

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ
(ENERGY OPERATIONS AT OFFICE
BUILDING)**

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΤΣΙΩΤΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ

ΠΑΤΡΑ 2017

"ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ"

Σε αυτό το σημείο θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή, Δρ Καλογήρου Ιωάννη για την ανάθεση και την επίβλεψη της παρούσας πτυχιακής εργασίας καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησής της.

Επίσης οφείλω να εκφράσω την απέραντη ευγνωμοσύνη και αγάπη στην οικογένεια μου για την πολύτιμη υποστήριξη και βοήθεια που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Πάτρα, 2017

Περίληψη

Στον κτιριακό τομέα αναλογεί μεγάλο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζει μεγάλα περιθώρια βελτίωσης όσο αναφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα. Συνεπώς βρίσκεται στο επίκεντρο νομοθετικών διατάξεων για την εξοικονόμηση ενέργειας, με στόχο την επίτευξη σχεδόν μηδενικών ενεργειακών καταναλώσεων στα κτίρια.

Αντικείμενο της εν λόγω πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη ενεργειακής συμπεριφοράς υφιστάμενου κτιρίου(Πάτρα). Γίνεται υπολογισμός των θερμικών απωλείων του κτηρίου και των ψυκτικών φορτίων του ιδίου κτηρίου.

Η μεθοδολογία που θα εφαρμοστεί ορίζεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ), τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε) που έχουν εκδοθεί και το πιστοποιημένο λογισμικό TEE-KENAK.

Summary

Buildings are responsible for 40% of energy consumption, while at the same time they make allowance to big improvements as referred to their energy efficiency. Therefore, buildings are central of legislative provisions for the energy saving, with main target to achieve nearly zero energy buildings.

The purpose of this report is to estimate and valuate the energy behavior of a building located in (Patras). A calculation of the thermal losses as well as cooling loads is being carried out for this building.

The methodology to be applied is defined by the Regulation for Energy Efficiency of Buildings, the Technical Orders of the Technical Chamber of Greece and the certified software TEE-KENAK.

Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
Εισαγωγή.....	1
1.2 Κτιριακός τομέας στην Ελλάδα ²	3
1.3 4Μ ΤΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ	7
1.3.1 Ασυναγώνιστα Πλεονεκτήματα για το Υπολογιστικό Περιβάλλον.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	12
2.1 Κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας	12
2.2. Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου	12
2.3 Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου ΕΝΠΕΤ με το λογισμικό ΤΕΕ- ΚΕΝΑΚ	13
2.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά κτιρίου	14
2.4.1 Δομικά στοιχεία κτιρίου	15
2.5 Συστήματα κτιρίου.....	26
ΚΑΦΑΛΑΙΟ 3.....	29
ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	29
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	29
3.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	30
3.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	311
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	466
4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	466
4.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	466
4.3. Εσωτερικοί τοίχοι.....	47
4.4. Δάπεδα.....	47
4.5. Ανοίγματα	48
4.6. Φορτία φωτισμού	49
4.7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων	49
4.8. Φορτία συσκευών.....	50
4.9. Φορτία από χαραμάδες	51
4.10. Αερισμός	52
4.11. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	52
4.12 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	59
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	112
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	117

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

Η συνεχόμενη αύξηση ζήτησης ενέργειας τις τελευταίες δεκαετίες στην Ευρώπη, έχει σημαντικές επιπτώσεις κυρίως στο περιβάλλον και την οικονομία. Γι' αυτό η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προβλέπει μια δέσμη ενεργειακών μέτρων ευρέος φάσματος, το «σχέδιο 20-20-20 για την κλιματική αλλαγή», δηλαδή σχέδιο επίτευξης των βασικών ενεργειακών στόχων της βιωσιμότητας, της ανταγωνιστικότητας και της ασφάλειας του ανεφοδιασμού, με τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 20%, την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων ενεργειών στην κατανάλωση ενέργειας σε 20% και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας κατά 20%, όλα αυτά μέχρι το 2020. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, η Επιτροπή προτείνει ένα σχέδιο δράσης για την ενεργειακή ασφάλεια και αλληλεγγύη πέντε σημείων: την προώθηση των βασικών υποδομών για τις ενεργειακές ανάγκες της ΕΕ, περισσότερη μέριμνα για την ενέργεια στις διεθνείς σχέσεις της ΕΕ, βελτίωση των αποθεμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου και των μηχανισμών σε περίπτωση κρίσης, ένα νέο πακέτο μέτρων για την ενεργειακή αποδοτικότητα εστιασμένο στις βελτιώσεις της νομοθεσίας και καλύτερη χρήση της γηγενούς ενεργειακής παραγωγής της ΕΕ, η οποία παρέχει τώρα 46% της ενέργειας που χρησιμοποιείται στην Ευρώπη. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο των 11 και 12 Δεκεμβρίου 2008 συμφώνησε στη σύντομη θεσμοθέτηση του φιλόδοξου πακέτου μέτρων της Επιτροπής για την ενέργεια και το περιβάλλον.

1.1.Κτιριακός τομέας στην Ευρώπη

Τα κτίρια είναι στο επίκεντρο της πολιτικής της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση, καθώς σχεδόν το 40% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας και το 36% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αναλογεί σε κατοικίες, γραφεία, καταστήματα και άλλα κτίρια. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων στην Ευρώπη είναι ζωτικής σημασίας, όχι μόνο για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το 2020, αλλά και για την επίτευξη των μακροπρόθεσμων στόχων της στρατηγικής μας για το κλίμα, που καθορίζεται στον χάρτη πορείας για τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών το 2050. Η οδηγία 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων είναι η κύρια νομοθετική πράξη σε επίπεδο ΕΕ για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων στην Ευρώπη. Βασικό στοιχείο της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, ιδίως για την επίτευξη των εν λόγω πιο μακροπρόθεσμων στόχων, είναι τα κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας (ΚΣΜΚΕ). Σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφος 3 της ΟΕΑΚ τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε:

- έως τις 31 Δεκεμβρίου 2020 όλα τα νέα κτίρια να αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας
- μετά τις 31 Δεκεμβρίου 2018 τα νέα κτίρια που στεγάζουν δημόσιες αρχές ή είναι ιδιοκτησίας τους να αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση

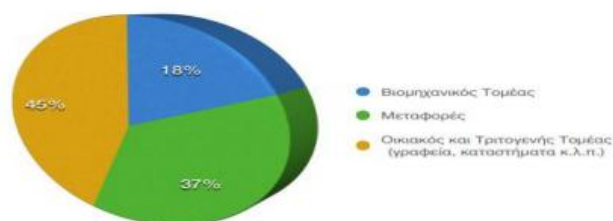
ενέργειας. Επιπλέον, τα κράτη μέλη οφείλουν να καταρτίσουν εθνικά σχέδια αύξησης του αριθμού των ΚΣΜΚΕ. Αυτά τα εθνικά σχέδια είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν στόχους διαφοροποιημένους ανάλογα με την κατηγορία του κτιρίου. Επίσης, στο άρθρο 9 παράγραφος 3 προβλέπεται ότι τα κράτη μέλη οφείλουν να αναπτύσσουν πολιτικές και να λαμβάνουν μέτρα, θέτοντας π.χ. στόχους για την ενθάρρυνση της μετατροπής κτιρίων σε ΚΣΜΚΕ, και να ενημερώνουν σχετικά την Επιτροπή με τα εθνικά τους σχέδια. Στο άρθρο 9 παράγραφος 3 ορίζεται ότι «Τα εθνικά σχέδια περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τα εξής στοιχεία:

- λεπτομέρειες όσον αφορά την πρακτική εφαρμογή του ορισμού των κτιρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας από τα κράτη μέλη, που απηχεί τις εθνικές, περιφερειακές ή τοπικές συνθήκες, περιλαμβανομένου αριθμητικού δείκτη της χρήσης πρωτογενούς ενέργειας σε kWh/m² κατ' έτος....·
- τους ενδιάμεσους στόχους για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των νέων κτιρίων έως το 2015, ...·
- πληροφορίες σχετικά με τις πολιτικές και τα οικονομικά ή άλλα μέτρα (.....) περιλαμβανομένων λεπτομερειών όσον αφορά τις εθνικές απαιτήσεις και μέτρα για τη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στα νέα κτίρια και τα υφιστάμενα κτίρια που υφίστανται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας στο πλαίσιο του άρθρου 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2009/28/ΕΚ και των άρθρων 6 και 7 της παρούσας οδηγίας.» Με βάση αυτά τα εθνικά σχέδια, η Επιτροπή υπέχει υποχρέωση δημοσίευσης, έως τον Δεκέμβριο του 2012 και εν συνεχεία ανά τριετία, έκθεσης για την πρόοδο των κρατών μελών (άρθρο 9 παράγραφος 5).

1.2 Κτιριακός τομέας στην Ελλάδα²

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θεσπίσει τα τελευταία χρόνια την Οδηγία 2010/31/ΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (αναδιατύπωση της οδηγίας 2009/91/ΕΕ) και την Οδηγία 2012/27/ΕΕ για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα. Οι δύο αυτές Οδηγίες υπογραμμίζουν τη σπουδαιότητα του τομέα της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων και μάλιστα τη σημασία της μακροπρόθεσμης θεώρησης των επενδύσεων για την ανακαίνιση του κτιριακού αποθέματος. Σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφος 3 της ΟΕΑΚ τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε έως τις 31 Δεκεμβρίου 2020 όλα τα νέα κτίρια να αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας (31 Δεκεμβρίου 2018 για τα νέα κτίρια του δημόσιου τομέα). Η γενικότερη περιβαλλοντική – ενεργειακή στοχοθεσία που έχει θέσει η ΕΕ συνοψίζεται στο γνωστό 20-20-20, δηλαδή στη μείωση κατά 20% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στη διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό μίγμα κατά 20% και στην εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% έως το 2020. Στην ανακοίνωση της Επιτροπής του Ιουλίου 2014, η ΕΕ προτείνει τελικά τη θέσπιση ενός αντίστοιχου στόχου 30% εξοικονόμησης ενέργειας έως το 2030 και ο γενικότερος στόχος της για το 2050 προβλέπει μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 80-95% σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών το έτος 1990, με τα κτίρια να έχουν ζωτική σημασία για την επίτευξη του στόχου αυτού.

Ο κτιριακός τομέας (οικιακός και τριτογενής τομέας) αντιστοιχεί σε ένα μεγάλο ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας που, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.1, αντιπροσωπεύει το 45% της εγχώριας κατανάλωσης για το έτος 2012.



Σχήμα 1: Κατανομή της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης ανά χρήση, έτος 2012 [1]

Τομέας Χρήσης	Ποσοστό κατανάλωσης (%)	Κατανάλωση (ktoe)
Βιομηχανικός Τομέας	18	2.998
Μεταφορές	37	6.380
Οικιακός και Τριτογενής Τομέας (γραφεία, καταστήματα κ.λ.π.)	45	7.751
Σύνολο	100	17.129

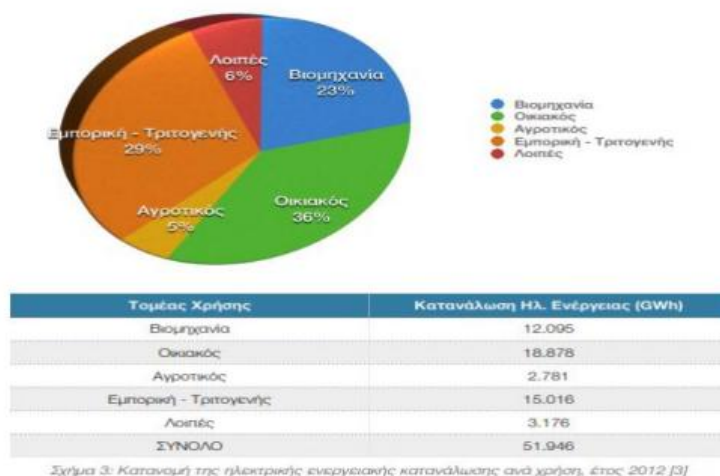
Σχήμα 1.1

Επίσης από το Σχήμα 2, στο οποίο παρουσιάζεται η κατανομή των ποσοστών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) ανά ενεργειακό τομέα, φαίνεται ότι η συμμετοχή του οικιακού και του τριτογενούς τομέα αντιστοιχεί στο 10% για το έτος 2012.



Σχήμα 1.2

Αντίστοιχα πολύ υψηλό είναι και το ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στα κτίρια της χώρας. Σύμφωνα με το Σχήμα 3, το 65% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε στην Ελλάδα το 2012 αφορά τον οικιακό (36%) και τον τριτογενή τομέα (29%) σύμφωνα με καταγραφές της ΔΕΗ.



Σχήμα 1.3

Με γνώμονα τα παραπάνω, ο στόχος είναι η σταδιακή και συντονισμένη αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος, ώστε το 2050 όλα τα κτίρια να έχουν υψηλή ενεργειακή απόδοση

και ιδανικά, μηδενική ή/και την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας σε συνδυασμό με την μέγιστη αξιοποίηση και ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Όσον αναφορά στην ενεργειακή αποδοτικότητα, ο γενικός στόχος που τέθηκε στο 1ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΔΕΑ), που αντιστοιχεί στο 9% μέχρι το 2016, είναι 18,6 TWh, με την ανάλυση κατά τομέα να έχει ως εξής:

- Οικιακός 5,5 TWh
- Τριτογενής 5,7 TWh
- Βιομηχανικός 0,7 TWh
- Μεταφορές 6,7 TWh

Μεθοδολογία με γνώμονα να καλύπτονται οι απαιτήσεις του άρθρου 4 της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ, στο οποίο αναφέρεται σαφώς ότι τα κράτη μέλη οφείλουν να θεσπίσουν μακροπρόθεσμη στρατηγική για την κινητοποίηση επενδύσεων για την ανακαίνιση του αποτελούμενου από κατοικίες και εμπορικά κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, εθνικού κτιριακού αποθέματος. Η στρατηγική αυτή περιλαμβάνει:

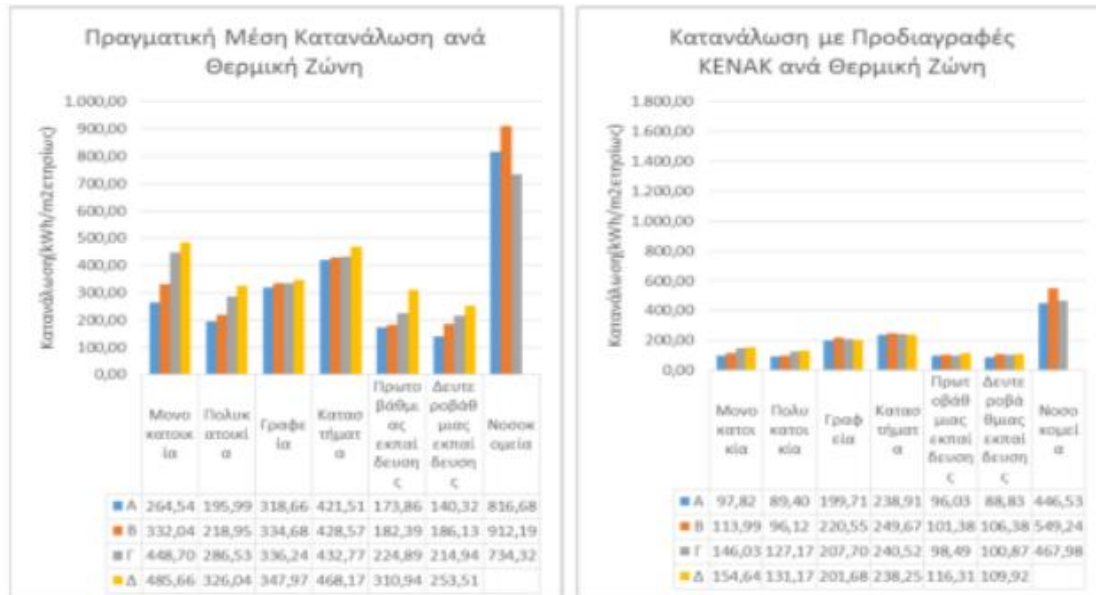
- Ανασκόπηση του εθνικού κτιριακού αποθέματος που βασίζεται, ανάλογα με την περίπτωση, σε στατιστική δειγματοληψία.
- Εξεύρεση οικονομικών αποδοτικών προσεγγίσεων για τις ανακαινίσεις ανάλογα με το είδος του κτιρίου και την κλιματική ζώνη.
- Πολιτικές και μέτρα για την τόνωση οικονομικών αποδοτικών ριζικών ανακαινίσεων κτιρίων, περιλαμβανομένων των σταδιακών ριζικών ανακαινίσεων .
- Μια προοπτική για τον προσανατολισμό μελλοντικών επενδυτικών αποφάσεων των ιδιωτών, του κατασκευαστικού τομέα και των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.
- Την εκτίμηση της αναμενόμενης εξοικονόμησης ενέργειας και των γενικότερων ωφελειών με βάση συγκεκριμένα στοιχεία και μεθοδολογία. Στον πίνακα 1 παρουσιάζεται ο αριθμός κτιρίων και η χρήση τους για το έτος 2001 από την ΕΛΣΤΑΤ και για το έτος 2011 από την TABULA

Χρήση κτιρίου	Αριθμός Κτιρίων	
	2001 (ΕΛΣΤΑΤ)	2011 (TABULA)
Κατοικίες	2.755.570	2.468.124
Ξενοδοχεία	5.595	8.309
Σχολικά - Εκπαιδευτικά	16.804	15.576
Γραφεία - Καταστήματα	111.097	152.550
Νοσοκομεία - κλινικές	1.961	1.742
Άλλα	625.630	625.630
ΣΥΝΟΛΟ	3.516.657	3.271.931

Πίνακας 1: Αριθμός κτιρίων και χρήση για το 2001 και το 2011

Πίνακας 1

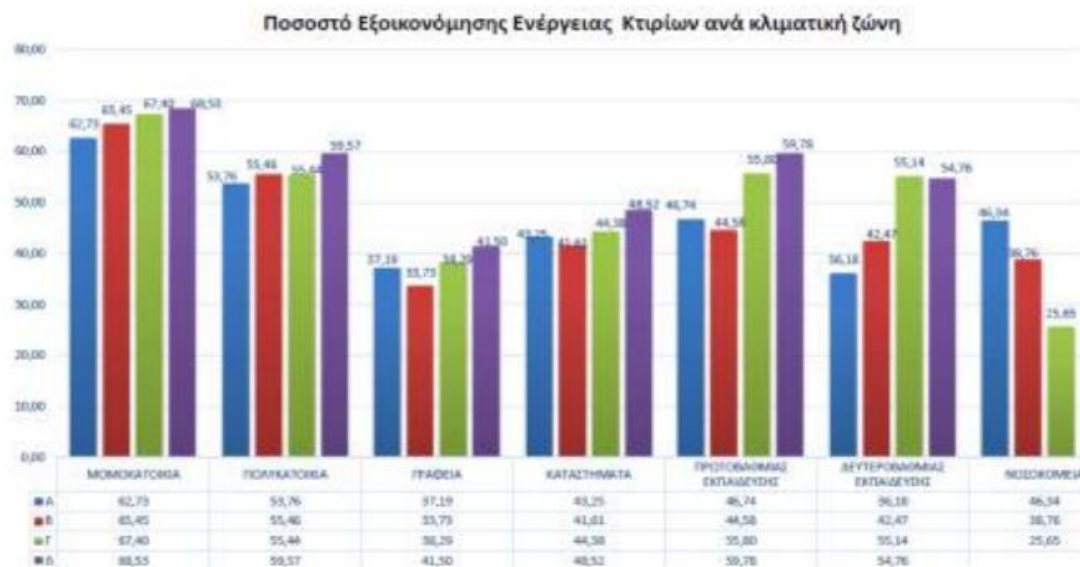
Αξιοποιώντας τα στατιστικά στοιχεία των ΠΕΑ που έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα μπορεί κανείς να παρατηρήσει τις διαφορετικές καταναλώσεις που προκύπτουν για κάθε χρήση κτιρίου σε κάθε κλιματική ζώνη. Συγκεκριμένα, στο σχήμα 1.4 αποτυπώνεται η μέση κατανάλωση ενέργειας ανά χρήση κτιρίου σε κάθε κλιματική ζώνη, καθώς επίσης και η μέση κατανάλωση ενέργειας του αντίστοιχου κτιρίου αναφοράς σε κάθε κλιματική ζώνη.



Σχήμα 4 Μέση κατανάλωση ανά χρήση κτιρίου και κλιματική ζώνη (ΥΠΕΚΑ 2014)

Σχήμα 1.4

Από την περαιτέρω σύγκριση των καταναλώσεων των κτιρίων σε σχέση με την αντίστοιχη των κτιρίων αναφοράς, προκύπτουν σημαντικά συμπεράσματα για το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχει στο υφιστάμενο κτιριακό απόθεμα, Σχήμα 1.5.



Σχήμα 5 Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας ανά χρήση κτιρίου και κλιματική ζώνη (ΥΠΕΚΑ 2014)

Σχήμα 1.5

Σύμφωνα με το σχήμα 1.5, αν αναβαθμιζόταν ριζικά το κτιριακό απόθεμα ώστε να ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ (ενεργειακή κατηγορία Β), θα είχαμε ποσοστό εξοικονόμησης κατά μέσο όρο 66% στις μονοκατοικίες, 56% στις πολυκατοικίες, 38% στα γραφεία και στα καταστήματα, 48% στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και 37% στα νοσοκομεία και στα νοσηλευτικά ιδρύματα. Για την περίπτωση των κτιρίων του τριτογενούς τομέα που θα αναλυθεί, (γραφεία, καταστήματα, σχολικά κτίρια, νοσοκομεία και ξενοδοχεία) το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί ανέρχεται έως και 72% σε σχέση με την ενέργεια που καταλάωναν, με αντίστοιχα κόστη επένδυσης έως 26 δις μέχρι το 2050 για την ανακαίνιση περίπου 170.000 κτιρίων. Ωστόσο ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης των εν λόγω επενδύσεων είναι αρκετά χαμηλός και ανάλογα με τον τύπο του κτιρίου κυμαίνεται από 2% έως 8,5% που οφείλεται κυρίως στο μεγαλύτερο κόστος ανακαίνισης των κτιρίων του τριτογενούς τομέα και στο μικρό σχετικά πλήθος των κτιρίων. Στο σχήμα 6 και 7 παρουσιάζεται το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας και το πλήθος ανακαινιζόμενων κτιρίων τριτογενούς τομέα.

1.3 4M ΤΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ

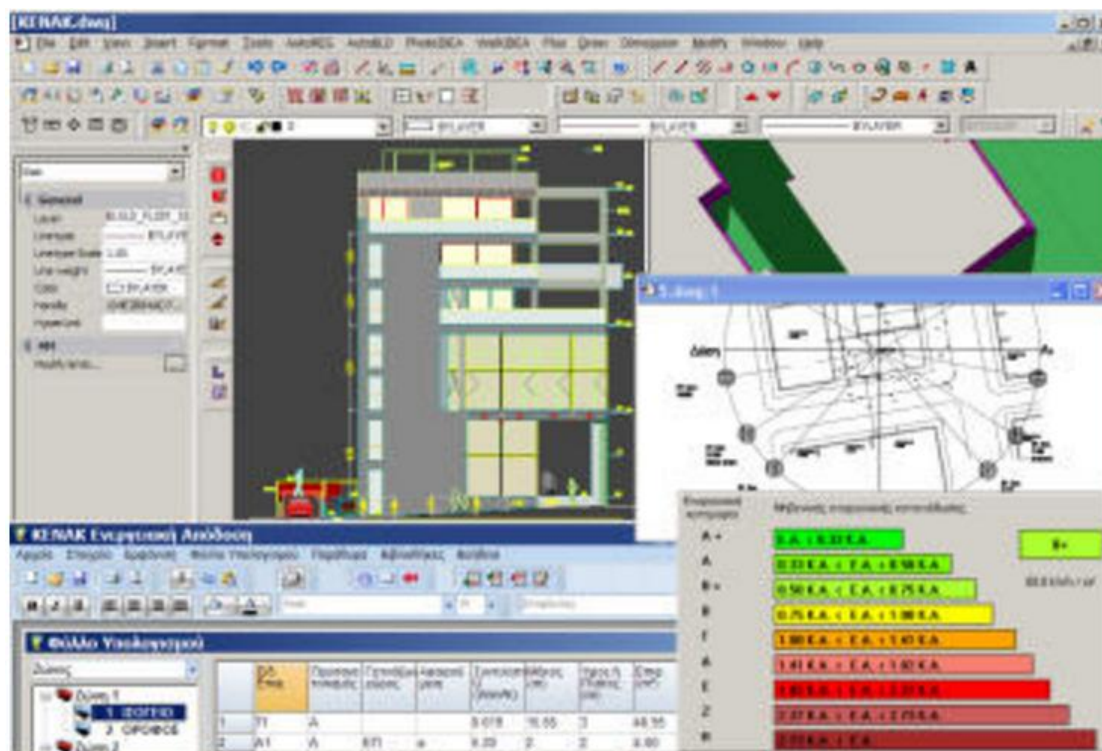
Το Ενεργειακό Λογισμικό 4M-KENAK είναι το μοναδικό στην αγορά που ενοποιεί πραγματικά Σχεδίαση και Υπολογισμούς, παράγοντας εύκολα και αξιόπιστα τα απαιτούμενα αποτελέσματα για οποιαδήποτε μελέτη ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής επιθεώρησης. Η τελευταία του έκδοση είναι σύμφωνη με το νέο ΦΕΚ 2945B/3-11-14 με τις πρόσφατα ενημερωμένες ΤΟΤΕΕ. Επιπρόσθετα, στην τελευταία έκδοση (Φεβρουάριος 2016) δίνεται η δυνατότητα για αυτόματη παραγωγή των Σκαριφημάτων/Σχεδίων επιτόπιου ελέγχου, όπως ακριβώς απαιτούνται από την πιστοποίηση κτιρίου.

Ταυτόχρονα, το πρόσφατα αναβαθμισμένο Σχεδιαστικό περιβάλλον GCAD14 αυτοματοποιεί πλήρως την συνεργασία σχεδίασης-υπολογισμών, με τις ακόλουθες ενδεικτικές,δυνατότητες:

- Δυνατότητα ολοκληρωμένης επικοινωνίας BIM μέσω αρχείων IFC (input/output) -AutoCAD2013/2014/2015/2016DFormat
- Νέοι διάλογοι Open & Select Project
- Εισαγωγή Στεγών και μεταφορά στοιχείων σε Μελέτη & Επιθεώρηση
- Αυτόματη μεταφορά των τμημάτων μεταξύ τοίχου και στέγης σε Μελέτη & Επιθεώρηση
- Αυτόματος υπολογισμός και μεταφορά του συντελεστή σκίασης σε Μελέτη & Επιθεώρηση
- Ενσωμάτωση όλων των νέων λειτουργιών του 4MCAD 14 (νέοι διάλογοι plot, γρήγορη επεξεργασία κειμένου, επεξεργασία block ή xref μέσα από το σχέδιο, εντολή διαχείρισης σχεδίων PUBLISH κ.α.)

Το Ολοκληρωμένο Ενεργειακό Λογισμικό 4M-KENAK,εγκεκριμένο από το ΥΠΕΚΑ με την απόφαση 1935-6/12/10, καλύπτει το σύνολο των αναγκών Ενεργειακής Επιθεώρησης & Πιστοποίησης Κτιρίων, καθώς επίσης και την εκπόνηση ολοκληρωμένων Μελετών Ενεργειακής Απόδοσης, ακολουθώντας κατά γράμμα τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ), στο πλαίσιο του ΦΕΚ 407B 9/4/2010 και του Νόμου 3661 /2008.

Στην εικόνα 1.6 φαίνεται το περιβάλλον του προγράμματος



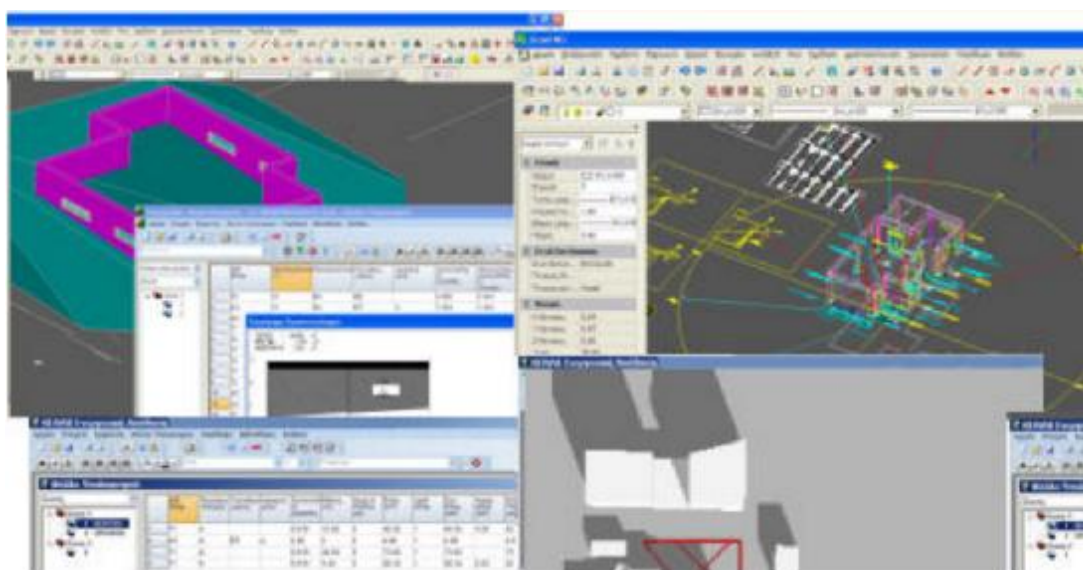
Σχήμα 1.6

Πέρα από την αυτόματα αμφίδρομη επικοινωνία τόσο με το πρόγραμμα Ενεργειακών Μελετών και Επιθεωρήσεων του ΤΕΕ, όσο και με τη φόρμα Ενεργειακών επιθεωρήσεων του ΥΠΕΚΑ, τους έξυπνους ελέγχους, τις πλούσιες βιβλιοθήκες ενεργειακών υλικών και μετεωρολογικών στοιχείων και την παραγωγή των απαιτούμενων εκτυπώσεων μαζί με όλα τα σχέδια, δίνει τη δυνατότητα στον μελετητή, εφόσον το επιθυμεί, σύγκρισης και αξιολόγησης εναλλακτικών σεναρίων βέλτιστου σχεδιασμού και προτάσεων για παρεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, τόσο σε νέα όσο και σε παλιά κτίρια.

Η ισχύς του 4M-KENAK οφείλεται στο Σχεδιαστικό του περιβάλλον G-CAD, που αναγνωρίζει αυτόματα τα σχέδια μιας οποιασδήποτε αρχιτεκτονικής μελέτης (σε μορφή DWG ή DXF και τώρα και σε IFC) και ενημερώνει απευθείας τα έντυπα των υπολογισμών, με αποτέλεσμα να μη χάνεται χρόνος στην εισαγωγή των δεδομένων. Με interface και λειτουργικότητα τύπου Autocad(R) και έξυπνη BIM διαχείριση 3D Μοντέλου κτιρίου, ο χρήστης μπορεί σε ελάχιστο χρόνο να ορίσει στην κάτοψη τις ζώνες (κέλυφος), τους προβόλους, τα τυχόν διπλανά κτίρια, παθητικά ηλιακά συστήματα, θερμοκήπια και άλλες παρεμβάσεις έτσι, ώστε να

μεταφερθεί αυτόματα όλη η πληροφορία στο υπολογιστικό περιβάλλον, να πραγματοποιηθούν στη συνέχεια οι υπολογισμοί (με αυτόματη κλήση της μηχανής του ΤΕΕ) και τέλος να παραχθεί και το πλήρες τεύχος της μελέτης με επίσης αυτόματη δημιουργία όλων των κειμένων, σχεδίων, διαγραμμάτων, σκαριφημάτων κλπ.

Σε αντίθεση με όλα τα άλλα πακέτα που κυκλοφορούν στην αγορά, το πακέτο 4M-KENAK δεν περιέχει αποσπασματικά σχεδιαστικά εργαλεία, αλλά συμπεριλαμβάνει πλήρες πραγματικό σχεδιαστικό περιβάλλον (Το G-CAD), βασισμένο στο 4MCAD, με αποτέλεσμα να εκμηδενίζει τον χρόνο παραγωγής των τελικών σχεδίων, που είναι και το ζητούμενο. Και που στην πράξη μεταφράζεται σε εξοικονόμηση πολλών ωρών σχεδιαστικής εργασίας.



Σχήμα 1.7

Επίσης, το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων της μελέτης σε .xml αρχείο, για να μπορεί ο χρήστης να τρέξει την ίδια μελέτη και μέσα από το πρόγραμμα Ενεργειακών Μελετών του ΤΕΕ, χωρίς να ξαναπεράσει τα δεδομένα από την αρχή. Η εξαγωγή .xml αρχείου είναι επίσης απαραίτητη και για την Ενεργειακή Επιθεώρηση, όπου ο χρήστης την καταθέτει απευθείας στη σελίδα του ΥΠΕΚΑ για έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού.

1.3.1 Πλεονεκτήματα για το Υπολογιστικό Περιβάλλον

- Κάλυψη όλων των αναγκών Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης & Ενεργειακής Επιθεώρησης - Πιστοποίησης Κτιρίων
- Αμφίδρομη επικοινωνία με το πρόγραμμα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων ΤΕΕ για τη σύνδεση της Ενεργειακής Μελέτης με την Επιθεώρηση
- Ολοκληρωμένη Μεθοδολογία Ενεργειακής Ανάλυσης (στο πλαίσιο των Ν.3661/2008, ΦΕΚ 407Β 9/4/2010, ΤΟΤΕΕ, Κτίριο Αναφοράς κλπ.)
- Ταυτόχρονη επίλυση του συνολικού κτιρίου και των ανεξάρτητων ιδιοκτησιών για την εξασφάλιση Ενεργειακού Πιστοποιητικού κατά την επιθεώρηση κάποιας από τις ιδιοκτησίες
- Πραγματοποίηση όλων των υπολογισμών της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (που αντικαθιστά την "Μελέτη Θερμομόνωσης") και εξαγωγή τεύχους μελέτης έτοιμου για υποβολή
- Ενεργειακές Επιθεωρήσεις σε συνεργασία με πρόγραμμα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων ΤΕΕ, στέλνοντας έτοιμες-υπολογισμένες όσες παραμέτρους απαιτούν ειδικό υπολογισμό, για σημαντική εξοικονόμηση χρόνου
- Πλούσια βάση δεδομένων Ενεργειακών Υλικών σε συνεργασία με τους Προμηθευτές Υλικών
- Εύκολη Σύγκριση και αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων βέλτιστου σχεδιασμού
- Προτάσεις παρεμβάσεων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (τόσο σε νέα όσο και σε παλιά κτίρια)
- Αυτόματη Παραγωγή όλων των σχετικών Εντύπων
- Εύρεση της βέλτιστης θέσης τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα ή τη στέγη του κτιρίου (σκιάσεις για επιλεγμένες ημερομηνίες, θεώρηση εμποδίων, εύρεση ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ηλιακών συλλεκτών κλπ.)
- Πλήρης Συμβατότητα με αρχεία IFC: Αναγνωρίζεται το πλήρες 3D μοντέλο κτιρίου (με τους τοίχους του, τα ανοίγματα κλπ.) από οποιοδήποτε BIM αρχιτεκτονικό (πχ. Archicad, Revit, Allplan κλπ.)

Πλεονεκτήματα για το Σχεδιαστικό Περιβάλλον

- Πραγματικό Σχεδιαστικό Περιβάλλον πάνω στο 4MCAD, με GUI Interface icad/acad like και έξυπνη διαχείριση 3D Μοντέλου Κτιρίου BIM (Building Information Model)
- Δυνατότητα εισαγωγής DWG από οποιοδήποτε άλλο Αρχιτεκτονικό (100% Συμβατότητα DWG Format) και τώρα δυνατότητα και για εισαγωγή IFC αρχείου, που πρακτικά σημαίνει ότι διαβάζει πλήρες μοντέλο κτιρίου (με τους τοίχους του, τα ανοίγματα κλπ.) εφόσον το αρχείο προέρχεται από αρχιτεκτονικό BIM (πχ. από Archicad, Revit, Allplan κλπ.).
- Αυτόματη Αναγνώριση από τα Σχέδια για απευθείας μεταφορά στο Υπολογιστικό όλων των δεδομένων του Μοντέλου Κτιρίου (πχ. γεωμετρικά δεδομένα περιβλήματος, δομικά στοιχεία, θερμικές γέφυρες, χώρους, Ιδιοκτησίες, Ζώνες, Συστήματα, Διπλ. Κτίρια, Προβόλους, Παθ. Ηλιακά Συστήματα κ.α.) αλλά και του Μοντέλου Εδάφους για αυτόματη αναγνώριση των εμβαδών των τοίχων που συνορεύουν με το φυσικό έδαφος.
- Αυτόματη παραγωγή όλων των σχεδίων: Το λογισμικό 4M-KENAK είναι το μόνο στην αγορά που παράγει εντελώς αυτόματα όλα τα σχέδια, διαγράμματα, φωτοσκιάσεις και σκαριφήματα που απαιτούνται (σύμφωνα με το υπόδειγμα της πρότυπης μελέτης του ΤΕΕ). Ενδεικτικά αναφέρονται τα Διαγράμματα Ηλιασμού του Οικοπέδου (όπως ζητούνται για τις 21 Δεκεμβρίου και 21 Ιουνίου και ώρες 9:00

12:00 και 15:00), τα Σκαριφήματα προσανατολισμών (με τη γραμμή του μοντέλου εδάφους), τα Σκαριφήματα σκιάσεων, τα Σχέδια Θερμογεφυρών κ.α.

- Συμπαγής συνεργασία με FINE, IDEA, STRAD (το G-CAD διαβάζει ακριβώς τον ίδιο τύπο αρχείου BLD)

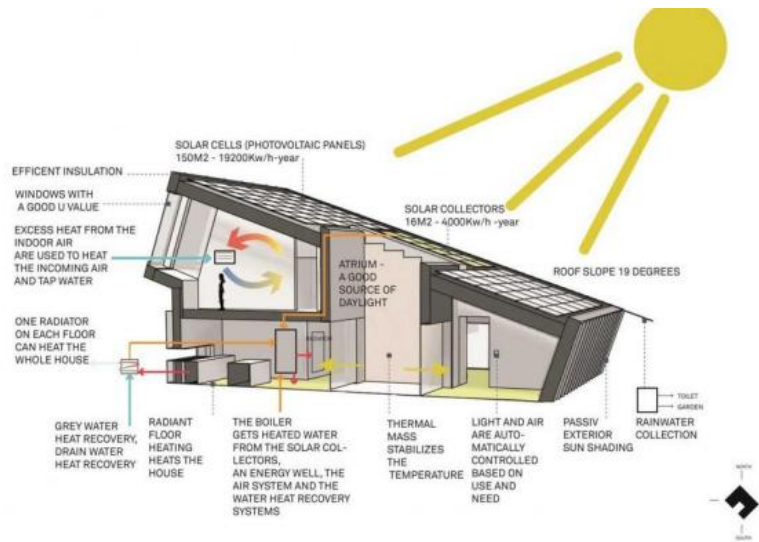
Το πρόγραμμα **4M-KENAK Ενεργειακές επιθεωρήσεις** αποτελεί υποσύνολο του πλήρους Ενεργειακού πακέτου 4M-KENAK και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για Ενεργειακές Επιθεωρήσεις. Όπως και η πλήρης έκδοση, κυκλοφορεί είτε μόνο σαν υπολογιστικό, είτε σε συνδυασμό με το σχεδιαστικό GCAD. Σαν υποσύστημα της ολοκληρωμένης εφαρμογής 4M-KENAK έχει αξιολογηθεί θετικά και ήδη εγκριθεί από το ΥΠΕΚΑ με την απόφαση 1935-6/12/10.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας

Ορισμός :

Θεωρούνται τα κτίρια πολύ υψηλής ενεργειακής απόδοσης στα οποία, η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή, ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κάλυψη των ενεργειακών τους απαιτήσεων, καλύπτεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται θεωρητικό παράδειγμα κτιρίου σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης με σύντομες περιγραφές όσο αναφορά τον τρόπο σχεδιασμού του κτιρίου και των συστημάτων που έχει.



Σχήμα 2.1

2.2. Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου

Η ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων θεσμοθετήθηκε και στη χώρα μας με την ΚΥΑ 5825/2010, που αφορά στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ), με το Προεδρικό Διάταγμα για τους Ενεργειακούς Επιθεωρητές και τη σύσταση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας. Με το συγκεκριμένο κανονιστικό πλαίσιο θεσμοθετείται ένας νέος ενεργειακός κανονισμός, που δίνει σαφείς οδηγίες και κατευθύνσεις για την ορθολογική ενεργειακή μελέτη των κτιρίων, που επιτρέπει τη γρήγορη και μη δαπανηρή επιθεώρηση των κτιρίων και κρίνεται απαραίτητη. Ορισμός: Η ενεργειακή επιθεώρηση ορίζεται ως η διαδικασία εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας ενός κτιρίου, των παραγόντων που τις επηρεάζουν καθώς και των μεθόδων βελτίωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα. Μια ενεργειακή επιθεώρηση περιλαμβάνει τα εξής:

- καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των χαρακτηριστικών τους
- εκτέλεση κατάλληλου προγράμματος μετρήσεων σημαντικών ενεργειακών και άλλων μεγεθών

- επεξεργασία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων
- προσδιορισμό συγκεκριμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, βάσει της ανωτέρω ενεργειακής ανάλυσης Μεθοδολογία: Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων αντικαθιστά τη μελέτη θερμομόνωσης και θα εκπονείται για κάθε κτίριο (άνω των 50 τ.μ.), νέο ή υφιστάμενο που ανακαινίζεται ριζικά και βασίζεται σε μια συγκεκριμένη μεθοδολογία η οποία αναφέρεται:
- α) στην απαίτηση κάλυψης ελάχιστων προδιαγραφών του κτιρίου όσον αφορά στο σχεδιασμό του, το κτιριακό κέλυφος και τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και
- β) στη σύγκρισή του με κτίριο αναφοράς. Ως κτίριο αναφοράς νοείται κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο που πληροί όμως ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά. Στόχος της ενεργειακής επιθεώρησης είναι η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου. Οφέλη: Τα οφέλη από τον ΚΕΝΑΚ είναι οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά. Τα οικονομικά οφέλη αφορούν κυρίως στον περιορισμό των λειτουργικών εξόδων και εξόδων συντήρησης των κτιρίων, αλλά και στην αναθέρμανση της οικοδομικής δραστηριότητας. Τα κοινωνικά οφέλη αφορούν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, ενώ τα περιβαλλοντικά οφέλη αφορούν στον περιορισμό των εκπομπών ρύπων, κυρίως διοξειδίου του άνθρακα, με σημαντική συμβολή στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Πιστοποιητικό:

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του ενεργειακού επιθεωρητή και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, ώστε οι καταναλωτές να είναι σε θέση να συγκρίνουν και να αξιολογήσουν την πραγματική τους κατανάλωση και τις τυχόν δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η έκδοση του πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική, ισχύει για δέκα χρόνια και αφορά όλα τα κτίρια, συνολικής επιφάνειας άνω των 50 τ.μ., νέα ή υφιστάμενα που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση, ή τμήματα αυτών όταν πωλούνται ή εκμισθώνονται, καθώς και σε όλα τα κτίρια του δημόσιου & ευρύτερου δημόσιου τομέα. Η απαίτηση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης στην περίπτωση αγοροπωλησίας και ενοικίασης τίθεται σε εφαρμογή από 9 Ιανουαρίου 2011.

2.3 Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου ΕΝΠΕΤ με το λογισμικό ΤΕΕ- ΚΕΝΑΚ

Για την ενεργειακή επιθεώρηση σε κτίρια τριτογενούς τομέα (γραφεία) εισάγουμε τα παρακάτω δεδομένα κτιρίου στο λογισμικό ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ.

1. Γενικά χαρακτηριστικά κτιρίου.

- Χρήση κτιρίου
 - Κλιματολογικά δεδομένα
 - Γεωμετρικά στοιχεία κτιριακού κελύφους
 - Γενικά στοιχεία θερμικής ζώνης
1. Δομικά στοιχεία κτιρίου
 - Αδιαφανείς επιφάνειες
 - Επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος
 - Διαφανείς επιφάνειες.
 2. Συστήματα κτιρίου
 - Θέρμανση
 - Ψύξη
 - Φωτισμός

2.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά κτιρίου

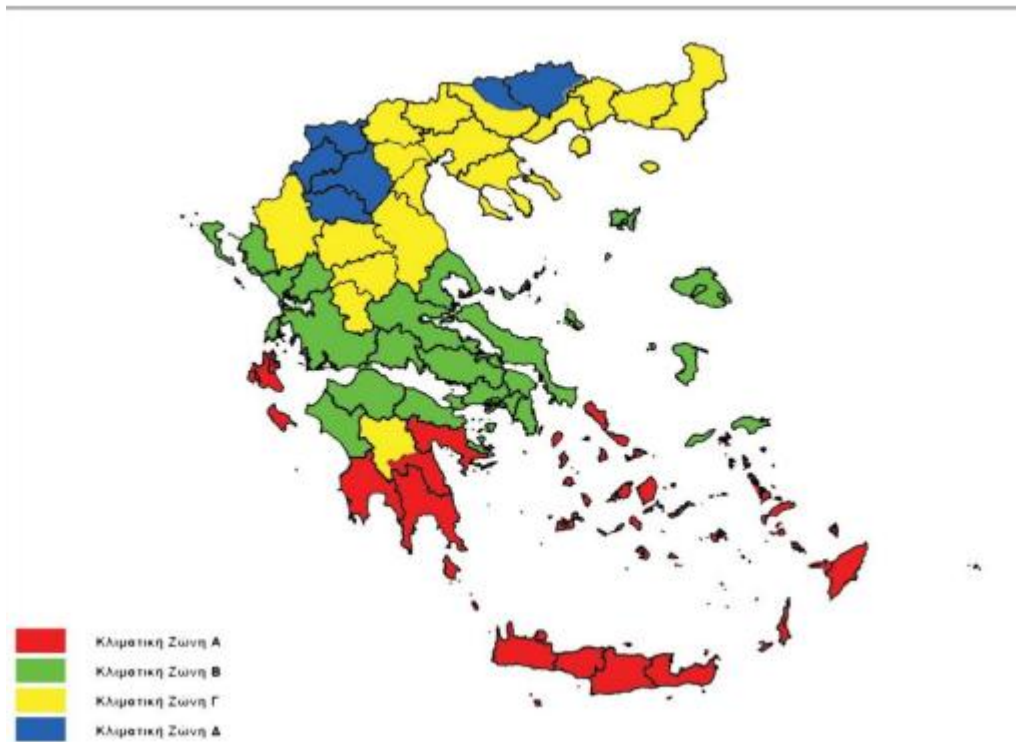
- Χρήση κτιρίου

Από την χρήση χώρων, το κτίριο εντάσσεται στην κατηγορία Γραφείων και καθορίζεται και ένα τυπικό ωράριο λειτουργίας με βάση τον παρακάτω πίνακα τις ΤΟΤΕΕ 20701-1.

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ώρες λειτουργίας	Ημέρες λειτουργίας ανά εβδομάδα	Περίοδος λειτουργίας σε μήνες
Γραφείων	Γραφείο	10	5	12
	Βιβλιοθήκη	6	5	12

- Κλιματολογικά δεδομένα
Για την υλοποίηση υπολογισμών από το λογισμικό, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η εισαγωγή κλιματικής ζώνης του κτιρίου. Στα πλαίσια της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμοημέρες θέρμανσης. Στον πίνακα που ακολουθεί και στο παρακάτω σχήμα τις ΤΟΤΕΕ 20701-1 εμφανίζεται ο διαχωρισμός κλιματικών ζωνών.

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, Απυλοασκαρνανίας, Φθιώπδας, 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.



Σχήμα 2.2

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. Το κτίριο ΕΝΠΕΤ προκύπτει ότι για τον νομό Ηρακλείου και υψόμετρο κάτω των 500 μέτρων κατατάσσεται στην κλιματική ζώνη Α.

2.4.1 Δομικά στοιχεία κτιρίου

- Αδιαφανείς επιφάνειες

Περιλαμβάνει δεδομένα για τις αδιαφανείς επιφάνειες του κελύφους που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

- Τύπος: Καθορίζεται ο τύπος του δομικού στοιχείου. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει από τον διαθέσιμο κατάλογο μεταξύ των εξής: Τοίχος, Οροφή, Πυλωτή, Πόρτα, Μεσοτοιχία.
- γ (deg), Προσανατολισμός: Εισάγεται ο προσανατολισμός του δομικού στοιχείου. Σύμφωνα με την σύμβαση, για επιφάνεια με προσανατολισμό προς Βορά η τιμή είναι 0° , προς Ανατολή 90° , προς Νότο 180° και προς Δύση 270° (επιτρέπονται και όλες οι ενδιάμεσες τιμές, ανά 1°).
- β (deg), Κλίση: Εισάγεται η κλίση του δομικού στοιχείου, μετρούμενη μεταξύ της καθέτου στην επιφάνεια και της κατακόρυφου (ζενίθ) περιοχής. Ένας κατακόρυφος τοίχος έχει κλίση 90° , μια επίπεδη οροφή 0° , ενώ μια πυλωτή 180° .

- Εμβαδόν (m²): Εισάγεται το συνολικό καθαρό εμβαδόν της αδιαφανούς επιφάνειας (δεν περιλαμβάνονται τα ανοίγματα), λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές διαστάσεις της κατασκευής.
- U (W/m²K), Συντελεστής θερμοπερατότητας: Εισάγεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου. Για τα νέα κτίρια μετά την ισχύ του ΚΕΝΑΚ, ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων για τις διαφορετικές κλιματικές ζώνες πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Για κτίρια που δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία χρησιμοποιούνται εναλλακτικά οι τυπικές κατασκευές δομικών στοιχείων ανά χρονική περίοδο κατασκευής, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1

Το κτίριο ΕΝΠΕΤ κατασκευάστηκε μετά το 1981 σύμφωνα τον Κανονισμό Θερμομόνωσης Κτιρίων, αλλά δεν υπάρχει μελέτη θερμομόνωσης και ο κανονισμός δεν εφαρμόστηκε πλήρως, πίνακας 3.6. Συνεπώς οι τυπικές τιμές συντελεστή θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων θα ληφθούν από τον πίνακα 3.4α και 3.4β με ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία κατά Κ.Θ.Κ. και ο τελικός υπολογισμός θα γίνει σύμφωνα με το εμβαδόν που καταλαμβάνει το κάθε δομικό στοιχείο της τοιχοποιίας, πίνακας 3.1.

Οπότε για έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας μετά το 1981 και για γωνιακό κτίριο, το ποσοστό φέροντος οργανισμού υπολογίζεται ως 18% επί της συνολικής επιφάνειας του δομικού στοιχείου της τοιχοποιίας με συντελεστή θερμοπερατότητας για πάχος μικρότερο από 80cm, ανεπίχριστο από την μία όψη και σε επαφή με αέρα $U=1[W/(m^2 \cdot k)]$, για επαφή με το έδαφος $U=1,05[W/(m^2 \cdot k)]$. Το υπόλοιπο ποσοστό της επιφάνειας τοιχοποιίας είναι Οπτοπλινθοδομή, μπατική, επιχρισμένη και από της 2 όψεις σε επαφή με αέρα και συντελεστή θερμοπερατότητας $U=0,85[W/m^2 \cdot k]$ για κατακόρυφη τοιχοποιία, $U=0,95[W/m^2 \cdot k]$ για οριζόντια τοιχοποιία (δώμα) και για επαφή με έδαφος $U=0,9[W/m^2 \cdot k]$. Άρα οι τελικοί συντελεστές θερμοπερατότητας διαμορφώνονται ως εξής:

Κατακόρυφη τοιχοποιία σε επαφή με αέρα

$$U = 0,18 \cdot 1 + 0,82 \cdot 0,85 = 0,877[W/m^2 \cdot k]$$

Οριζόντια τοιχοποιία (δώμα) σε επαφή με αέρα

$$U = 0,18 \cdot 1 + 0,82 \cdot 0,95 = 0,96[W/m^2 \cdot k]$$

Τοιχοποιία σε επαφή με έδαφος

$$U = 0,18 \cdot 1,05 + 0,82 \cdot 0,9 = 0,927[W/m^2 \cdot k]$$

Πίνακας 3.1. Συμβατικός τρόπος υπολογισμού του εμβαδού που καταλαμβάνει ο φέρων οργανισμός του κτηρίου ως ποσοστό επί της επιφάνειας της όψης του σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η αποτύπωσή του φέροντος οργανισμού.

Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας	Τύπος κτηρίου	Αριθμός ορόφων	
		έως 5	>5
Προ του 1981	Γωνιακό κτήριο	15%	22%
	Μη γωνιακό κτήριο	25%	30%
1981 έως 1999	Γωνιακό κτήριο	18%	25%
	Μη γωνιακό κτήριο	30%	35%

Πίνακας 3.4β. Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που

Περιγραφή στοιχείου	Χωρίς θερμομονωτική			Με ανεπαρκή θερμομονωτική		
	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη θερμαινόμεν. χώρο	Σε επαφή με έδαφος	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη θερμ. χώρο	Σε επαφή με έδαφος
[W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)]						
Επιστεγάσεις (με ή χωρίς ψευδοροφή)						
Συμβατικού τύπου δώμα.	3,05	-	-	0,95	-	-
Αντεστραμμένο τύπου δώμα.	-	-	-	0,95	-	-
Αεριζόμενο δώμα.	-	3,70	-	1,00	-	-
Φυτεμένο δώμα.	1,20	-	-	0,70	-	-
Οριζόντια οροφή κάτω από μη θερμομονωμένη στέγη.	3,70	-	-	1,00	-	-
Οροφή κάτω από μη θερμαινόμενο χώρο.	-	2,90	-	-	0,90	-
Κεραμοσκεπή ή επί κεκλιμένης πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.	4,70	-	-	1,05	-	-
Κεραμοσκεπή ή επί κεκλιμένης ξύλινης στέγης.	4,25	-	-	1,00	-	-
Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.)						
Επάνω από ανοικτό υπόστρωτο χώρο (πιλωτή).	2,75	-	-	0,90	-	-
Επί εδάφους.	-	-	3,10	-	-	0,95
Επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο.	-	2,00	-	-	0,80	-

Πίνακας 3.4α. Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία που

Περιγραφή στοιχείου	Χωρίς θερμομονωτική			Με ανεπαρκή θερμομονωτική		
	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη θερμαινόμεν. χώρο	Σε επαφή με έδαφος	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη θερμαινόμεν. χώρο	Σε επαφή με έδαφος
[W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)] [W/(m ² ·K)]						
Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm)						
Ανεπιχριστο από τη μία ή τις δύο όψεις.	3,85	2,75	4,30	1,00	0,90	1,05
Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις.	3,40	2,60	-	1,00	0,90	-
Επιενδεδυμένο με απλή ή διακοσμητική σπιτοπ λινθοδομή.	2,45	2,00	2,90	0,90	0,85	0,95
Επιενδεδυμένο με αργολιθοδομή.	2,90	2,30	3,25	0,90	0,85	0,95
Επιενδεδυμένο με μαρμάρινες πλάκες.	3,50	2,05	4,00	1,00	0,90	1,05
Επιενδεδυμένο με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	2,05	1,75	2,25	0,80	0,75	0,85
Οπτοπλινθοδομή, φέρουσα ή πλήρωσης (με ή χωρίς κλειστό διάκενο αέρος)						
Μπαρκή ή δικέλυφη δρομική οπτοπλινθοδομή						
Ανεπιχριστο από τη μία ή τις δύο όψεις.	2,30	1,90	2,55	0,85	0,80	0,90
Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις.	2,20	1,85	-	0,85	0,80	-
Επιενδεδυμένη με διακοσμητική σπιτοπ λινθοδομή.	1,90	1,60	2,05	0,80	0,75	0,85
Επιενδεδυμένη με αργολιθοδομή.	2,10	1,75	2,25	0,80	0,75	0,85
Επιενδεδυμένη με μαρμάρινες πλάκες.	2,25	1,85	2,45	0,85	0,80	0,85
Επιενδεδυμένη με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	1,55	1,35	1,65	0,70	0,70	0,75
Δρομική οπτοπλινθοδομή						
Ανεπιχριστο από τη μία ή τις δύο όψεις.	3,25	2,50	3,75	0,95	0,90	1,00
Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις.	3,05	2,40	-	0,95	0,85	-
Επιενδεδυμένη με διακοσμητική σπιτοπ λινθοδομή.	2,50	2,00	2,75	0,85	0,80	0,90
Επιενδεδυμένη με αργολιθοδομή.	2,80	2,25	3,20	0,90	0,85	0,95
Επιενδεδυμένη με μαρμάρινες πλάκες.	3,10	2,40	3,55	0,95	0,85	1,00
Επιενδεδυμένη με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	1,90	1,65	2,05	0,80	0,75	0,85
Αργολιθοδομή						
Ανεπιχριστο από τη μία ή τις δύο όψεις.	4,25	3,10	5,00	1,05	0,95	1,10
Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις.	3,85	2,85	-	1,00	0,95	-
Επιενδεδυμένη με διακοσμητική σπιτοπ λινθοδομή.	2,85	2,30	3,25	0,90	0,85	0,95
Επιενδεδυμένη με μαρμάρινες πλάκες.	4,10	3,00	4,95	1,00	0,95	1,05
Επιενδεδυμένη με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	2,30	1,95	2,60	0,85	0,80	0,90

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου δεν εμπεριέχει τη διόρθωση για τις θερμογέφυρες, πίνακας 3.6 της ΤΟΤΕΕ 20701-1. Για παλιά κτίρια, η διόρθωση πραγματοποιείται αυτόματα από το λογισμικό, ανάλογα με την επιλογή του πεδίου "Θερμομόνωση κατακόρυφων δομικών στοιχείων".

Πίνακας 3.6. Συμβατικός τρόπος θεώρησης του συντελεστή θερμοπερατότητας και της τιμής των θερμογεφυρών στα επί

Περίοδος έκδοσης οικοδομικής	Θερμομονωτική προστασία	Κτήριο μελέτης		Κτήριο αναφοράς	
		Υπολογισμός τιμών U	Υπολογισμός θερμογεφυρών	Υπολογισμός τιμών U	Υπολογισμός θερμογεφυρών
Πριν από το 1979 (ανυπαρξία κανονισμού)	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Τιμές από πίνακα 3.4.	όχι	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	Μερική πρόνοια θερμικής προστασίας (εξαρχής πρόνοια ή μετέπειτα επέμβαση)	Τιμές από πίνακα 3.4.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	Μετέπειτα επεμβάσεις που καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κ.Θ.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με U_{max} Κ.Θ.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	Μετέπειτα επεμβάσεις που καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Περίοδος 1979 - 2010 (ισχύς Κ.Θ.Κ.)	Χωρίς θερμομονωτική προστασία (μη εφαρμογή Κ.Θ.Κ.)	Τιμές από πίνακα 3.4.	όχι	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	Πλημμελής εφαρμογή Κ.Θ.Κ.	Τιμές από πίνακα 3.4.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	Σύμφωνα με απαιτήσεις Κ.Θ.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με U_{max} κατά Κ.Θ.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
	Κάλυψη των απαιτήσεων του Κ.Εν.Α.Κ. (εξαρχής πρόνοια ή μετέπειτα επέμβαση)	Σύμφωνα με τη μελέτη	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	$u + 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Μετά το 2010 (ισχύς Κ.Εν.Α.Κ.)	Πλημμελής εφαρμογή Κ.Εν.Α.Κ.	Υποχρέωση βελτίωσης εντός έτους	ναι	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	ναι
	Πλήρης εφαρμογή Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	ναι	U_{max} κατά Κ.Εν.Α.Κ.	ναι

- Απορροφητικότητα: Καθορίζεται ο συντελεστής απορροφητικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία στην εξωτερική πλευρά της επιφάνειας του δομικού στοιχείου. Εξαρτάται από τον τύπο του δομικού στοιχείου, το υλικό και το χρώμα των τελικών επιστρώσεων, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την ΤΟΤΕΕ 20701-1 πίνακας 3.14. Στο λογισμικό εμπεριέχεται ένας κατάλογος με τις τιμές απορροφητικότητας του πίνακα 3.14. Για κατακόρυφα δομικά στοιχεία του εξεταζόμενου κτιρίου, μέτριας απόχρωσης επιχρίσματος ο συντελεστής απορροφητικότητας α είναι 0,6 και για τα οριζόντια δομικά στοιχεία ανοιχτόχρωμου επιχρίσματος 0,65.

Πίνακας 3.14. Τυπικές τιμές ανακλαστικότητας και απορροφητικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία.

Περιγραφή επιφάνειας	Ανακλαστικότητα	Απορροφητικότητα
Κατακόρυφα δομικά στοιχεία		
Επιχρίσμα λευκό, άσπρο επιφάνεια (σποτοκλαριστό)	0,70	0,30
Επιχρίσμα ανοιχτόχρωμο (π.χ. ανοιχτό γκρι, μπλε, κίτρινο, ροζ ή γαλάζιο)	0,60	0,40
Επιχρίσμα μέτριας απόχρωσης (π.χ. γκρι, μπλε, σκούρο γκρι, κόκκινο, σμαράγδι)	0,40	0,60
Επιχρίσμα σκουρόχρωμο (π.χ. σκούρο λαδί, καφέ, γκρι)	0,20	0,80
Εμφανής σποτακλινδοδομή ή λιθοδομή	0,20	0,80
Εμφανής ανοιχτόχρωμη σποτακλινδοδομή ή λιθοδομή	0,40	0,60
Στίλπινες μεταλλικές επιφάνειες (π.χ. φύλλα αλουμινίου)	0,80	0,20
Αδιαφανές τμήμα γυάλινης πρόσδεσης (π.χ. πάνελ με επικάλυψη γυαλιού)	0,40	0,60
Οριζόντια δομικά στοιχεία (ορατές)		
Κόκκινο κεραμίδι	0,40	0,60
Πολύ σκούρες επιστρώσεις στεγνών ή δωμάτων (ασφαλτόπανα)	0,10	0,90
Σκούρες επιστρώσεις στεγνών ή δωμάτων (π.χ. επικάλυψη με ογκοπλαστικές πλάκες, ασφαλτικό κεραμίδι)	0,20	0,80
Ανοιχτόχρωμες επιστρώσεις στεγνών ή δωμάτων (π.χ. επικάλυψη με πλάκες πεζοδρομίου, ασφαλτόπανα με χαλαζακή ψιφίδα)	0,35	0,65
Στίλπινες μεταλλικές επιφάνειες (π.χ. ανακλαστικές μεμβράνες)	0,80	0,20
Γαρμπίλι	0,70	0,30

- Συντελεστής εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας: Καθορίζεται ο συντελεστής εκπομπής για την θερμική ακτινοβολία στην εξωτερική πλευρά της επιφάνειας του δομικού στοιχείου σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την ΤΟΤΕΕ 20701-1 πίνακας 3.15. Στο λογισμικό εμπεριέχεται ένας κατάλογος με τις τιμές εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας του πίνακα 3.15.

Πίνακας 3.15. Τιμές του συντελεστή εκπομπής (εκπεμπτικότητα) θερμικής ακτινοβολίας.

Περιγραφή επιφάνειας	Συντελεστής εκπομπής
Σύνθετος δομικό υλικό	0,80
Γυαλί	0,90
Στίλπινες μεταλλικές επιφάνειες	0,20
Γαρμπίλι	0,30

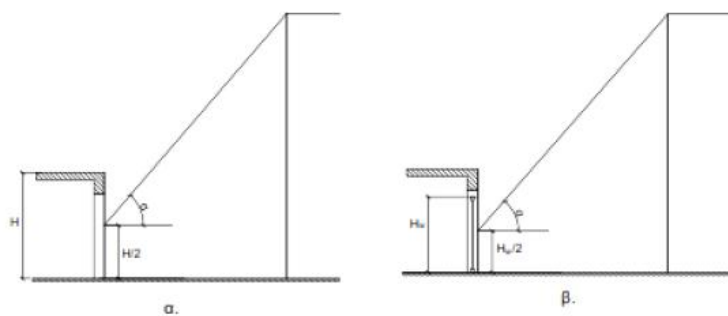
- Συντελεστής σκίασης:

Τα δομικά στοιχεία ενός κτιρίου μπορεί να σκιάζονται εξωτερικά λόγω ύπαρξης εξωτερικών εμποδίων αλλά και στοιχείων του ίδιου του κτιρίου, όπως προστεγνάσματα, πλευρικά στοιχεία ή ακόμη και τμήματα της κατασκευής (π.χ.

εσοχές). Η κινητή εσωτερική σκίαση δεν λαμβάνεται υπόψη. Η μείωση της ηλιακής ακτινοβολίας λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς, είτε πρόκειται για την μελέτη ενεργειακής απόδοσης ενός νέου ή ριζικώς ανακαινιζόμενου κτιρίου, είτε για την ενεργειακή επιθεώρηση, με τη χρήση τριών ανεξάρτητων μεταξύ του συντελεστών σκίασης. Οι συντελεστές σκίασης, καθορίζονται ανάλογα το είδος των σκίαστρων (οριζόντια, πλευρικά εξωτερικά εμπόδια και σκίαστρα) και την γεωμετρία τους. Επειδή ανάλογα με την εποχή οι συντελεστές σκίασης αλλάζουν, καθορίζονται για κάθε εξωτερική επιφάνεια με ορισμένο προσανατολισμό, οι αντίστοιχοι μέσοι συντελεστές σκίασης, ένας για τη χειμερινή περίοδο (h) και ένας για την θερινή περίοδο (c), ανάλογα με το είδος σκίαστρου. Ο συνολικός σκιασμός δομικού στοιχείου προκύπτει ως το γινόμενο των τριών συντελεστών σκίασης.

- του συντελεστή σκίασης από εμπόδιο του περιβάλλοντος χώρου (γειτνιάζοντα κτίρια κ.τ.λ.)
- του συντελεστή σκίασης από πλευρικό εμπόδιο
- και του συντελεστή σκίασης από οριζόντιο πρόβολο ή εξωτερικά σκίαστρα κατά περίπτωση Τονίζεται ότι όλοι οι συντελεστές είναι μειωτικοί λαμβάνοντας τιμή ίση με την μονάδα (1), όταν δεν υπάρχει καθόλου σκίαση και ίση με μηδέν (0) για πλήρη σκίαση.
- Συντελεστής σκίασης οριζοντα – χειμώνα $F_{hor h}$, καλοκαίρι $F_{hor c}$.

Προσδιορίζει τη σκίαση που προκύπτει στις επιφάνειες του κτιρίου από την ύπαρξη φυσικών εμποδίων (π.χ. λόφων) ή τεχνητών (π.χ. υψηλών κτιρίων). Όταν ο οριζοντας είναι ελεύθερος ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα ($F_{hor}=1$), ενώ για πλήρη σκίαση παίρνει την τιμή μηδέν ($F_{hor}=0$). Απαραίτητος ο υπολογισμός γωνίας θέασης α . Στον πίνακα 3.18 και στο σχήμα 2.3 (της ΤΟΤΕΕ 20701-1) απεικονίζεται ο τρόπος όπως ορίζεται ο υπολογισμός του συντελεστή σκίασης οριζοντα από την ΤΟΤΕΕ 20701-1.



Σχήμα 3.6. Γραφική απεικόνιση της γωνίας θέασης α που σχηματίζουν τα εμπόδια για τον υπολογισμό της σκίασης που προκαλούν σε ένα κατακόρυφο αδιαφανές δομικό στοιχείο (α) και σε ένα διαφανές δομικό στοιχείο (β).

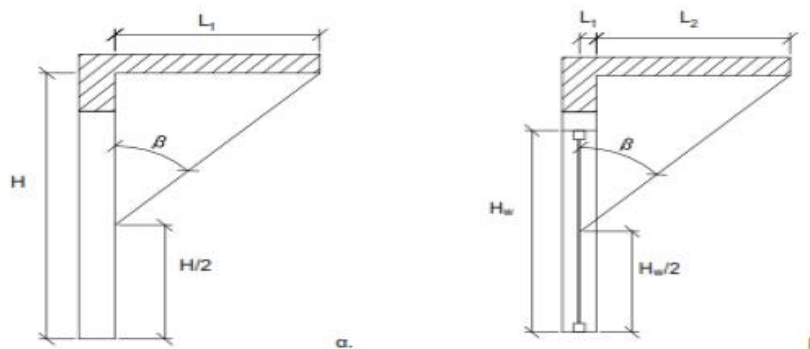
Σχήμα 2.3

Πίνακας 3.18. Συντελεστής σκίασης από οριζόντια F_{hor}

Γωνία α	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	Α και Δ	ΒΑ και ΒΔ	Β
0°	θέρμανσης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ψύξης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5°	θέρμανσης	0,98	0,97	0,96	0,98	1,00
	ψύξης	1,00	0,98	0,97	0,96	0,96
10°	θέρμανσης	0,96	0,95	0,93	0,95	1,00
	ψύξης	1,00	0,97	0,94	0,92	0,92
15°	θέρμανσης	0,91	0,89	0,86	0,92	1,00
	ψύξης	1,00	0,94	0,90	0,88	0,90
20°	θέρμανσης	0,86	0,84	0,80	0,89	1,00
	ψύξης	1,00	0,92	0,86	0,84	0,87
25°	θέρμανσης	0,73	0,73	0,72	0,87	1,00
	ψύξης	1,00	0,90	0,83	0,82	0,87
30°	θέρμανσης	0,61	0,62	0,65	0,85	1,00
	ψύξης	1,00	0,89	0,81	0,81	0,86
35°	θέρμανσης	0,53	0,54	0,61	0,84	1,00
	ψύξης	0,99	0,85	0,77	0,77	0,86
40°	θέρμανσης	0,44	0,47	0,57	0,83	1,00
	ψύξης	0,98	0,82	0,72	0,73	0,85
45°	θέρμανσης	0,40	0,44	0,55	0,82	1,00
	ψύξης	0,95	0,78	0,68	0,70	0,85
50°	θέρμανσης	0,36	0,40	0,53	0,81	1,00
	ψύξης	0,93	0,74	0,63	0,67	0,85
55°	θέρμανσης	0,34	0,38	0,52	0,81	1,00
	ψύξης	0,89	0,70	0,60	0,65	0,85
60°	θέρμανσης	0,32	0,37	0,51	0,81	1,00
	ψύξης	0,86	0,67	0,57	0,63	0,85
65°	θέρμανσης	0,32	0,36	0,50	0,81	1,00
	ψύξης	0,79	0,63	0,55	0,63	0,85
70°	θέρμανσης	0,31	0,36	0,50	0,81	1,00
	ψύξης	0,73	0,58	0,52	0,62	0,85

Συντελεστής σκίασης από προβόλους – χειμώνα F_{ovh} , καλοκαίρι F_{ovc}

Προσδιορίζει τη σκίαση των επιφανειών του κτιρίου λόγω ύπαρξης οριζόντιων προεξοχών (εξωστών, προστεγασμάτων, υπέρθυρων ανοιγμάτων). Στην περίπτωση που δεν υπάρχει οριζόντια προεξοχή ο συντελεστής ισούται με την μονάδα ($F_{ov}=1$), ενώ όταν η σκίαση είναι πλήρης ο συντελεστής γίνεται ίσος με μηδέν ($F_{ov}=0$). Απαραίτητος ο υπολογισμός της γωνίας β . Στον πίνακα 3.19 και στο σχήμα 2.4 (της ΤΟΤΕΕ 20701-1) απεικονίζεται ο τρόπος όπως ορίζεται ο υπολογισμός του συντελεστή σκίασης οριζοντιών από την ΤΟΤΕΕ 20701-1.



Σχήμα 3.7. Γραφική απεικόνιση της γωνίας β , που σχηματίζει πρόβολος με την κατακόρυφη επιφάνεια, για τον υπολογισμό της σκίασης που προκαλεί σε ένα κατακόρυφο αδιαφανές δομικό στοιχείο (α) και σε ένα διαφανές δομικό στοιχείο (β).

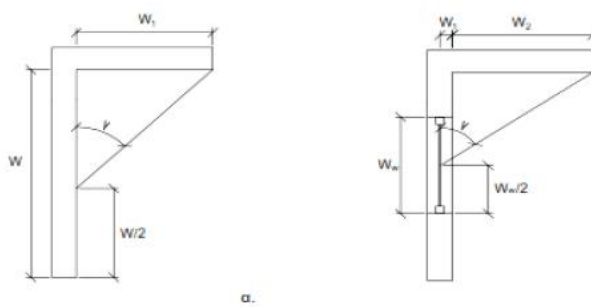
Σχήμα 2.4

Πίνακας 3.19. Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{sv} .

Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	A και Δ	ΒΑ και ΒΔ	B
0°	θέρμανσης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ψύξης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5°	θέρμανσης	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96
	ψύξης	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97
10°	θέρμανσης	0,94	0,94	0,94	0,93	0,92
	ψύξης	0,89	0,91	0,93	0,93	0,94
15°	θέρμανσης	0,91	0,91	0,91	0,90	0,89
	ψύξης	0,84	0,86	0,89	0,90	0,90
20°	θέρμανσης	0,87	0,88	0,88	0,86	0,85
	ψύξης	0,78	0,82	0,85	0,87	0,87
25°	θέρμανσης	0,84	0,84	0,85	0,83	0,81
	ψύξης	0,73	0,77	0,81	0,83	0,84
30°	θέρμανσης	0,80	0,81	0,82	0,80	0,77
	ψύξης	0,67	0,72	0,77	0,80	0,80
35°	θέρμανσης	0,76	0,77	0,78	0,76	0,74
	ψύξης	0,61	0,67	0,72	0,76	0,77
40°	θέρμανσης	0,72	0,73	0,75	0,73	0,70
	ψύξης	0,56	0,62	0,68	0,72	0,74
45°	θέρμανσης	0,68	0,69	0,70	0,69	0,66
	ψύξης	0,51	0,57	0,63	0,68	0,70
50°	θέρμανσης	0,63	0,64	0,66	0,65	0,62
	ψύξης	0,46	0,52	0,58	0,64	0,67
55°	θέρμανσης	0,57	0,58	0,62	0,61	0,59
	ψύξης	0,42	0,48	0,53	0,59	0,63
60°	θέρμανσης	0,50	0,52	0,57	0,57	0,55
	ψύξης	0,39	0,43	0,48	0,55	0,60
65°	θέρμανσης	0,42	0,45	0,50	0,53	0,51
	ψύξης	0,36	0,39	0,43	0,49	0,56
70°	θέρμανσης	0,34	0,37	0,44	0,48	0,47
	ψύξης	0,33	0,34	0,38	0,44	0,52
80°	θέρμανσης	0,17	0,21	0,29	0,38	0,40
	ψύξης	0,28	0,26	0,27	0,32	0,41
90°	θέρμανσης	0,10	0,12	0,17	0,27	0,33
	ψύξης	0,24	0,19	0,18	0,22	0,30

• **Συντελεστής σκίασης – Πλευρικές προεξοχές χειμώνας $F_{fin h}$ καλοκαίρι $F_{fin c}$**

Προσδιορίζει τη σκίαση των επιφανειών του κτιρίου λόγω ύπαρξης κατακόρυφων προεξοχών (πλευρικών προεξοχών, τμημάτων του ίδιου του κτιρίου, διπλανών κτιρίων). Στην περίπτωση που δεν υπάρχει πλευρική προεξοχή ο συντελεστής ισούται με μονάδα ($F_{fin}=1$), ενώ όταν η σκίαση είναι πλήρης ο συντελεστής γίνεται ίσος με μηδέν ($F_{fin}=0$). Απαραίτητος ο υπολογισμός της γωνίας γ της πλευρικής προεξοχής και γίνεται ανά προσανατολισμό και ανά δομικό στοιχείο του κτιρίου ή της εξεταζόμενης ζώνης. Σε περίπτωση πλευρικών προεξοχών και από τις δύο πλευρές ο συντελεστής σκίασης είναι το γινόμενο των δύο επιμέρους συντελεστών σκίασης. Στον πίνακα 3.20 και στο σχήμα 2.5 (της ΤΟΤΕΕ 20701-1) απεικονίζεται ο τρόπος όπως ορίζεται ο υπολογισμός του συντελεστή σκίασης ορίζονται από την ΤΟΤΕΕ 20701-1.



Σχήμα 3.8. Γραφική απεικόνιση της γωνίας γ που σχηματίζει η πλευρική προεξοχή για τον υπολογισμό της σκίασης που προκαλεί σε ένα κατακόρυφο αδιαφανές δομικό στοιχείο (α) και σε ένα διαφανές δομικό στοιχείο (β).

Σχήμα 2.5

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{th} από την **αριστερή** πλευρά

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
0°	θέρμανσης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ψύξης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10°	θέρμανσης	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	0,97
	ψύξης	0,97	0,97	1,00	1,00	0,97	0,96	0,99	0,99
20°	θέρμανσης	0,95	0,99	1,00	1,00	1,00	0,92	0,90	0,93
	ψύξης	0,95	0,94	0,99	1,00	0,95	0,93	0,98	0,99
30°	θέρμανσης	0,92	0,98	1,00	1,00	1,00	0,89	0,86	0,90
	ψύξης	0,93	0,90	0,99	1,00	0,93	0,89	0,96	0,98
40°	θέρμανσης	0,89	0,97	1,00	1,00	1,00	0,86	0,80	0,87
	ψύξης	0,91	0,86	0,98	1,00	0,92	0,84	0,95	0,97
50°	θέρμανσης	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00	0,84	0,75	0,83
	ψύξης	0,89	0,81	0,97	1,00	0,92	0,79	0,93	0,96
60°	θέρμανσης	0,81	0,83	1,00	1,00	1,00	0,82	0,69	0,79
	ψύξης	0,88	0,76	0,96	1,00	0,92	0,73	0,91	0,96
70°	θέρμανσης	0,76	0,90	1,00	1,00	1,00	0,81	0,62	0,73
	ψύξης	0,86	0,71	0,94	1,00	0,92	0,66	0,88	0,95

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{th} από την **δεξιά** πλευρά

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
0°	θέρμανσης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ψύξης	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10°	θέρμανσης	0,97	0,97	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00	0,99
	ψύξης	0,97	0,99	0,99	0,96	0,97	1,00	1,00	0,97
20°	θέρμανσης	0,95	0,93	0,90	0,92	1,00	1,00	1,00	0,99
	ψύξης	0,95	0,99	0,98	0,93	0,95	1,00	0,99	0,94
30°	θέρμανσης	0,92	0,90	0,86	0,89	1,00	1,00	1,00	0,98
	ψύξης	0,93	0,98	0,96	0,89	0,93	1,00	0,99	0,90
40°	θέρμανσης	0,89	0,87	0,80	0,86	1,00	1,00	1,00	0,97
	ψύξης	0,91	0,97	0,95	0,84	0,92	1,00	0,98	0,86
50°	θέρμανσης	0,85	0,83	0,75	0,84	1,00	1,00	1,00	0,95
	ψύξης	0,89	0,96	0,93	0,79	0,92	1,00	0,97	0,81
60°	θέρμανσης	0,81	0,79	0,69	0,82	1,00	1,00	1,00	0,93
	ψύξης	0,88	0,96	0,91	0,73	0,92	1,00	0,96	0,76
70°	θέρμανσης	0,76	0,73	0,62	0,81	1,00	1,00	1,00	0,90
	ψύξης	0,86	0,95	0,88	0,66	0,92	1,00	0,94	0,71

- Επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.

Η ροή θερμότητας από ένα δομικό στοιχείο που έρχεται σε επαφή με το έδαφος είναι ένα σύνθετο τρισδιάστατο φαινόμενο που εξαρτάται από πολλές παραμέτρους, βασικότερες των οποίων είναι:

- Η θερμική αγωγιμότητα του εδάφους
 - ☐ Τάχος του στρώματος εδάφους που το διαχωρίζει από τον εξωτερικό αέρα
 - ☐ Ηγεωμετρία του κτιρίου
 - Η ίδια η θερμική αντίσταση του δομικού στοιχείου.
 - Για να γίνει εφικτή η απλοποιητική παραδοχή της μονοδιάστατης ροής θερμότητας, γίνεται χρήση του ισοδύναμου συντελεστή θερμοπερατότητας U' , ο οποίος όταν πρόκειται για οριζόντιο δομικό στοιχείο υπολογίζεται συναρτήσει:
 - Του ονομαστικού συντελεστή θερμοπερατότητας U του δομικού στοιχείου πίνακας 3.4β
 - Του βάθους έδρασης Z του δομικού στοιχείου
 - Της χαρακτηριστικής διάστασης της πλάκας (B')
- Ενώ όταν πρόκειται για κατακόρυφο δομικό στοιχείο υπολογίζεται συναρτήσει:
- Του ονομαστικού συντελεστή θερμοπερατότητας U του δομικού στοιχείου
 - Του βάθους Z , μέχρι το οποίο φτάνει το δομικό στοιχείο.

Οριζόντιο δομικό στοιχείο

Στην περίπτωση κτιρίου, το οποίο βρίσκεται σε κεκλιμένο έδαφος ή σε έδαφος με διαφορετικές στάθμες, το βάθος έδρασης της πλάκας θα λαμβάνεται ίσο με το μέσο όρο των διαφορετικών αποστάσεων της πλάκας από την τελική στάθμη εδάφους σε επαφή με το κτίριο. Σχήμα 3.2 και τμήμα του πίνακα 3.8 ΤΟΤΕΕ 20701-1.



Σχήμα 3.2. Ενδεικτική διατομή κτιρίου για τον προσδιορισμό του το βάθους έδρασης πλάκας επί εδάφους με διαφορετικές στάθμες έδρασης λόγω κεκλιμένου εδάφους.

Σχήμα 2.6

Κατακόρυφο δομικό στοιχείο

Ο υπολογισμός του ισοδύναμου συντελεστή θερμοπερατότητας για τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος υπολογίζεται βάση του ονομαστικού συντελεστή θερμοπερατότητας (πίνακας 3.4α) και του βάθους έδρασης Z . Συνεπώς για ονομαστικό

συντελεστή $U=0,927$ και βάθος $Z=3,2m$, ο ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας σύμφωνα με τον πίνακα 3.7 είναι $U=0,425$.

- **Κ. Βάθος (m):** Εισάγεται το βάθος έδρασης (απόλυτη τιμή) μέσα στο έδαφος του κάτω τμήματος του δομικού στοιχείου. Για δάπεδα σε επαφή με το έδαφος, το βάθος λαμβάνεται 0.
- **Α. Βάθος (m):** Εισάγεται το βάθος έδρασης (απόλυτη τιμή) μέσα στο έδαφος από το οποίο ξεκινάει το κατακόρυφο δομικό στοιχείο (τοίχος).
- **Περίμετρος (m):** Εισάγεται η εκτεθειμένη περίμετρος του δαπέδου. Σε περίπτωση τοίχου το πεδίο είναι ανενεργό.

Πίνακας 3.7. Ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας U_{TB} [$W/(m^2K)$] ενός κατακόρυφου δομικού στοιχείου

z [m]	Ονομαστικός συντελεστής U_{tb} [$W/(m^2K)$]											
	4,50	3,00	2,00	1,50	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30
0,50	2,14	1,70	1,30	1,06	0,77	0,71	0,64	0,57	0,50	0,43	0,35	0,27
1,00	1,59	1,31	1,05	0,88	0,67	0,62	0,57	0,51	0,45	0,39	0,32	0,25
1,50	1,30	1,09	0,89	0,76	0,59	0,55	0,51	0,47	0,42	0,36	0,30	0,24
2,00	1,10	0,94	0,78	0,68	0,54	0,50	0,47	0,43	0,39	0,34	0,29	0,23
2,50	0,97	0,83	0,70	0,61	0,49	0,46	0,43	0,40	0,36	0,32	0,27	0,22
3,00	0,87	0,75	0,64	0,56	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34	0,30	0,26	0,21
4,50	0,67	0,59	0,51	0,45	0,38	0,36	0,34	0,31	0,29	0,26	0,23	0,19

Διαφανείς επιφάνειες

Περιλαμβάνει δεδομένα για τις διαφανείς επιφάνειες του κελύφους που βρίσκονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον.

Τύπος: Καθορίζεται ο τύπος του δομικού στοιχείου: Ανοιγόμενο κούφωμα, Μη ανοιγόμενο κούφωμα. Ανοιγόμενη πρόσοψη, Μη ανοιγόμενη πρόσοψη. Σε περίπτωση που υπάρχουν υαλότουβλα, ο τύπος είναι "Μη ανοιγόμενο κούφωμα"

γ (deg), Προσανατολισμός: Εισάγεται ο προσανατολισμός του δομικού στοιχείου. Σύμφωνα με την σύμβαση, για επιφάνεια με προσανατολισμό προς Βορά η τιμή είναι 0° , προς Ανατολή 90° , προς Νότο 180° και προς Δύση 270° .

β (deg), Κλίση: Εισάγεται η κλίση του δομικού στοιχείου, μετρούμενη μεταξύ της καθέτου στην επιφάνεια και της κατακόρυφου (ζενίθ περιοχής). Ένας κατακόρυφο άνοιγμα έχει κλίση 90° και ένας φεγγίτης σε μια επίπεδη οροφή 0° .

Εμβαδόν (m^2): Εισάγεται το συνολικό εμβαδόν της διαφανούς επιφάνειας συμπεριλαμβανομένου και του πλαισίου.

U (W/m^2K), Συντελεστής θερμοπερατότητας ανοίγματος: Εμφανίζεται ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος (για τον υαλοπίνακα μαζί με το πλαίσιο), ανάλογα με τον «τύπο ανοίγματος» σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Έχουν προηγηθεί αναλυτικοί υπολογισμοί (παράρτημα Α) για τον συντελεστή θερμοπερατότητας όπως ορίζει η ΤΟΤΕΕ 20701-1 στην παράγραφο 3.2.3 και με βάση την σχέση 3.3.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας μονού κουφώματος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + I_g \cdot \Psi_g}{A_w} \quad [3.3.]$$

όπου: U_w [W/(m ² ·K)]	ο συντελεστής θερμοπερατότητας όλου του κουφώματος,
U_f [W/(m ² ·K)]	ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πλαισίου του κουφώματος,
U_g [W/(m ² ·K)]	ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος (μονού, διπλού ή περισσότερων φύλλων),
A_f [m ²]	η επιφάνεια του πλαισίου του κουφώματος,
A_g [m ²]	η επιφάνεια του υαλοπίνακα του κουφώματος,
I_g [m]	το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος (περίμετρος του υαλοπίνακα),
Ψ_g [W/(m·K)]	ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
A_w [m ²]	το εμβαδό επιφάνειας του κουφώματος.

Στην περίπτωση ύπαρξης επικαθήμενου ρολού σε ένα άνοιγμα, τότε στο συντελεστή θερμοπερατότητας του κουφώματος συνυπολογίζεται και η θερμοπερατότητα του κιβωτίου του ρολού.

g-w, Διαπερατότητα: Εμφανίζεται ο συντελεστής συνολικής διαπερατότητας στην ηλιακή ακτινοβολία της διαφανούς επιφάνειας, ανάλογα με τον τύπο ανοίγματος σύμφωνα με τις τυπικές τιμές από την ΤΟΤΕΕ 20701-1 πίνακας 3.17. Έχουν προηγηθεί αναλυτικοί υπολογισμοί (παράρτημα Α) για τον συντελεστή διαπερατότητας ηλιακής ακτινοβολίας όπως ορίζει η ΤΟΤΕΕ 20701-1 βάσει σχέσης 3.7 και πίνακα 3.16.

$$g_w = g_{gl} \cdot (1 - F_f)$$

F_f : ποσοστό πλαισίου στο κούφωμα

g_{gl} : συντελεστής ηλιακού θερμικού κέρδους υαλοπίνακα

Συντελεστές σκίασης: Υπολογίζονται όπως ακριβώς και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία που έχουν αναφερθεί παραπάνω.

Τα δεδομένα εισαγωγής στο λογισμικό ΤΕΕ-KENAK για τις διαφανείς επιφάνειες, σύμφωνα με τους υπολογισμούς και τους προηγούμενους ορισμούς της ΤΟΤΕΕ 20701-1, περιλαμβάνονται στα σχήματα 2.4 και 2.5.

2.5 Συστήματα κτιρίου

- Συστήματα Θέρμανσης-ψύξης

Εκτός από τον κατάλληλο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και τις αντίστοιχες επιλογές για τα στοιχεία του κελύφους του κτιρίου, ώστε να περιοριστούν κατά το δυνατόν περισσότερο τα θερμικά και ψυκτικά φορτία, σημαντικό ρόλο παίζει και ο σωστός σχεδιασμός των εγκαταστάσεων θέρμανσης-ψύξης, φωτισμού και όλων των υπολοίπων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων ανάλογα με την χρήση του κτιρίου, το προφίλ λειτουργίας κ.α.

Στο κτίριο ΕΝΠΕΤ ως συστήματα θέρμανσης και ψύξης χρησιμοποιούνται οχτώ τοπικές αερόψυκτες αντλίες θερμότητας σε κάθε χώρο εκ των οποίων καμία δεν διαθέτει σύστημα inverter για εξοικονόμηση ενέργειας. Πιο αναλυτικά:

1 Α.Θ. 5ετίας με ικανότητα θέρμανσης 23884 Btu/h ή 7000 w και ψύξης 22007 Btu/h ή 6450 w.

2 Α.Θ. 5ετίας με ικανότητα θέρμανσης 12500 Btu/h ή 3663 w και ψύξης 12000 Btu/h ή 3517 w.

3 Α.Θ. 10ετίας για τις οποίες δεν υπάρχουν διαθέσιμα χαρακτηριστικά στοιχεία, ωστόσο η ικανότητα θέρμανσης εκτιμάται στα 12500Btu/h και ψύξης 12000 Btu/h.

Συντελεστής επίδοσης, COP Θέρμανσης - EER ψύξης:

Εισάγεται ο συντελεστής επίδοσης σε περίπτωση που γίνεται χρήση μονάδας αντλίας θερμότητας, σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της μονάδας. Ο συντελεστής επίδοσης υπολογίζεται με βάση την ικανότητα της μονάδας σε θέρμανση/ψύξη διά την ισχύ που καταναλώνει σε θέρμανση/ψύξη αντίστοιχα (π.χ. Cooling capacity/cooling input). Για τις τοπικές αερόψυκτες μονάδες αντλιών θερμότητας, για τις οποίες δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία ο βαθμός επίδοσης COP και EER για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του προς επιθεώρηση κτιρίου λαμβάνεται:

- 1,7 COP και 1,5 EER για συστήματα 20-ετίας
- 2,2 COP και 2 EER για συστήματα 10-ετίας

Βαθμός απόδοσης: Για τις τοπικές ηλεκτρικές μονάδες ο βαθμός απόδοσης είναι 100% (δηλαδή 1) και δεν μεταβάλλεται λόγω γήρανσης, εκτός και εάν υπάρχουν σοβαρές φθορές, βάση της ΤΟΤΕΕ 20701-1.

Φωτισμός

Η κατανάλωση ενέργειας από τα συστήματα φωτισμού συνυπολογίζεται βάσει του Κ.Εν.Α.Κ μόνο για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων του τριτογενούς τομέα, στο οποίο ανήκει και το κτίριο ΕΝΠΕΤ. Για τα κτίρια γραφείων η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού είναι 500 [lux], σύμφωνα με τον πίνακα 2.4 της ΤΟΤΕΕ 20701-1.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Στάθμη φωτισμού [lx]	Ισχύς για κτήριο αναφοράς [W/m ²]	Επίπεδο αναφοράς μέτρησης [m]
Γραφείο	500	16	0,8

Για την απλοποίηση υπολογισμών φωτισμού, η ΤΟΤΕΕ 20701-1 χρησιμοποιεί τον πίνακα 5.1α όπου για κάθε τύπο λαμπτήρα έχει τυπικές τιμές πυκνότητας ισχύος φωτισμού ανά 100lux για την επιθεώρηση κτιρίων.

Πίνακας 5.1α. Τυπικές τιμές πυκνότητας ισχύος φωτισμού ανά 100lx, για επιθεώρηση κτηρίων.

Φωτιστικά με λαμπτήρες	Πυκνότητα ισχύος ανά 100 lx [W/m ² /100lx]
Πυράκτωσης	27,0
Αλογόνου	16,6
Υδραργύρου	7,0
Υψηλής πίεσης νατρίου	4,2
Συμπαγής φθορισμού (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))	4,5
Γραμμικός φθορισμού T8 (halophosphate συμπεριλαμβανομένου του μαγνητικού στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))	4,2
Γραμμικός φθορισμού T8 (triphosphor συμπεριλαμβανομένου του ηλεκτρονικού ballast)	3,4
Γραμμικός φθορισμού T5 (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))	3,2
Αλογονιδίων μετάλλων (συμπεριλαμβανομένου του στραγγαλιστικού πηνίου (ballast))	5,2

ΚΑΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών



3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 ΤΟΤΕΕ, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

3.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

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

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

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

όπου:

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

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

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

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

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

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

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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσauξήσεις είναι:

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

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

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

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m³/s
c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε kJ/g K
ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m³

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα
Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή e_{GA}).
Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)
Z_f: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

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

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

- Είδος στοιχείου (πχ. T=τοίχος, A=Άνοιγμα, O=οροφή Δ=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k

- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

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

Στοιχεία Κτιρίου

Στον παρακάτω πίνακα 3.1 παρουσιάζονται τα στοιχεία του κτηρίου του οποίου έγινε η μελέτη.

Πίνακα 3.1

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	21
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	9
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	9
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	3
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία κτηρίου

Πίνακας 3.2

Εξwt. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγματα	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ. α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.51	A1			2.80	1.00	
T2		E2		A2					
T3		E3		A3					
T4		E4		A4					
T5		E5		A5					
T6		E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	0.70	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11					
O1	0.70	Δ4		A12					
O2		Δ5		A13					
O3		Δ6		A14					
O4		Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Α Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου χ.1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. κ (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			5.95	3	17.85	1	17.85		17.85	0.70	22.00	274.9
T1	B			5.39	3	16.17	1	16.17		16.17	0.70	22.00	249.0
T1	Δ			5.95	3	17.85	1	17.85	3.36	14.49	0.70	22.00	223.1
A1	Δ	α		2.1	1.6	3.36	1	3.36		3.36	2.80	22.00	207.0
T1	N			2.3	3	6.90	1	6.90	3.48	3.42	0.70	22.00	52.67
A1	N	α		1.45	2.4	3.48	1	3.48		3.48	2.80	22.00	214.4
T1	E			2.95	3	8.85	1	8.85	2.52	6.33	0.70	12.00	53.17
A1	E	α		1.05	2.4	2.52	1	2.52		2.52	2.80	12.00	84.67
Δ1	E			5.95	5.39	32.07	1	32.07		32.07	0.70	12.00	269.4

Πίνακας 3.4

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		1628
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	407
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		2035
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣI _x R _x H _x Δt _x Z _Γ)		395.4
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z _Γ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =Vχρ _x c _x Δt		
Όγκος Χώρου V = χx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		2431

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Β Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου χ.1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Ε			1.70	3	5.10	1	5.10	0.75	4.35	0.70	12.00	36.54
T1	Ε	α		0.25	3	0.75	1	0.75		0.75	0.70	12.00	6.30
T1	Ε			5	3	15.00	1	15.00	5.04	9.96	0.70	12.00	83.66
A1	Ε	α		2.10	2.4	5.04	1	5.04		5.04	2.80	12.00	169.3
T1	Δ			9.30	3	27.90	1	27.90	25.96	1.94	0.70	22.00	29.88
A1	Δ	α		4.65	2.95	13.72	1	13.72		13.72	2.80	22.00	845.2
A1	Δ	α		1.00	2.95	2.95	1	2.95		2.95	2.80	22.00	181.7
A1	Δ	α		1.00	2.95	2.95	1	2.95		2.95	2.80	22.00	181.7
A1	Δ	α		2.15	2.95	6.34	1	6.34		6.34	2.80	22.00	390.5
T1	N			4.32	3	12.96	1	12.96		12.96	0.70	22.00	199.6
T1	Ε			1.85	3	5.55	1	5.55		5.55	0.70	12.00	46.62
T1	A			5.45	3	16.35	1	16.35	8.96	7.39	0.70	22.00	113.8
A1	A	α		4.1	1.6	6.56	1	6.56		6.56	2.80	22.00	404.1
A1	A	α		1.0	2.4	2.40	1	2.40		2.40	2.80	22.00	147.8
Δ1	Ε			5.45	1.80	9.81	1	9.81		9.81	0.70	12.00	82.40
Δ1	Ε			5.80	5	29.00	1	29.00		29.00	0.70	12.00	243.6
Δ1	Ε			3.50	4.32	15.12	1	15.12		15.12	0.70	12.00	127.0

Πίνακας 3.6

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		3290
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	822
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		4112
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣixR _x HxΔtxZΓ)		1555
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =Vχρ _α χ _α Δt		
Όγκος Χώρου V = χx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T +		5667

QL	
----	--

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Β Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου χ.2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	E			2.48	3	7.44	1	7.44		7.44	0.70	12.00	62.50
T1	A			1.4	3	4.20	1	4.20	0.75	3.45	0.70	22.00	53.13
A1	A	α		0.75	1	0.75	1	0.75		0.75	2.80	22.00	46.20
Δ1	E			1.40	2.48	3.47	1	3.47		3.47	0.70	12.00	29.15

Πίνακας 3.8

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		191
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	48
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		239
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ)		91,64
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vχρ _α cxΔt		
Όγκος Χώρου V = χx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		330

Επίπεδο : Όροφος Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου χ.1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.9

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. κ (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Ε			3	3	9.00	1	9.00	3.60	5.40	0.70	12.00	45.36
A1	Ε	α		1.5	2.4	3.60	1	3.60		3.60	2.80	12.00	121.0
T1	Δ			3.35	3	10.05	1	10.05	4.80	5.25	0.70	22.00	80.85
A1	Δ	α		3.1	1.55	4.80	1	4.80		4.80	2.80	22.00	295.7
O1	Ο			3.35	5.25	17.59	1	17.59		17.59	0.70	22.00	270.9

Πίνακας 3.10

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		814
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	203
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		1017
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣixRxHxΔtxZΓ)		243,5
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =VxρxαxΔt		
Όγκος Χώρου V = xx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		1261

Επίπεδο : Όροφος Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου χ.2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.11

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			5.65	3	16.95	1	16.95	8.76	8.19	0.70	22.00	126.1
A1	Δ	α		5.65	1.55	8.76	1	8.76		8.76	2.80	22.00	539.6
O1	Ο			5.65	3.2	18.08	1	18.08		18.08	0.70	22.00	278.4
O1	Ο			0.9	0.45	0.40	1	0.40		0.40	0.70	22.00	6.16

Πίνακας 3.12

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		950
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	2238
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		1188
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣlxRxHxΔtxZΓ)		377
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =VxρxαxΔt		
Όγκος Χώρου V = xx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		1565

Επίπεδο : Όροφος Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου χ.3

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.13

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			3.45	3	10.35	1	10.35	4.88	5.47	0.70	22.00	84.24
A1	Δ	α		3.15	1.55	4.88	1	4.88		4.88	2.80	22.00	300.6
T1	N			3.6	3	10.80	1	10.80		10.80	0.70	22.00	166.3
O1	O			3.45	3.6	12.42	1	12.42		12.42	0.70	22.00	191.3

Πίνακας 3.14

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		742
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	186
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		928
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ)		246,1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =Vχρ _x c _x Δt		
Όγκος Χώρου V = xx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		1174

Επίπεδο : Όροφος Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου χ.4

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.15

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			2.95	3	8.85	1	8.85		8.85	0.70	22.00	136.3
T1	E			1.9	3	5.70	1	5.70		5.70	0.70	12.00	47.88
O1	O			3.87	2.95	11.42	1	11.42		11.42	0.70	22.00	175.9

Πίνακας 3.16

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		360
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	90
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		450
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x Z _Γ)		
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z _Γ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =Vχρ _α cxΔt		
Όγκος Χώρου V = χx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		450

Επίπεδο : Όροφος Χώρος : 5

Ονομασία Χώρου χ.5

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.17

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	E			2.45	3	7.35	1	7.35	1.92	5.43	0.70	12.00	45.61
A1	E	α		0.8	2.4	1.92	1	1.92		1.92	2.80	12.00	64.51
T1	A			1.7	3	5.10	1	5.10	0.75	4.35	0.70	22.00	66.99
A1	A	α		0.75	1	0.75	1	0.75		0.75	2.80	22.00	46.20
O1	O			1.7	2.45	4.17	1	4.17		4.17	0.70	22.00	64.22

Πίνακας 3.18(A)

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		288
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	72
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		359
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣixRxHxΔtxZΓ)		91.64
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =VχρxαxΔt		
Όγκος Χώρου V = xx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		451

Επίπεδο : Όροφος Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου χ.6

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.18 (B)

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			5.1	3	15.30	1	15.30	8.14	7.16	0.70	22.00	110.3
A1	A	α		4.1	1.4	5.74	1	5.74		5.74	2.80	22.00	353.6
A1	A	α		1	2.4	2.40	1	2.40		2.40	2.80	22.00	147.8
T1	E			1.95	3	5.85	1	5.85		5.85	0.70	12.00	49.14
T1	E			0.25	3	0.75	1	0.75		0.75	0.70	12.00	6.30
T1	E			1.8	3	5.40	1	5.40		5.40	0.70	12.00	45.36
O1	O			5.1	1.95	9.95	1	9.95		9.95	0.70	22.00	153.2
O1	O			5.43	3.5	19.01	1	19.01		19.01	0.70	22.00	292.8
O1	O			2.8	0.5	1.40	1	1.40		1.40	0.70	22.00	21.56
O1	O			1.6	0.5	0.80	1	0.80		0.80	0.70	22.00	12.32

Πίνακας 3.19

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Qo(watt)		1192
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	298
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Qo x (1+ZD+ZH)		1490
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQAi (QAi=αxΣixRxHxΔtxZΓ)		466.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VχρxcxΔt		
Όγκος Χώρου V = xx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Qολ = QT + QL		1957

Επίπεδο : Όροφος Χώρος : 7

Ονομασία Χώρου χ.7

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Πίνακας 3.20

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	A			5.65	3	16.95	1	16.95		16.95	0.70	22.00	261.0
T1	B			5.1	3	15.30	1	15.30		15.30	0.70	22.00	235.6
T1	Δ			5.98	3	17.94	1	17.94	4.80	13.14	0.70	22.00	202.4
A1	Δ	α		2	2.4	4.80	1	4.80		4.80	2.80	22.00	295.7
O1	O			5.98	5.39	32.23	1	32.23		32.23	0.70	22.00	496.3

Πίνακας 3.21(A)

ΕΙΔΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ(watt)
Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀ (watt)		1491
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH	25	373
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)		1864
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣixR _x H _x Δt _x ZΓ)		230.4
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H	1,14	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r)	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q _L =Vχρ _x c _x Δt		
Όγκος Χώρου V = χx3	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L		2094

Στους πίνακες 3.22 και 3.23 παρουσιάζονται οι ονομασίες των χώρων και οι συνολικές απώλειες αυτών.

Πίνακας 3.21(B)

Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες						
Επ.	α/α	Ονομασία Χώρου	QΘ (Watt)	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος	Ιδιοκ.

1	1	χ.1	2431			
2	1	χ.1	5667			
2	2	χ.2	330			
3	1	χ.1	1261			
3	2	χ.2	1565			
3	3	χ.3	1174			
3	4	χ.4	450			
3	5	χ.5	451			
3	6	χ.6	1957			
3	7	χ.7	2094			
		Συνολικές Απώλειες	17380			

Πίνακας 3.22

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)			
Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Α			
1	χ.1	:	2431
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			2431
Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Β			
1	χ.1	:	5667
2	χ.2	:	330
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			5997
Επίπεδο : Οροφος			
1	χ.1	:	1261
2	χ.2	:	1565
3	χ.3	:	1174
4	χ.4	:	450
5	χ.5	:	451
6	χ.6	:	1957
7	χ.7	:	2094
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			8952
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου			17380

4.9 Υπολογισμός Ενεργειακής Κατανάλωσης με τη Μέθοδο των Βαθμομερών

Πίνακας 3.23

Στοιχεία κτιρίου	
Πόλη	Πάτρα
Μέση ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία	-1°C
Επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία	21°C
Θερμοκρασία μη θερμαινόμενων χώρων	9°C
Θερμοκρασία εδάφους	9°C
Αριθμός επιπέδων κτιρίου	3
Επίπεδο στη στάθμη του εδάφους	1
Μεθοδολογία υπολογισμού	DIN77
Σύστημα μονάδων	Watt

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας σε μια περίοδο θέρμανσης, χρησιμοποιείται η σχέση:

$$Q_0 = \frac{Q}{T_D} \times D \times 24 \times C_D \times \frac{1}{E} \quad (4.1)$$

Όπου :

Q_0 = θερμική ενέργεια που καταναλώνεται την θεωρούμενη περίοδο (Btu,Kcal,J,h wh κ.λ.π.)

Q = Θερμικές απώλειες κτιρίου (Btu/h,kcal/h,W,kW κ.λ.π.)

T_D = Θερμοκρασιακή διαφορά σχεδιασμού (F,°C)

D = Αριθμός βαθμοημερών για μια περίοδο.

C_D = Συντελεστής διόρθωσης για βαθμοημέρες. (Εδώ $C_D \approx 0,75$)

E = Συντελεστής διόρθωσης για τη λειτουργία του συστήματος θέρμανσης (Βαθμός απόδοσης συστήματος $\approx 0,70 \div 0,80$ για συστήματα συμβατικού λέβητα.)

Ø Ρυθμός Θερμικών Απωλειών Κτιρίου Μελέτης = 17380 (Watt), Αριθμός Βαθμοημερών για την Πάτρα: $D=1000$ °C, $T_D = 21 - (-1) = 22$ °C, Βαθμός Απόδοσης Αντλίας Θερμότητας, $E = 4.5$

$$Q_0 = \frac{17380}{22} \times 1000 \times 24 \times 0,75 \times \frac{1}{4,5} = 3.160.000$$

$$(wh)= 3.160 (Kwh)$$

Κόστος Kwh=0.20 €/kwh

Κόστος κατανάλωσης = 3.160 kwh x 0.20 €/kwh = 632,00 €

Άρα για τη θέρμανση του χώρου μας με την αντλία θερμότητας το κόστος κατανάλωσης ανέρχεται στα 632,00 €

Τυπικά δομικά στοιχεία του κτιρίου

Πίνακας 3.25

Εξωτερικοί Τοίχοι & Οροφές	Συντελεστής Κ (kcal/m ² *h)	Εσωτερικοί Τοίχοι & Δάπεδα	Συντελεστής Κ (kcal/m ² *h)	Ανοίγματα	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντελεστής Κ (kcal/m ² *h)	Συντελεστής α	Αριθμός Φύλλων Ανοίγματος
T1	0.70	E1	1.51	A1			2.80	1.00	
T2		E2		A2					
T3		E3		A3					
T4		E4		A4					
T5		E5		A5					
T6		E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	0.70	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11					
O1	0.70	Δ4		A12					
O2		Δ5		A13					
O3		Δ6		A14					
O4		Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ *Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων*

4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 ΤΟΤΕΕ και χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik*
- β) VDI Kuehlstregeln, VDI 2078*
- γ) Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*
- δ) Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

4.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

1. Εξωτερικοί τοίχοι

$$Q_i = K \times A \times Dt_{ei}$$

όπου:

- Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i
- i : Οι ώρες της ημέρας
- K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου
- A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου
- Dt_{ei} : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για την ώρα i

Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος τον προσανατολισμό και το χρώμα του τοίχου.

για σκούρο χρώμα:

$$Dt_{ei} = (Dt_{emi} + D)$$

για ενδιάμεσο χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.78 \times (Dt_{emi} + D) + 0.22 \times (Dt_{esi} + D)$$

για ανοικτό χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.55 \times (Dt_{emi} + D) + 0.45 \times (Dt_{esi} + D)$$

όπου:

D: Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

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

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

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

$$Q_i = (K \times D_{e i} \times R_e) + (K \times (D_{es i} + D) \times R_{es})$$

όπου:

R_e : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

R_{es} : Σκιασμένη επιφάνεια

2. Οροφές

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

4.3. Εσωτερικοί τοίχοι

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

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

όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

K: Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

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

4.4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

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

όπου:

Q: Το υπολογιζόμενο φορτίο

K: Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου
 Dt: Η διαφορά της θερμοκρασίας του κλιματιζόμενου χώρου από τη θερμοκρασία εδάφους (θεωρείται σταθερή)

4.5. Ανοίγματα

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

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

όπου:

Q_i : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα i
 Q_{ki} : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα i
 Q_{ai} : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα i

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

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

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας
 K: Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος
 A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος
 D_{ti} : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα i .

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

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

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times E_{S_{out\ i}} \times E_{S_{in}} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{es\ i} \times (1 - E_{S_{out\ i}}) \times E_{S_{in}} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ
 A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος
 D_i : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό
 $D_{es\ i}$: Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)
 $E_{S_{out\ i}}$: Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης
 $E_{S_{in}}$: Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης
 S_1 : Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για

τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο
 S2: Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη
 At: Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο
 Tadrp: Η τιμή του σημείου δρόσου

4.6. Φορτία φωτισμού

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{tot} = q_{c,\theta} + q_{r,\theta} = (q_{t,\theta} \times C_p) + R_p \times (r_0 \times q_{r,\theta} + r_1 \times q_{r,\theta-1} + \dots + r_{23} \times q_{r,\theta-23})$$

όπου:

$q_{t,\theta}$: $q_\theta \times L_c \times H_{c,\theta}$
 $q_{r,\theta}$: $q_{t,\theta} \times R_p$
 q_θ : Φορτίο φωτισμού ανά ώρα θ
 L_c : Συντελεστής φωτισμού
 $H_{c,\theta}$: Ετεροχρονισμός ανά ώρα θ
 R_p, C_p : Ποσοστό ακτινοβολιών και μεταγωγικών θερμικών κερδών.
 r_0, r_1, \dots : Συντελεστές ακολουθίας ακτινοβολίας

Τα θερμικά κέρδη του προηγούμενου βήματος χωρίζονται σε δύο μέρη, το ακτινοβολιών και το μεταγωγικό κομμάτι. Ο διαχωρισμός γίνεται με χρήση του ενδεικτικού πίνακα της ASHRAE που ένα μέρος του φαίνεται και παρακάτω:

Ακτινοβολιών (%) R_p	Μεταγωγικό C_p (%)	
100	0	Εκπεμπόμενη ηλιακή ενέργεια χωρίς εσωτερική σκίαση
63	37	Ανοίγματα με εσωτερική σκίαση
63	37	Απορροφημένη ηλιακή ενέργεια (από εξωτερική σκίαση)
0	100	Προσαγωγή και απόρριψη αέρα
56	44	Άτομα καθισμένα σε θέατρο. Πολύ ελαφρά εργασία
52	48	Εργασία γραφείου, όρθιοι, ελαφρά εργασία, περπάτημα.
88	12	Υπολογιστής
63	37	Οθόνη
78	22	Αντιγραφικό

4.7. Υπολογισμός φορτίων απόμων

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

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

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

όπου:

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

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

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

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

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

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

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

ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	Αισθητά και Λανθάνοντα Φορτία (σε Kcal/h) ανάλογα με εσωτερική θερμοκρασία χώρου									
	T=23.5		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	144	261	131	270	122	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	166	291	147	305	138	315

4.8. Φορτία συσκευών

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

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

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

όπου:

Q_a: Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q_l: Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j: Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

F_{a_j}: Το αισθητό φορτίο μίας συσκευής τύπου j

F_{l_j}: Το λανθάνον φορτίο μίας συσκευής τύπου j

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

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

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

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

Πίνακας 7

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

4.9. Φορτία από χαραμάδες

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

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

$$j=1$$

όπου:

Q_i : Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i

P_j : Η περίμετρος του ανοίγματος j

n : Ο αριθμός των ανοιγμάτων

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

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

Dt_i : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

4.10. Αερισμός

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

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times Dt_i$$

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

όπου:

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

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

V : Ο όγκος του χώρου

n : Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

Dt_i : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

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

4.11. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

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

- Είδος Επιφάνειας (πχ. T= Τοίχος κλπ.)
- Προσανατολισμός
- Μήκος (m)
- Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m²)
- Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m²)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m²)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m²) Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
- Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης

2. Φορτία του παραπάνω πίνακα ανά επιφάνεια και ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

3. Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

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

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

α) Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.

β) Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών 1-5.

γ) Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες (κανόνες 6-9), και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.

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

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

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

25.0	-14.5	- 12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5
------	-------	-----------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Προσανατολισμός: ΒΑ										
B 100	12.2	12.8	13.3	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	7.8
A 300	-1.1	2.8	13.3	12.2	11.1	8.3	5.5	6.1	6.7	7.2
P 500	2.2	2.2	2.2	5.5	8.9	8.3	7.8	6.7	5.5	6.1
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.6	7.8	8.9	7.8	6.7
Προσανατολισμός: Α										
B 100	16.7	18.3	20.0	19.4	17.8	11.1	6.7	7.2	7.8	7.8
A 300	0.0	11.7	16.7	17.2	17.2	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2
P 500	3.3	4.4	7.8	11.1	13.3	13.9	3.3	11.1	10.0	8.9
H 700	5.6	5.0	4.9	5.0	5.6	8.3	10.0	10.6	10.0	9.4
Προσανατολισμός: ΝΑ										
B 100	7.2	10.6	14.4	15.0	15.6	14.4	13.3	10.6	8.9	8.3
A 300	0.0	7.2	11.1	13.3	15.6	14.4	13.9	11.7	10.0	8.3
P 500	3.3	3.3	3.3	6.1	8.9	9.4	10.0	10.6	10.0	8.4
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	6.1	7.8	8.3	8.9	10.1
Προσανατολισμός: Ν										
B 100	-2.2	0.5	2.2	7.8	12.2	15.0	16.7	15.6	14.4	11.1
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	3.9	6.7	11.1	13.3	13.9	14.4	12.8
H 700	5.5	5.0	4.4	4.4	4.4	5.0	5.5	5.5	5.5	6.1
P 500	3.3	2.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	6.7	7.8	10.6
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0
Προσανατολισμός: Δ										
A 300	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	3.9	5.5	10.6	14.4	18.9
P 500	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.5	6.7	9.4
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	7.8	11.1	17.8	22.2	25.0
Προσανατολισμός: ΒΔ										
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	5.6	6.7	10.6	13.3	18.3
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	3.3	4.4	5.5	6.7	11.7
P 500	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.8	3.3	5.0
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9
Προσανατολισμός: Β										
B 100	-2.2	-1.7	-1.1	0.5	2.2	4.4	5.5	6.7	7.8	7.2
H 700	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7
P 500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΟΡΟΦΗ: ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΗ										
50	-3.9	-2.8	-0.5	3.9	8.3	13.1	17.8	21.1	23.9	25.6
A 200	-1.1	-0.5	1.1	5.0	8.9	12.8	16.7	20.0	22.8	23.9

6.1	6.1	6.7	7.2	8.9	12.2	14.4	15.6	17.8	19.4	20.6
H 400	3.3	3.9	4.4	6.1	8.9	12.2	15.0	17.2	19.4	21.1
P 300	1.1	1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	15.6	18.3	21.1	22.2
ΟΡΟΦΗ: ΜΕ ΝΕΡΟ										
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9
A 200	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9
P 300	-0.5	-0.5	0.0	2.8	5.5	7.2	8.3	8.3	8.9	8.3
-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3
ΟΡΟΦΗ: ΠΟΤΙΖΟΜΕΝΗ										
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9
A 200	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3
P 300	-0.5	-0.5	0.0	1.1	2.8	5.0	7.2	7.8	7.8	7.8
-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2
ΟΡΟΦΗ: ΣΚΙΑΣΜΕΝΗ										
50	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2
A 200	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2
P 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2
-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h m²)

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20 ΑΠΡ										
BA	222	124	43	38	38	38	38	35	29	21
A	65	138	241	263	276	263	241	138	65	21
NA	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21
N	65	138	241	263	276	263	241	138	65	21
NΔ	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284
Δ	29	35	38	38	38	122	273	393	439	398
BΔ	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276
B	29	35	38	38	38	38	35	35	29	21
OPIZ.	271	406	501	556	580	556	501	406	271	127
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21 ΜΑΙΟΥ										
BA	234	179	70	38	38	38	38	35	32	27
A	444	390	265	116	38	38	38	35	32	27
NA	322	339	298	222	113	40	38	35	32	27
N	35	70	119	170	187	170	119	70	35	27
NΔ	32	35	38	40	113	222	298	339	322	260
Δ	32	35	38	38	38	116	265	390	444	436
BΔ	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344
B	32	35	38	38	38	38	38	35	32	38
OPIZ.	341	463	550	610	631	610	550	463	341	198
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21 ΙΟΥΝ.										
BA	303	198	81	38	38	38	38	35	32	27
A	439	385	257	119	38	38	38	35	32	27
N	32	51	94	119	146	119	94	51	32	27
NA	295	301	268	192	92	38	38	35	32	27
NΔ	32	35	38	38	92	192	258	301	295	238
Δ	32	35	38	38	38	119	257	385	439	436
BΔ	32	35	38	38	38	38	81	198	303	360
B	32	35	38	38	38	38	38	35	32	54
OPIZ.	363	485	569	629	642	629	569	485	363	222
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 23 ΙΟΥΛ.										
BA	234	179	70	38	38	38	38	35	32	27
A	444	390	265	116	38	38	38	35	32	27
NA	322	339	298	222	113	40	38	35	32	27
N	35	70	119	170	187	170	119	70	35	27
NΔ	32	35	38	40	113	222	298	339	322	260
Δ	32	35	38	38	38	116	265	390	444	436

ΒΔ	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344
B	32	35	38	38	38	38	38	35	32	38
ΟΡΙΖ.	341	463	550	610	631	610	550	463	341	198
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24 ΑΥΓ.										
ΒΑ	222	124	43	38	38	38	38	35	29	21
A	433	393	273	122	38	38	38	35	29	21
ΝΑ	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21
N	65	138	241	263	276	263	241	138	65	21
ΝΔ	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284
Δ	29	35	38	38	38	122	273	393	439	398
ΒΔ	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276
B	29	35	38	38	38	38	35	35	29	21
ΟΡΙΖ.	271	406	501	556	580	556	501	406	271	127
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22 ΣΕΠΤ										
ΒΑ	157	70	35	35	38	35	35	32	24	13
A	404	377	268	122	38	35	35	32	24	13
N	119	219	298	330	379	330	298	219	119	32
ΝΔ	24	32	38	111	244	360	425	439	390	257
ΒΔ	24	32	35	35	38	35	35	70	157	128
B	24	32	35	35	38	35	35	32	24	13
ΝΑ	390	439	425	360	244	111	38	32	24	13
Δ	24	32	35	35	38	122	268	377	404	314
ΟΡΙΖ.	181	336	414	477	496	477	414	336	181	57

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5 ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
20 ΑΠΡ.										
Ηλ.Υψ.	31	41	51	59	62	59	51	41	30	19
Αζιμ.	101	113	129	151	179	210	232	247	259	270
21 ΜΑΙΟΥ										
Ηλ.Υψ.	36	47	58	67	70	66	57	46	35	23
Αζιμ.	93	105	120	145	178	219	242	257	268	277
21 ΙΟΥΝ										
Ηλ.Υψ.	37	49	60	69	73	69	60	49	38	26
Αζιμ.	89	100	114	137	179	221	245	260	270	280
23 ΙΟΥΛ.										
Ηλ.Υψ.	35	46	57	66	71	67	59	48	37	25
Αζιμ.	91	102	116	139	176	215	240	255	267	276
24 ΑΥΓ										
Ηλ.Υψ.	30	41	51	59	62	60	52	42	31	20
Αζιμ.	100	112	127	149	179	209	231	247	259	270
22 ΣΕΠΤ										
Αζιμ.	112	124	140	160	177	205	224	239	251	261
Ηλ.Υψ.	24	34	43	48	50	47	41	32	21	10

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

Πίνακας 4.6

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7. ΔΙΟΡΘ. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΥΠ. ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 1										
ΧΡΩΜΑ : ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ : 300 Kg/m ²										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΒΑ	-2.8	0.4	8.7	8.0	7.2	5.4	3.6	4.3	5.0	5.5
Α	-1.9	7.3	11.3	11.9	12.0	7.2	5.4	5.1	5.0	5.5
ΝΑ	-1.9	3.8	7.0	8.8	10.7	10.2	10.1	8.6	7.6	6.4
Ν	-3.6	-3.1	-2.5	1.5	3.8	7.6	9.7	10.4	11.0	9.9
ΝΔ	-1.9	-1.8	-1.7	-1.2	-0.6	2.4	4.5	9.9	13.6	15.0
Δ	-1.9	-1.8	-1.7	-0.7	0.3	2.0	3.6	7.8	11.0	14.6
ΒΔ	-3.6	-3.1	-2.5	-1.6	-0.6	1.5	2.7	3.8	5.0	9.0
Β(Σκ.)	-3.6	-3.1	-2.5	-1.9	-1.4	0.3	1.9	3.0	4.1	4.7

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ : 1										
ΧΡΩΜΑ: ΑΝΟΙΚΤΟ										
ΒΑΡΟΣ : 100 Kg/m ²										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΣΚΙΑΖ.	-3.6	-2.5	-1.4	-0.3	1.9	3.6	5.3	5.8	6.4	5.8
ΗΛΙΟΛ.	-3.0	-2.2	-0.8	1.8	5.0	7.9	10.9	12.9	14.8	15.1

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9. ΑΠΟΛΑΒΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 1										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΒΑ	262.9	201.1	78.6	42.7	42.7	42.7	42.7	39.3	36.0	30.3
Α	498.8	438.2	297.7	130.3	42.7	42.7	42.7	39.3	36.0	30.3
ΝΑ	361.8	380.9	334.8	249.4	127.0	44.9	42.7	39.3	36.0	30.3
Ν	39.3	78.6	133.7	191.0	210.1	191.0	133.7	78.6	39.3	30.3
Β	36.0	39.3	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	39.3	36.0	42.7
Δ	36.0	39.3	42.7	42.7	42.7	130.3	297.7	438.2	498.8	489.8
ΒΔ	36.0	39.3	42.7	42.7	42.7	42.7	78.6	201.1	319.1	386.5
ΝΔ	36.0	39.3	42.7	44.9	127.0	249.4	334.8	380.9	361.8	292.1

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10 Θ Ε Ρ Μ Ο Κ Ρ Α Σ Ι Α Κ Α Σ Τ Ο Ι Χ Ε Ι Α

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)	
23 ΙΟΥΛ.	33.7	13.0	
24 ΑΥΓ.	33.3	13.1	
ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m):0			
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΟΜΙΧΛΗ (1:ΝΑΙ 2:ΟΧΙ):2			
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) :50			
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) :46			
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)			
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C):5			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15):3			
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:CARRIER			
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ: Watt			
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m):3			

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)											
ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.	-8.6	-7.2	-5.7	-4.3	-2.8	-1.7	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	25.1	26.5	28.0	29.4	30.9	32.0	33.2	33.7	33.2	32.6	32.0
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	-0.9	0.5	2.0	3.4	4.9	6.0	7.2	7.7	7.2	6.6	6.0
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-5.9	-4.5	-3.0	-1.6	-0.1	1.0	2.2	2.7	2.2	1.6	1.0
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.) : -1.45											

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξ.Τοίχοι Οροφές	Τύπος ASHR AE CLTD	Τύπος ASHR AE TFM	Τύπος ASHR AE RTS	Συντ. k Kcal/m ² hc Τοίχων & Οροφών	Βάρος kg/m ²	Χρώμα	Εσ.Τοίχ. Δάπ.	Συντ. k Kcal/m ² hc Εσ. Τοίχων & Δαπέδων	Ανοιγμ.	Πλάτ. (m)	Υψος (m)	Συντ.k Kcal/m ² hc Ανοιγμάτων	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.
T1	C	G2		0.70	300	2	E1	1.30	A1			2.8	0.90	2	1.00
T2							E2		A2						
T3							E3		A3						
T4							E4		A4						
T5							E5		A5						
T6							E6		A6						
T7							E7		A7						
T8							E8		A8						
T9							Δ1	0.70	A9						
T10							Δ2		A10						
T11							Δ3		A11						
O1	3	2		0.70	100	1.3	Δ4		A12						
O2							Δ5		A13						
O3							Δ6		A14						
O4							Δ7		A15						
O5							Δ8		A16						

4.12 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται όλα τα επίπεδα και οι χώροι για τους οποίους έχει γίνει ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων με όλους τους συντελεστές που χρησιμοποιήθηκαν για την μελέτη αυτή.

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Α

Χώρος : 1

Ονομασία : χ.1

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.70	5.95	3	17.85	1	17.85		17.85			
T1	B	0.70	5.39	3	16.17	1	16.17		16.17			
T1	Δ	0.70	5.95	3	17.85	1	17.85	3.36	14.49			

A1	Δ	2.8	2.1	1.6	3.36	1	3.36		3.36	0.75		
T1	N	0.70	2.3	3	6.90	1	6.90	3.48	3.42			
A1	N	2.8	1.45	2.4	3.48	1	3.48		3.48	0.75		
T1	E	0.70	2.95	3	8.85	1	8.85	2.52	6.33			
A1	E	2.8	1.05	2.4	2.52	1	2.52		2.52			
Δ1	E	0.70	5.95	5.39	32.07	1	32.07		32.07			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	17.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	16.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	14.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	3.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	3.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	3.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	2.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	32.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	17.85	-30	111	173	181	183	110	82	78	76	84	93
T1	16.17	-50	-44	-35	-27	-20	3	26	41	56	64	73
T1	14.49	-24	-23	-21	-9	3	24	44	96	136	181	215
A1	3.36	112	140	168	185	202	515	1101	1587	1788	1750	1298
T1	3.42	-11	-9	-7	4	11	22	28	30	32	29	25
A1	3.48	128	285	497	717	802	748	559	370	225	186	123
T1	6.33	-32	-24	-16	-9	-1	6	12	15	12	9	5
A1	2.52	-51	-39	-26	-14	-1	9	19	23	19	14	8
Δ1	32.07	-163	-123	-83	-44	-4	28	60	74	60	43	26

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	400	400

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
------------------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------	--------

Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	4	280	180	460
-------------------------------	----	----	---	-----	-----	-----

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Φορτίο Λανθάνον	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Σύνολο	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Αισθητό)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Άτομα (Λανθάνον)	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Άτομα (Σύνολο)	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.59	0.99	1.36	1.70	1.89	2.18	2.64	3.03	3.12	3.07	2.58
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	0.78	1.18	1.55	1.89	2.08	2.37	2.83	3.22	3.31	3.26	2.77

Φορτία Συσκευής

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

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

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Β

Χώρος : 1

Ονομασία : χ.1

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	E	0.70	1.70	3	5.10	1	5.10	0.75	4.35			
T1	E	0.70	0.25	3	0.75	1	0.75		0.75			
T1	E	0.70	5	3	15.00	1	15.00	5.04	9.96			
A1	E	2.8	2.10	2.4	5.04	1	5.04		5.04			
T1	Δ	0.70	9.30	3	27.90	1	27.90	25.96	1.94			
A1	Δ	2.8	4.65	2.95	13.72	1	13.72		13.72	0.75		
A1	Δ	2.8	1.00	2.95	2.95	1	2.95		2.95	0.75		
A1	Δ	2.8	1.00	2.95	2.95	1	2.95		2.95	0.75		
A1	Δ	2.8	2.15	2.95	6.34	1	6.34		6.34	0.75		
T1	N	0.70	4.32	3	12.96	1	12.96		12.96			
T1	E	0.70	1.85	3	5.55	1	5.55		5.55			
T1	A	0.70	5.45	3	16.35	1	16.35	8.96	7.39			
A1	A	2.8	4.1	1.6	6.56	1	6.56		6.56	0.75		
A1	A	2.8	1.0	2.4	2.40	1	2.40		2.40	0.75		
Δ1	E	0.70	5.45	1.80	9.81	1	9.81		9.81			
Δ1	E	0.70	5.80	5	29.00	1	29.00		29.00			
Δ1	E	0.70	3.50	4.32	15.12	1	15.12		15.12			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	9.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	5.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	1.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	13.72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	6.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	12.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	7.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	6.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

A1	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	9.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	15.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	4.35	-22	-17	-11	-6	-1	4	8	10	8	6	4
T1	0.75	-4	-3	-2	-1	-0	1	1	2	1	1	1
T1	9.96	-51	-38	-26	-14	-1	9	19	23	19	13	8
A1	5.04	-102	-77	-52	-27	-3	18	38	47	38	27	16
T1	1.94	-3	-3	-3	-1	0	3	6	13	18	24	29
A1	13.72	458	573	688	756	824	2102	4494	6479	7302	7147	5299
A1	2.95	98	123	148	163	177	452	966	1393	1570	1537	1139
A1	2.95	98	123	148	163	177	452	966	1393	1570	1537	1139
A1	6.34	212	265	318	349	381	971	2077	2994	3374	3303	2448
T1	12.96	-40	-35	-28	16	42	84	107	115	122	109	96
T1	5.55	-28	-21	-14	-8	-1	5	10	13	10	7	5
T1	7.39	-12	46	72	75	76	45	34	32	31	35	39
A1	6.56	3309	2936	2031	946	394	420	446	435	401	350	231
A1	2.40	1211	1074	743	346	144	154	163	159	147	128	85
Δ1	9.81	-50	-38	-25	-13	-1	9	18	23	18	13	8
Δ1	29.00	-147	-111	-75	-40	-4	25	55	67	55	39	24
Δ1	15.12	-77	-58	-39	-21	-2	13	28	35	28	20	12

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	800	800

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα Φορτίο	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	8	560	360	920

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588
Φορτίο Λανθάνον	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378
Σύνολο	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840
Άτομα (Αισθητό)	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588
Άτομα (Λανθάνον)	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378
Άτομα (Σύνολο)	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	6.28	6.17	5.30	4.11	3.63	6.20	10.87	14.66	16.14	15.73	12.01
Λανθάνον	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Σύνολο	6.66	6.55	5.68	4.49	4.01	6.57	11.24	15.04	16.52	16.10	12.39

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Β

Χώρος : 2

Ονομασία : χ.2

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	E	0.70	2.48	3	7.44	1	7.44		7.44			
T1	A	0.70	1.4	3	4.20	1	4.20	0.75	3.45			
A1	A	2.8	0.75	1	0.75	1	0.75		0.75	0.75		
Δ1	E	0.70	1.40	2.48	3.47	1	3.47		3.47			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	3.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	3.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.44	-38	-29	-19	-10	-1	7	14	17	14	10	6
T1	3.45	-6	22	33	35	35	21	16	15	15	16	18
A1	0.75	378	336	232	108	45	48	51	50	46	40	26
Δ1	3.47	-18	-13	-9	-5	-0	3	7	8	7	5	3

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	200	200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρό γραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνον	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.67	0.67	0.59	0.49	0.44	0.44	0.44	0.45	0.44	0.43	0.41
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.77	0.77	0.69	0.58	0.53	0.53	0.54	0.54	0.53	0.52	0.50

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 1

Ονομασία : χ.1

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	E	0.70	3	3	9.00	1	9.00	3.60	5.40			
A1	E	2.8	1.5	2.4	3.60	1	3.60		3.60			
T1	Δ	0.70	3.35	3	10.05	1	10.05	4.80	5.25			
A1	Δ	2.8	3.1	1.55	4.80	1	4.80		4.80	0.75		
O1	O	0.70	3.35	5.25	17.59	1	17.59		17.59			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	3.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	17.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.40	-27	-21	-14	-7	-1	5	10	12	10	7	4
A1	3.60	-73	-55	-37	-20	-2	13	27	33	27	19	12
T1	5.25	-9	-8	-8	-3	1	9	16	35	49	66	78
A1	4.80	160	200	241	264	288	735	1572	2267	2555	2501	1854
O1	17.59	-46	-33	-13	28	75	119	163	194	222	227	224

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	200	200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94

Λανθάνον											
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.36	0.44	0.53	0.62	0.72	1.24	2.15	2.90	3.22	3.18	2.53
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.46	0.53	0.62	0.71	0.81	1.33	2.24	2.99	3.31	3.27	2.62

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 2

Ονομασία : χ.2

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.70	5.65	3	16.95	1	16.95	8.76	8.19			
A1	Δ	2.8	5.65	1.55	8.76	1	8.76		8.76	0.75		
O1	O	0.70	5.65	3.2	18.08	1	18.08		18.08			
O1	O	0.70	0.9	0.45	0.40	1	0.40		0.40			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	8.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	18.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.19	-14	-13	-12	-5	2	14	25	55	77	102	121
A1	8.76	292	366	439	483	526	1342	2870	4137	4662	4564	3383
O1	18.08	-47	-34	-13	28	77	122	168	200	228	233	230
O1	0.40	-1	-1	-0	1	2	3	4	4	5	5	5

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	200	200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα Φορτίο	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνον	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.59	0.68	0.77	0.86	0.96	1.84	3.42	4.75	5.33	5.26	4.10
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.68	0.77	0.87	0.96	1.06	1.93	3.52	4.85	5.42	5.36	4.19

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 3

Ονομασία : χ.3

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.70	3.45	3	10.35	1	10.35	4.88	5.47			
A1	Δ	2.8	3.15	1.55	4.88	1	4.88		4.88	0.75		
T1	N	0.70	3.6	3	10.80	1	10.80		10.80			
O1	O	0.70	3.45	3.6	12.42	1	12.42		12.42			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	4.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	10.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	12.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.47	-9	-9	-8	-3	1	9	17	36	51	68	81
A1	4.88	163	204	245	269	293	748	1599	2304	2597	2542	1885
T1	10.80	-34	-29	-24	14	35	70	89	96	101	91	80
O1	12.42	-32	-24	-9	19	53	84	115	137	157	160	158

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	200	200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210

Δεδομένα Ατόμων

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνων	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνων)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Λανθάνον)												
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.44	0.50	0.56	0.66	0.74	1.27	2.18	2.93	3.26	3.22	2.56
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.54	0.59	0.66	0.75	0.83	1.36	2.27	3.03	3.36	3.31	2.66

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 4

Ονομασία : χ.4

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	N	0.70	2.95	3	8.85	1	8.85		8.85			
T1	E	0.70	1.9	3	5.70	1	5.70		5.70			
O1	O	0.70	3.87	2.95	11.42	1	11.42		11.42			

Συντελεστές Σκίασης

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

	(m ²)											
T1	8.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	11.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.85	-28	-24	-19	11	29	57	73	78	83	75	66
T1	5.70	-29	-22	-15	-8	-1	5	11	13	11	8	5
O1	11.42	-30	-22	-8	18	49	77	106	126	144	147	145

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	200	200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνον	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.27	0.29	0.31	0.38	0.43	0.50	0.55	0.57	0.59	0.59	0.57
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.37	0.38	0.41	0.47	0.53	0.59	0.64	0.67	0.69	0.68	0.67

Φορτία Συσκευής

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

Λανθάνον												
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 5

Ονομασία : χ.5

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	E	0.70	2.45	3	7.35	1	7.35	1.92	5.43			
A1	E	2.8	0.8	2.4	1.92	1	1.92		1.92			
T1	A	0.70	1.7	3	5.10	1	5.10	0.75	4.35			
A1	A	2.8	0.75	1	0.75	1	0.75		0.75	0.75		
O1	O	0.70	1.7	2.45	4.17	1	4.17		4.17			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	1.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	4.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	4.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.43	-28	-21	-14	-7	-1	5	10	13	10	7	4
A1	1.92	-39	-29	-20	-10	-1	7	14	18	14	10	6
T1	4.35	-7	27	42	44	44	27	20	19	19	20	23
A1	0.75	378	336	232	108	45	48	51	50	46	40	26
O1	4.17	-11	-8	-3	7	18	28	39	46	53	54	53

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	200	200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

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

Χρονοπρόγραμμα											
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	1	70	45	115

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Φορτίο Λανθάνον	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Σύνολο	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία ΑναΏρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Άτομα (Λανθάνον)	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Άτομα (Σύνολο)	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.58	0.59	0.52	0.42	0.39	0.40	0.42	0.43	0.43	0.42	0.40
Λανθάνον	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Σύνολο	0.62	0.64	0.57	0.47	0.44	0.45	0.47	0.48	0.47	0.46	0.44

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 6

Ονομασία : χ.6

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.70	5.1	3	15.30	1	15.30	8.14	7.16			
A1	A	2.8	4.1	1.4	5.74	1	5.74		5.74	0.75		
A1	A	2.8	1	2.4	2.40	1	2.40		2.40	0.75		
T1	E	0.70	1.95	3	5.85	1	5.85		5.85			
T1	E	0.70	0.25	3	0.75	1	0.75		0.75			
T1	E	0.70	1.8	3	5.40	1	5.40		5.40			
O1	O	0.70	5.1	1.95	9.95	1	9.95		9.95			
O1	O	0.70	5.43	3.5	19.01	1	19.01		19.01			
O1	O	0.70	2.8	0.5	1.40	1	1.40		1.40			
O1	O	0.70	1.6	0.5	0.80	1	0.80		0.80			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	5.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	9.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	19.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.16	-12	45	69	73	73	44	33	31	31	34	37
A1	5.74	2895	2569	1777	828	345	368	391	381	351	306	202
A1	2.40	1211	1074	743	346	144	154	163	159	147	128	85
T1	5.85	-30	-22	-15	-8	-1	5	11	14	11	8	5
T1	0.75	-4	-3	-2	-1	-0	1	1	2	1	1	1
T1	5.40	-27	-21	-14	-7	-1	5	10	12	10	7	4
O1	9.95	-26	-19	-7	16	42	67	92	110	125	128	127
O1	19.01	-49	-36	-14	30	81	129	176	210	240	245	242
O1	1.40	-4	-3	-1	2	6	9	13	15	18	18	18
O1	0.80	-2	-2	-1	1	3	5	7	9	10	10	10

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	400	400

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	4	280	180	460

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Φορτίο Λανθάνον	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Σύνολο	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Αισθητό)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Άτομα (Λανθάνον)	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Άτομα (Σύνολο)	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.67	4.30	3.25	1.99	1.41	1.50	1.61	1.66	1.66	1.60	1.44
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	4.86	4.49	3.44	2.18	1.60	1.69	1.80	1.85	1.85	1.79	1.63

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 7

Ονομασία : χ.7

Φύλλο

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.70	5.65	3	16.95	1	16.95		16.95			
T1	B	0.70	5.1	3	15.30	1	15.30		15.30			
T1	Δ	0.70	5.98	3	17.94	1	17.94	4.80	13.14			
A1	Δ	2.8	2	2.4	4.80	1	4.80		4.80	0.75		
O1	O	0.70	5.98	5.39	32.23	1	32.23		32.23			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	16.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	15.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	13.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	32.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	16.95	-28	106	164	172	173	104	78	74	72	80	88
T1	15.30	-48	-41	-33	-26	-19	3	24	39	53	61	69
T1	13.14	-22	-20	-19	-8	3	22	40	87	123	164	195
A1	4.80	160	200	241	264	288	735	1572	2267	2555	2501	1854
O1	32.23	-84	-61	-23	51	137	218	299	356	406	416	410

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	400	400

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70	45	4	280	180	460

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Φορτίο Λανθάνον	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Σύνολο	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
----------------	-------------	-------------	------------------	--------------	--------------	--------

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών

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

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Αισθητό)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Άτομα (Λανθάνον)	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189

)											
Άτομα (Σύνολο)	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.69	0.90	1.04	1.17	1.30	1.80	2.73	3.54	3.92	3.94	3.33
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	0.88	1.09	1.23	1.36	1.49	1.99	2.92	3.73	4.11	4.12	3.52

Φορτία Συσκευής

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

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Α

Χώρος : 1
Ονομασία : χ.1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.59	0.99	1.36	1.70	1.89	2.18	2.64	3.03	3.12	3.07	2.58
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	0.78	1.18	1.55	1.89	2.08	2.37	2.83	3.22	3.31	3.26	2.77

Χώρος : 2
Ονομασία : χ.2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.67	0.67	0.59	0.49	0.44	0.44	0.44	0.45	0.44	0.43	0.41
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.77	0.77	0.69	0.58	0.53	0.53	0.54	0.54	0.53	0.52	0.50

Επίπεδο : Όροφος

Χώρος : 1
Ονομασία : χ.1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.36	0.44	0.53	0.62	0.72	1.24	2.15	2.90	3.22	3.18	2.53
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.46	0.53	0.62	0.71	0.81	1.33	2.24	2.99	3.31	3.27	2.62

Χώρος : 2
Ονομασία : χ.2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.59	0.68	0.77	0.86	0.96	1.84	3.42	4.75	5.33	5.26	4.10
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.68	0.77	0.87	0.96	1.06	1.93	3.52	4.85	5.42	5.36	4.19

Χώρος : 3
Ονομασία : χ.3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.44	0.50	0.56	0.66	0.74	1.27	2.18	2.93	3.26	3.22	2.56
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.54	0.59	0.66	0.75	0.83	1.36	2.27	3.03	3.36	3.31	2.66

Χώρος : 4
Ονομασία : χ.4

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.27	0.29	0.31	0.38	0.43	0.50	0.55	0.57	0.59	0.59	0.57
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.37	0.38	0.41	0.47	0.53	0.59	0.64	0.67	0.69	0.68	0.67

Χώρος : 5
Ονομασία : χ.5

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

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

Αισθητό	0.58	0.59	0.52	0.42	0.39	0.40	0.42	0.43	0.43	0.42	0.40
Λανθάνον	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Σύνολο	0.62	0.64	0.57	0.47	0.44	0.45	0.47	0.48	0.47	0.46	0.44

Χώρος : 6
Ονομασία : χ.6

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	4.67	4.30	3.25	1.99	1.41	1.50	1.61	1.66	1.66	1.60	1.44
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	4.86	4.49	3.44	2.18	1.60	1.69	1.80	1.85	1.85	1.79	1.63

Χώρος : 7
Ονομασία : χ.7

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.69	0.90	1.04	1.17	1.30	1.80	2.73	3.54	3.92	3.94	3.33
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	0.88	1.09	1.23	1.36	1.49	1.99	2.92	3.73	4.11	4.12	3.52

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (KW)											
ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
23 ΙΟΥΛ.	17	17	16	14	13	19	28	36	40	39	
24 ΑΥΓ.	16	17	16	14	13	19	29	37	39	36	

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (KW)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
23 ΙΟΥΛ.											
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	10	10	10	9	7	6	12	21	29	32	32

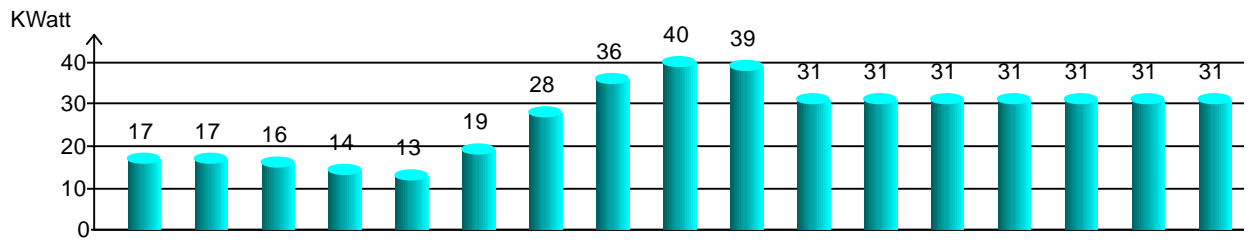
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	17	10	10	9	7	6	12	21	29	32	32
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	1	15	16	14	12	12	17	27	35	38	37
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	3	17	17	16	14	13	19	28	36	40	39
24 ΑΥΓ.											
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	9	10	9	7	6	12	22	29	32	29	18
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ	15	16	15	13	12	18	28	35	38	35	24
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.											
ΣΥΝΟΛΟ	16	17	16	14	13	19	29	37	39	36	25

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (KW)

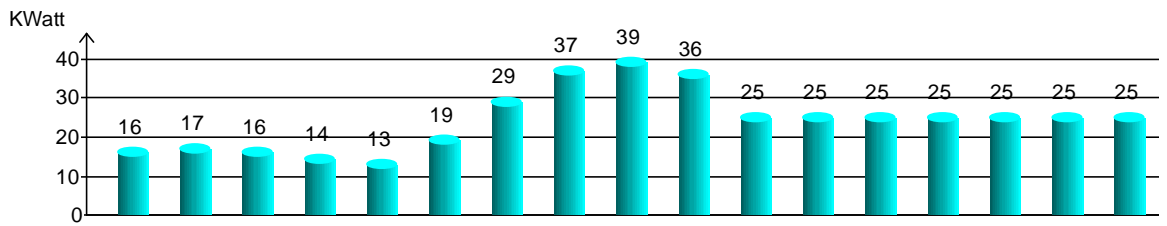
ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1											
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	10	10	9	7	6	12	21	29	32	32	24
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	15	16	14	12	12	17	27	35	38	37	30

ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	17	17	16	14	13	19	28	36	40	39	31
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1											
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	9	10	9	7	6	12	22	29	32	29	18
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ	15	16	15	13	12	18	28	35	38	35	24
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	9	10	9	7	6	12	22	29	32	29	18
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	16	17	16	14	13	19	29	37	39	36	25
ΣΥΝΟΛΟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

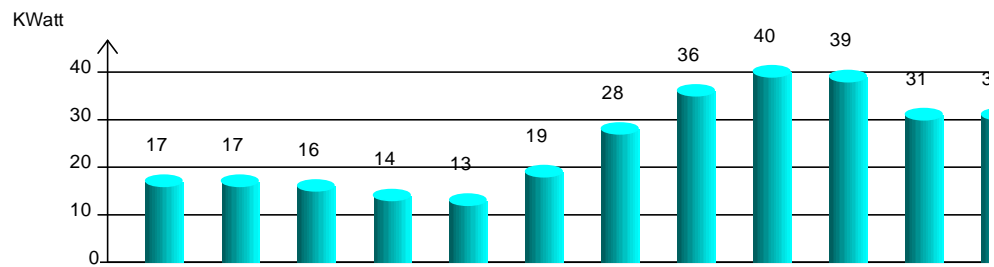
**Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό
23 ΙΟΥΛ.**



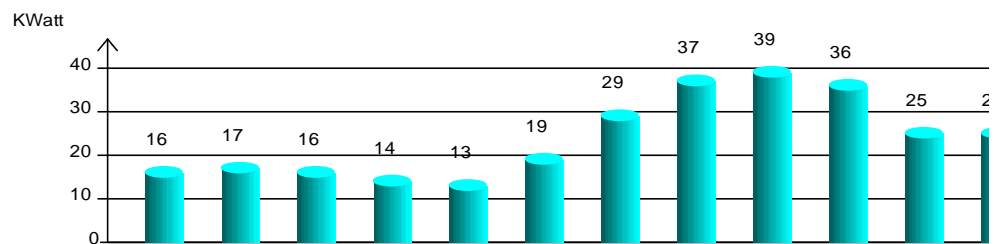
**ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ
24 ΑΥΓ.**



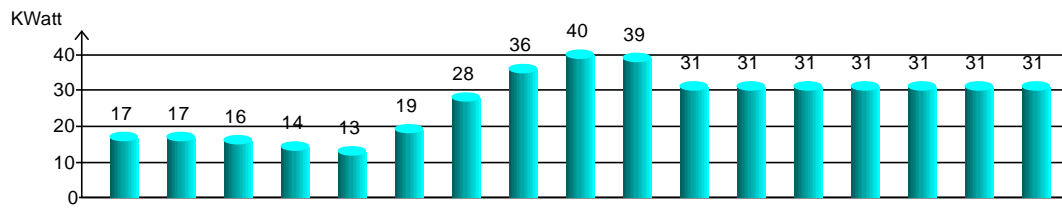
**Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό
23 ΙΟΥΛ.
ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ**



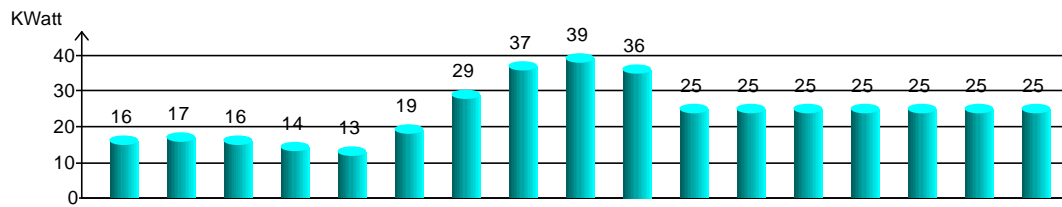
**Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό
24 ΑΥΓ.
ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ**



**Διαγράμματα Συστημάτων
23 ΙΟΥΛ.**



**ΣΥΣΤΗΜΑ 1
24 ΑΥΓ.**



Τυπικά δομικά στοιχεία κτιρίου

Εξωτερικοί Τοίχοι & Οροφές	Τύπος Ashrae CLTD	Τύπος Ashrae TFM	Συντελεστής Κ Τοίχων Οροφών (Kcal/m ² *h*°C)	Βάρος (Kg/m ²)	Χρώμα	Εσωτερικοί Τοίχοι & Δάπεδα	Συντελεστής Κ Τοίχων Οροφών (Kcal/m ² *h*°C)
T1	C	G2	0.70	300	2	E1	1.30
T2						E2	
T3						E3	
T4						E4	
T5						E5	
T6						E6	
T7						E7	
T8						E8	
T9						Δ1	0.70
T10						Δ2	
T11						Δ3	
O1	3	2	0.70	100	1.3	Δ4	
O2						Δ5	
O3						Δ6	
O4						Δ7	
O5						Δ8	

Τυπικά ανοίγματα κτιρίου

Ανοίγματα	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντελεστής Κ Ανοιγμάτων (Kcal/m ² *h*°C)	Συντελεστής Τζαμιού	Είδος Πλαισίου	Συντελεστής α
A1			2.8	0.90	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο	1.00
A2						
A3						
A4						
A5						
A6						
A7						
A8						
A9						
A10						
A11						
A12						
A13						
A14						
A15						
A16						

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 1 Α.Α. Χώρου: 1 Ονομασία Χώρου: χ.1

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθελ. Συντελεστής σκίασης
T1	A	0.70	5.95	3	17.85	1	17.85		17.85			
T1	B	0.70	5.39	3	16.17	1	16.17		16.17			
T1	Δ	0.70	5.95	3	17.85	1	17.85	3.36	14.49			
A1	Δ	2.8	2.1	1.6	3.36	1	3.36		3.36	0.75		
T1	N	0.70	2.3	3	6.90	1	6.90	3.48	3.42			
A1	N	2.8	1.45	2.4	3.48	1	3.48		3.48	0.75		
T1	E	0.70	2.95	3	8.85	1	8.85	2.52	6.33			
A1	E	2.8	1.05	2.4	2.52	1	2.52		2.52			
Δ1	E	0.70	5.95	5.39	32.07	1	32.07		32.07			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	17.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	16.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	14.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	3.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	3.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	3.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	2.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	32.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	17.85	-30	111	173	181	183	110	82	78	76	84	93
T1	16.17	-50	-44	-35	-27	-20	3	26	41	56	64	73
T1	14.49	-24	-23	-21	-9	3	24	44	96	136	181	215
A1	3.36	112	140	168	185	202	515	1101	1587	1788	1750	1298
T1	3.42	-11	-9	-7	4	11	22	28	30	32	29	25
A1	3.48	128	285	497	717	802	748	559	370	225	186	123
T1	6.33	-32	-24	-16	-9	-1	6	12	15	12	9	5
A1	2.52	-51	-39	-26	-14	-1	9	19	23	19	14	8
Δ1	32.07	-163	-123	-83	-44	-4	28	60	74	60	43	26
Σύνολα		-121	275	649	986	1174	1465	1931	2314	2405	2360	1866

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	400	400
Σύνολο			400

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Φορτίο	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργικότητας	Συντ. Αισθητου Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	4	280	180	460
Σύνολο				<i>280</i>	<i>180</i>	<i>460</i>

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Φορτίο Λανθάνον v	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Σύνολο	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
Φωτισμός	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Αισθητό)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Άτομα (Λανθάνον)	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Άτομα (Σύνολο)	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
Αισθητό	0.59	0.99	1.36	1.70	1.89	2.18	2.64	3.03	3.12	3.07	2.58
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	0.78	1.18	1.55	1.89	2.08	2.37	2.83	3.22	3.31	3.26	2.77

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
Λανθάνον : 0
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 2 Α.Α. Χώρου: 1 Ονομασία Χώρου: χ.1

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθέρ. Συντελεστής σκίασης
T1	E	0.70	1.70	3	5.10	1	5.10	0.75	4.35			
T1	E	0.70	0.25	3	0.75	1	0.75		0.75			
T1	E	0.70	5	3	15.00	1	15.00	5.04	9.96			
A1	E	2.8	2.10	2.4	5.04	1	5.04		5.04			
T1	Δ	0.70	9.30	3	27.90	1	27.90	25.96	1.94			
A1	Δ	2.8	4.65	2.95	13.72	1	13.72		13.72	0.75		
A1	Δ	2.8	1.00	2.95	2.95	1	2.95		2.95	0.75		
A1	Δ	2.8	1.00	2.95	2.95	1	2.95		2.95	0.75		
A1	Δ	2.8	2.15	2.95	6.34	1	6.34		6.34	0.75		
T1	N	0.70	4.32	3	12.96	1	12.96		12.96			
T1	E	0.70	1.85	3	5.55	1	5.55		5.55			
T1	A	0.70	5.45	3	16.35	1	16.35	8.96	7.39			
A1	A	2.8	4.1	1.6	6.56	1	6.56		6.56	0.75		
A1	A	2.8	1.0	2.4	2.40	1	2.40		2.40	0.75		
Δ1	E	0.70	5.45	1.80	9.81	1	9.81		9.81			
Δ1	E	0.70	5.80	5	29.00	1	29.00		29.00			
Δ1	E	0.70	3.50	4.32	15.12	1	15.12		15.12			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8μμ	9μμ	10μμ	11μμ	12μμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	9.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	5.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	1.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	13.72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	6.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	12.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	7.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	6.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	9.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Δ1	29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	15.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	4.35	-22	-17	-11	-6	-1	4	8	10	8	6	4
T1	0.75	-4	-3	-2	-1	-0	1	1	2	1	1	1
T1	9.96	-51	-38	-26	-14	-1	9	19	23	19	13	8
A1	5.04	-102	-77	-52	-27	-3	18	38	47	38	27	16
T1	1.94	-3	-3	-3	-1	0	3	6	13	18	24	29
A1	13.72	458	573	688	756	824	2102	4494	6479	7302	7147	5299
A1	2.95	98	123	148	163	177	452	966	1393	1570	1537	1139
A1	2.95	98	123	148	163	177	452	966	1393	1570	1537	1139
A1	6.34	212	265	318	349	381	971	2077	2994	3374	3303	2448
T1	12.96	-40	-35	-28	16	42	84	107	115	122	109	96
T1	5.55	-28	-21	-14	-8	-1	5	10	13	10	7	5
T1	7.39	-12	46	72	75	76	45	34	32	31	35	39
A1	6.56	3309	2936	2031	946	394	420	446	435	401	350	231
A1	2.40	1211	1074	743	346	144	154	163	159	147	128	85
Δ1	9.81	-50	-38	-25	-13	-1	9	18	23	18	13	8
Δ1	29.00	-147	-111	-75	-40	-4	25	55	67	55	39	24
Δ1	15.12	-77	-58	-39	-21	-2	13	28	35	28	20	12
Σύνολα		4849	4739	3871	2684	2202	4767	9439	13232	14715	14298	10582

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	800	800
Σύνολο			800

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργτικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	8	560	360	920
Σύνολο				560	360	920

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588
Φορτίο Λανθάνο ν	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378
Σύνολο	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Συνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				0	0	0

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840
Άτομα (Αισθητό)	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588
Άτομα (Λανθάνον)	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378
Άτομα (Σύνολο)	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966	966
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	6.28	6.17	5.30	4.11	3.63	6.20	10.87	14.66	16.14	15.73	12.01
Λανθάνον	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Σύνολο	6.66	6.55	5.68	4.49	4.01	6.57	11.24	15.04	16.52	16.10	12.39

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
Λανθάνον : 0
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 2 Α.Α. Χώρου: 2 Ονομασία Χώρου: χ.2

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθελ. Συντελεστής σκίασης
T1	E	0.70	2.48	3	7.44	1	7.44		7.44			
T1	A	0.70	1.4	3	4.20	1	4.20	0.75	3.45			
A1	A	2.8	0.75	1	0.75	1	0.75		0.75	0.75		
Δ1	E	0.70	1.40	2.48	3.47	1	3.47		3.47			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
T1	7.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	3.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	3.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
T1	7.44	-38	-29	-19	-10	-1	7	14	17	14	10	6
T1	3.45	-6	22	33	35	35	21	16	15	15	16	18
A1	0.75	378	336	232	108	45	48	51	50	46	40	26
Δ1	3.47	-18	-13	-9	-5	-0	3	7	8	7	5	3
Σύνολα		317	315	237	128	79	79	87	90	81	71	53

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	200	200
Σύνολο			200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	2	140	90	230
Σύνολο				140	90	230

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνον	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				0	0	0

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	0.67	0.67	0.59	0.49	0.44	0.44	0.44	0.45	0.44	0.43	0.41
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.77	0.77	0.69	0.58	0.53	0.53	0.54	0.54	0.53	0.52	0.50

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt) Αισθητό : 0

Λανθάνον : 0
 Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 3 A.A. Χώρου: 1 Ονομασία Χώρου: χ.1

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθελ. Συντελεστής σκίασης
T1	E	0.70	3	3	9.00	1	9.00	3.60	5.40			
A1	E	2.8	1.5	2.4	3.60	1	3.60		3.60			
T1	Δ	0.70	3.35	3	10.05	1	10.05	4.80	5.25			
A1	Δ	2.8	3.1	1.55	4.80	1	4.80		4.80	0.75		
O1	O	0.70	3.35	5.25	17.59	1	17.59		17.59			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8μμ	9μμ	10μμ	11μμ	12μμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	3.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	17.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8μμ	9μμ	10μμ	11μμ	12μμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	8.19	-14	-13	-12	-5	2	14	25	55	77	102	121
A1	8.76	292	366	439	483	526	1342	2870	4137	4662	4564	3383
O1	18.08	-47	-34	-13	28	77	122	168	200	228	233	230
O1	0.40	-1	-1	-0	1	2	3	4	4	5	5	5
Σύνολα		231	318	414	507	607	1481	3066	4395	4972	4905	3740

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	200	200
Σύνολο			200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8μμ	9μμ	10μμ	11μμ	12μμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	2	140	90	230
Σύνολο				140	90	230

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνον	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				0	0	0

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	0.59	0.68	0.77	0.86	0.96	1.84	3.42	4.75	5.33	5.26	4.10
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.68	0.77	0.87	0.96	1.06	1.93	3.52	4.85	5.42	5.36	4.19

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
Λανθάνον : 0
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 3 Α.Α. Χώρου: 3 Ονομασία Χώρου: χ.3

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθ. Συντελεστής σκίασης
T1	Δ	0.70	3.45	3	10.35	1	10.35	4.88	5.47			
A1	Δ	2.8	3.15	1.55	4.88	1	4.88		4.88	0.75		
T1	N	0.70	3.6	3	10.80	1	10.80		10.80			
O1	O	0.70	3.45	3.6	12.42	1	12.42		12.42			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
T1	5.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	4.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	10.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	12.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
T1	5.47	-9	-9	-8	-3	1	9	17	36	51	68	81
A1	4.88	163	204	245	269	293	748	1599	2304	2597	2542	1885
T1	10.80	-34	-29	-24	14	35	70	89	96	101	91	80
O1	12.42	-32	-24	-9	19	53	84	115	137	157	160	158
Σύνολα		88	143	204	299	382	911	1820	2574	2907	2862	2204

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	200	200
Σύνολο			200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8μ	9μ	10μ	11μ	12μ	1μ	2μ	3μ	4μ	5μ	6μ
--------	----	----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----

Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	2	140	90	230
Σύνολο				<i>140</i>	<i>90</i>	<i>230</i>

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνο ν	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	0.44	0.50	0.56	0.66	0.74	1.27	2.18	2.93	3.26	3.22	2.56
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.54	0.59	0.66	0.75	0.83	1.36	2.27	3.03	3.36	3.31	2.66

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
 Λανθάνον : 0
 Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 3 A.A. Χώρου: 4 Ονομασία Χώρου: χ.4

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθελ. Συντελεστής σκίασης
T1	N	0.70	2.95	3	8.85	1	8.85		8.85			
T1	E	0.70	1.9	3	5.70	1	5.70		5.70			
O1	O	0.70	3.87	2.95	11.42	1	11.42		11.42			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	8.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	11.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	8.85	-28	-24	-19	11	29	57	73	78	83	75	66
T1	5.70	-29	-22	-15	-8	-1	5	11	13	11	8	5
O1	11.42	-30	-22	-8	18	49	77	106	126	144	147	145
Σύνολα		-86	-67	-42	21	77	140	190	218	238	230	216

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	200	200
Σύνολο			200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	2	140	90	230
Σύνολο				140	90	230

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Φορτίο Λανθάνο ν	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Σύνολο	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				0	0	0

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
Άτομα (Λανθάνον)	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Άτομα (Σύνολο)	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	0.27	0.29	0.31	0.38	0.43	0.50	0.55	0.57	0.59	0.59	0.57
Λανθάνον	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Σύνολο	0.37	0.38	0.41	0.47	0.53	0.59	0.64	0.67	0.69	0.68	0.67

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
 Λανθάνον : 0
 Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 3 A.A. Χώρου: 5 Ονομασία Χώρου: χ.5

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθελ. Συντελεστής σκίασης
T1	E	0.70	2.45	3	7.35	1	7.35	1.92	5.43			
A1	E	2.8	0.8	2.4	1.92	1	1.92		1.92			
T1	A	0.70	1.7	3	5.10	1	5.10	0.75	4.35			
A1	A	2.8	0.75	1	0.75	1	0.75		0.75	0.75		
O1	O	0.70	1.7	2.45	4.17	1	4.17		4.17			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	5.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1	1.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	4.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	4.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	5.43	-28	-21	-14	-7	-1	5	10	13	10	7	4
A1	1.92	-39	-29	-20	-10	-1	7	14	18	14	10	6
T1	4.35	-7	27	42	44	44	27	20	19	19	20	23
A1	0.75	378	336	232	108	45	48	51	50	46	40	26
O1	4.17	-11	-8	-3	7	18	28	39	46	53	54	53
Σύνολα		294	305	237	141	106	115	134	145	142	132	113

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	200	200
Σύνολο			200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	1	70	45	115
Σύνολο				70	45	115

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Φορτίο Λανθάνον	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Σύνολο	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				0	0	0

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Αισθητό)	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Άτομα (Λανθάνον)	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Άτομα (Σύνολο)	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	0.58	0.59	0.52	0.42	0.39	0.40	0.42	0.43	0.43	0.42	0.40
Λανθάνον	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Σύνολο	0.62	0.64	0.57	0.47	0.44	0.45	0.47	0.48	0.47	0.46	0.44

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
 Λανθάνον : 0
 Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 3 Α.Α. Χώρου: 6 Ονομασία Χώρου: χ.6

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Κ	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθελ. Συντελεστής σκίασης
T1	A	0.70	5.1	3	15.30	1	15.30	8.14	7.16			
A1	A	2.8	4.1	1.4	5.74	1	5.74		5.74	0.75		
A1	A	2.8	1	2.4	2.40	1	2.40		2.40	0.75		
T1	E	0.70	1.95	3	5.85	1	5.85		5.85			
T1	E	0.70	0.25	3	0.75	1	0.75		0.75			
T1	E	0.70	1.8	3	5.40	1	5.40		5.40			
O1	O	0.70	5.1	1.95	9.95	1	9.95		9.95			
O1	O	0.70	5.43	3.5	19.01	1	19.01		19.01			
O1	O	0.70	2.8	0.5	1.40	1	1.40		1.40			
O1	O	0.70	1.6	0.5	0.80	1	0.80		0.80			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	7.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	5.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	9.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	19.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	7.16	-12	45	69	73	73	44	33	31	31	34	37
A1	5.74	2895	2569	1777	828	345	368	391	381	351	306	202
A1	2.40	1211	1074	743	346	144	154	163	159	147	128	85
T1	5.85	-30	-22	-15	-8	-1	5	11	14	11	8	5
T1	0.75	-4	-3	-2	-1	-0	1	1	2	1	1	1
T1	5.40	-27	-21	-14	-7	-1	5	10	12	10	7	4
O1	9.95	-26	-19	-7	16	42	67	92	110	125	128	127
O1	19.01	-49	-36	-14	30	81	129	176	210	240	245	242
O1	1.40	-4	-3	-1	2	6	9	13	15	18	18	18
O1	0.80	-2	-2	-1	1	3	5	7	9	10	10	10
Σύνολα		3952	3583	2537	1279	693	787	898	943	944	886	730

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	400	400
Σύνολο			400

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	4	280	180	460
Σύνολο				<i>280</i>	<i>180</i>	<i>460</i>

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Φορτίο Λανθάνο ν	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Σύνολο	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Αισθητό)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Άτομα (Λανθάνον)	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Άτομα (Σύνολο)	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	4.67	4.30	3.25	1.99	1.41	1.50	1.61	1.66	1.66	1.60	1.44
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	4.86	4.49	3.44	2.18	1.60	1.69	1.80	1.85	1.85	1.79	1.63

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

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

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
 Λανθάνον : 0
 Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

Υπολογισμός Ψυκτικών Απωλειών

Επίπεδο: 3 Α.Α. Χώρου: 7 Ονομασία Χώρου: x.7

Επιφάνειες χώρου

Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	K	Μήκος	Υψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός Επιφανειών	Συνολική Επιφάνεια	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Επιφάνεια υπολογισμού	Εσωτερική σκίαση	Σκιά προβόλου	Αυθ. Συντελεστής σκίασης
T1	A	0.70	5.65	3	16.95	1	16.95		16.95			
T1	B	0.70	5.1	3	15.30	1	15.30		15.30			
T1	Δ	0.70	5.98	3	17.94	1	17.94	4.80	13.14			
A1	Δ	2.8	2	2.4	4.80	1	4.80		4.80	0.75		
O1	O	0.70	5.98	5.39	32.23	1	32.23		32.23			

Συντελεστής σκίασης επιφανειών

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	16.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	15.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	13.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	32.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία χώρου ανά επιφάνεια (Watt)

Είδος Επιφάνειας	Επιφάνεια Υπολογισμού	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1	16.95	-28	106	164	172	173	104	78	74	72	80	88
T1	15.30	-48	-41	-33	-26	-19	3	24	39	53	61	69
T1	13.14	-22	-20	-19	-8	3	22	40	87	123	164	195
A1	4.80	160	200	241	264	288	735	1572	2267	2555	2501	1854
O1	32.23	-84	-61	-23	51	137	218	299	356	406	416	410
Σύνολα		-21	184	330	453	583	1083	2013	2823	3210	3222	2616

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντελεστής	Ισχύς	Σύνολο
Πυράκτωσης	1.00	400	400
Σύνολο			400

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά ώρα

Τίτλος	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	1.00

Δεδομένα ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργικότητας	Συντ. Αισθητού Φορτίου	Συντ. Λανθάνοντος Φορτίου	Αριθμός ατόμων	Σύνολο Αισθητού	Σύνολο Λανθάνοντος	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	4	280	180	460
Σύνολο				280	180	460

Χρονοδιάγραμμα ατόμων χώρου ανά ώρα

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Φορτίο Λανθάνο ν	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Σύνολο	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483

Δεδομένα συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθητού	Συντελεστής Λανθάνοντος	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθητού Φορτίου	Σύνολο Λανθάνοντος Φορτίου	Σύνολο Ολικού Φορτίου
Σύνολο				0	0	0

Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Φωτισμός	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Αισθητό)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Άτομα (Λανθάνον)	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189
Άτομα (Σύνολο)	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά φορτία χώρου ανά ώρα (Watt)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	0.69	0.90	1.04	1.17	1.30	1.80	2.73	3.54	3.92	3.94	3.33
Λανθάνον	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Σύνολο	0.88	1.09	1.23	1.36	1.49	1.99	2.92	3.73	4.11	4.12	3.52

Φορτία Συσκευής Λογώ Αερισμού ανά Ωρα (Watt)

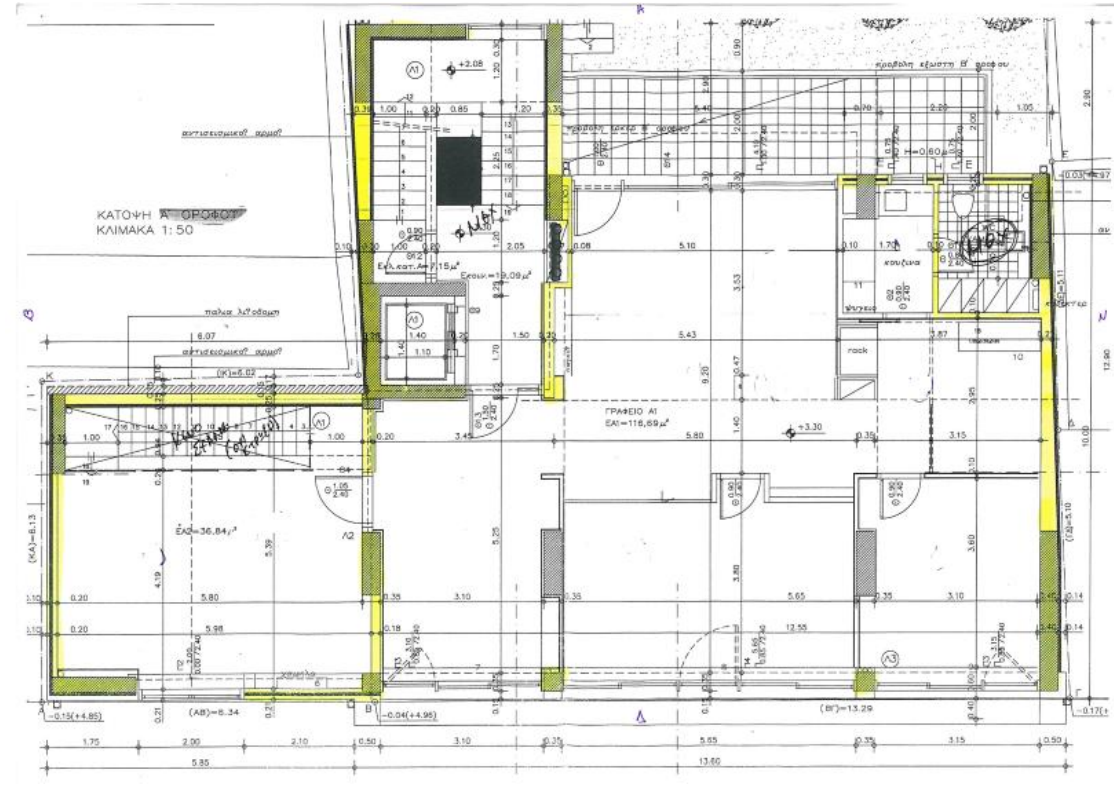
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 0
 Λανθάνον : 0
 Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 0.00

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

- Κάτοψη κτιρίου για το οποίο έγινε η μελέτη



Επιλεγμένα μηχανήματα

ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ
1	Hpsu Rotex Rccq016caw1 εξωτ 16 KW	4.210,00 €	4.210,00 €
1	Heat Pump Rotex HPSU compact 516	4.020,00 €	4.020,00 €
1	Σετ προσθ θερμανσης backup 9kw	339,44 €	339,44 €
1	Control +pump unit rps4	605,80 €	605,80 €
1	Fan coil YARDY-EV3 IXP - 25 SX	382,00 €	382,00 €
2	Fan coil YARDY-EV3 IVF - 30	401,00 €	802,00 €
4	Fan coil YARDY-EV3 IXP - 40 SX	347,00 €	1.388,00 €
3	Fan coil YARDY-EV3 IXP - 48 SX	383,00 €	1.149,00 €
10	Χειριστήριο τοίχου Yardy KTCV2	55,67 €	556,70 €
10	Θερμοστάτης ορίου KTM	140,00 €	1.400,00 €
ΣΥΝΟΛΟ			14.852,94 €

			ΤΕΜΑΧΙΟ
EV3	IVF30	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	2
EV3	IXP 40	ΔΕΞΙ	3
EV3	IXP 48	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	2
EV3	IXP 48	ΔΕΞΙ	1
EV3	IXP 25	ΔΕΞΙ	1
EV3	IXP 40	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	1

Υπολογισμός του Κόστους Θέρμανσης με τη Μέθοδο των Βαθμοημερών με τη Χρήση Λέβητα Συμπύκνωσης Πετρελαίου.

Για την κάλυψη των αναγκών μας με έναν συμβατικό λέβητα πετρελαίου θα χρειαστούμε έναν λέβητα SATURN 20.000 Kcal/h το κόστος του οποίου ανέρχεται στα 1.600,00 €

Υπολογισμός του κόστους θέρμανσης με τη μέθοδο των βαθμοημερών και

$$Q_0 = \frac{Q}{T_D} \times D \times 24 \times C_D \times \frac{1}{E}$$

Όπου :

Q_0 = θερμική ενέργεια που καταναλώνεται την θεωρούμενη περίοδο (Btu,Kcal,J,h wh κ.λ.π.)

Q = Θερμικές απώλειες κτιρίου (Btu/h,kcal/h,W,kW κ.λ.π.)

T_D = Θερμοκρασιακή διαφορά σχεδιασμού (F,°C)

D = Αριθμός βαθμοημερών για μια περίοδο.

C_D = Συντελεστής διόρθωσης για βαθμοημέρες. (Εδώ $C_D \approx 0,75$)

E = Συντελεστής διόρθωσης για τη λειτουργία του συστήματος θέρμανσης (Βαθμός απόδοσης συστήματος $\approx 0,70 \div 0,80$)

$$\emptyset \quad D=1000, \quad T_D = 21 - (-1) = 22 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$Q_0 = \frac{20000}{22} \times 1000 \times 24 \times 0,75 \times \frac{1}{0,8} = 20454545 \text{ [kcal]}$$

Κόστος θέρμανσης για πετρέλαιο με θερμογόνο 10000 [kcal/kg]

$$\text{Κατανάλωση πετρελαίου : } \frac{20454545}{10000} = 2045 \text{ [kg]}$$

Πυκνότητα πετρελαίου $\rho=0,84$ [kg/l]

$$\text{Λίτρα πετρελαίου} = \frac{2045}{0,84} \frac{\text{kg}}{\text{kg/l}} = 2435 \text{ [lt]}$$

Τιμή πετρελαίου=1,05 [€/lt]

Κόστος θέρμανσης = 2435 (lt) x 1.05 ($\frac{\text{€}}{\text{lt}}$) = 2556,25 [€]

Άρα για τη θέρμανση του χώρου μας με τον συμβατικό λέβητα πετρελαίου το κόστος κατανάλωσης ανέρχεται στα 2.556 €.

ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ
1	Saturn KDB-200NHC	1600,00 €	1.600,00 €
3	Purmo (11 x 600 x 400)	42,00 €	126,00 €
1	Purmo (11 x 900 x 700)	69,00 €	69,00 €
1	Purmo (22 x 600 x 500)	70,00 €	70,00 €
1	Purmo (22 x 600 x 800)	91,00 €	91,00 €
1	Purmo (22 x 600 x 1000)	110,00 €	110,00 €
1	Purmo (22 x 600 x 1100)	116,00 €	116,00 €
2	Purmo (22 x 600 x 1200)	124,00 €	248,00 €
1	Purmo (22 x 600 x 1600)	181,00 €	181,00 €
7	Γωνιακοί διακόπτες καλοριφέρ	4,50 €	31,00 €
4	Ίσιοι διακόπτες καλοριφέρ	4,50 €	18,00 €
1	Μειωτής πίεσεως 1/2" Giacomini	37,00 €	37,00 €
1	Αυτόματος πληρώσεως caleffi 1/2" 16 bar	36,50 €	36,50 €
1	Δεξαμενή πετρελαίου 1500 lt	300,00 €	300,00 €
		ΣΥΝΟΛΟ	3.034,00 €

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ :

Παρατηρούμε ότι το σύστημα Αντλίας θερμότητας – Fan coils έχει κόστος 14.852,94€ και το κόστος κατανάλωσης ανέρχεται τα 632,00 € το χρόνο.

Στην αντίθετη περίπτωση που θα χρησιμοποιούσαμε ένα σύστημα με λέβητα πετρελαίου και θερμαντικών σωμάτων το κόστος του οποίου συστήματος ανέρχεται στα 3.034,00 € Σ 'αυτή τη περίπτωση όμως το κόστος κατανάλωσης ανέρχεται στα 2.556,00 €

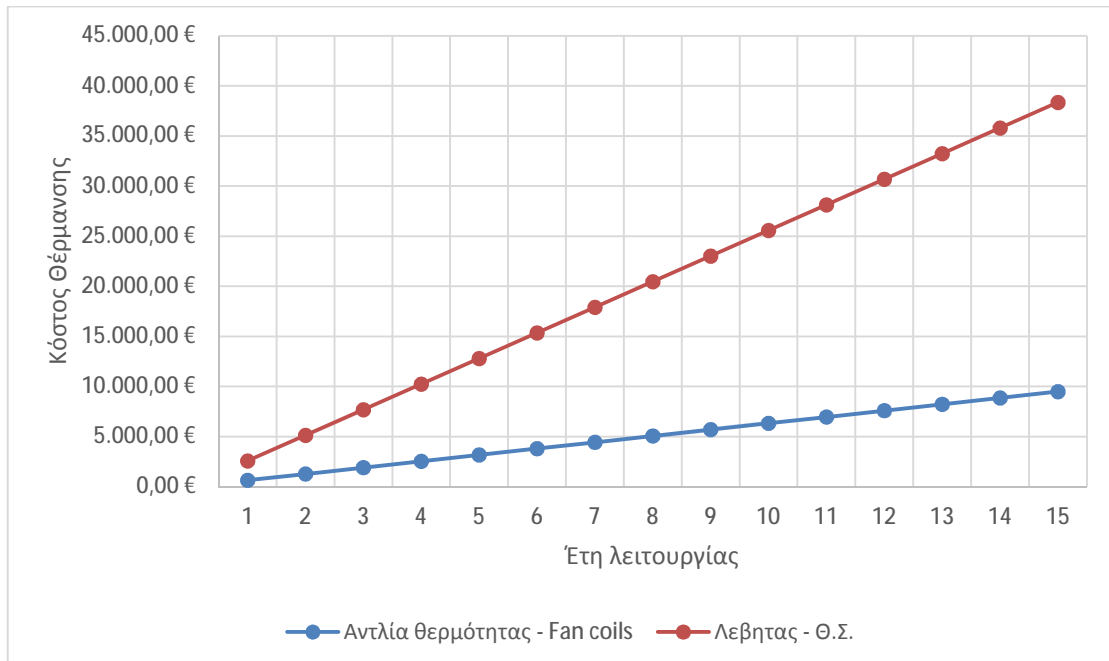
Πίνακας 5.1

ΕΙΔΟΣ	Κόστος Εγκατάστασης	Κόστος Λειτουργίας/χρόνο	Κέρδος ανά Χρόνο	Έτη Απόσβεσης
Αντλία θερμότητας - Fan coils	14.852,94 €	632,00 €	1.924,00 €	8
Λέβητας - Θ.Σ.	3.034,00 €	2.556,00 €		

Πίνακας 5.2

Χρόνια λειτουργίας	Κόστος Θέρμανσης ανά Έτος με Αντλία Θερμότητας - Fan coils	Κόστος Θέρμανσης ανά Έτος με Λέβητας - Θ.Σ.
1	632,00 €	2.556,00 €
2	1.264,00 €	5.112,00 €
3	1.896,00 €	7.668,00 €
4	2.528,00 €	10.224,00 €
5	3.160,00 €	12.780,00 €
6	3.792,00 €	15.336,00 €
7	4.424,00 €	17.892,00 €
8	5.056,00 €	20.448,00 €
9	5.688,00 €	23.004,00 €
10	6.320,00 €	25.560,00 €
11	6.952,00 €	28.116,00 €
12	7.584,00 €	30.672,00 €
13	8.216,00 €	33.228,00 €
14	8.848,00 €	35.784,00 €
15	9.480,00 €	38.340,00 €

Σχήμα 5.1



Καλύτερο σύστημα θέρμανσης στην περίπτωση μας είναι αυτό της Αντλίας θερμότητας με Fan coils διότι στο πέρασμα του χρόνου θα έχουμε πολύ υψηλότερο κέρδος. Για την ακρίβεια από τον πίνακα 5.1 παρατηρούμε ότι επιλέγοντας την αντλία θερμότητας κερδίζουμε (2.556,00 € – 632,00 € = 1924,00 €/χρόνο), έτσι στα 8 χρόνια λειτουργίας θα έχουμε κάνει απόσβεση της εγκατάστασης μας και θα έχουμε καθαρό κέρδος. Από το σχήμα 5.1 βλέπουμε το κόστος θέρμανσης ανά έτος για το κάθε σύστημα ξεχωριστά και παρατηρούμε ότι στο πέρας του χρόνου με την αντλία θερμότητας έχουμε πολύ καλύτερη εξοικονόμηση χρημάτων. Για την ακρίβεια στα πρώτα 15 χρόνια λειτουργίας της εγκατάστασης μας με την Αντλία Θερμότητας θα έχουμε ξοδέψει 9.480,00 €, ενώ με τον Συμβατικό Λέβητα Πετρελαίου θα έχουμε ξοδέψει 38.340,00 €. Αυτό σημαίνει ότι επιλέγοντας την Αντλία Θερμότητας θα έχουμε εξοικονομήσει (38.340,00 € - 9.480,00 € = 28.860,00 €).

Επίσης η αντλία θερμότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη λειτουργώντας βάσει του ίδιου θερμοδυναμικού κύκλου του οποίου η λειτουργία μπορεί να αντιστραφεί ανάλογα με την ανάγκη (θέρμανση ή ψύξη), καταργώντας με αυτόν τον τρόπο, την ανάγκη για εγκατάσταση κλιματιστικών μονάδων στο χώρο. Ακόμη οι αντλίες θερμότητας στη λειτουργία τους είναι φιλικές προς το περιβάλλον και έχουν μηδενικές εκπομπές ρύπων. Η αθόρυβη λειτουργία τους, καθώς και το μικρό τους μέγεθος αποτελούν πρόσθετα πλεονεκτήματα.

BIBΛΙΟΡΑΦΙΑ

- 1 [Πηγή: Europedia.moussis.eu Link: http://www.europedia.moussis.eu/books/Book_2/6/19/04/?lang=gr&all=1&s=1&e=10] 2 [Πηγή: ec.europa.eu Link: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ENEL/TXT/?uri=CELEX:52013DC0483R\(01\)&fromTab=ALL&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ENEL/TXT/?uri=CELEX:52013DC0483R(01)&fromTab=ALL&from=EN)]
- 2 [Πηγή: ΥΠΕΚΑ.GR Link: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=vDjk62bRxSI%3d&tabid=282&language=el-GR>]
- 3 (http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIA/S/kenak)

- 1) Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 Β έκδοση
 - 2) Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων
 - 3) Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
 - 4) Europedia.eu “Απολογισμός και προοπτικές της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ”
 - 5) Europa.eu “ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ Πρόοδος των κρατών μελών στο θέμα των κτιρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας /* COM/2013/0483 final/2 */”
 - 6) Υπεκα.gr “ Έκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την κινητοποίηση επενδύσεων για την ανακαίνιση του αποτελούμενου από κατοικίες και εμπορικά κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, εθνικού κτιριακού αποθέματος (Άρθρο 4, Οδηγία 27/2012/ΕΕ)”
 - 7) Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης
 - 8) Οδηγία 2010/31/ΕΕ
 - 9) Οδηγία 2012/27/ΕΕ
- Ιστοσελίδες
- a. www.buildup.eu
 - b. www.ypeka.gr
 - c. ec.europa.eu
 - d. www.europedia.eu
 - e. www.cres.gr
 - f. www.builtitgreen.gr
 - g. www.ecotopten.com
 - h. www.wikipedia.org
 - i. epp.eurostat.ec.europa.eu
 - j. www.statistic
 - k. <http://www.4m.gr/4mkenak.html>
 - l. <http://hydrodynamikh.gr/levhtes/62-saturn-kdb-200nhc.html>