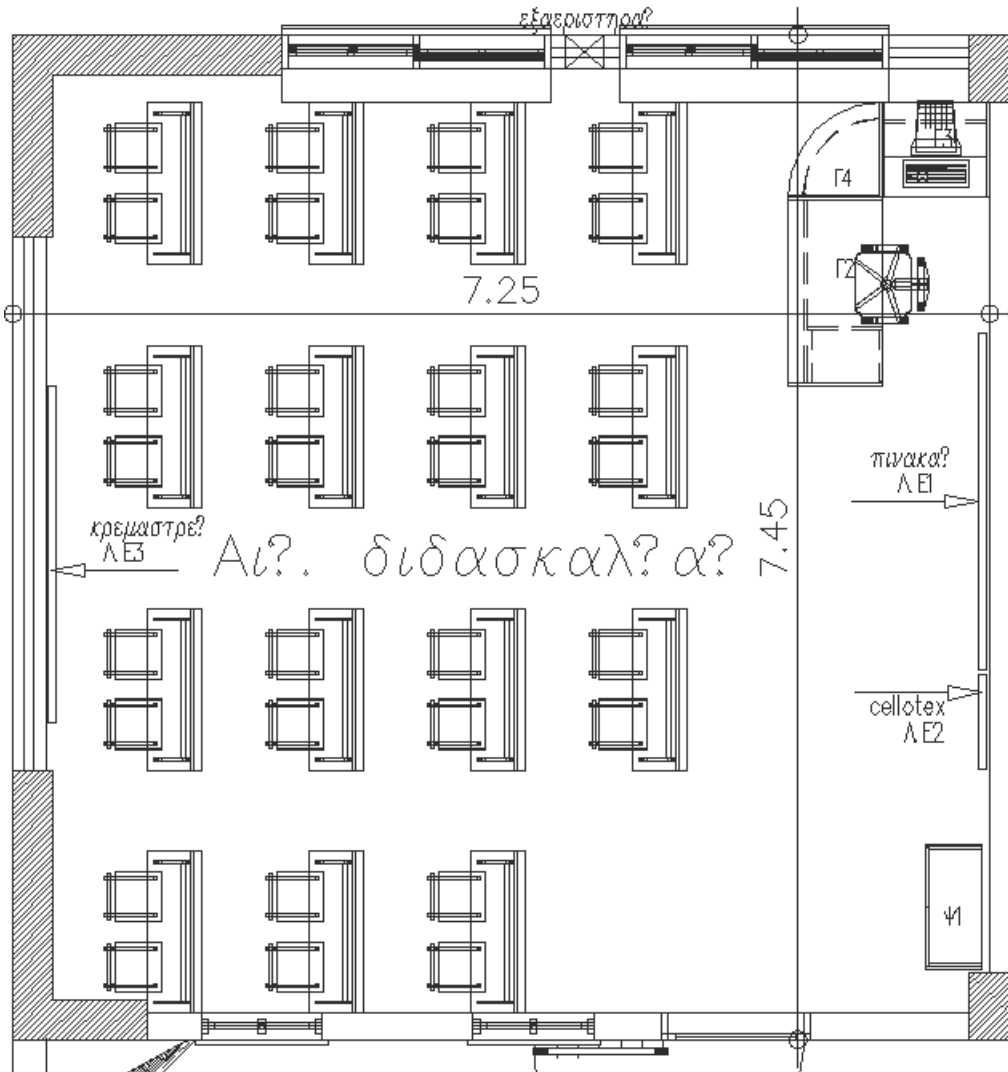
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	8.255,6 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	6.075,7 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.43: Κάτοψη χώρου 214

Όροφος : 3^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 301

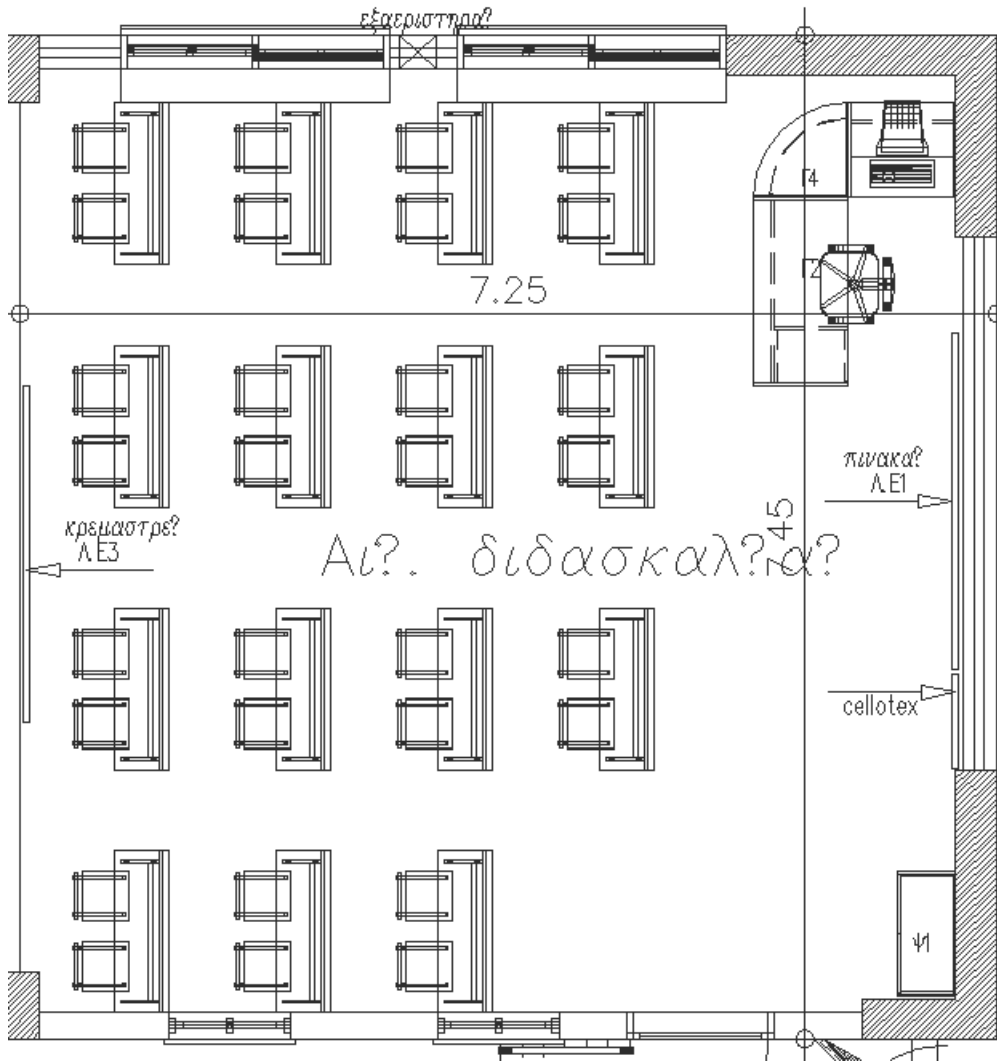
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.779,8 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.500,8 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.44: Κάτοψη χώρου 301

Όροφος : 3^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 302

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	3.636,4 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	2.986,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.45: Κάτοψη χώρου 302

Όροφος : 3^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 303

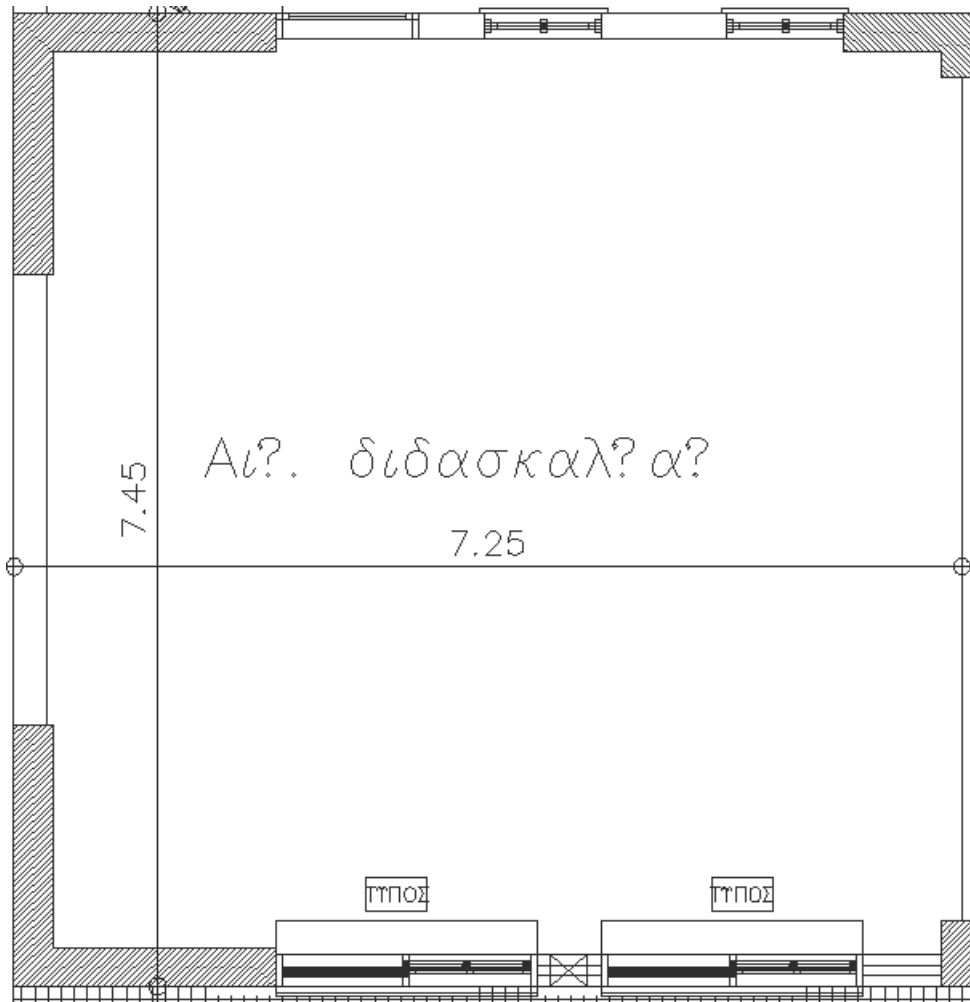
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	8.040,8 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	7.217,4 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.46: Κάτοψη χώρου 303

Όροφος : 3^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 304

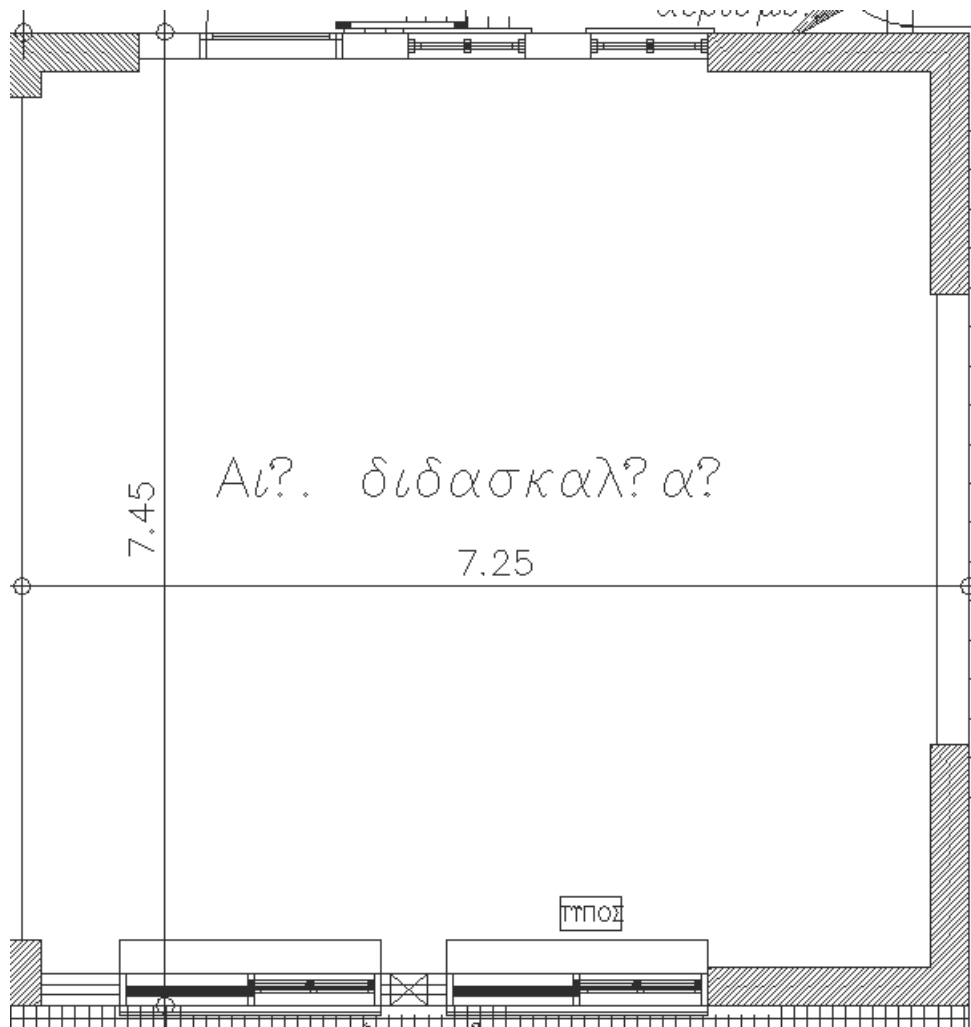
Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.520,6 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.332,3 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.47: Κάτοψη χώρου 304

Όροφος : 3^{ος} Όροφος Ονομασία Χώρου : 305

Συνολικές απώλειες χώρου με υφιστάμενες προδιαγραφές:	4.560,9 [Kcal/h]
Συνολικές απώλειες χώρου με προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. :	3.326,2 [Kcal/h]



Σχέδιο 1.48: Κάτοψη χώρου 305

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

	ΠΑΛΑΙΟ	ΝΕΟ
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : Α.Π.Χ.	62.896,5	59.101,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 001	3.824,7	2.940,3
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 002	3.729,2	2.859,9
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 003	3.729,2	2.919,5
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 004	2.588,3	1.461,2
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 005	4.988,9	3.797,0
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 006	6.291,0	5.232,3
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 007	8.128,4	6.426,0
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 008	2.569,9	2.249,9
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 009	2.978,0	2.404,9
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 010	2.238,0	1.744,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 011	1.290,1	998,3
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 012	1.290,1	998,3
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 013	6.280,2	5.317,8
<u>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ :</u>	112.822,5	98.451,3

ΟΡΟΦΟΣ : 1ος

	ΠΑΛΑΙΟ	ΝΕΟ
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 101	3.218,4	2.488,5
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 102	3.039,8	2.355,0
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 103	2.987,9	2.333,0
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 104	1.630,7	1.216,0
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 105	5.681,4	4.398,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 106	4.340,7	3.927,0
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 107	3.070,8	2.351,6
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 108	3.400,0	2.665,9
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 109	4.740,7	4.203,2
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 110	3.367,4	2.630,7
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 111	2.890,5	2.313,2
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 112	4.388,6	3.561,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 113	7.357,8	5.531,5
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 114	5.260,2	4.493,8
<u>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ :</u>	55.374,9	44.469,0

ΟΡΟΦΟΣ : 2ος

	ΠΑΛΑΙΟ	ΝΕΟ
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 201	3.178,7	2.488,5
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 202	2.993,7	2.371,7
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 203	4.725,9	3.708,2
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 204	2.375,4	1.853,0
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 205	8.705,2	6.837,6
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 206	9.443,7	6.402,2
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 207	2.964,8	2.422,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 208	3.377,1	2.750,9
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 209	6.575,7	4.959,1
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 210	4.801,0	4.171,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 211	4.458,9	3.540,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 212	6.351,2	5.607,2
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 213	8.449,3	5.977,2
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 214	8.255,6	6.075,7
<u>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</u> :	76.656,1	59.165,2

ΟΡΟΦΟΣ : 3ος

	ΠΑΛΑΙΟ	ΝΕΟ
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 301	4.779,8	3.500,8
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 302	3.636,4	2.986,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 303	8.040,8	7.217,4
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 304	4.520,6	3.332,3
<u>ΧΩΡΟΣ</u> : 305	4.560,9	3.326,2
<u>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</u> :	25.538,5	20.363,2

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ :

ΠΑΛΑΙΟ	ΝΕΟ
270.391,9	222.448,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Εφόσον ολοκληρώθηκε η μελέτη των θερμικών απωλειών του κτιρίου και καταγράφηκαν οι ενεργειακές απώλειες, θα πραγματοποιηθεί και η ενεργειακή του ανάλυση έτσι ώστε να γίνουν αντιληπτά τα ποσά ενέργειας που δαπανούνται για το σχολικό κτίριο.

Η ενεργειακή ανάλυση του υφιστάμενου σχολικού κτιρίου θα πραγματοποιηθεί και για τις 4 κλιματικές ζώνες της Ελλάδας θέλοντας με αυτόν τον τρόπο να δείξουμε τις απαιτήσεις για ενέργεια που έχει ένα σχολικό κτίριο σε όλη την ελληνική επικράτεια και κατ'επέκταση τον υπολογισμό του κόστους που απαιτείται για την θέρμανση του σχολείου.

Η ενεργειακή ανάλυση βασίζεται στη μέθοδο των βαθμομερών θέρμανσης η οποία και είναι η πιο απλή και σύντομη μέθοδος για τον υπολογισμό των θερμικών φορτίων. Η μεθοδολογία υπολογισμού είναι η ακόλουθη:

Ο τύπος για την απαιτούμενη ενέργεια προκύπτει από τη σχέση :

$$E_h = 24 \cdot DD \cdot BLC / (n \cdot 1000)$$

4.1 Υπολογισμός βαθμομερών θέρμανσης

Από την 3^η Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. παίρνουμε τα κλιματολογικά δεδομένα που απαιτούνται, δηλαδή τις βαθμομέρες θέρμανσης (DD) για την αντίστοιχη πόλη της κάθε κλιματική ζώνης την οποία και εξετάζουμε:

Πίνακας 1.15: Βαθμομέρες θέρμανσης εξεταζόμενων πόλεων

Βαθμομέρες θέρμανσης (DD)													Σύνολο	
		Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
ΖΩΝΗ Α	Καλαμάτα	242	207	177	84							96	198	1.004
ΖΩΝΗ Β	Πύργος	260	221	180	84							117	217	1.079
ΖΩΝΗ Γ	Αλεξ/πόλη	403	339	301	144						71	216	341	1.815
ΖΩΝΗ Δ	Καστοριά	490	409	344	195	50					143	324	465	2.420

4.2 Υπολογισμός συντελεστή BLC του κτιρίου

Το BLC του κτιρίου προκύπτει από το άθροισμα όλων των γινομένων του συνολικού εμβαδού (A) των στοιχείων που αποτελούν το κέλυφος του κτιρίου (εξωτερικοί τοίχοι, δάπεδα, οροφές, ανοίγματα κ.λπ.) σε m² επί τον συντελεστή θερμοπερατότητας (k) του εκάστοτε στοιχείου σε [Kcal/m²hc].

$$BLC = \sum A_{xk}$$

Ανάλογα με το εάν μιλάμε για το υφιστάμενο κτίριο ή το κτίριο με τις προδιαγραφές Κ.Εν.Α.Κ. οι συντελεστές θερμοπερατότητας μεταβάλλονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές φυσικά και προκύπτει διαφοροποιημένο BLC.

4.3 Υπολογισμός συντελεστή απόδοσης κτιρίου n

§ Χωρίς τις παρεμβάσεις Κ.Εν.Α.Κ. ο συντελεστής λαμβάνεται ίσος με $n = 0.7$

§ Μετά τις παρεμβάσεις Κ.Εν.Α.Κ. ο συντελεστής λαμβάνεται ίσος με $n = 0.9$

4.4 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Συνεπώς και με βάση τα παραπάνω μπορούμε να κάνουμε την ενεργειακή ανάλυση του κτιρίου για κάθε μία κλιματική ζώνη:

Πίνακας 1.16: Υπολογισμός απαιτούμενης ενέργειας με υφιστάμενες προδιαγραφές

Απαιτούμενη ενέργεια με υφιστάμενες προδιαγραφές (kWh)				
	ΖΩΝΗ Α Καλαμάτα	ΖΩΝΗ Β Πύργος	ΖΩΝΗ Γ Αλεξ/πόλη	ΖΩΝΗ Δ Καστοριά
Ιανουάριος	51.912,31	55.773,56	86.449,01	105.111,70
Φεβρουάριος	44.404,33	47.407,52	72.720,14	87.736,10
Μάρτιος	37.968,92	38.612,46	64.568,62	73.792,71
Απρίλιος	18.019,15	18.019,15	30.889,97	41.830,17
Μάιος	0,00	0,00	0,00	10.725,68
Ιούνιος	0,00	0,00	0,00	0,00
Ιούλιος	0,00	0,00	0,00	0,00
Αύγουστος	0,00	0,00	0,00	0,00
Σεπτέμβριος	0,00	0,00	0,00	0,00
Οκτώβριος	0,00	0,00	15.230,47	30.675,46
Νοέμβριος	20.593,31	25.098,10	46.334,95	69.502,43
Δεκέμβριος	42.473,71	46.549,47	73.149,16	99.748,86
Σύνολο	215.371,73	231.460,26	389.342,33	519.123,11

Πίνακας 1.17: Υπολογισμός απαιτούμενης ενέργειας μετά από τις παρεμβάσεις Κ.Εν.Α.Κ.

Απαιτούμενη ενέργεια με τις προδιαγραφές ΚΕΝΑΚ (kWh)				
	ΖΩΝΗ Α Καλαμάτα	ΖΩΝΗ Β Πύργος	ΖΩΝΗ Γ Αλεξ/πόλη	ΖΩΝΗ Δ Καστοριά
Ιανουάριος	27.893,76	29.968,50	46.451,18	56.479,10
Φεβρουάριος	23.859,54	25.473,23	39.074,32	47.142,76
Μάρτιος	20.401,63	20.747,42	34.694,30	39.650,63
Απρίλιος	9.682,13	9.682,13	16.597,94	22.476,38
Μάιος	0,00	0,00	0,00	5.763,17

Ιούνιος	0,00	0,00	0,00	0,00
Ιούλιος	0,00	0,00	0,00	0,00
Αύγουστος	0,00	0,00	0,00	0,00
Σεπτέμβριος	0,00	0,00	0,00	0,00
Οκτώβριος	0,00	0,00	8.183,71	16.482,68
Νοέμβριος	11.065,29	13.485,83	24.896,91	37.345,36
Δεκέμβριος	22.822,17	25.012,17	39.304,84	53.597,51
Σύνολο	115.724,52	124.369,28	209.203,19	278.937,59

*Αναλυτικές πράξεις και υπολογισμοί στο παράρτημα που ακολουθεί.

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ

5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ

Εφόσον γνωρίζουμε τις ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε το κόστος για την θέρμανσή του.

Γνωρίζοντας ότι η θερμογόνος δύναμη του πετρελαίου είναι 10,3 (kWh/lit) , το καύσιμο με το οποίο γίνεται η θέρμανση του σχολείου, και διαιρώντας το με τις kWh που έχουν προκύψει από την ενεργειακή ανάλυση του κτιρίου, υπολογίζονται τα λίτρα του πετρελαίου που είναι απαραίτητα για την θέρμανση στην εκάστοτε κλιματική ζώνη.

Εν συνεχεία λαμβάνοντας ως μια μέση τιμή πώλησης του πετρελαίου θέρμανσης το 1,3 € / λίτρο μπορούμε να υπολογίσουμε το κόστος που θα προκύψει για την αγορά του.

Πίνακας 1.18: Υπολογισμός κόστους για όλο το κτίριο

Απαιτήσεις για όλο το κτίριο							
ΠΕΡΙΟΧΕΣ		ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ			ΚΕΝΑΚ		
		kWh	lit	€/έτος	kWh	lit	€/έτος
ΖΩΝΗ Α	Καλαμάτα	215.371,73	20.909,88	27.182,84	115.724,58	11.235,40	14.606,01
ΖΩΝΗ Β	Πύργος	231.460,26	22.471,87	29.213,43	124.369,34	12.074,69	15.697,10
ΖΩΝΗ Γ	Αλεξ/πόλη	389.342,33	37.800,23	49.140,29	209.203,29	20.311,00	26.404,30
ΖΩΝΗ Δ	Καστοριά	519.123,11	50.400,30	65.520,39	278.937,72	27.081,33	35.205,73

5.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ

Βλέπουμε λοιπόν, ότι εάν λάβουμε υπόψη μας τις προδιαγραφές του Κ.Εν.Α.Κ., πόσο σημαντικά μειώνεται το κόστος για την θέρμανση του σχολείου.

Για να γίνει αυτό εφικτό, θα πρέπει να γίνουν κάποιες παρεμβάσεις στο σχολικό κτίριο, οι οποίες όμως θα αποσβέσουν το κόστος αλλαγής σε σχετικά μικρό

χρονικό διάστημα και θα υπάρξουν μακροπρόθεσμα οικονομικά οφέλη.

5.2.1 Αλλαγή λέβητα

Εάν εφαρμόσουμε τις παρεμβάσεις του Κ.Εν.Α.Κ. στο υφιστάμενο σχολικό κτίριο βλέπουμε να μειώνονται οι ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαίος ένας μικρότερης δυναμικότητας λέβητας από αυτόν που είναι ήδη εγκατεστημένος στο εν λόγω σχολείο.

Χωρίς τις παρεμβάσεις του Κ.Εν.Α.Κ. στο σχολείο είναι εγκατεστημένος ένας λέβητας θερμικής ισχύος: 270.000 Kcal/h ο οποίος κοστίζει περίπου 1,800 € στο εμπόριο.

Με την εφαρμογή όμως των παρεμβάσεων του Κ.Εν.Α.Κ. οι απώλειες κατέρχονται στις 220.000 Kcal/h. Συνεπώς και θα πρέπει να δρομολογηθεί η αλλαγή λέβητα η οποία καλύπτει τις απαιτήσεις του υπάρχοντος συστήματος. Ένας τέτοιος λέβητας κοστίζει περίπου 1450 €. **Το κόστος λοιπόν της αλλαγής λέβητα ανέρχεται στα 350 €**



Εικόνα 1.21: Λέβητας θερμικής ισχύος 220.000 Kcal/h

5.2.2 Αντικατάσταση κουφωμάτων

Οι λόγοι που οδηγούν στην αντικατάσταση κουφωμάτων είναι κυρίως η χαμηλή στεγάνωση και το γεγονός ότι τα υπάρχοντα κουφώματα έχουν μονά τζάμια και δεν είναι δυνατό σ' αυτά να τοποθετηθούν διπλά.

Τα ενεργειακά κουφώματα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε οι άριστες θερμομονωτικές ιδιότητές τους να συμβάλλουν στην αποτελεσματική εξοικονόμηση ενέργειας, μειώνοντας το κόστος λειτουργίας θέρμανσης και ψύξης. Έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη οικονομία και προστασία του περιβάλλοντος.

Οι απώλειες περιορίζονται σημαντικά και ως εκ τούτου επιτυγχάνουμε σημαντική εξοικονόμηση χρημάτων, εάν αντικαταστήσουμε τα παλιά κουφώματα με νέας τεχνολογίας συστήματα αλουμινίου που έχουν ισχυρές θερμομονωτικές ιδιότητες.

Η αντικατάσταση των παλιών κουφωμάτων, εκτός από τη σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, θα προσφέρει στο κτίριο του σχολείου:

- Υψηλή ασφάλεια και προστασία
- Ηχομόνωση
- Αισθητική
- Ανθεκτικότητα
- Λειτουργικότητα



Εικόνα 1.20 : Ανοιγόμενο θερμομονωτικό κούφωμα με συντελεστή θερμοπερατότητας 3,2 (kcal/m² °C)

Με βάση τις τιμές εμπορίου που προέκυψαν από έρευνα αγοράς με αντιπροσώπους εταιριών πώλησης και εμπορίου αλουμινίων μπορούμε να κάνουμε μια εκτίμηση του κόστους αντικατάστασης των κουφωμάτων

Πίνακας 1.19: Υπολογισμός κόστους αλλαγής κουφωμάτων

Κόστος κουφωμάτων			
Ανοίγματα [m ²]			
ΟΡΟΦΟΣ	Παράθυρα	Τιμή εμπορίου €/m ²	Κοστος
Σύνολο	339,17	500	169.585,00

Το κόστος λοιπόν της αλλαγής κουφωμάτων ανέρχεται στα 169,585 €

5.2.3 Τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης

Τα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης μπορούν να προσφέρουν λύση για την ενεργειακή αναβάθμιση και τη θερμομόνωση του κτιρίου, καθώς μειώνουν τις εκπομπές βλαβερών υλικών που έχουν σχέση με τον κλιματισμό και την παραγωγή ενέργειας μειώνοντας δραστικά τις ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου, παρέχοντας μια σειρά από πλεονεκτήματα.

Καταρχάς, τα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης μονώνουν όλα τα κρίσιμα σημεία λεπτομερειών του κτιρίου (θερμογέφυρες) όπως λαμπάδες, πρέκια, προβόλους, στηθαία, συνδέσεις κλπ. εξαλείφοντας τα αδύνατα σημεία στην κατασκευή, έτσι χρησιμοποιείται καλύτερα η ικανότητα αποθήκευσης θερμότητας της τοιχοποιίας.

Δεύτερον, με την εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης στους τοίχους του κτιρίου, προστατεύεται εξωτερικά από την υγρασία και το νερό της βροχής, ενώ και

στο εσωτερικό δεν επιτρέπει την ανάπτυξη μούχλας. Εκτός αυτού όμως, προστατεύει τους τοίχους από τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας, διατηρώντας το εσωτερικό του χώρου δροσερό το καλοκαίρι και ζεστό τον χειμώνα.


Τέλος κάνοντας χρήση εξωτερικής θερμομόνωσης, λόγω της θερμομονωτικής του ικανότητας και της πολλή χαμηλής υδατοαπορρόφησης του προστατεύει το φέροντα οργανισμό από θερμικές καταπονήσεις και συμπυκνώσεις υδρατμών.

Παίρνοντας διάφορες προσφορές για τοποθετήσεις εξωτερικής θερμομόνωσης του κτιρίου προέκυψε η ακόλουθη επικρατέστερη προσφορά:



Πίνακας 1.20: Πίνακας υλικών εξωτερικής θερμομόνωσης

Προϊόν	Διαστάσεις	Μονάδα μέτρησης	Τιμή	Κατανάλωση/m ²	Τιμή/m ² εφαρμογής
Θερμομονωτικό Υλικό 3ης γενιάς	1000X500X30	m ²	3,52	1m ² /m ²	<u>5.87</u>
Durosol eXternal	<u>50</u>		<u>5.87</u>		
	60		7,04		
	70		8,22		
	80		9,39		
	100		11,74		
	120		14,09		
				1m ² /m ²	



Πίνακας 1.20: Πίνακας υλικών εξωτερικής θερμομόνωσης

Αστάρι Πρόσφυσης		litre	3,10	0,1litre/m ²	<u>0.310</u>
Primer					
Τελικό Σιλικονούχο Επίχρισμα	κοκκομετρία	kg	1,7	1,8kg/m ²	<u>3.06</u>
Χρωμοσοβάς Leoplast	1mm				
	1.5mm				
	2mm				
	2.5mm				
				2,4kg/m ²	
				3kg/m ²	
				3,6kg/m ²	

Πίνακας 1.20: Πίνακας υλικών εξωτερικής θερμομόνωσης

Υλικό Επικόλλσης		kg	0,41	3kg/m ²	<u>1,23</u>
FGL-Thermo I					
					
Υαλόπλεγμα Ενίσχυσης	1x50m	m ²	0,69	1.1m ² /m ²	<u>0.759</u>
FGL-Mesh 5x5mm white 160gr/m²					
					

Πίνακας 1.20: Πίνακας υλικών εξωτερικής θερμομόνωσης

Βύσματα Στερέωσης	70mm	Τεμάχια	0,16	5τμχ/m ²	<u>0.85</u>	
	90mm		<u>0.17</u>			
	FGL-Dowel		110mm			0,18
			120mm			0,19
	140mm		0,20			
	160mm		0,21			
Βασικό Επίχρισμα		kg	0,51	4,5kg/m ²	<u>2,30</u>	
FGL-Thermo III						
						

Κάνοντας λοιπόν τους απαραίτητους υπολογισμούς προέκυψαν οι παρακάτω ενδεικτικές τιμές για την εξωτερική θερμομόνωση του κτιρίου.

Πίνακας 1.21: Πίνακας υπολογισμού κόστους εξωτερικής θερμομόνωσης

Κόστος για εξωτερική θερμομόνωση κτιρίου για κάθε ζώνη									
ΖΩΝΕΣ		ΖΩΝΗ Α-Καλαμάτα		ΖΩΝΗ Β-Πύργος		ΖΩΝΗ Γ-Αλεξ/πολη		ΖΩΝΗ Δ-Καστοριά	
Όροφος	Εξωτερική θερμομόνωση (m ²)	Πάχος θερμομόνωσης (mm)	€	Πάχος θερμομόνωσης (mm)	€	Πάχος θερμομόνωσης (mm)	€	Πάχος θερμομόνωσης (mm)	€
Σύνολο	1.896,8	50 mm	27.276,3	60 mm	29.495,5	70 mm	31.714,8	80 mm	33.934,1
		Κόστος/m²		Κόστος/m²		Κόστος/m²		Κόστος/m²	
		14,38		15,55		16,72		17,89	

5.3 ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Συνοψίζοντας όλες τις προηγούμενες μεθόδους παρέμβασης προκύπτει το ύψος της συνολικής επένδυσης για όλο το σχολικό κτίριο σε κάθε μία κλιματική ζώνη της χώρας μας.

Πίνακας 1.22: Πίνακας υπολογισμού συνολικού κόστους επένδυσης

Συνολικό κόστος επένδυσης				
ΖΩΝΕΣ	ΖΩΝΗ Α-Καλαμάτα	ΖΩΝΗ Β-Πύργος	ΖΩΝΗ Γ-Αλεξ/πολη	ΖΩΝΗ Δ-Καστοριά
Όροφος	€	€	€	€
Σύνολο €	196.861,26	199.080,54	201.299,82	203.519,10

Η απόσβεση της επένδυσης σύμφωνα και με τα στοιχεία του Πίνακα 1.24 προκύπτει όπως φαίνεται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα από την έναρξη λειτουργίας του σχολικού κτιρίου.

Πίνακας 1.24: Πίνακας υπολογισμού χρόνου απόσβεσης σε έτη

Χρόνος απόσβεσης σε έτη				
ΖΩΝΕΣ	ΖΩΝΗ Α-Καλαμάτα	ΖΩΝΗ Β-Πύργος	ΖΩΝΗ Γ-Αλεξ/πολη	ΖΩΝΗ Δ-Καστοριά
Όροφος	έτη	έτη	έτη	έτη
Χρόνος απόσβεσης	15,7	14,7	8,9	6,7

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κάνοντας λοιπόν την αποτίμηση όλης της παραπάνω διαδικασίας μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα:

1. Η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα αρκετά περιβαλλοντικά οφέλη, με κυριότερο από όλα τη μείωση εκπομπών CO₂ στην ατμόσφαιρα και κατά συνέπεια την προστασία του περιβάλλοντος από την αλόγιστη χρήση των μέσων για θέρμανση και ψύξη. Δημιουργείται έτσι γνώση, και περιβαλλοντική συνείδηση που έχει σαν αποτέλεσμα την αλλαγή της συμπεριφοράς των πολιτών όσον αφορά την πιο αποδοτική χρήση της ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος.
2. Τα συστήματα τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ενεργειακά έχουν γενικότερα μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, δουλεύουν με μεγαλύτερους βαθμούς απόδοσης και χρειάζονται γενικότερα λιγότερα επισκευές από τα συμβατικά συστήματα.
3. Σαν έμμεσο όφελος από την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια μπορούμε να

αναφέρουμε και τη θετική επίδραση στην υγεία των χρηστών του κτιρίου. Μέσα από τις παρεμβάσεις που πραγματοποιούνται στο σύνολο του κτιρίου για φυσικό αερισμό-ηλιασμό, προκύπτουν βελτιώσεις ως προς τις συνθήκες διαβίωσης, έχοντας σαν αποτέλεσμα λιγότερες ασθένειες, μεγαλύτερη παραγωγική αποδοτικότητα των εργαζομένων, μικρότερη θνησιμότητα και γενικότερα καλύτερη ποιότητα ζωής.

4. Η εξοικονόμηση η οποία προκύπτει μόνο από την μειωμένη και συνετή χρήση του πετρελαίου λόγω της σωστής διαστασιολόγησης του συστήματος σύμφωνα με τις παρεμβάσεις του Κ.Εν.Α.Κ., είναι εμφανής στο κόστος που απαιτείται για την θέρμανση του κτιρίου.

Πίνακας 1.23: Πίνακας υπολογισμού εξοικονόμησης μέσω των παρεμβάσεων Κ.Εν.Α.Κ.

Εξοικονόμηση μέσω επένδυσης				
ΖΩΝΕΣ	ΖΩΝΗ Α- Καλαμάτα	ΖΩΝΗ Β- Πύργος	ΖΩΝΗ Γ- Αλεξ/πολη	ΖΩΝΗ Δ- Καστοριά
Όροφος	€/έτος	€/έτος	€/έτος	€/έτος
Σύνολο	12.576,83	13.516,33	22.736,00	30.314,66

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σελλούντος Β.Η., Θέρμανση & Κλιματισμός, Γ' έκδοση ,εκδόσεις ΤεΚΔΟΤΙΚΗ, 2002
2. Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010
3. Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010
4. Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010
5. Οδηγία 2002/91/ΕΚ " Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων".
6. Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, " Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ"

Διευθύνσεις διαδικτύου :

1. <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>
2. <http://www.osk.gr>
3. <http://el.wikipedia.org>
4. <http://www.osk.gr/UserFiles/File/Bioklimatika.pdf>
5. <http://www.4m.gr/support/webhelpapol/methodgen.htm>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

I. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : Α.Π.Χ.

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h ^o c]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	14,70	4,60	67,62	1	67,62	4,73	62,90	1,00	21,0	1320,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,45	0,90	3,11	1	3,11		3,11	5,00	21,0	326,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	0,90	0,90	0,81	2	1,62		1,62	5,00	21,0	170,1
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,00	4,60	32,20	1	32,20		32,20	1,00	21,0	676,2
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	E	-	13,00	4,60	59,80	1	59,80	3,41	56,39	1,50	21,0	1776,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	E	α	1,55	2,20	3,41	1	3,41		3,41	5,00	21,0	358,1
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	14,70	4,60	67,62	1	67,62	10,80	56,82	1,00	21,0	1193,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	0,90	2,00	1,80	6	10,80		10,80	5,00	21,0	1134,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	19,90	4,60	91,54	1	91,54	10,12	81,42	1,00	21,0	1709,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	2,55	1,85	4,72	1	4,72		4,72	5,00	21,0	495,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	0,90	2,00	1,80	3	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΟΡΟΦΗ	A	-	14,70	19,90	292,53	1	292,53		292,53	0,80	21,0	4914,5
ΔΑΠΕΔΟ	Δ	-	14,70	19,90	292,53	1	292,53		292,53	1,00	10,00	2925,3

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας =		17.567	[Kcal/h]
ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού =	5%		
ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών =	20%		
$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) =$	0,93		
$F_{ges} =$	903,4		
Συνολική προσαύξηση ZD+ZH =	25%	4.392	[Kcal/h]
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) =$		21.958	[Kcal/h]
Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου:		1435,6	[Kcal/h]
α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος =	1,5		
Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) =	84,4		
R : Συντελεστής διεισδυτικότητας =	0,9		
H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης =	0,6		
Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) =	21		
$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων =	1		
Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου:		39502	[Kcal/h]
V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m ³ /s]	1380,0		
ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m ³]	1,293		
c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C]	0,22		
$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας	21		
n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h ⁻¹]	4,7		
Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$		62896	[Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,50	3,50	8,75	1	8,75		8,75	1,00	21,0	183,8
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	1,00	10,0	540,0

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.857,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

D = Q₀ / (F_{ges} x Δt) = 0,42

F_{ges} = 210,9

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 557,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 2.415,1 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Q_{ολ} = QT + QL = 3.824,7 [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤ ΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣ ΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣ ΤΗΣ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡ ΑΣΙΑΣ [°C]	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,2	3,50	25,2	1	25,2	7,2	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜ Α	B	α	2,0	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,5	3,50	5,25	1	5,25		5,25	1,00	21,0	110,3
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,2	7,50	54,0	1	54,0		54,00	1,00	10,0	540,0

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1784 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 D = Q₀ / (F_{ges} x Δt) = 0,40
 F_{ges} = 210,9
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30%

535 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 2320 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ΖΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 ΖΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 1151 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 (ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21
 n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Q_{ολ}= QT + QL = 3729 [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤ ΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣ ΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣ ΤΗΣ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	1,50	3,50	5,25	1	5,25		5,25	1,00	21,0	110,3
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	1,00	10,0	540,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.784,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,40$

$F_{ges} = 210,9$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 535,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.319,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189,0

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.729,2$ [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΗΣ k [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,30	3,50	11,55	1	11,55	5,40	6,15	1,00	21,0	129,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,30	7,50	24,75	1	24,75		24,75	1,00	10,0	247,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 943,7 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 210,9$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 330,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.273,9$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμαδών $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 163,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 9,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.588,3$ [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤ ΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣ ΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣ ΤΗΣ κ [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡ ΑΣΙΑΣ [°C]	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,50	3,50	26,25	1	26,25	7,20	19,05	1,00	21,0	400,1
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,50	3,50	26,25	1	26,25	5,40	20,85	1,00	21,0	437,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	1,00	10,0	540,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.700,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,61$
 $F_{ges} = 210,9$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 810,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.511,2$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 326,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.988,9$ [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤ ΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕ ΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕ ΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜ ΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤ ΗΣ k [Kcal/m ² h ^o c]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑ ΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [cal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	4,00	17,00	1,00	21,0	357,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	2	4,00		4,00	5,00	21,0	420,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	4,40	16,60	1,00	21,0	348,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	6,00	13,00	78,00	1	78,00		78,00	1,00	10,0	780,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,00	13,60	40,80	1	40,80		40,80	1,00	10,0	408,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.775,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,35$

$F_{ges} = 378,4$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 832,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.608,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 367,4 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 14,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,9

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.315,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 380,2

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 6.291,0$ [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙ ΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑ ΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥ ΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙ Α [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙ ΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙ Α [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥ ΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙ Α [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙ Α ΥΠΟΛΟΓΙΣ ΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕ ΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡ ΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	2,00	19,00	1,00	21,0	399,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	4,40	16,60	1,00	21,0	348,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	6,00	13,00	78,00	1	78,00		78,00	1,00	10,0	780,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	12,50	7,00	87,50	1	87,50		87,50	1,00	10,0	875,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,00	3,50	10,50	1	10,50	2,70	7,80	1,00	21,0	163,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	3,20	21,0	181,4

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 3.419,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

D = Q₀ / (Fges x Δt) = 0,29

Fges = 556,6

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 1.026,0 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 4.445,8 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=Q_{Ai} = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 357,2 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 21

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 3.325,4 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 546,0

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Qολ= QT + QL = 8.128,4 [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤ ΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΙΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΙΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣ ΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣ ΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,00	3,50	7,00	1	7,00		7,00	1,00	21,0	147,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,80	3,50	13,30	1	13,30	2,70	10,60	1,00	21,0	222,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	5,00	21,0	283,5
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	5,80	3,80	22,04	1	22,04		22,04	1,00	10,0	220,4

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 873,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,37$

$F_{ges} = 111,3$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 174,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.048,2$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 112,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 6,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.409,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 77,1

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 3

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.569,9$ [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^c]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,60	3,50	12,60	1	12,60	2,70	9,90	1,00	21,0	207,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	5,00	21,0	283,5
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,50	3,50	26,25	1	26,25	4,90	21,35	1,00	21,0	448,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	1,00	2,20	2,20	1	2,20		2,20	5,00	21,0	231,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	5,00	21,0	283,5
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,50	3,60	27,00	1	27,00		27,00	1,00	10,0	270,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.724,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,62$

$F_{ges} = 131,7$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 344,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.069,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 333,4 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 575,5 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 94,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.978,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 010

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	4,00	3,50	14,00	1	14,00	1,80	12,20	1,00	21,0	256,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,00	1,80	1,80	1	1,80		1,80	5,00	21,0	189,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,00	3,50	10,50	1	10,50	2,70	7,80	1,00	21,0	163,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	5,00	21,0	283,5
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	4,00	7,20	28,80	1	28,80		28,80	1,00	10,0	288,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.180,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,41$

$F_{ges} = 136$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 236,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.416,6$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 207,5 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 12,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 613,9 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 100,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.238,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 011

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	3,00	3,50	10,50	1	10,50	3,60	6,90	1,00	21,0	144,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	5,00	21,0	378,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,00	5,00	15,00	1	15,00		15,00	1,00	10,0	150,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 672,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,39$

$F_{ges} = 81,2$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 168,2 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 841,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 129,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 7,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 319,7 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 52,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1.290,1$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 012

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	3,00	3,50	10,50	1	10,50	3,60	6,90	1,00	21,0	144,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	5,00	21,0	378,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,00	5,00	15,00	1	15,00		15,00	1,00	10,0	150,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 672,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,39$

$F_{ges} = 81,2$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 168,2 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 841,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 129,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 7,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 319,7 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 52,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1.290,1$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 013

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	4,40	16,60	1,00	21,0	348,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	13,00	3,50	45,50	1	45,50	4,40	41,10	1,00	21,0	863,1
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	2,00	19,00	1,00	21,0	399,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	13,00	6,00	78,00	1	78,00		78,00	1,00	10,0	780,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 3.524,7 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,60$

$F_{ges} = 277,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 704,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 4.229,6$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 387,8 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 22,8

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.662,7 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 273

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 6.280,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ΟΣ}

ΧΩΡΟΣ : 101

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ Σ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,80	3,50	9,80	1	9,80		9,80	1,00	21,0	205,8

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.339,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 210,9$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 468,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.808,7$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.218,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 102

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,00	3,50	3,50	1	3,50		3,50	1,00	21,0	73,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.207,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 195,84$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 422,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.630,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.039,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 103

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,00	3,50	24,50	1	24,50	7,20	17,30	1,00	21,0	363,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	1,00	3,50	3,50	1	3,50		3,50	1,00	21,0	73,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.192,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,31$

$F_{ges} = 185,56$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 417,5 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.610,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.119,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 183,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.987,9$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 104

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,30	3,50	11,55	1	11,55	5,40	6,15	1,00	21,0	129,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 696,2 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 110,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 243,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 939,8$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 163,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 9,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 527,6 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 86,6

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1.630,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 105

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,00	3,50	24,50	1	24,50	7,20	17,30	1,00	21,0	363,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	11,00	3,50	38,50	1	38,50	9,00	29,50	1,00	21,0	619,5
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	5,00	21,0	378,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.683,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,49$

$F_{ges} = 259$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 805,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.488,9$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 551,1 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 32,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.641,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 269,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 5.681,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 106

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	2,00	19,00	1,00	21,0	399,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	3,00	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	3,00	1,00	3,00	1	3,00		3,00	5,00	21,0	315,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.302,0 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) =$$

$$F_{ges} =$$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH =

0,17

369,4

35%

455,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH) =$

1.757,7 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ για κάθε άνοιγμα, όπου:

238,1 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος =

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) =

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας =

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης =

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) =

ZG : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων =

1,5

14

0,9

0,6

21

1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου:

2.344,8 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s]

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³]

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C]

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C]

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹]

385

1,293

0,22

21

1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ol} = Q_T + Q_L =$

4.340,7 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 107

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	3,00	3,50	10,50	1	10,50		10,50	1,00	21,0	220,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.354,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,34$

$F_{ges} = 187,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 338,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.693,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.119,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 183,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.070,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 108

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,50	3,50	26,25	1	26,25		26,25	1,00	21,0	551,3

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.685,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,43$

$F_{ges} = 187,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 337,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.022,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.119,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 183,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.400,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 109

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ Σ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	2,00	19,00	1,00	21,0	399,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	4,40	16,60	1,00	21,0	348,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.419,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,22$

$F_{ges} = 305,7$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 496,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.916,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμιάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 244,9 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 14,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.579,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 423,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ol} = Q_T + Q_L = 4.740,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 110

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,50	3,50	26,25	1	26,25	5,40	20,85	1,00	21,0	437,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,50	1,80	2,70	2	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,70	3,50	12,95	1	12,95	2,70	10,25	1,00	21,0	215,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	5,00	21,0	283,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.503,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,34$

$F_{ges} = 210,9$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 375,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.879,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμιάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 336,8 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,8

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ol} = Q_T + Q_L = 3.367,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 111

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,00	3,50	24,50	1	24,50	7,20	17,30	1,00	21,0	363,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	1,40	3,50	4,90	1	4,90		4,90	1,00	21,0	102,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.222,2 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 191,7$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 305,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.527,8$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.104,2 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 181,3

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.890,5$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 112

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	2,00	19,00	1,00	21,0	399,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	6,00	3,50	21,00	1	21,00	5,40	15,60	1,00	21,0	327,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΔΑΠΕΔΟ	A	-	4,50	3,00	13,50	1	13,50		13,50	1,00	10,0	135,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.638,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,24$

$F_{ges} = 325,11$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 491,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.130,2$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 265,4 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.993,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 327,3

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.388,6$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 113

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ A [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ A [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ A [m ²]	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	11,00	3,50	38,50	1	38,50	10,80	27,70	1,00	21,0	581,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	2	10,80		10,80	5,00	21,0	1134,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,40	3,50	4,90	1	4,90		4,90	1,00	21,0	102,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,40	3,50	25,90	1	25,90		25,90	1,00	21,0	543,9
ΔΑΠΕΔΟ	N	-	11,00	7,40	81,40	1	81,40		81,40	1,00	10,0	814,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,00	3,50	10,50	1	10,50	5,04	5,46	1,00	21,0	114,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,80	1,80	5,04	1	5,04		5,04	5,00	21,0	529,2
ΔΑΠΕΔΟ	A	-	3,00	5,00	15,00	1	15,00		15,00	1,00	10,0	150,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 3.970,4 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,69$
 $F_{ges} = 274,88$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 794,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 4.764,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 483,1 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 28,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.110,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 346,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 7.357,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 114

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	3,50	3,50	12,25	1	12,25		12,25	1,00	21,0	257,3
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	11,00	3,50	38,50	1	38,50	5,40	33,10	1,00	21,0	695,1
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20		25,20	1,00	21,0	529,2
ΔΑΠΕΔΟ	N	-	11,00	7,20	79,20	1	79,20		79,20	1,00	10,0	792,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.840,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,47$

$F_{ges} = 285,8$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 568,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.408,7$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 163,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 9,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.688,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 277,2

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 5.260,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 201

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,40	3,50	8,40	1	8,40		8,40	1,00	21,0	176,4

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.310,4 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,30$
 $F_{ges} = 210,9$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 458,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.769,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.178,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 202

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,00	3,50	3,50	1	3,50		3,50	1,00	21,0	73,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.207,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,28$
 $F_{ges} = 204,5$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 422,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.630,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.105,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 181,44
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.993,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 203

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΤΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	4,70	33,84	1	33,84	7,20	26,64	1,00	21,0	559,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	1,10	4,70	5,17	1	5,17		5,17	1,00	21,0	108,6
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	7,20	7,20	51,84	1	51,84		51,84	0,80	21,0	870,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.294,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,46$

$F_{ges} = 239,0$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 688,5 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.983,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.483,9 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 243,6

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.725,9$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 204

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,30	4,70	15,51	1	15,51	5,40	10,11	1,00	21,0	212,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΟΡΟΦΗ	A	-	3,30	7,20	23,76	1	23,76		23,76	0,80	21,0	399,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.178,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

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

$F_{ges} = 146,2$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 353,5 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.532,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 163,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 9,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 680,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 111,7

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.375,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 205

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΔΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,50	4,70	35,25	1	35,25	7,20	28,05	1,00	21,0	589,1
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	10,70	4,70	50,29	1	50,29	9,00	41,29	1,00	21,0	867,1
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	5,00	21,0	378,0
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,50	10,70	80,25	1	80,25		80,25	0,80	21,0	1348,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 4.505,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,65$

$F_{ges} = 331,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 1.351,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 5.856,9$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμιάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 551,1 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 32,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.297,2 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 377,2

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 8.705,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 206

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,30	4,70	29,61	1	29,61	2,00	27,61	1,00	21,0	579,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	1,00	1,00	1,00	2	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	13,20	4,70	62,04	1	62,04		62,04	1,00	21,0	1302,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	6,30	4,70	29,61	1	29,61	4,60	25,01	1,00	21,0	525,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	4,60	1,00	4,60	1	4,60		4,60	5,00	21,0	483,0
ΟΡΟΦΗ	N	-	13,20	6,30	83,16	1	83,16		83,16	0,80	21,0	1397,1
ΟΡΟΦΗ	N	-	3,00	13,80	41,40	1	41,40		41,40	0,80	21,0	695,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 5.193,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,71$

$F_{ges} = 349,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 1.558,0 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 6.751,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 326,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.365,6 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 388,4

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 9.443,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 207

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,00	3,50	7,00	1	7,00		7,00	1,00	21,0	147,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.281,0 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 204,5$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 320,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.601,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.105,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 181,4

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.964,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 208

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,30	3,50	25,55	1	25,55	7,20	18,35	1,00	21,0	385,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,30	3,50	25,55	1	25,55		25,55	1,00	21,0	536,6

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.677,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,39$

$F_{ges} = 204,5$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 335,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.013,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.105,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 181,4

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.377,1$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 209

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ Σ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	5,50	3,50	19,25	1	19,25	2,00	17,25	1,00	21,0	362,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	5,50	3,50	19,25	1	19,25	4,40	14,85	1,00	21,0	311,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΟΡΟΦΗ	A	-	9,70	5,80	56,26	1	56,26		56,26	0,80	21,0	945,2
ΟΡΟΦΗ	A	-	10,00	3,00	30,00	1	30,00		30,00	0,80	21,0	504,0
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,00	3,00	21,00	1	21,00		21,00	0,80	21,0	352,8

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 3.148,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,42$
 $F_{ges} = 355,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 944,4 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 4.092,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμιάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 244,9 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 14,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.238,2 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 367,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 6.575,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 210

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,50	4,70	35,25	1	35,25	5,40	29,85	1,00	21,0	626,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,50	1,80	2,70	2	5,40		5,40	5,00	21,0	567,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,60	4,70	16,92	1	16,92	2,70	14,22	1,00	21,0	298,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	5,00	21,0	283,5
ΟΡΟΦΗ	N	-	7,50	7,50	56,25	1	56,25		56,25	0,80	21,0	945,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.721,0 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,51$
 $F_{ges} = 253,5$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 544,2 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.265,2$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 336,8 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,8
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.199,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 196,9
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.801,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 211

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,00	4,70	32,90	1	32,90	7,20	25,70	1,00	21,0	539,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	1,00	4,70	4,70	1	4,70		4,70	1,00	21,0	98,7
ΟΡΟΦΗ	N	-	7,00	7,40	51,80	1	51,80		51,80	0,80	21,0	870,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.264,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) =$$

$$F_{ges} =$$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH =

-5%

25%

0,45

238,96

20%

452,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) =$

2.717,6 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου:

258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος =

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) =

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας =

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης =

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) =

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων =

1,5

15,2

0,9

0,6

21

1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου:

1.482,8 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s]

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³]

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C]

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C]

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹]

243,5

1,293

0,22

21

1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

4.458,9 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 212

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	6,50	4,70	30,55	1	30,55	2,00	28,55	1,00	21,0	599,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	6,50	4,70	30,55	1	30,55	4,40	26,15	1,00	21,0	549,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΟΡΟΦΗ	N	-	13,00	6,20	80,60	1	80,60		80,60	0,80	21,0	1354,1

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 3.174,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,43$

$F_{ges} = 352,3$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 793,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.968,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 244,9 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 14,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.137,7 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 351,0

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 6.351,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 213

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΔΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,30	4,70	34,31	1	34,31		34,31	1,00	21,0	720,5
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	13,00	4,70	61,10	1	61,10	10,80	50,30	1,00	21,0	1056,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	3,00	1,80	5,40	2	10,80		10,80	5,00	21,0	1134,0
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	13,00	7,30	94,90	1	94,90		94,90	0,80	21,0	1594,3

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 4.505,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

D = Q₀ / (Fges x Δt) = 0,64
Fges = 332,6

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 901,0 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 5.406,2 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=Q_{Ai} = α x Σl x R x H x Δt x ΖΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 326,6 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,2

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ΖΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 2.716,5 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 446,0

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Q_{ολ} = QT + QL = 8.449,3 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 214

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΔΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,00	4,70	4,70	1	4,70		4,70	1,00	21,0	98,7
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	11,00	4,70	51,70	1	51,70	10,80	40,90	1,00	21,0	858,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	2	10,80		10,80	5,00	21,0	1134,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	4,70	33,84	1	33,84		33,84	1,00	21,0	710,6
ΟΡΟΦΗ	N	-	7,20	13,00	93,60	1	93,60		93,60	0,80	21,0	1572,5

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 4.374,7 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) =$$

$F_{ges} =$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH =

0,55

377,1

20%

874,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) =$

5.249,7 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου:

326,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος =

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) =

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας =

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης =

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) =

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων =

1,5

19,2

0,9

0,6

21

1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου:

2.679,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s]

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³]

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C]

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C]

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹]

439,9

1,293

0,22

21

1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

8.255,6 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 301

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1,00	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,50	3,50	26,25	1	26,25		26,25	1,00	21,0	551,3
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,80	21,0	907,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.592,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,61$
 $F_{ges} = 202,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 777,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.370,2$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L = 4.779,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 302

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	3,60	21,60	1	21,0	453,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	5,00	21,0	378,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,00	3,50	3,50	1	3,50		3,50	1	21,0	73,5
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,80	21,0	907,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.812,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,41$
 $F_{ges} = 210,9$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 543,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.356,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 129,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 7,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.636,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 303

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΔΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	5,60	3,50	19,60	1	19,60	2,00	17,60	1	21,0	369,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	5,00	21,0	210,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	10,00	3,50	35,00	1	35,00		35,00	1	21,0	735,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	5,60	3,50	19,60	1	19,60	4,40	15,20	1	21,0	319,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	3,00	3,50	10,50	1	10,50	1,50	9,00	1	21,0	189,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,50	1,00	1,50	1	1,50		1,50	5,00	21,0	157,5
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	20,50	3,20	65,60	1	65,60		65,60	0,80	21,0	1102,1
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	6,20	5,60	34,72	1	34,72		34,72	0,80	21,0	583,3

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 4.127,7 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

D = Q₀ / (Fges x Δt) = 0,80

Fges = 247,1

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 1.238,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 5.366,0 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ΖΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 330,0 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,4

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ΖΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 2.344,8 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 385

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Qολ= QT + QL = 8.040,8 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 304

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,50	25,20	1	25,20	7,20	18,00	1	21,0	378,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,50	3,50	26,25	1	26,25		26,25	1	21,0	551,3
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	7,50	7,20	54,00	1	54,00		54,00	0,80	21,0	907,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.592,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,59$

$F_{ges} = 210,9$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 518,5 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.110,9$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZG : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.151,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 189

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.520,6$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 305

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,40	3,50	25,90	1	25,90	7,20	18,70	1,00	21,0	392,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	5,00	21,0	756,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,40	3,50	25,90	1	25,90		25,90	1,00	21,0	543,9
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,40	7,40	54,76	1	54,76		54,76	0,80	21,0	920,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.612,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,58$

$F_{ges} = 213,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 522,5 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.135,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZG : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.167,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 191,7

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.560,9$ [Kcal/h]

II. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Κ.Εν.Α.Κ.

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : Α.Π.Χ.

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ κ [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	14,70	6,00	88,20	1	88,20	4,73	83,48	0,92	21,0	1612,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,45	0,90	3,11	1	3,11		3,11	3,20	21,0	208,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	0,90	0,90	0,81	2	1,62		1,62	3,20	21,0	108,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,00	6,00	42,00	1	42,00		42,00	0,92	21,0	811,4
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	E	-	13,00	6,00	78,00	1	78,00	3,41	74,59	1,50	21,0	2349,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	E	α	1,55	2,20	3,41	1	3,41		3,41	5,00	21,0	358,1
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	14,70	6,00	88,20	1	88,20	10,80	77,40	0,92	21,0	1495,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	0,90	2,00	1,80	6	10,80		10,80	3,20	21,0	725,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	19,90	6,00	119,40	1	119,40	10,12	109,28	0,92	21,0	2111,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	2,55	1,85	4,72	1	4,72		4,72	5,00	21,0	495,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	0,90	2,00	1,80	3	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΟΡΟΦΗ	A	-	14,70	19,90	292,53	1	292,53		292,53	0,38	21,0	2334,4
ΔΑΠΕΔΟ	Δ	-	14,70	19,90	292,53	1	292,53		292,53	0,52	11,00	1673,3

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 14648 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 20%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,75$

$F_{ges} = 931,06$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 3662 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 18.310$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμιάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 1.435,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 84,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου:

39.356 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 1374,9

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(t_i-t_a): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 4,7

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

59.101,45 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 001

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,50	3,20	8,00	1	8,00		8,00	0,92	21,0	154,6
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,52	11,0	308,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.253,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

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

$F_{ges} = 202,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 376,0 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.629,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.052,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 172,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.940,3$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 002

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,50	3,20	4,80	1	4,80		4,80	0,92	21,0	92,7
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,52	11,0	308,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.191,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

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

$F_{ges} = 202,08$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 357 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.548,9$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμιάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.052,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 172,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.859,9$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 003

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	1,50	3,20	4,80	1	4,80		4,80	0,92	21,0	92,7
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,52	11,0	308,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.191,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 202,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 417,0 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.608,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.052,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 172,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.919,5$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 004

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,30	3,20	10,56	1	10,56	5,40	5,16	0,92	21,0	99,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,30	7,50	24,75	1	24,75		24,75	0,52	11,0	141,6

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 604,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

D = Q₀ / (Fges x Δt) = 0,24
Fges = 118,6

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 211,4 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 815,6 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 163,3 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 9,6

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 482,4 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 79,2

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Qολ= QT + QL = 1.461,2 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 005

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,50	3,20	24,00	1	24,00	7,20	16,80	0,92	21,0	324,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,50	3,20	24,00	1	24,00	5,40	18,60	0,92	21,0	359,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,50	7,50	56,25	1	56,25		56,25	0,52	11,0	321,8

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.852,4 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,42$

$F_{ges} = 208,5$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 555,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.408,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 292,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 17,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.096,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 180

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.797,0$ [Kcal/h]

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,00	3,20	19,20	1	19,20	3,40	15,80	0,92	21,0	305,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	0,85	2,00	1,70	2	3,40		3,40	3,20	21,0	228,5
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	6,00	3,20	19,20	1	19,20	4,40	14,80	0,92	21,0	285,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	6,00	13,00	78,00	1	78,00		78,00	0,52	11,0	446,2
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,00	13,60	40,80	1	40,80		40,80	0,52	11,0	233,4

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.961,2 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

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

$$F_{ges} = 378,4$$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 588,4 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 2.549,6 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 367,4 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 14,4

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,9

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 2.315,3 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 380,2

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Q_{ολ} = QT + QL = 5.232,3 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 007

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,00	3,20	19,20	1	19,20	2,00	17,20	0,92	21,0	332,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	6,00	3,20	19,20	1	19,20	4,40	14,80	0,92	21,0	285,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	6,00	9,60	57,60	1	57,60		57,60	0,52	11,0	329,5
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	12,50	6,50	81,25	1	81,25		81,25	0,52	11,0	464,8
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,00	3,80	11,40	1	11,40		11,40	0,52	11,0	65,2
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,00	3,20	9,60	1	9,60	2,70	6,90	0,92	21,0	133,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	5,00	21,0	283,5

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.490,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

D = Q₀ / (F_{ges} x Δt) = 0,21

F_{ges} = 556,6

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 871,8 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 3.362,7 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 357,2 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 21

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 2.706,1 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 444,3

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Q_{ολ} = QT + QL = 6.426,0 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 008

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,00	3,20	6,40	1	6,40		6,40	0,92	21,0	123,6
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,80	3,20	12,16	1	12,16	2,70	9,46	0,92	21,0	182,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	3,20	21,0	181,4
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	5,80	3,80	22,04	1	22,04		22,04	0,52	11,0	126,1

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 613,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,31$
 $F_{ges} = 94,7$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 122,8 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 736,7$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 224,5 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 13,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.288,6 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 70,5
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 3

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.249,9$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 009

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,60	3,20	11,52	1	11,52	2,70	8,82	0,92	21,0	170,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	3,20	21,0	181,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,50	3,20	24,00	1	24,00	4,90	19,10	0,92	21,0	369,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	1,00	2,20	2,20	1	2,20		2,20	5,00	21,0	231,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	3,20	21,0	181,4
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	7,50	3,60	27,00	1	27,00		27,00	0,52	11,0	154,4

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.287,7 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,52$

$F_{ges} = 118,4$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 257,5 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.545,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 333,4 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZG : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 526,2 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 86,4

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.404,9$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 010

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	4,00	3,20	12,80	1	12,80	1,80	11,00	0,92	21,0	212,5
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,00	1,80	1,80	1	1,80		1,80	3,20	21,0	121,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,00	3,20	9,60	1	9,60	2,70	6,90	0,92	21,0	133,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	3,20	21,0	181,4
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	4,00	7,20	28,80	1	28,80		28,80	0,52	11,0	164,7

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 813,0 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

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

$F_{ges} = 129,3$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 162,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 975,6$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 207,5 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 12,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 561,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 92,16

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1.744,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 011

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	3,00	3,20	9,60	1	9,60	3,60	6,00	0,92	21,0	115,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	3,20	21,0	241,9
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3,00	5,00	15,00	1	15,00		15,00	0,52	11,0	85,8

Q_0 : Απώλειες θερμοπερατότητας = 443,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,26$

$F_{ges} = 81,2$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 133,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 576,7$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 129,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 7,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 292,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 48

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 998,3$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 012

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	3	3,2	9,60	1	9,60	3,60	6,00	0,92	21,0	115,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2	1,8	3,60	1	3,60		3,60	3,20	21,0	241,9
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	3	5	15,00	1	15,00		15,00	0,52	11,0	85,8

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 443,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

D = Q₀ / (F_{ges} x Δt) = 0,26

F_{ges} = 81,2

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 133,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Q_T = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 576,7 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων Q_L=Q_{Ai} = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 129,3 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 7,6

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα Q_L = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 292,3 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 48

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 998,3 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : ΙΣΟΓΕΙΟ

ΧΩΡΟΣ : 013

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	6	3,2	19,20	1	19,20	4,40	14,80	0,92	21,0	285,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	2	2,2	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	13	3,2	41,60	1	41,60	4,40	37,20	0,92	21,0	718,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2	2,2	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	6	3,2	19,20	1	19,20	2,00	17,20	0,92	21,0	332,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2	1	2,00	1	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΔΑΠΕΔΟ	E	-	13	6	78,00	1	78,00		78,00	0,52	11,0	446,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.841,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,49$

$F_{ges} = 277,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 568,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.409,8$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 387,8 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 22,8

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.520,2 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 249,6

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 5.317,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ΟΣ}

ΧΩΡΟΣ : 101

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,50	3,20	8,00	1	8,00		8,00	0,92	21,0	154,6

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 944,4 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,23$
 $F_{ges} = 195,8$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 330,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.275,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 955,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 156,8
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.488,5$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 102

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,00	3,20	22,40	1	22,40	7,20	15,20	0,92	21,0	293,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,10	3,20	3,52	1	3,52		3,52	0,92	21,0	68,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 845,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 195,8$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 295,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.141,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 955,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 156,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.355,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 103

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,90	3,20	22,08	1	22,08	7,20	14,88	0,92	21,0	287,5
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	1,10	3,20	3,52	1	3,52		3,52	0,92	21,0	68,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 839,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,22$

$F_{ges} = 185,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 293,8 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.133,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 941,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 154,6

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.333,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 104

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,20	3,20	10,24	1	10,24	5,40	4,84	0,92	21,0	93,5
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 456,4 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 110,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 159,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 616,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 163,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 9,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 436,6 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 71,7

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1.216,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 105

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,00	3,20	22,40	1	22,40	7,20	15,20	0,92	21,0	293,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	10,50	3,20	33,60	1	33,60	9,00	24,60	0,92	21,0	475,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	3,20	21,0	241,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.857,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,34$

$F_{ges} = 259$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 557,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.414,8$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 551,1 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 32,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.432,5 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 235,2

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.398,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 106

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	5,90	3,20	18,88	1	18,88	3,60	15,28	0,92	21,0	295,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	3,20	21,0	241,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	5,90	3,20	18,88	1	18,88	3,00	15,88	0,92	21,0	306,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	3,00	1,00	3,00	1	3,00		3,00	3,20	21,0	201,6

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.045,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,13$
 $F_{ges} = 369,4$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 365,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.411,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 265,4 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,6
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.250,2 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 369,5
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L = 3.927,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 107

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,00	3,20	22,40	1	22,40	7,20	15,20	0,92	21,0	293,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,15	3,20	6,88	1	6,88		6,88	0,92	21,0	132,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 910,4 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 187,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 227,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.138,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 955,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 156,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.351,6$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 108

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,00	3,20	22,40	1	22,40	7,20	15,20	0,92	21,0	293,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,00	3,20	22,40	1	22,40		22,40	0,92	21,0	432,8

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.210,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,31$

$F_{ges} = 187,6$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 242,1 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.452,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 955,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 156,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.665,9$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 109

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤ ΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣ ΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣ ΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡ ΑΣΙΑΣ [°C]	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	5,20	3,20	16,64	1	16,64	2,00	14,64	0,92	21,0	282,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	5,90	3,20	18,88	1	18,88	4,40	14,48	0,92	21,0	279,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.159,0 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,18$

$F_{ges} = 305,7$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 405,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.564,6$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 244,9 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 14,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.393,6 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 393,0

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4.203,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 110

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,00	3,20	22,40	1	22,40	5,40	17,00	0,92	21,0	328,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,50	1,80	2,70	2	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,70	3,20	11,84	1	11,84	2,70	9,14	0,92	21,0	176,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	3,20	21,0	181,4

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.049,3 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,26$
 $F_{ges} = 191,7$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 262,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.311,7$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 336,8 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,8
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 982,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 161,3
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L = 2.630,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 111

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	1,10	3,20	3,52	1	3,52		3,52	0,92	21,0	68,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 857,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 191,7$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 214,5 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.072,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 982,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 161,3

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.313,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 112

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΔT [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	5,90	3,20	18,88	1	18,88	2,00	16,88	0,92	21,0	326,1
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	5,90	3,20	18,88	1	18,88	5,40	13,48	0,92	21,0	260,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΔΑΠΕΔΟ	A	-	4,50	3,00	13,50	1	13,50		13,50	0,52	11,0	77,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.161,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,17$

$F_{ges} = 325,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 348,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.509,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 265,4 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,6

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.786,7 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 293,4

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.561,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 113

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	11,00	3,20	35,20	1	35,20	10,80	24,40	0,92	21,0	471,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	2	10,80		10,80	3,20	21,0	725,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,40	3,20	4,48	1	4,48		4,48	0,92	21,0	86,6
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,40	3,20	23,68	1	23,68		23,68	0,92	21,0	457,5
ΔΑΠΕΔΟ	N	-	11,00	7,40	81,40	1	81,40		81,40	0,52	10,0	423,3
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,00	3,20	9,60	1	9,60	5,04	4,56	0,92	21,0	88,1
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,80	1,80	5,04	1	5,04		5,04	3,20	21,0	338,7
ΔΑΠΕΔΟ	A	-	3,00	5,00	15,00	1	15,00		15,00	0,52	11,0	85,8

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.677,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,46$

$F_{ges} = 274,9$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 535,4 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.212,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 483,1 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 28,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.835,9 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 301,4

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 5.531,5$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 1^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 114

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	3,50	3,20	11,20	1	11,20		11,20	0,92	21,0	216,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	10,70	3,20	34,24	1	34,24	10,80	23,44	0,92	21,0	452,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	3,00	1,80	5,40	2	10,80		10,80	3,20	21,0	725,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,00	3,20	22,40	1	22,40		22,40	0,92	21,0	432,8
ΔΑΠΕΔΟ	N	-	10,70	7,00	74,90	1	74,90		74,90	0,52	11,0	428,4

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.256,2 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,41$

$F_{ges} = 263,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 451,2 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.707,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 326,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.459,8 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 239,7

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{oL} = Q_T + Q_L = 4.493,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 201

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,50	3,20	8,00	1	8,00		8,00	0,92	21,0	154,6

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 944,4 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,23$
 $F_{ges} = 195,8$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 330,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.275,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 955,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 156,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.488,5$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 202

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,10	3,20	3,52	1	3,52		3,52	0,92	21,0	68,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 857,9 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

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

$F_{ges} = 195,8$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 300,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.158,1$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 955,0 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 156,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.371,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 203

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ κ [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	4,70	33,84	1	33,84	7,20	26,64	0,92	21,0	514,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	1,10	4,70	5,17	1	5,17		5,17	0,92	21,0	99,9
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	7,20	7,20	51,84	1	51,84		51,84	0,38	21,0	413,7

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.512,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,30$
 $F_{ges} = 239,0$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 453,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.965,7$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.483,9 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 243,6
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 (t_i-t_a): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.708,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 204

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	3,30	4,70	15,51	1	15,51	5,40	10,11	0,92	21,0	195,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΟΡΟΦΗ	A	-	3,30	7,20	23,76	1	23,76		23,76	0,38	21,0	189,6

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 747,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,24$
 $F_{ges} = 146,2$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35% 261,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.009,5$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 163,3 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 9,6
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 680,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 111,7
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1.853,0$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 205

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,50	4,70	35,25	1	35,25	7,20	28,05	0,92	21,0	541,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	10,70	4,70	50,29	1	50,29	9,00	41,29	0,92	21,0	797,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	1	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	1	3,60		3,60	3,20	21,0	241,9
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,50	10,70	80,25	1	80,25		80,25	0,38	21,0	640,4

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 3.068,7 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,44$
 $F_{ges} = 331,6$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 920,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 3.989,3 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 551,1 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 32,4
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 2.297,2 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 377,2
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 (ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Qολ= QT + QL = 6.837,6 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 206

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΠΡΟΣΑΝΑΤ ΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜ ΕΝΗ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣ ΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣ ΤΗΣ κ [Kcal/m ² h ^c]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡ ΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	6,30	3,20	20,16	1	20,16	2,00	18,16	0,92	21,0	350,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	1,00	1,00	1,00	2	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	13,20	3,20	42,24	1	42,24		42,24	0,92	21,0	816,1
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	4,70	3,20	15,04	1	15,04	4,60	10,44	0,92	21,0	201,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	4,60	1,00	4,60	1	4,60		4,60	3,20	21,0	309,1
ΟΡΟΦΗ	N	-	13,20	6,30	83,16	1	83,16		83,16	0,38	21,0	663,6
ΟΡΟΦΗ	N	-	3,00	13,80	41,40	1	41,40		41,40	0,38	21,0	330,4

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.806,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,43$
 $F_{ges} = 308,64$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 841,8 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 3.648,0 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 326,6 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,2
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 2.427,6 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 398,6
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 (ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Qολ= QT + QL = 6.402,2 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 207

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	2,15	3,20	6,88	1	6,88		6,88	0,92	21,0	132,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 922,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) =$$

$$F_{ges} =$$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH =

-5%

30%

0,22

195,84

25%

230,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) =$

1.153,5 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου:

258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος =

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) =

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας =

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης =

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) =

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων =

1,5

15,2

0,9

0,6

21

1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου:

1.010,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s]

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³]

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C]

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C]

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹]

165,9

1,293

0,22

21

1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

2.422,4 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 208

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04		23,04	0,92	21,0	445,1

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.235,0 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 30\%$
 $F_{ges} = 19584\%$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 247,0 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.482,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.010,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 165,9
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.750,9$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 209

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	5,50	3,20	17,60	1	17,60	2,00	15,60	0,92	21,0	301,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	5,50	3,20	17,60	1	17,60	4,40	13,20	0,92	21,0	255,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΟΡΟΦΗ	A	-	9,70	5,50	53,35	1	53,35		53,35	0,38	21,0	425,7
ΟΡΟΦΗ	A	-	10,00	3,00	30,00	1	30,00		30,00	0,38	21,0	239,4
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,00	3,00	21,00	1	21,00		21,00	0,38	21,0	167,6

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.985,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 30%

$$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) =$$

$$F_{ges} =$$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 35%

5%

30%

0,27

344,4

35%

694,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH) =$

2.680,5 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ για κάθε άνοιγμα, όπου:

244,9 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 14,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZG : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου:

2.033,7 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 333,9

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

4.959,1 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 210

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,50	4,70	35,25	1	35,25	5,40	29,85	0,92	21,0	576,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,50	1,80	2,70	2	5,40		5,40	3,20	21,0	362,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	3,70	4,70	17,39	1	17,39	2,70	14,69	0,92	21,0	283,8
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	1,50	1,80	2,70	1	2,70		2,70	3,20	21,0	181,4
ΟΡΟΦΗ	N	-	7,50	7,50	56,25	1	56,25		56,25	0,38	21,0	448,9

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.853,7 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,35$$

$$F_{ges} = 253,5$$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20%

370,7 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) =

2.224,4 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ΖΓ για κάθε άνοιγμα , όπου:

336,8 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,8

19,8

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

21

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου:

1.610,2 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 264,4

264,4

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

1

Σύνολο θερμικών απωλειών Q_{ολ} = QT + QL =

4.171,4 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 211

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,00	4,70	32,90	1	32,90	7,20	25,70	0,92	21,0	496,5
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	1,10	4,70	5,17	1	5,17		5,17	0,92	21,0	99,9
ΟΡΟΦΗ	N	-	7,00	7,50	52,50	1	52,50		52,50	0,38	21,0	419,0

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.499,2 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

D = Q₀ / (Fges x Δt) = 0,30

Fges = 238,96

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 299,8 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 1.799,0 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ΖΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ΖΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 1.482,8 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 243,5

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

(ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Qολ= QT + QL = 3.540,4 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 212

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	6,50	4,70	30,55	1	30,55	2,00	28,55	0,92	21,0	551,6
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	6,50	4,70	30,55	1	30,55	4,40	26,15	0,92	21,0	505,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΟΡΟΦΗ	N	-	13,00	6,50	84,50	1	84,50		84,50	0,38	21,0	674,3

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.327,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 0%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,31$

$F_{ges} = 352,3$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 25% 581,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.909,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 279,0 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 16,4

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.418,8 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 397,2

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 5.607,2$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 213

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σ k [Kcal/m ² hC]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,30	4,70	34,31	1	34,31		34,31	0,92	21,0	662,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	11,00	4,70	51,70	1	51,70	10,80	40,90	0,92	21,0	790,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	3,00	1,80	5,40	2	10,80		10,80	3,20	21,0	725,8
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	11,00	7,30	80,30	1	80,30		80,30	0,38	21,0	640,8

Q₀: Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.819,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,40$
 $F_{ges} = 332,62$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 563,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας QT = Q₀ x (1+ZD+ZH) = 3.383,5 [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων QL=QAi = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ για κάθε άνοιγμα , όπου: 326,6 [Kcal/h]

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,2
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα QL = V x ρ x c x (ti-ta) (kW), όπου: 2.267,1 [Kcal/h]

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 372,2
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 (ti-ta): Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n: Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών Qολ= QT + QL = 5.977,2 [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 2^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 214

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,10	4,70	5,17	1	5,17		5,17	0,92	21,0	99,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	11,00	4,70	51,70	1	51,70	10,80	40,90	0,92	21,0	790,2
ΑΝΟΙΓΜΑ	A	α	3,00	1,80	5,40	2	10,80		10,80	3,20	21,0	725,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	4,70	33,84	1	33,84		33,84	0,92	21,0	653,8
ΟΡΟΦΗ	N	-	7,20	11,00	79,20	1	79,20		79,20	0,38	21,0	632,0

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 2.901,6 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,42$
 $F_{ges} = 329,48$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 580,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 3.482,0$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα, όπου: 326,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 19,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 2.267,1 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 372,2
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 6.075,7$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 301

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣ ΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,50	3,20	24,00	1	24,00		24,00	0,92	21,0	463,7
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,38	21,0	430,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.684,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,40$

$F_{ges} = 202,1$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 505,3 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.189,8$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

$Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.052,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 172,8

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.500,8$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 302

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	1,10	3,20	3,52	1	3,52		3,52	0,92	21,0	68,0
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,38	21,0	430,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.288,8 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,30$
 $F_{ges} = 202,1$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 386,6 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 1.675,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.052,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 172,8
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2.986,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 303

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Υ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² h°C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	B	-	5,60	4,75	26,60	1	26,60	2,00	24,60	0,92	21,0	475,3
ΑΝΟΙΓΜΑ	B	α	2,00	1,00	2,00	1	2,00		2,00	3,20	21,0	134,4
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	9,80	5,64	55,27	1	55,27		55,27	0,92	21,0	1067,9
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	5,60	4,75	26,60	1	26,60	4,40	22,20	0,92	21,0	428,9
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	2,20	4,40	1	4,40		4,40	5,00	21,0	462,0
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	3,00	3,20	9,60	1	9,60	3,30	6,30	0,92	21,0	121,7
ΑΝΟΙΓΜΑ	Δ	α	1,50	2,20	3,30	1	3,30		3,30	5,00	21,0	346,5
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	20,50	3,20	65,60	1	65,60		65,60	0,38	21,0	523,5
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	6,20	5,60	34,72	1	34,72		34,72	0,38	21,0	277,1

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 3.837,2 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = 5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,85$$

$$F_{ges} = 215,2$$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 30% 1.151,2 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 4.988,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμιάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 353,8 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 20,8

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZG : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.875,3 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 307,9

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{oL} = Q_T + Q_L = 7.217,4$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 304

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Ή ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [kcal/m ² hc]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ Σ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,20	3,20	23,04	1	23,04	7,20	15,84	0,92	21,0	306,0
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	Δ	-	7,50	3,20	24,00	1	24,00		24,00	0,92	21,0	463,7
ΟΡΟΦΗ	Δ	-	7,20	7,50	54,00	1	54,00		54,00	0,38	21,0	430,9

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.684,5 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%
 ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%
 $D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,40$
 $F_{ges} = 202,1$
 Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 336,9 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.021,4$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2
 R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9
 H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21
 $Z\Gamma$: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.052,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 172,8
 ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293
 c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22
 $(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21
 n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.332,3$ [Kcal/h]

ΟΡΟΦΟΣ : 3^{ος}

ΧΩΡΟΣ : 305

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ	ΜΗΚΟΣ [m]	ΥΨΟΣ Η ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ [m ²]	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Y [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Σk [Kcal/m ² h ^o C]	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ [°C]	ΚΑΘΑΡΕΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ [Kcal/h]
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	N	-	7,40	3,20	23,68	1	23,68	7,20	16,48	0,92	21,0	318,4
ΑΝΟΙΓΜΑ	N	α	2,00	1,80	3,60	2	7,20		7,20	3,20	21,0	483,8
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	A	-	7,50	3,20	24,00	1	24,00		24,00	0,92	21,0	463,7
ΟΡΟΦΗ	A	-	7,40	7,20	53,28	1	53,28		53,28	0,38	21,0	425,2

Q_0 : Απώλειες Θερμοπερατότητας = 1.691,1 [Kcal/h]

ZH: Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού = -5%

ZD: Προσαύξηση λόγω διακοπών = 25%

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 0,40$

$F_{ges} = 200$

Συνολική προσαύξηση ZD+ZH = 20% 338 [Kcal/h]

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2.029,3$ [Kcal/h]

Απώλειες χαραμάδων $Q_L = Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ για κάθε άνοιγμα , όπου: 258,6 [Kcal/h]

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα ανοίγματος = 1,5

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m) = 15,2

R : Συντελεστής διεισδυτικότητας = 0,9

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης = 0,6

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C) = 21

ZG : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων = 1

Απώλειες από εναλλαγές αέρα $Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a)$ (kW), όπου: 1.038,4 [Kcal/h]

V : Όγκος εισερχομένου αέρα σε [m³/s] 170,5

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε [kg/m³] 1,293

c : Ειδική θερμότητα του αέρα σε [kJ/kg °C] 0,22

$(t_i - t_a)$: Διαφορά εσωτερικής - εξωτερικής θερμοκρασίας [°C] 21

n : Αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα [1/h, h⁻¹] 1

Σύνολο θερμικών απωλειών $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3.326,2$ [Kcal/h]

III. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Βαθμονμέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18°C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Α ΚΑΛΑΜΑΤΑ	242	207	177	84							96	198	1004

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1985,54	1,00	1.985,54	6.256,65	1.004	215.371.734,72
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	338,08	5,00	1.690,41			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	40,81	5,00	204,05			
ΟΡΟΦΗ	1374,43	0,80	1.099,54			
ΔΑΠΕΔΟ	1192,52	1,00	1.192,52			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	56,39	1,50	84,59			

Βαθμονμέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18°C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Β ΠΥΡΓΟΣ	260	221	180	84	-	-	-	-	-	-	117	217	1079

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1985,54	1,00	1.985,54	6.256,65	1.079	231.460.260,72
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	338,08	5,00	1.690,41			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	40,81	5,00	204,05			
ΟΡΟΦΗ	1374,43	0,80	1.099,54			
ΔΑΠΕΔΟ	1192,52	1,00	1.192,52			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	56,39	1,50	84,59			

Βαθμομέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18 ⁰ C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Γ	ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ	403	339	301	144					71	216	341	1815

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1985,54	1,00	1.985,54	6.256,65	1.815	389.342.329,20
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	338,08	5,00	1.690,41			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	40,81	5,00	204,05			
ΟΡΟΦΗ	1374,43	0,80	1.099,54			
ΔΑΠΕΔΟ	1192,52	1,00	1.192,52			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	56,39	1,50	84,59			

Βαθμομέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18 ⁰ C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Δ	ΚΑΣΤΟΡΙΑ	490	409	344	195	50				143	324	465	2420

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1985,54	1,00	1.985,54	6.256,65	2.420	519.123.105,60
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	338,08	5,00	1.690,41			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	40,81	5,00	204,05			
ΟΡΟΦΗ	1374,43	0,80	1.099,54			
ΔΑΠΕΔΟ	1192,52	1,00	1.192,52			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	56,39	1,50	84,59			

IV. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Κ.Εν.Α.Κ.

Βαθμομέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18°C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Α	ΚΑΛΑΜΑΤΑ	242	207	177	84						96	198	1004

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1896,82	0,92	1.745,07	4.322,38	1.004	115.724.575,15
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	339,17	3,2	1.085,33			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	51,53	5	257,64			
ΟΡΟΦΗ	1345,64	0,38	511,34			
ΔΑΠΕΔΟ	1175,22	0,52	611,11			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	74,59	1,5	111,89			

Βαθμομέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18°C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Β	ΠΥΡΓΟΣ	260	221	180	84	-	-	-	-	-	117	217	1079

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1896,82	0,92	1.745,07	4.322,38	1.079	124.369.339,23
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	339,17	3,2	1.085,33			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	51,53	5	257,64			
ΟΡΟΦΗ	1345,64	0,38	511,34			
ΔΑΠΕΔΟ	1175,22	0,52	611,11			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	74,59	1,5	111,89			

Βαθμομέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18°C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Γ	ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ	403	339	301	144					71	216	341	1815

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1896,82	0,92	1.745,07	4.322,38	1.815	209.203.290,74
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	339,17	3,2	1.085,33			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	51,53	5	257,64			
ΟΡΟΦΗ	1345,64	0,38	511,34			
ΔΑΠΕΔΟ	1175,22	0,52	611,11			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	74,59	1,5	111,89			

Βαθμομέρες θέρμανσης DD με θερμοκρασία αναφοράς 18°C													Σύνολο
Περιοχή/Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Ζώνη Δ	ΚΑΣΤΟΡΙΑ	490	409	344	195	50				143	324	465	2420

ΣΤΟΙΧΕΙΟ/ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ²]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k [Kcal/m ² hc]	U*A	BLC	DD	Eh
ΕΞΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	1896,82	0,92	1.745,07	4.322,38	2.420	278.937.720,98
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟ	339,17	3,2	1.085,33			
ΑΝΟΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑ	51,53	5	257,64			
ΟΡΟΦΗ	1345,64	0,38	511,34			
ΔΑΠΕΔΟ	1175,22	0,52	611,11			
ΕΣΩΤΕΡ. ΤΟΙΧΟΣ	74,59	1,5	111,89			