



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ:**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**

<b>ΘΕΣΗ:</b>	<b>ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑ ΝΗΣΟΥ ΚΑΡΠΑΘΟΥ</b>
<b>ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (χωρίς ΦΠΑ)</b>	<b>550.000€</b>
<b>ΕΤΟΣ:</b>	<b>2023</b>



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:**

- 1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**
- 2. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ**
- 3. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**
- 4. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**
- 5. ΣΧΕΔΙΑ**
- 6. ΦΑΥ-ΣΑΥ**
- 7. ΣΥΓΓΡΑΦΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ' ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ &  
ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**

**ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ  
ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ»  
(ΚΑΡ-23-01)**

## **1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

### **1.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η παρούσα μελέτη αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτηριακών εγκαταστάσεων Μονάδων της Πολεμικής Αεροπορίας και ανατέθηκε, σύμφωνα με την ΑΔ. Φ.831/5907/Σ.1368/4 Αυγ 23/133ΣΜ/ΤΜ.ΟΙΚ στον Φιλήμονα Αρφαρά Διπλ. Ηλεκτρολόγο Μηχανικό ΕΜΠ, μελετητή δημοσίων έργων, και εκτελέστηκε από την παρακάτω ομάδα έργου υπό την επίβλεψη του.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις αφορούν σε κτίρια γραφείων/διοίκησης, πολλαπλών χρήσεων και μαγειρείων/προπαρασκευής φαγητού.

#### **Ομάδα μελέτης έργου:**

- Αρφαρά Μαρία Αίγλη, Διπλ. Μηχανικός Ο.Π Πολυτεχνείου Κρήτης
- Βασιλαράκης Γεώργιος Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και μηχ. Ηλ. Υπολογιστών ΕΜΠ
- Γεωργακοπούλου Ελισάβετ Διπλ. Αρχιτέκτων Μηχανικός
- Χατζηγιάννου Ελισάβετ Πτυχιούχος μηχανικός Δομικών έργων ΤΕΙ Ηρακλείου

Συγκεκριμένα αναβαθμίζονται ενεργειακά τα παρακάτω κτηριακά συγκροτήματα:

1. Κτίριο Μ-116 (θέση: αερολιμένας)
2. Κτίριο Μ-117 (θέση: αερολιμένας)
3. Κτίριο Μ-123 (θέση : αερολιμένας Καρπάθου)
4. Κτίριο Μ-101 Καρπάθου (θέση : Λάστος)
5. Κτίριο Μ-102/105 (θέση : Λάστος)

Οι μελέτες και τα τεύχη υπολογισμού για την ενεργειακή απόδοση, κλιματισμού και φωτοτεχνίας των παραπάνω κτιρίων αναλύονται στο Παράρτημα της παρούσας μελέτης ως Παραρτήματα «Α», «Β» και «Γ» αντίστοιχα (ανά κτίριο).





Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, προδιαγραφές, τις περιγραφές, τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

## **1.2 ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Όλες οι κατωτέρω περιγραφόμενες στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή (Τ.Π.) εργασίες θα εκτελεστούν με ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ.

## **1.3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ**

Περιγράφονται οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες δύναται να αποφέρουν ουσιαστική μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και κατ' επέκταση του λειτουργικού του κόστους σύμφωνα και με τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ). Ειδικότερα:

- **Κτίριο M-116:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **473.6 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 83,9 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε Β+).
- **Κτίριο M-117:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **627,3 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 92,2 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε Α+).
- **Κτίριο M-123:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **1031.5 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 81,9 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε Β+).
- **Κτίριο M-101:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **502.9 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 83,5 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε Α).
- **Κτίριο M-102/105:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **432.2 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 73 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Ζ σε Β+).

Οι παρεμβάσεις που εξετάστηκαν αφορούν στη μείωση των θερμικών-ψυκτικών απωλειών κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης-ψύξης, παράλληλα με τον εκσυγχρονισμό του συστήματος θέρμανσης-ψύξης και την προσθήκη θερμομόνωσης στην οροφή και στην εξωτερική τοιχοποιία του κτιρίου, την εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου LED, και τέλος την εγκατάσταση ηλιοθερμικών συστημάτων για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης για τις ανάγκες των κτηριακών συγκροτημάτων.

Οι παρεμβάσεις είναι αποτέλεσμα των επιμέρους μελετών που εκπονήθηκαν **για κάθε κτήριο**, οι οποίες είναι:

Παράρτημα "Α": Μελέτη ενεργειακής απόδοσης σύμφωνα με ΚΕΝΑΚ

Παράρτημα "Β": Μελέτη Κλιματισμού

Παράρτημα "Γ": Μελέτη Φωτοτεχνίας



### Συνοπτικά οι παρεμβάσεις ανά κατηγορία έργων:

#### • ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

- ✓ Κατασκευή εξωτερικής θερμοπρόσοψης (κέλυφος) με γραφιτούχες πλάκες EPS 80.
- ✓ Αντικατάσταση κουφωμάτων με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, διπλούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξης.
- ✓ Τοποθέτηση υγραμόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή των κτιρίων όπως περιγράφεται στα επιμέρους άρθρα για κάθε κτήριο χωριστά.

#### • ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

### Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες (θέρμανση – ψύξη- ζεστό νερό χρήσης- φωτισμός)

- ✓ Τοποθέτηση τοπικών αντλιών θερμότητας σε όλα τα κτήρια (σύμφωνα με τις μελέτες θέρμανσης – ψύξης των κτιρίων).
- ✓ Τοποθέτηση ηλιοθερμικών συστημάτων παράγωγης ζεστού νερού χρήσης όπως προκύπτει από την μελέτη ενεργειακής απόδοσης κάθε κτηρίου.
- ✓ Αποτοποθέτηση υφισταμένων φωτιστικών σωμάτων και εγκατάσταση νέων τύπου LED προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την μελέτη ενεργειακής απόδοσης και τη μελέτη φωτοτεχνίας κάθε κτηρίου.



## **1.4 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ- ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ**

### **1.4.1 Κτήριο M116**

#### **1.1.4.1-Υφιστάμενη κατάσταση-κτήριο M116**

Το υφιστάμενο κτίριο αποτελεί ένα κτίριο γραφείων συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας 202,0 m<sup>2</sup> περίπου αναπτυσγμένο ένα επίπεδο (ισόγειο).

Σύμφωνα με το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) το κτίριο κατατάσσεται στην Η κατηγορία ενώ μετά τις επεμβάσεις αναμένεται να αναβαθμίζεται στην κατηγορία Β+.

##### **1.1.4.1.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ**

Το κτίριο έχει:

- ✓ Φέροντα οργανισμό από μπετόν χωρίς μονώσεις.
- ✓ Εξωτερική τοιχοποιία από οπτόπλινθους χωρίς μόνωση.
- ✓ Δάπεδα χωρίς από μπετόν χωρίς μόνωση επενδυμένα με κεραμικά πλακίδια (διάστασης 33cmX33cm.)
- ✓ Οροφή από κεραμοσκεπή πολλών κλίσεων τύπου τετράριχτης στέγης με βιδωτό κεραμίδι (Ρωμαϊκού τύπου) Υπάρχει υγρομόνωση με ασφαλτόπανο το οποίο έχει διαβρωθεί και γενικά είναι σε κακή κατάσταση Τα κεραμίδια έχουν βιδωθεί σε κόντρα πλακέ θαλάσσης και τα κάθετα στηρίγματα της στέγης είναι από ξύλα. Εσωτερικά η οροφή είναι κατασκευασμένη με γυψοσανίδα και πάνω από αυτή υπάρχει πλάκα ξύλου με τάβλες. Μεταξύ του εσωτερικού ξύλινου ταβανιού και της στέγης υπάρχει κενό.
- ✓ Κουφώματα από προφίλ αλουμινίου, χωρίς θερμοδιακοπή με διπλό υαλοπίνακα μη πιστοποιημένα και εκτός προδιαγραφών ΚΕΝΑΚ.

##### **1.1.4.1.2. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

Οι η/μ εγκαταστάσεις του κτιρίου στην υφιστάμενη κατάσταση :

- ✓ Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου χρησιμοποιούνται τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split). Συνολικά υπάρχουν οκτώ (8) τοπικές αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα (κλιματιστικά τύπου split). Οι περισσότερες από αυτές δεν φέρουν ενεργειακή σήμανση. Γενικά το υπάρχον σύστημα θέρμανσης - ψύξης καλύπτει μερικώς της ανάγκες του κτιρίου και αυτό με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας. Οι υφιστάμενες μονάδες που θα αντικατασταθούν δεν πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ
- ✓ Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και δεν πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ



- ✓ Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται σύστημα κλωβού Faraday .
- ✓ Ζεστό νερό χρήσης: Δεν υπάρχει στο κτήριο σύστημα παράγωγης και αποθήκευσης ΖΝΧ και δεν πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ

Τα προϊόντα των αποξηλώσεων/καθαιρέσεων του έργου, εκτός των οικοδομικών προϊόντων, (όπως κουφώματα, κλιματιστικές συσκευές, φωτιστικά σώματα κτλ) θα παραδοθούν με σχετικό πρωτόκολλο παράδοσης-παραλαβής στη Μονάδα, σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα

#### 1.1.4.2.-Προτεινόμενες παρεμβάσεις-κτίριο M116

##### 1.1.4.2.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

Σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου θα γίνουν εργασίες τοποθέτησης θερμοπρόσοψης με πλάκες γραφитоύχες διογκωμένου πολυστυρενίου EPS 80 με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,032\text{W/mK}$  ή μικρότερο. Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει έγκριση του συνολικού συστήματος θερμοπρόσοψης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το προτεινόμενο σύστημα περιγράφεται αναλυτικά στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Αντικατάσταση κουφωμάτων, όπως αναλυτικά περιγράφονται στην παρούσα, με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, ενεργειακούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια, με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2\text{W/m}^2\text{K}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξης.

Τοποθέτηση υγραμόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή του κτιρίου.

Προσωρινή αφαίρεση εγκαταστάσεων (αλεξικέραυνο, κεραίες, κ.α.) μετά προσοχής, με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή/επανατοποθέτησή τους.

Αφαίρεση παλαιών κεραμιδιών μετά προσοχής.

Αφαίρεση υφιστάμενης υγραμόνωσης.

Έλεγχος και επισκευή εφόσον απαιτείται του υφιστάμενου σκελετού της στέγης.

Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης κεραμοσκεπών και όποιων άλλων υλικών απαιτούνται για την ορθή στεγάνωση της κατασκευής.

Τοποθέτηση μονωτικών πλακών από εξηλασμένη πολυστερίνη όπως αναφέρεται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης και στα τεύχη της παρούσας.

Επικάλυψη της στέγης με νέα κεραμίδια, γαλλικού τύπου, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-03-05-01-00, περιλαμβανομένων ειδικών τεμαχίων (καβαλάρηδες κτλ) και λοιπών υλικών (τσιμεντοκονίες κτλ). Τα κεραμίδια θα είναι δεμένα/στερεωμένα με σύρματα ή βιδωμένα/καρφωμένα επί του σκελετού, λόγω των ισχυρών ανέμων. Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο -στη φάση της εκτέλεσης της σύμβασης- τοποθέτηση κεραμιδιών



διαφορετικού τύπου (πχ ρωμαϊκού κα), σε συνεννόηση με την Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα, θα γίνει χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Επανατοποθέτηση εγκαταστάσεων (αλεξικέραυνο, κεραίες, κ.α.) που είχε απαιτηθεί προσωρινά να αφαιρεθούν για την εκτέλεση του έργου, μετά από συνεννόηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και της Μονάδος.

#### 1.1.4.2.2 Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου θα χρησιμοποιηθούν τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split).

Η διαστασιολόγηση και οι θέσεις των μονάδων φαίνονται στα σχέδια και τα τεύχη της μελέτης. Οι ακριβείς θέσεις των μονάδων θα καθοριστούν σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες θα αντικατασταθούν με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, όπως περιγράφεται στις μελέτες και τα τεύχη της παρούσας.

Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday. Το σύστημα κατά την εκτέλεση του έργου θα αφαιρεθεί μετά προσοχής, θα συντηρηθεί και θα επανατοποθετηθεί. Θα παραδοθεί σε θέση λειτουργίας αφού γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι (έλεγχος μονώσεων κλπ.) Το ανωτέρω κόστος είναι ανηγμένο στο αντίστοιχο των παρεμβάσεων θερμομόνωσης του κελύφους του κτηρίου.

Ζεστό νερό χρήσης: θα χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ηλιοθερμικά συστήματα για την παραγωγή και αποθήκευση ζεστού νερού χρήσης όπως αναλυτικά περιγράφονται στα τεύχη της παρούσας μελέτης.



## **1.4.2 Κτήριο M117**

### 1.4.2.1. Υφιστάμενη κατάσταση-κτήριο M117

Το υφιστάμενο κτήριο αποτελεί ένα κτήριο γραφείων συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας 252,0 m<sup>2</sup> περίπου αναπτυσγμένο ένα επίπεδο (ισόγειο).

Σύμφωνα με το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) το κτήριο κατατάσσεται στην Η κατηγορία ενώ μετά τις επεμβάσεις αναμένεται να ανήκει στην κατηγορία Α+.

#### 1.4.2.1.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

Το κτήριο έχει:

- ✓ Φέρουσα κατασκευή σύμμικτη αποτελούμενη από χαλύβδινους κοιλοδοκούς και οπτόπλινθους χωρίς μόνωση.
- ✓ Εξωτερική τοιχοποιία από οπτόπλινθους χωρίς μόνωση.
- ✓ Τα δάπεδα είναι επενδυμένα με κεραμικά πλακίδια (διάστασης 33cmX33cm.)
- ✓ Οροφή από πάνελ λαμαρίνας αυλακωτού τύπου με διάταξη κυματισμού αδιευκρίνιστων ενεργειακών χαρακτηριστικών. Το πάχος του πάνελ είναι 5 εκατοστά και αναπτύσσεται επί συνόλου του κτηρίου με ελαφριά κλίση. Το πάνελ αποτελείται από δύο φύλλα λαμαρίνας και ενδιάμεσα υπάρχει μονωτικό το οποίο είναι διαβρωμένο έχουν εισχωρήσει υγρασίες και έχει συνθλιβεί σε μορφή σκόνης. Η εξωτερική πλευρά της λαμαρίνας εμφανίζει τρύπες και έντονη διάβρωση. Εσωτερικά υπάρχει ψευδοροφή και πάνω από αυτή υπάρχει κενό και σιδερένια κατασκευή στήριξης του πάνελ
- ✓ Κουφώματα από προφίλ αλουμινίου φθαρμένα, χωρίς θερμοδιακοπή με διπλό υαλοπίνακα μη πιστοποιημένα και εκτός προδιαγραφών ΚΕΝΑΚ.

#### 1.4.2.1.2 Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι η/μ εγκαταστάσεις του κτηρίου στην υφιστάμενη κατάσταση :

Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου χρησιμοποιούνται τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split). Συνολικά υπάρχουν τέσσερις (4) τοπικές αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα (κλιματιστικά τύπου split). Οι περισσότερες από αυτές δεν φέρουν ενεργειακή σήμανση. Γενικά το υπάρχον σύστημα θέρμανσης-ψύξης καλύπτει μερικώς της ανάγκες του κτηρίου και αυτό με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας.

Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται σύστημα κλωβού Faraday.



Ζεστό νερό χρήσης: Δεν υπάρχει στο κτήριο σύστημα παράγωγης ΖΝΧ.

#### 1.4.2.2 Προτεινόμενες παρεμβάσεις-κτίριο M117

##### 1.4.2.2 .1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

Σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου θα γίνουν εργασίες τοποθέτησης θερμοπρόσοψης με πλάκες γραφитоύχες διογκωμένου πολυστυρενίου EPS 80 με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,032\text{W/mK}$  ή μικρότερο. Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει έγκριση του συνολικού συστήματος θερμοπρόσοψης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το προτεινόμενο σύστημα περιγράφεται αναλυτικά στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Αντικατάσταση κουφωμάτων όπως αναλυτικά περιγράφονται στην παρούσα με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, ενεργειακούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια, με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2\text{W/m}^2\text{K}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξης.

Αντικατάσταση του με πάνελ οροφής πετροβάμβακα όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παρούσα.

##### 1.4.2.2.2. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου θα χρησιμοποιηθούν τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split).

Η διαστασιολόγηση και οι θέσεις των μονάδων φαίνονται στα σχέδια και τα τεύχη της μελέτης. Οι ακριβείς θέσεις των μονάδων θα καθορισθεί σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες θα αντικατασταθούν με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, όπως περιγράφεται στις μελέτες και τα τεύχη της παρούσας.

Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday. Το σύστημα κατά την εκτέλεση του έργου θα αφαιρεθεί μετά προσοχής, θα συντηρηθεί και θα επανατοποθετηθεί. Θα παραδοθεί σε θέση λειτουργίας αφού γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι (έλεγχος μονώσεων κλπ.) Το ανωτέρω κόστος είναι ανηγμένο στο αντίστοιχο των παρεμβάσεων θερμομόνωσης του κελύφους του κτηρίου.

Ζεστό νερό χρήσης :θα χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ηλιοθερμικά συστήματα για την παραγωγή και αποθήκευση ζεστού νερού χρήσης όπως αναλυτικά περιγράφονται στα τεύχη της παρούσας μελέτης.





### **1.4.3 Κτήριο M-123**

#### **1.4.3.1 Υφιστάμενη κατάσταση-κτήριο M123**

Το υφιστάμενο κτίριο αποτελεί ένα κτίριο πολλαπλών χρήσεων συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας 372,0 m<sup>2</sup> περίπου αναπτυσγμένο ένα επίπεδο (ισόγειο).

Σύμφωνα με το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) το κτίριο κατατάσσεται στην Η κατηγορία ενώ μετά τις επεμβάσεις αναμένεται να ανήκει στην κατηγορία Β+.

##### **1.4.3.1.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ**

Το κτίριο έχει:

- ✓ Φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς μονώσεις
- ✓ Εξωτερική τοιχοποιία από μπετόν χωρίς μονώσεις
- ✓ Δάπεδα από μπετόν χωρίς μόνωση επενδυμένα με κεραμικά πλακίδια (διάστασης 33cmX33cm.)
- ✓ Οροφή κεραμοσκεπή πολλών κλίσεων τύπου τετράριχτης στέγης με βιδωτό κεραμίδι (Ρωμαϊκού ή βυζαντινού τύπου) Υπάρχει υγρομόνωση με ασφαυτόπανο το οποίο έχει διαβρωθεί και γενικά είναι σε κακή κατάσταση Τα κεραμίδια έχουν βιδωθεί σε κόντρα πλακέ θαλάσσης και τα κάθετα στηρίγματα της στέγης είναι από ξύλα. Εσωτερικά η οροφή είναι κατασκευασμένη με γυψοσανίδα και πάνω από αυτή υπάρχει πλάκα ξύλου με τάβλες. Μεταξύ του εσωτερικού ξύλινου ταβανιού και της στέγης υπάρχει κενό
- ✓ Κουφώματα από προφίλ αλουμινίου, χωρίς θερμοδιακοπή με διπλό υαλοπίνακα μη πιστοποιημένα και εκτός προδιαγραφών ΚΕΝΑΚ.

##### **1.4.3.1.2 Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου χρησιμοποιούνται τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split). Συνολικά υπάρχουν έξι (6) τοπικές αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα (κλιματιστικά τύπου split). Οι περισσότερες από αυτές δεν φέρουν ενεργειακή σήμανση. Γενικά το υπάρχον σύστημα θέρμανσης-ψύξης καλύπτει μερικώς της ανάγκες του κτηρίου και αυτό με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας,

Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday .

Ζεστό νερό χρήσης: Για τη χρήση ζεστού νερού χρήσης υπάρχει ένα ηλιακό σύστημα τοποθετημένο στο περιβάλλοντα χώρο και φέρει δύο απλούς επίπεδους συλλέκτες συνολικού εμβαδού 4,0 m<sup>2</sup>. Το δοχείο είναι 150 λίτρων και η κλίση τοποθέτησης των





συλλεκτών είναι 45 μοίρες με κατεύθυνση προς τον νότο. Το σύστημα παραγωγής ζεστού νερού εξυπηρετεί τις ανάγκες του εστιατορίου, της κουζίνας και των θαλάμων των σμηνιτών και απευθύνεται σε ένα σύνολο ανθρώπων που μετράτε στη μέγιστη δυναμικότητα του στα 60 άτομα. Η κάλυψη των αναγκών δεν ικανοποιείται.

#### 1.4.3.2.-Προτεινόμενες παρεμβάσεις-κτίριο M123

##### 1.4.3.2.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

Σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου θα γίνουν εργασίες τοποθέτησης θερμοπρόσοψης με πλάκες γραφитоύχες διογκωμένου πολυστυρενίου EPS 80 με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,032\text{W/mK}$  ή μικρότερο. Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει έγκριση του συνολικού συστήματος θερμοπρόσοψης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το προτεινόμενο σύστημα περιγράφεται αναλυτικά στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Αντικατάσταση κουφωμάτων όπως αναλυτικά περιγράφονται στην παρούσα με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, διπλούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2\text{W/m}^2\text{K}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξη

Τοποθέτηση υγραμόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή του κτιρίου.

Αφαίρεση εγκαταστάσεων (αλεξικέραυνο, κεραίες, κ.α.) μετά προσοχής

Αφαίρεση παλαιών κεραμιδιών μετά προσοχής

Αφαίρεση υφιστάμενης υγραμόνωσης

Έλεγχος και επισκευή εφόσον απαιτείται του υφιστάμενου σκελετού της στέγης.

Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης κεραμοσκεπών και όποιων άλλων υλικών απαιτούνται για την ορθή στεγάνωση της κατασκευής.

Τοποθέτηση μονωτικών πλακών από εξηλασμένη πολυστερίνη όπως αναφέρεται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης και στα τεύχη της παρούσας.

Επικάλυψη της στέγης με νέα κεραμίδια, γαλλικού τύπου, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-03-05-01-00, περιλαμβανομένων ειδικών τεμαχίων (καβαλάρηδες κτλ) και λοιπών υλικών (τσιμεντοκονίες κτλ). Τα κεραμίδια θα είναι δεμένα/στερεωμένα με σύρματα ή βιδωμένα/καρφωμένα επί του σκελετού, λόγω των ισχυρών ανέμων. Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο -στη φάση της εκτέλεσης της σύμβασης- τοποθέτηση κεραμιδιών διαφορετικού τύπου (πχ ρωμαϊκού κα), σε συνεννόηση με την Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα, θα γίνει χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Επανατοποθέτηση εγκαταστάσεων (αλεξικέραυνο, κεραίες, κ.α.) που είχαν προσωρινά αφαιρεθεί, μετά από συνεννόηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και της Μονάδος.



#### 1.4.3.2..2. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου θα χρησιμοποιηθούν τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split).

Η διαστασιολόγηση και οι θέσεις των μονάδων φαίνονται στα σχέδια και τα τεύχη της μελέτης. Οι ακριβείς θέσεις των μονάδων θα καθοριστεί σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες θα αντικατασταθούν με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, όπως περιγράφεται στις μελέτες και τα τεύχη της παρούσας.

Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday. Το σύστημα κατά τις εργασίες θερμομόνωσης του κελύφους του κτηρίου (οροφή και εξωτερική τοίχοι) θα αφαιρεθεί μετά προσοχής, θα συντηρηθεί και θα επανατοποθετηθεί. Θα παραδοθεί σε θέση λειτουργίας αφού γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι (έλεγχος μονώσεων κλπ.) Το ανωτέρω κόστος είναι ανηγμένο στο αντίστοιχο των παρεμβάσεων θερμομόνωσης του κελύφους του κτηρίου.

Ζεστό νερό χρήσης: θα χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ηλιοθερμικά συστήματα για την παραγωγή και αποθήκευση ζεστού νερού χρήσης όπως αναλυτικά περιγράφονται στα τεύχη της παρούσας μελέτης. Το υπάρχον ηλιοθερμικό σύστημα θα αξιολογηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, σε συνεργασία με τη Μονάδα, και θα αφαιρεθεί ή θα παραμείνει ως συμπληρωματικό των νέων εγκαταστάσεων.



#### 1.4.4 Διοικητήριο M-101

##### 1.4.4.1. Υφιστάμενη κατάσταση-κτήριο M-101

Το υφιστάμενο κτίριο αποτελεί ένα κτίριο γραφείων συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας 82,0 m<sup>2</sup> περίπου αναπτυσσόμενο ένα επίπεδο (ισόγειο).

Σύμφωνα με το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) το κτίριο κατατάσσεται στην Η κατηγορία ενώ μετά τις επεμβάσεις αναμένεται να ανήκει στην κατηγορία Β+.

##### 1.4.4.1.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

Το κτίριο έχει:

- ✓ Φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς μονώσεις.
- ✓ Εξωτερική τοιχοποιία με διπλό οπτόπλινθο. Η τοιχοποιία είναι χωρίς μόνωση.
- ✓ Δάπεδα από μπετόν χωρίς μόνωση επενδυμένα με κεραμικά πλακίδια (διάστασης 33cmX33cm.)
- ✓ Οροφή από κεκλιμένη δίριχτη στέγη με πλάκα μπετόν που είναι και αυτή αμόνωτη. Στην στέγη υπάρχει πρόβολος ο οποίος προεξέχει περιμετρικά.
- ✓ Κουφώματα από προφίλ αλουμινίου φθαρμένα, χωρίς θερμοδιακοπή με διπλό υαλοπίνακα μη πιστοποιημένα και εκτός προδιαγραφών ΚΕΝΑΚ.

##### 1.4.4.1.2 Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου χρησιμοποιούνται τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split). Συνολικά υπάρχουν τρεις (3) τοπικές αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα (κλιματιστικά τύπου split). Οι περισσότερες από αυτές δεν φέρουν ενεργειακή σήμανση. Γενικά το υπάρχον σύστημα θέρμανσης-ψύξης καλύπτει μερικώς της ανάγκες του κτηρίου, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας,

Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday.

Ζεστό νερό χρήσης: Δεν υπάρχει σύστημα για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

##### 1.4.4.2.-Προτεινόμενες παρεμβάσεις-Κτίριο M-101

##### 1.4.4.2..1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ



Σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου θα γίνουν εργασίες τοποθέτησης θερμοπρόσοψης με πλάκες γραφитоύχες διογκωμένου πολυστυρενίου EPS 80 με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,032\text{W/mK}$  ή μικρότερο. Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει έγκριση του συνολικού συστήματος θερμοπρόσοψης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το προτεινόμενο σύστημα περιγράφεται αναλυτικά στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Εργασίες αντικατάστασης κουφωμάτων όπως αναλυτικά περιγράφονται στην παρούσα με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, ενεργειακούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2\text{W/m}^2\text{K}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξης

Τοποθέτηση υγραμόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή του κτιρίου με επίστρωση θερμομονωτικών πλακιδίων. Το πλακίδιο, διαστάσεων 30,0X60,0cm, αποτελείται από κεραμικό γρανιτοπλακίδιο εξωτερικού χώρου, πάχους 10mm, πρεσαρισμένο σε πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης XPS, πάχους 70mm, θα πληροί τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 305/2011 (CPR) και θα έχει σήμανση CE. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πλακιδίου είναι ως ακολούθως:

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΜΜ	ΠΡΟΤΥΠΟ EN	ΤΙΜΕΣ
Βάρος	Kg/m <sup>2</sup>		20,0
Μέγιστο φορτίο σχεδιασμού	KN/m <sup>2</sup>	EN 13164	>130
Αντοχή σε 10% συμπίεση	Kpa	EN 826	300
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	W/(m*K)	EN 12667	0,033-0,034
Απορρόφηση νερού με ολική εμβάπτιση	Vol %	EN 12087	>1,5
Απορρόφηση νερού με διάχυση υδρατμών	Vol %	EN 12088	>3
Κατηγορία συμπεριφοράς στη φωτιά	Class	EN 13501-1	E

Οι πλάκες θα έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την υφαρπαγή από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.

#### 1.4.4.2.2. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τη ψύξη και θέρμανση του κτηρίου θα χρησιμοποιηθούν τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split).

Η διαστασιολόγηση και οι θέσεις των μονάδων φαίνονται στα σχέδια και τα τεύχη της μελέτης. Οι ακριβείς θέσεις των μονάδων θα καθοριστούν σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες θα αντικατασταθούν με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, όπως περιγράφεται στις μελέτες και τα τεύχη της παρούσας.



Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday. Το σύστημα κατά τις εργασίες θερμομόνωσης του κελύφους του κτηρίου (οροφή και εξωτερική τοίχοι) θα αφαιρεθεί μετά προσοχής, θα συντηρηθεί και θα επανατοποθετηθεί. Θα παραδοθεί σε θέση λειτουργίας αφού γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι (έλεγχος μονώσεων κλπ.) Το ανωτέρω κόστος είναι ανηγμένο στο αντίστοιχο των παρεμβάσεων θερμομόνωσης του κελύφους του κτηρίου.

Ζεστό νερό χρήσης: θα χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ηλιοθερμικά συστήματα για την παραγωγή και αποθήκευση ζεστού νερού χρήσης όπως αναλυτικά περιγράφονται στα τεύχη της παρούσας μελέτης. Το υπάρχον ηλιοθερμικό σύστημα θα αξιολογηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, σε συνεργασία με τη Μονάδα, και θα αφαιρεθεί ή θα παραμείνει ως συμπληρωματικό των νέων εγκαταστάσεων.



### 1.4.5 Κτήριο M-102/105

#### 1.4.5 1. Υφιστάμενη κατάσταση-κτήριο M-102/105

Το υφιστάμενο κτήριο αποτελεί ένα κτήριο γραφείων συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας 160,0 m<sup>2</sup> περίπου αναπτυσγόμενο ένα επίπεδο (ισόγειο).

Σύμφωνα με το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) το κτήριο κατατάσσεται στην Η κατηγορία ενώ μετά τις επεμβάσεις αναμένεται να ανήκει στην κατηγορία Β+.

#### 1.4.5 1.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

Το κτήριο έχει:

- ✓ Φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς μονώσεις
- ✓ Εξωτερική τοιχοποιία με διπλό οπτόπλινθο. Η τοιχοποιία είναι χωρίς μόνωση.
- ✓ Δάπεδα από μπετόν χωρίς μόνωση επενδυμένα με κεραμικά πλακίδια (διάστασης 33cmX33cm.)
- ✓ Οροφή απλό συμβατό δώμα χωρίς μόνωση που εκτείνεται σε δύο επίπεδα που μεταξύ τους υπάρχει υψομετρική διαφορά 1,5 μέτρων. Η οροφή του λεβητοστασίου είναι από πάνελ πολυουρεθάνης και είναι σε κακή κατάσταση.
- ✓ Κουφώματα από προφίλ αλουμινίου φθαρμένα, χωρίς θερμοδιακοπή με μονό υαλοπίνακα μη πιστοποιημένα και εκτός προδιαγραφών ΚΕΝΑΚ.

#### 1.4.5 1.2 Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τη ψύξη του κτηρίου χρησιμοποιούνται τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split). Συνολικά υπάρχουν δύο (2) τοπικές αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα (κλιματιστικά τύπου split) ισχύος 24.000 btu το καθένα. Τα κλιματιστικά είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ και δεν υφίσταται λόγος αντικατάστασης.

Για την θέρμανση του κτηρίου χρησιμοποιείται λέβητας πετρελαίου ονομαστικής ισχύος 81 kW.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας

Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday.

Ζεστό νερό χρήσης : Δεν υπάρχει σύστημα για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

#### 1.4.5.2.-Προτεινόμενες παρεμβάσεις-M-102/105



#### 1.4.5.2.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

Σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου θα γίνουν εργασίες τοποθέτησης θερμοπρόσοψης με πλάκες γραφитоύχες διογκωμένου πολυστυρενίου EPS 80 με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,032\text{W/mK}$  ή μικρότερο. Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει έγκριση του συνολικού συστήματος θερμοπρόσοψης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το προτεινόμενο σύστημα περιγράφεται αναλυτικά στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Εργασίες αντικατάστασης κουφωμάτων όπως αναλυτικά περιγράφονται στην παρούσα με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, ενεργειακούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια, με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2\text{W/m}^2\text{K}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξης

Τοποθέτηση υγρομόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή του κτιρίου με επίστρωση θερμομονωτικών πλακιδίων εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7cm και επικάλυψη με κεραμικό πλακίδιο.

#### 1.4.5.2.2. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για τη ψύξη του κτηρίου θα χρησιμοποιηθούν τοπικές αντλίες θερμότητας με εσωτερική και αντίστοιχη εξωτερική μονάδα (κλιματιστικά τύπου split). Υπάρχουν δύο (2) τοπικές αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα (κλιματιστικά τύπου split) ισχύος 24.000 btu το καθένα. Τα κλιματιστικά είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ και δεν υφίσταται λόγος αντικατάστασης. Για την πλήρη κάλυψη των ψυκτικών απωλειών προστίθεται μια ακόμη τοπική αντλία θερμότητας 24.000 btu.

Για την θέρμανση του κτηρίου χρησιμοποιείται λέβητας πετρελαίου ονομαστικής ισχύος 81 kW, ο οποίος προτείνεται να παραμείνει σε ψυχρή εφεδρεία ή να αφαιρεθεί, σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Οι ανάγκες σε θέρμανση του κτιρίου θα καλυφτούν από κεντρική αντλία θερμότητας αέρα –νερού ισχύος 21 KW.

Η διαστασιολόγηση και οι θέσεις των μονάδων φαίνονται στα σχέδια και τα τεύχη της μελέτης. Οι ακριβείς θέσεις των μονάδων θα καθοριστούν σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Ο φωτισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται κυρίως με λάμπες φθορίου ή πυρακτώσεως, με μεγάλες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες θα αντικατασταθούν με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, όπως περιγράφεται στις μελέτες και τα τεύχη της παρούσας.



Η αντικεραυνική προστασία του κτηρίου καλύπτεται με σύστημα κλωβού Faraday. Το σύστημα κατά την εκτέλεση του έργου θα αφαιρεθεί μετά προσοχής, θα συντηρηθεί και θα επανατοποθετηθεί. Θα παραδοθεί σε θέση λειτουργίας αφού γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι (έλεγχος μονώσεων κλπ.) Το ανωτέρω κόστος είναι ανηγμένο στο αντίστοιχο των παρεμβάσεων θερμομόνωσης του κελύφους του κτηρίου.

Ζεστό νερό χρήσης: Δεν τοποθετείται σύστημα παραγωγής και αποθήκευσης ζεστού νερού χρήσεως καθώς καλύπτεται η απαίτηση από παρακείμενο κτίριο.





## 1.5 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια, τα σκαριφήματα, τις Προδιαγραφές της Υπηρεσίας, τα αναγραφόμενα στον ΑΤΟΕ και ΑΤΗΕ Τεχνική Περιγραφή, τη Συγγραφή Υποχρεώσεων και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και της Επίβλεψης και γενικά τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους κατά τον χρόνο εκτέλεσης, συμπεριλαμβανομένων και οποιονδήποτε τροποποιήσεων, συμπληρώσεων ή διορθώσεων προηγούμενων διαταγμάτων, αποφάσεων ή οδηγιών. Πιο συγκεκριμένα ισχύουν τα κάτωθι ανά κατηγορία εργασιών, εφόσον δεν αναιρούνται από τα αναγραφόμενα στη Μελέτη.

### 1.1.5.1 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

-Τις σχετικές διατάξεις του ΓΟΚ.

-Τα νέα Ελληνικά Πρότυπα από τον Ε.Λ.Ο.Τ. EN 197-1 και EN 197-2 για τα τσιμέντα που είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα νέα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

-Τον Ευρωκώδικα Νο 3 και τις σχετικές διατάξεις ΕΛΟΤ για Χάλυβες

-Τον Ευρωκώδικα 6 για τοιχοποιίες

-Τις ΕΤΕΠ

- ΚΕΝΑΚ

### 1.1.5.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

-Το Πρότυπο ΕΛΟΤ-EN HD:60364 “Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις”

-Τις Πρότυπες Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) του Ινστιτούτου Οικονομίας Κατασκευών (ioκ.gr).

### 1.1.5.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

-Οι ισχύουσες διατάξεις του ΓΟΚ και του Κ.Ε.Υ.Ε. (ΦΕΚ 270Α/1936) και οι ερμηνευτικές εγκύκλιοι που τις συνοδεύουν.

-Η Τ.Ο.ΤΕΕ 2411/86.

-Οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ-ΕΝ.

-Οι ευρωπαϊκές προδιαγραφές CE.

### 1.1.5.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Οι ισχύουσες διατάξεις του ΓΟΚ και του Κ.Ε.Υ.Ε. (ΦΕΚ 270Α/1936) και οι ερμηνευτικές εγκύκλιοι που τις συνοδεύουν.



-Η Τ.Ο.ΤΕΕ 2412/86.

-Οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ-ΕΝ.

-Οι ευρωπαϊκές προδιαγραφές CE.

Σε περιπτώσεις που υπάρχουν διαφορές μεταξύ των παραπάνω θα ακολουθηθούν οι αυστηρότερες διατάξεις.

Ανεξάρτητα πάντως από το αν γίνουν πρόσθετες εργασίες ή όχι ο κατασκευαστής υποχρεώνεται στην άρτια εκτέλεση της εγκατάστασης συμπεριλαμβανομένων και όλων των απαραίτητων δοκιμών καλής λειτουργίας της εγκατάστασης.



## 1.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα υλικά θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ ή όπου δεν υπάρχουν τις αντίστοιχες προδιαγραφές της Υπηρεσίας. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι Ελληνικής προέλευσης και εφ' όσον δεν υπάρχουν Ελληνικά που ικανοποιούν τις ζητούμενες προδιαγραφές θα είναι προδιαγραφών Ε.Ε. Η επιλογή όλων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για τον λόγο αυτό πριν από την προμήθειά τους και την ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει για έγκριση στην Υπηρεσία είτε δείγματα των υλικών, είτε PROSPECTOUS στα οποία θα γίνεται αναλυτική περιγραφή τους, θα φαίνεται η μορφή τους και θα αναγράφονται οι διαστάσεις, ο τύπος τους, οι προδιαγραφές και το εργοστάσιο κατασκευής.

Τα δείγματα ή τα PROSPECTOUS που θα υποβληθούν για έγκριση θα είναι σε ικανό αριθμό (τουλάχιστον τρία) διαφόρων εταιριών ώστε να είναι δυνατή η επιλογή από την Υπηρεσία των καταλληλότερων για κάθε περίπτωση.



## 2.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### ΟΜΑΔΑ Α - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

#### Α1.ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗΣ (τοιχοποιία)

- **Σύστημα θερμοπρόσοψης (Α.Τ. 001)**

Σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων θα γίνουν εργασίες τοποθέτησης θερμοπρόσοψης με πλάκες γραφιτούχες διογκωμένου πολυστυρενίου EPS 80 με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,032\text{W/mK}$  ή μικρότερο. Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει έγκριση του συνολικού συστήματος θερμοπρόσοψης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα απαραίτητα υλικά και μικρούλικα θα είναι όλα του ίδιου συστήματος εφαρμογής. Τα στάδια εφαρμογής έχουν ως εξής:

##### Προεργασία

Αρχικά θα γίνει αποξήλωση μετά προσοχής οποιασδήποτε κατασκευής (π.χ. συστήματα όδευσης καλωδίων, κεραίες, συστήματα σκίασης, συστήματα εξαερισμού, πινακίδες κτλ), ώστε να προκύψει ενιαία επιφάνεια για την κατασκευή του κελύφους.

Όσα από τα αυτά κριθούν απαραίτητα θα συντηρηθούν – χρωματιστούν και θα επανατοποθετηθούν μετά την τοποθέτηση του συστήματος θερμοπρόσοψης.

Σημειώνεται ότι για την επανατοποθέτηση τους θα προηγηθεί η κατασκευή μεταλλικών βάσεων υποδομής για την στερέωση επ'αυτών.

Το κόστος των παραπάνω εργασιών (αποξηλώσεις και επανατοποθετήσεις) είναι ανοιγμένο στην τιμή του άρθρου ΑΤ.001

##### Προετοιμασία επιφανειών

Πριν την εφαρμογή του συστήματος θα γίνει έλεγχος των εξωτερικών επιφανειών για τυχόν σαθρές επιφάνειες και αποκατάσταση αυτών τοπικά, με έτοιμο επισκευαστικό κονίαμα. Ακολούθως θα γίνει πλύση και καθαρισμός των επιφανειών.

##### Τοποθέτηση συστήματος (ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα)

Αρχικά θα τοποθετηθεί μεταλλικός οδηγός στήριξης, περίπου 5mm πάνω από το δάπεδο, της πρώτης σειρά των πλακών για οριζοντίωση αυτών και τοποθέτηση κάτω από τον οδηγό μονωτικού κορδονιού ή ταινίας η μονωτικού υλικού σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του συστήματος.

Στη συνέχεια θα γίνει επικόλληση των πλακών με ειδικό κονίαμα επικόλλησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος. Η διάστρωση του κονιάματος επικόλλησης πραγματοποιείται είτε με τη μέθοδο της περιφερειακής



λωρίδας - σημείου είτε με τη μέθοδο της πλήρους διάστρωσης, προκειμένου μεταξύ της θερμομονωτικής πλάκας και του υποστρώματος να μην επιτρέπεται κυκλοφορία αέρα.

Η πλάκα να συγκρατείται ομοιόμορφα στο υπόστρωμα για να αποφευχθούν φαινόμενα κύρτωσης του κέντρου της πλάκας προς τα έξω όταν το εξωτερικό περιβάλλον είναι θερμό και των άκρων της πλάκας προς τα έξω όταν το εξωτερικό περιβάλλον είναι ψυχρό.

Στην περιοχή σύνδεσης με την οροφή συνιστάται η ανώτατη σειρά θερμομονωτικών πλακών να τοποθετούνται με τη μέθοδο διπλής διάστρωσης.

Διαστρώνεται με την οδοντωτή σπάτουλα το κονίαμα επικόλλησης πρώτα κάθετα πάνω στην πλάκα και ακολούθως οριζόντια πάνω στο υπόστρωμα επικόλλησης.

Η θερμομονωτική πλάκα τοποθετείται στη θέση της ασκώντας επαρκή πίεση. Οι θερμομονωτικές πλάκες πρέπει να τοποθετούνται από κάτω προς τα πάνω κολλητά η μία με την άλλη και με μετατοπισμένους αρμούς. Η επίπεδη τοποθέτηση των μονωτικών πλακών ελέγχεται και εξασφαλίζεται με χρήση τρίμετρου πήχη.

Η ποσότητα της κόλλας πρέπει να είναι τέτοια που δεν θα πρέπει να υπάρχει κενό ανάμεσα στη μονωτική πλάκα και τον οδηγό εκκίνησης.

Κατά τη διαδικασία επικόλλησης δεν πρέπει να δημιουργούνται διάκενα μεταξύ των πλακών. Τυχόν μεγάλα κενά πρέπει να πληρώνονται με το ίδιο το μονωτικό υλικό ή σε κενά < 4 mm μπορεί να χρησιμοποιηθεί ελαφράς διόγκωσης αφρός πλήρωσης σύμφωνα με τις οδηγίες του συστήματος.

Το κονίαμα επικόλλησης δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση να εισέλθει εντός των αρμών μεταξύ των μονωτικών πλακών και εάν εισέλθει να αφαιρείται, ούτε τυχόν διάκενα να γεμίζουν με κονιάματα. Κατά κανόνα πρέπει να τοποθετούνται μόνο ολόκληρες μονωτικές πλάκες. Μικρότερα κομμάτια προσαρμογής, σε καμία όμως περίπτωση μικρότερα των 15 cm, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μεμονωμένα στην κυρίως επιφάνεια του κτηρίου, αλλά όχι στις ακμές.

Στις εξωτερικές ακμές αλλά και τις εσωτερικές γωνίες της εξωτερικής επιφάνειας επιτρέπεται η τοποθέτηση μόνο ολόκληρων ή μισών πλακών σε οδοντωτή τοποθέτηση.

Στα ανοίγματα των τοίχων (πόρτες, παράθυρα), οι αρμοί των θερμομονωτικών πλακών δεν επιτρέπεται να αποτελούν συνέχεια των ακμών των λαμπάδων. Στα σημεία των λαμπάδων θα τοποθετείται μικρότερο πάχος θερμομονωτικού υλικού για την αποφυγή θερμογέφυρας.

Η αποζημίωση για τις επιφάνειες των λαμπάδων είναι ανοιγμένη στην τιμή του τιμολογίου.



Επιπλέον και στα σημεία των υποστυλωμάτων που εξέχουν από το περίγραμμα του κτιρίου το θερμομονωτικό υλικό θα έχει μικρότερο πάχος. Όμοια η αποζημίωση για τα κάθετα στην κύρια διεύθυνση του κτιρίου επιφάνειες είναι ανοιγμένη στην τιμή του τιμολογίου.

Οι πλάκες στηρίζονται με χρήση πλαστικών ή μεταλλικών βυσμάτων κατάλληλα για το υπόστρωμα αναλόγως το σύστημα. Η επιλογή του μήκους των βυσμάτων πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε, λαμβάνοντας υπόψη το υπάρχον επίχρισμα ή το εξισωτικό κονίαμα και την υπάρχουσα επιπεδότητα του υποστρώματος, να εξασφαλίζουν επαρκή αγκύρωση. Ο αριθμός των βυσμάτων που προκύπτει στα διάφορα τμήματα της όψης εξαρτάται από την αντίσταση εξόλκευσης του βύσματος από το υπόστρωμα, τον τύπο και την ποιότητα του θερμομονωτικού υλικού (αντίσταση αποκόλλησης) και την κατάσταση του κτηρίου. Ενδεικτικά πρέπει να τοποθετηθούν 4 – 5 βύσματα/m<sup>2</sup> στην κυρίως επιφάνεια και επιπλέον 1-2 βύσματα/m<sup>2</sup> στις ζώνες αυξημένων απαιτήσεων. Η διάτρηση και η τοποθέτηση των βυσμάτων ξεκινά μετά την επαρκή στερεοποίηση της κόλλας των πλακών (1 ως 2 ημέρες).

Η διάτρηση γίνεται στα σημεία όπου υπάρχει κόλλα.

Το βάθος αγκύρωσης για επιφάνειες σκυροδέματος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 2,5 cm και σε τούβλα δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 4 cm). Ανάλογα με το είδος του βύσματος το καρφί (πλαστικό ή μεταλλικό) ή η βίδα εισάγεται είτε με χτύπημα είτε βιδώνεται.

Μετά και την στερέωση των πλακών γίνεται η επάλειψη όλης της επιφάνειας με την βασική στρώση του υλικού που συνήθως είναι το ίδιο υλικό με την κόλλα στερέωσης. Σε όλες τις γωνίες του συστήματος (γωνίες τις τοιχοποιίας ή στα ανοίγματα ή υποστυλώματα κ.α.) θα γίνει τοποθέτηση πλαστικού γωνιόκρανου PVC με υαλόπλεγμα για την ενίσχυση των εξωτερικών γωνιών καθώς και των ακμών των δομικών ανοιγμάτων (παράθυρα – μπαλκονόπορτες). Επιπλέον στο πάνω μέρος των ανοιγμάτων θα τοποθετηθεί νεροσταλάκτης με υαλόπλεγμα. Μετά την τοποθέτηση των γωνιόκρανων θα ακολουθήσει επάλειψη όλης της επιφάνειας.

Στη συνέχεια γίνεται ενσωμάτωση του υαλοπλέγματος οπλισμού όσο ακόμη η επιφάνεια της βασικής στρώσης είναι νωπή. Η τοποθέτησή του γίνεται από πάνω προς τα κάτω – είτε σε κάθετες είτε σε οριζόντιες διαδρομές, με επικάλυψη των αρμών του σε πλάτος τουλάχιστον 10 cm. Το υαλόπλεγμα πρέπει να καλύπτεται τουλάχιστον από 1 mm στην κυρίως επιφάνεια και τουλάχιστον από 0,5 mm επιχρίσματος βασικής στρώσης στα σημεία των επικαλύψεων μεταξύ τους. Σε περίπτωση διακοπής της εργασίας, θα πρέπει να προετοιμαστεί η απαιτούμενη αλληλοεπικάλυψη πλέγματος. Συγκεκριμένα, 10 cm περίπου πλάτος πλέγματος πρέπει να παραμένει χωρίς υλικό βασικής στρώσης, ώστε αυτό να καλυφθεί με τη συνέχεια των εργασιών.

Ακολουθως γίνεται η εφαρμογή ασταριού του τελικού επιχρίσματος. Το αστάρι θα πρέπει να είναι συμβατό με το τελικό επίχρισμα. Μετά από επαρκή χρονικό διάστημα για το στέγνωμα του ασταριού ακολουθεί **η εφαρμογή του έγχρωμου**



**τελικού επιχρίσματος χρωματισμού της απολύτου επιλογής της Υπηρεσίας και μέχρι τρεις (3) αποχρώσεις. Το ελάχιστο πάχος του τελικού επιχρίσματος πρέπει να είναι 1,5 mm έως 2 mm.**

Στα ανοίγματα θα τοποθετηθεί ειδικό τεμάχιο από αλουμίνιο κατάλληλο για την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων εκτός της τελικής επιφάνειας θερμοπρόσοψης. Το κόστος τοποθέτησης των παραπάνω είναι ανοιγμένο στην τιμή του αντίστοιχου άρθρου'

Επιπλέον στην απόληξη της εξωτερικής τοιχοποιίας περιμετρικά του κτιρίου και όπου απαιτείται για την προστασία της θερμοπρόσοψης από την απευθείας έκθεση στα όμβρια ύδατα, θα τοποθετηθεί ειδικό τεμάχιο από αλουμίνιο σχήματος "Π" στα σημεία της όπου υπάρχει στηθαίο με κατάλληλη διαμόρφωση ώστε τα όμβρια ύδατα να μην πέφτουν απευθείας πάνω στην τοιχοποιία, και στα σημεία όπου δεν υπάρχει στηθαίο θα τοποθετηθεί κάτω από την υγρομόνωση με κατάλληλη εγκοπή για την απομάκρυνση των υδάτων.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θερμοπρόσοψης θα τοποθετηθούν εφόσον κριθεί απαραίτητο τα τυχόν πρόσθετα στοιχεία που είχαν προσωρινά αποξηλωθεί /αφαιρεθεί.

#### Προδιαγραφές υλικών

Όλα τα υλικά θα πρέπει να έχουν την σήμανση CE και να έχουν δήλωση συμμόρφωσης σύμφωνα με τα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα που έχουν ανακοινωθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Επιπλέον το σύστημα θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πιστοποιήσεων EOTA σύμφωνα με την ETAG 004 που αφορά τα σύνθετα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης (ETICS).

Όλες οι ανωτέρω εργασίες αποζημιώνονται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.



## **A.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΟΡΟΦΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ**

### **A.2.1 Οροφή Κτιρίου M-117-A.T. 017**

Το υπάρχον δώμα είναι κατασκευασμένο από πάνελ πολυουρεθάνης το οποίο εδράζεται επί σιδηροκατασκευής. Είναι σε κακή κατάσταση και παρουσιάζει μεγάλες θερμικές απώλειες με αποτέλεσμα να γίνεται μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση και την ψύξη του κτιρίου.

Προτείνεται η αντικατάσταση του με πάνελ οροφής πετροβάμβακα.

Σύνθετο θερμομονωτικό- πυράντοχο πάνελ τύπου “sandwich”, αποτελούμενο από δύο ελασματοφύλλα και μονωτικό πυρήνα από πετροβάμβακα βάρους 80 κιλών και πάχους 5 εκ. - (MW, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14509:2013 και φέρει τη σήμανση CE. Εξωτερικό ελασματοφύλλο γαλβανισμένο και προβαμμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10346, με τραπεζοειδή διαμόρφωση τεσσάρων (4) τραπεζίων. Εσωτερικό ελασματοφύλλο γαλβανισμένο και προβαμμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10346, ελαφρά διαμορφωμένο τύπου «γραμμικό» ή επίπεδο.

#### Προεργασία

Αρχικά θα γίνει αποξήλωση μετά προσοχής οποιασδήποτε κατασκευής (π.χ. συστήματα όδευσης καλωδίων, κεραίες, συστήματα σκίασης, αλεξικέραυνο κτλ), ώστε να προκύψει ενιαία επιφάνεια για την κατασκευή του κελύφους.

Ότι από αυτά που έχουν αφαιρεθεί κριθούν απαραίτητα θα συντηρηθούν – χρωματιστούν και θα επανατοποθετηθούν μετά την τοποθέτηση του πάνελ οροφής..

Σημειώνεται ότι για την επανατοποθέτηση τους θα προηγηθεί η κατασκευή μεταλλικών βάσεων υποδομής για την στερέωση επ’ αυτών.

Το κόστος των παραπάνω εργασιών (αποξηλώσεις και επανατοποθετήσεις) είναι ανοιγμένο στην τιμή του άρθρου ΑΤ.017

#### Προετοιμασία έδρασης πάνελ

Πριν την εφαρμογή του συστήματος θα γίνει έλεγχος των συστημάτων έδραση της οροφής. Τυχόν προβληματικά τεμάχια σιδηρών κατασκευών κλπ θα πρέπει να αντικατασταθούν ή να επισκευάσουν ή και να ενισχυθούν τοπικά. Ακολούθως θα γίνει καθαρισμός και βαφή όλων των επιφανειών.

Το κόστος των παραπάνω εργασιών είναι ανοιγμένο στην τιμή του άρθρου ΑΤ.017

#### Τοποθέτηση Πάνελ οροφής

Μετά την προετοιμασία τοποθετείται και στηρίζεται το πάνελ οροφή σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης και επανατοποθετούνται όλες οι απαραίτητες εγκαταστάσεις που είχαν αφαιρεθεί αρχικά.





## **A2.2 Οροφή Κτηρίων M-116 και M-123 -(ΑΤ 002)**

Τοποθέτηση υγραμόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή του κτιρίου.

Αφαίρεση εγκαταστάσεων (αλεξικέραυνο, κεραίες, κ.α.) μετά προσοχής.

Αφαίρεση παλαιών κεραμιδιών μετά προσοχής.

Αφαίρεση υφιστάμενης υγραμόνωσης.

Έλεγχος και επισκευή εφόσον απαιτείται του υφιστάμενου σκελετού της στέγης.

Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης κεραμοσκεπών και όποιων άλλων υλικών απαιτούνται για την ορθή στεγάνωση της κατασκευής.

Τοποθέτηση μονωτικών πλακών από εξηλασμένη πολυστερίνη όπως αναφέρεται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης και στα τεύχη της παρούσας.

Επικάλυψη της στέγης με νέα κεραμίδια, γαλλικού τύπου. Τα κεραμίδια θα είναι δεμένα/στερεωμένα με σύρματα ή βιδωμένα/καρφωμένα επί του σκελετού, λόγω των ισχυρών ανέμων. Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο -στη φάση της εκτέλεσης της σύμβασης- τοποθέτηση κεραμιδιών διαφορετικού τύπου (πχ ρωμαϊκού κα), σε συνεννόηση με την Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα, θα γίνει χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Αναλυτικότερα:

Η θερμομόνωση της στέγης θα εφαρμοστεί επί της υφιστάμενης τελικής επιφάνειας και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

Αποξήλωση και επανατοποθέτηση μετά το πέρας των εργασιών, αντικειμένων (σύστημα αντικεραυνικής προστασίας κεραιών, κλπ) που εμποδίζουν την κατασκευή.

Τα συστήματα που εμποδίζουν την κατασκευή θα αποτοποθετηθούν με προσοχή, θα συντηρηθούν, θα επισκευασθούν και θα αποθηκευθούν προσωρινά σε χώρο που θα υποδείξει η υπηρεσία. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής θα επανατοποθετηθούν και θα ελεγχθούν για την σωστή λειτουργία τους. Το κόστος των παραπάνω εργασιών είναι ανοιγμένο στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

Ειδικότερα για την επανατοποθέτηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας να χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κεραμοσκεπής.

Άλλα αντικείμενα που στερεώνονται πάνω στο δώμα με βίδες- βύσματα, καταστρέφοντας την υγραμόνωση, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα σε συνεννόηση με την επίβλεψη του έργου.

Αφαίρεση παλαιών κεραμιδιών μετά προσοχής

Τα παλιά κεραμίδια αφαιρούνται μετά προσοχής, μεταφέρονται και αποθηκεύονται σε χώρους που θα υποδείξει η υπηρεσία. Το κόστος των παραπάνω εργασιών είναι ανοιγμένο



στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

#### Αφαίρεση υφιστάμενης υγρομόνωσης

Η παλιά κατεστραμμένη υγρομόνωση αφαιρείται εξ ολοκλήρου και απορρίπτεται σε χώρους σύμφωνα με τα συμβατικά στοιχεία.

Έλεγχος και επισκευή εφόσον απαιτείται του υφιστάμενου σκελετού της στέγης.

Μετά την αφαίρεση της παλιάς υγρομόνωσης η επιφάνεια εφαρμογής της καθαρίζεται επιμελώς, ελέγχεται και επισκευάζεται εφ' όσον απαιτείται. Ελέγχεται και επισκευάζεται εφ' όσον απαιτείται το σύνολο του σκελετού της στέγης.

Τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης κεραμοσκεπών και όποιων άλλων υλικών απαιτούνται για την ορθή στεγάνωση της κατασκευής.

Συγκεκριμένα θα τοποθετηθεί στεγανωτική μεμβράνη για κεραμοσκεπές που εφαρμόζονται σε αεριζόμενες (ψυχρές) ξύλινες στέγες, πάνω σε πέτσωμα, σε ξύλινες στέγες χωρίς πέτσωμα, πάνω από τους αμείβοντες ή τους αποστατήρες που περικλείουν τη θερμομόνωση, τεντωμένες ή με την δημιουργία ελαφράς κοιλιάς και τέλος, σε ψυχρές στέγες πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος πάνω από τους αποστατήρες. Αποτελείται από στρώση οξειδωμένης ασφάλτου, που εξασφαλίζει αδιαπερατότητα από νερό, υγρασία και υδρατμούς και επικαλύπτεται από προστατευτικά λεπτά φιλμ πολυαιθυλενίου. Η μεμβράνη διαθέτει ελάχιστη υδρατμοπερατότητα (συντελεστής διάχυσης υδρατμών  $S_d > 100m$ ), λόγω της ασφαλικής σύνθεσής της, γι' αυτό συνίσταται να μη σφραγίζονται οι ενώσεις των διαδοχικών φύλλων, ώστε να μπορούν να διαφεύγουν οι υδρατμοί και να εξασφαλίζεται ο αερισμός της στέγης. Επιπλέον, διαθέτει σχετικά μικρό βάρος, ικανοποιητική ευκαμψία και μεγάλη εφελκυστική αντοχή λόγω του οπλισμού ενίσχυσης που φέρει από μη υφαντό πολυεστέρα, ώστε να εφαρμόζεται με ευκολία και να αποφεύγεται το σκίσιμο

Υλικά κατασκευής: 3 στρώσεις: στρώση τροποποιημένης ασφάλτου μεταξύ λεπτών φιλμ PE

Οπλισμός: μη υφαντός πολυεστέρας

Εφελκυστική αντοχή (EN 12311-1): • κατά μήκος: 500 N/5 cm

• εγκάρσια: 300 N/5 cm

Επιμήκυνση (EN 12311-1): • κατά μήκος: 35%

• εγκάρσια: 35%

Αντοχή στο σχίσιμο (EN 12310-1): • κατά μήκος: 120 N

• εγκάρσια: 150 N

Αντοχή στη στατική φόρτιση (EN 12730): • Μέθοδος A: 20 kg

• Μέθοδος B: 20 kg



Υδατοστεγανότητα (EN 1928): υδατοστεγανή

Υδρατμοπερατότητα:  $S_d > 100 \text{ m}$

Σταθερότητα σε θερμοκρασιακή μεταβολή: από  $-40^\circ\text{C}$  έως  $+90^\circ\text{C}$

Βάρος:  $\geq 650 \text{ g/m}$

Η στεγάνωση των στεγών εφαρμόζεται κάτω από τα κεραμίδια. Τα φύλλα των στεγανωτικών μεμβρανών διαστρώνονται εγκάρσια στη διεύθυνση των κλίσεων της στέγης και καρφώνονται σφηνωτά ανάμεσα στους ξύλινους πήχεις, που φέρουν τα κεραμίδια, και τις επιτεγίδες ή το πέτσωμα, αν αυτό υπάρχει.

Η διάστρωση των φύλλων των μεμβρανών γίνεται ξεκινώντας από τα χαμηλότερα σημεία της στέγης (περιμετρικά της), ώστε να μην υπάρχουν αρμοί ενώσεων των διαδοχικών φύλλων κόντρα στο απορρέον νερό.

Κάθε επόμενη σειρά φύλλων συνιστάται να επικαλύπτει την προηγούμενη σε όλο το μήκος των φύλλων, τουλάχιστον κατά  $10 \text{ cm}$ . Ειδικότερα σε περιπτώσεις κλίσεων στεγών μικρότερων των  $22^\circ$ , η επικάλυψη αυτή πρέπει να είναι περίπου  $20 \text{ cm}$ .

Συνιστάται, κατά την τοποθέτηση, να διαμορφώνεται ελαφριά “κοιλιά” των μεμβρανών ανάμεσα στις επιτεγίδες, προκειμένου να αποφεύγεται η απορροή του νερού κοντά στα σημεία που αυτές έχουν καρφωθεί.

Μετά το πέρας των εργασιών υγραμόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή ελέγχεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας όλων των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή. Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά CE



### A2.3 Οροφή Κτιρίων M-101 και M-102/105 (A.T 019)

Το υπάρχον δώμα παρουσιάζει μεγάλες θερμικές απώλειες με αποτέλεσμα να γίνεται μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση του κτιρίου.

Η υφιστάμενη οροφή έχει υγρομόνωση η οποία λόγω παλαιότητας παρουσιάζει φθορές. Οι εργασίες που προβλέπονται να εκτελεστούν (A.T. 019) περιλαμβάνουν τον έλεγχο της υφιστάμενης κατάστασης, την τυχόν απαιτούμενη αποξήλωση τμημάτων υγρομόνωσης (την απομάκρυνση – αποξήλωση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων όπως κεραίες, παλαιές εγκαταστάσεις (καπνοδόχοι κ.α.), κανάλια καλωδιώσεων κ.α. και γενικά εργασίες ώστε να προκύψει επιφάνεια στην οροφή κατά το δυνατόν ενιαία. Ακολούθως θα γίνει εφαρμογή σε όλη την έκταση της επιφάνειας ασφαλικής μεμβράνης (ασφαλτόπανου) βάρους 4kg/m<sup>2</sup> για την εξασφάλιση υγρομόνωσης (A.T. 019).

Η ασφαλική μεμβράνη θα είναι πλαστομερής και θα αποτελείται από ένα μίγμα ασφάλτου διυλιστηρίου και θερμοπλαστικών πολυμερών (APP, IPP). Η μεμβράνη θα είναι ενισχυμένη με μη υφαντό πολυεστέρα. Και οι δύο επιφάνειες της μεμβράνης θα καλύπτονται από φιλμ πολυαιθυλενίου κατάλληλο για χρήση φλόγιστρου. Η μεμβράνη θα παρέχει απόλυτη υδατοστεγανότητα και θα έχει υψηλή αντοχή. Η επικόλλησή της στην επιφάνεια εφαρμογής θα γίνεται με φλόγιστρο, χωρίς να απαιτείται η χρήση ασφαλτόκολλας. Η ασφαλική μεμβράνη θα έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Βάρος: 4,0 kg/m<sup>2</sup>
- Αντοχή σε εφελκυσμό (μήκος): 650 N/5 cm
- Αντοχή σε εφελκυσμό (πλάτος): 600 N/5 cm
- Επιμήκυνση στο όριο θραύσης (μήκος): 40%
- Επιμήκυνση στο όριο θραύσης (πλάτος): 40%
- Αντοχή σε διάτρηση (μήκος): 160 N
- Αντοχή σε διάτρηση (πλάτος): 180 N
- Ευκαμψία στο κρύο: -5 οC Αντοχή σε θερμοκρασία: +120οC
- Σημείο μάλθωσης: > +150οC
- Δείκτης διεισδυτικότητας στους +25οC: 25 ± 5 dmm
- (Οι ανοχές επί των μετρήσεων είναι σύμφωνα με UEA tc European Directive for polymer bitumen.)

**Προετοιμασία υποστρώματος:** Το υπόστρωμα πρέπει να είναι καθαρό, απαλλαγμένο από σκόνες, μπόγιες, σαθρά υλικά κλπ. Στη συμβολή της ταράτσας με το στηθαίο πρέπει να διαμορφώνεται περιμετρικά ένα λούκι με ρητινούχο τσιμεντοκονίαμα ή με μια τσιμεντοκονία ενισχυμένη με βελτιωτική ρητίνη. Η μεμβράνη πρέπει πάνω από αυτό



το σημείο να καμπυλώνεται σε όλο το μήκος της, ώστε να αποφευχθεί η ρηγμάτωσή της. Η στεγνή και καθαρή επιφάνεια ασταρώνεται με ασφαλτικό βερνίκι (κατανάλωση: περίπου 0,3 kg/m<sup>2</sup>) ή με ασφαλτικό γαλάκτωμα (κατανάλωση: περίπου 0,3 kg/m<sup>2</sup>).

**Εφαρμογή:** Τα φύλλα του ασφαλτόπανου θερμαίνονται με φλόγιστρο και επικολλούνται στο υπόστρωμα, αρχίζοντας από τα χαμηλότερα σημεία, ώστε να μην υπάρχουν αρμοί κόντρα στο απορρέον νερό. Το φιλμ που καλύπτει τη μεμβράνη λιώνει αμέσως στην επαφή με τη φλόγα και διευκολύνει την κόλληση του ασφαλτόπανου στο υπόστρωμα. Τα γειτονικά φύλλα του ασφαλτόπανου αλληλοεπικαλύπτονται σε πλάτος περίπου 10cm. Αφού ολοκληρωθεί η διάστρωση των ασφαλτόπανων, οι αρμοί των ενώσεων τους θερμαίνονται ιδιαίτερα με φλόγιστρο και σφραγίζονται πιεζόμενοι με μια σιδερένια σπάτουλα, ώστε να εξασφαλιστεί η συγκόλλησή τους. Η στεγάνωση επεκτείνεται και στις κάθετες επιφάνειες (περιμετρικό στηθαίο, απόληξη κλιμακοστασίου κλπ.) σε ύψος περίπου 50cm, ώστε να διαμορφώνεται στεγανολεκάνη. Τα άκρα των ασφαλτόπανων στερεώνονται στις κατακόρυφες επιφάνειες με λάμα αλουμινίου πλάτους 3cm και πάχους 2mm. Για τη στερέωσή τους γίνεται χρήση γαλβανισμένων καρφιών και ροδέλων. Το κενό μεταξύ λάμας και κατακόρυφης επιφάνειας σφραγίζεται με ειδική ασφαλτική μαστίχη. Στα σημεία που διακόπτεται η στεγάνωση (σωλήνες, υδρορροές, μεταλλικές βάσεις κλπ.), γίνεται, ομοίως, σφράγιση με την ίδια ειδική ασφαλτική μαστίχη.

Στη συνέχεια θα γίνει τοποθέτηση μη υφαντού γεφυφάσματος διαχωρισμού στρώσεων 120gr/m<sup>2</sup> και ακολούθως τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7εκ με επίστρωση με κεραμικό πλακίδιο.

Το πλακίδιο, διαστάσεων 30,0X60,0cm, θα αποτελείται από κεραμικό γρανιτοπλακίδιο εξωτερικού χώρου, πάχους 10mm, πρεσαρισμένο σε πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης XPS, πάχους 70mm, θα πληροί τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 305/2011 (CPR) και θα έχει σήμανση CE. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πλακιδίου είναι ως ακολούθως:

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	MM	ΠΡΟΤΥΠΟ EN	ΤΙΜΕΣ
Βάρος	Kg/m <sup>2</sup>		20,0
Μέγιστο φορτίο σχεδιασμού	KN/m <sup>2</sup>	EN 13164	>130
Αντοχή σε 10% συμπίεση	Kpa	EN 826	300
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	W/(m*K)	EN 12667	0,033-0,034
Απορρόφηση νερού με ολική εμβάπτιση	Vol %	EN 12087	>1,5
Απορρόφηση νερού με διάχυση υδρατμών	Vol %	EN 12088	>3
Κατηγορία συμπεριφοράς στη φωτιά	Class	EN 13501-1	E

Οι πλάκες θα έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την υφαρπαγή από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.

Η θερμομόνωση θα καλύψει τις επιφάνειες του δώματος χωρίς την επιφάνεια των προβόλων. Οι ακριανές πλάκες θα στερεωθούν μηχανικά. Με την προσθήκη θερμομόνωσης στο δώμα του κτιρίου, προβλέπεται ότι ο συντελεστής θερμοπερατότητας θα μειωθεί αισθητά.

Μετά το πέρας των εργασιών υδρομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή ελέγχεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Σε περίπτωση ατελειών



ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωση τους. Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό.

Μετά το πέρας όλων των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή. Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά CE.

### **A3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ**

Το παρόν τμήμα της τεχνικής περιγραφής αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση των εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου (θύρες και παράθυρα) και των μεταλλικών κουφωμάτων (θύρες) (Α.Τ 004 – 005).

Θα αποξηλωθούν/καθαιρεθούν με προσοχή τα υπάρχοντα κουφώματα. Σε περίπτωση που προκληθούν βλάβες ή ζημιές στα επιχρίσματα περιμετρικά των τοιχοποιιών (λαμπάδες, πρέκια, κατωκάσια κτλ) θα αποκατασταθούν με επίχρισμα χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

**Θα τοποθετηθούν νέα ενεργειακά κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή και ενεργειακούς διπλούς θερμομονωτικούς υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό, που θα πληρωθεί με αργόν, και ειδικές μεμβράνες/φιλμ (από αδιαφανή μεταλλικά οξειδία κα). Ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος (κούφωμα + υαλοπίνακας) θα πρέπει να είναι  $U_w \leq 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ .**

Τα νέα κουφώματα θα είναι του ίδιου τύπου με αυτά που αντικαθιστούν, δηλαδή στις θέσεις των ανοιγόμενων κουφωμάτων θα τοποθετηθούν νέα ανοιγόμενα, στις θέσεις των επάλληλων νέα επάλληλα. Τυχόν διαφοροποιήσεις θα εγκριθούν από την Υπηρεσία. Αντίστοιχα θα γίνει αντικατάσταση και των κουφωμάτων στους χώρους υγιεινής.

Το θερμοδιακοπτόμενο σύστημα κουφώματος θα έχει λεπτές όψεις φύλλου, μικρό ποσοστό πλαισίου και μεγάλο ποσοστό υάλωσης. Η επιλογή του προφίλ αλουμινίου καθώς και της απόχρωσής του θα γίνει μετά από συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Ειδικότερα:

Το κάθε σύστημα κουφωμάτων θα πρέπει να δοκιμάζεται όπως καθορίζουν οι προδιαγραφές όσον αφορά, την αεροδιαπερατότητα, την υδατοστεγανότητα, την αντοχή του σε ανεμοπίεση, τη θερμική και ακουστική μόνωση κ.τ.λ. ώστε το σύστημα να φέρει τη σήμανση CE. Το κάθε σύστημα πρέπει να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί και όλες οι εργασίες στερέωσης και σφράγισης των αρμών να γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές των παραπάνω προτύπων.

Τα πλάτη των διαστάσεων στα κουφώματα δείχνουν το άνοιγμα των τοίχων. Τα ύψη των κουφωμάτων από αλουμίνιο δίνονται από την άνω στάθμη του τελικού εσωτερικού δαπέδου για τις θύρες, ή από την άνω στάθμη της μαρμάρινης ποδιάς (για τα παράθυρα και τους φεγγίτες), έως την εσωτερική παρειά της στραντζαριστής ψευτόκασας στο πρέκι.





Ο ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά τη διάρκεια των εργασιών για την προστασία όλων των υφιστάμενων κατασκευών. Οποσδήποτε θα γίνει αποκατάσταση όλων των κακοτεχνιών ή ζημιών, που θα προκληθούν στις παραπάνω κατασκευές, με δαπάνες του Αναδόχου.

Τα προφίλ αλουμινίου που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των νέων κουφωμάτων, η ηλεκτροστατική βαφή, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί ασφάλισης και λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 (κατ' ελάχιστο).

Ειδικά για τους μηχανισμούς λειτουργίας και ασφάλισης αναφέρεται ότι αυτοί θα είναι οι προτεινόμενοι από τον κατασκευαστή του προφίλ για εγκατάσταση στο συγκεκριμένο τύπο.

Τα εξαρτήματα συναρμολόγησης των προφίλ θα είναι αυτά που συνιστά ο κατασκευαστής του προφίλ αλουμινίου, αρίστης ποιότητας, προέλευσης Ε.Ε. και θα έχουν απόλυτη προσαρμογή στα προσφερόμενα προφίλ και θα είναι ανοξειδωτα.

Τα προφίλ αλουμινίου θα φέρουν την αυτοκόλλητη ταινία γνησιότητας, η οποία θα απομακρυνθεί παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ή/και της Μονάδος. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι των μορφών (profiles) αλουμινίου μπορούν να γίνονται ανά πάσα στιγμή για να ελέγχεται η ποιότητα του κράματος και το πάχος της ηλεκτροστατικής βαφής.

Θα είναι έγχρωμα, απόχρωση επιλογή της Υπηρεσίας, πολυεστερική ηλεκτροστατική βαφή φούρνου σε βάθος 80 μικρομέτρων, αρίστης ποιότητας, σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές EWAA. Το χρώμα θα είναι σταθερό και θα πληροί την προδιαγραφή DIN 54003. Τα προφίλ μετά τη βαφή θα παρουσιάζουν απόλυτη ομοιομορφία, μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στα αλκάλια και στον ασβέστη (έλεγχος πρόσφυσης ΕΛΟΤ 405, έλεγχος στιλπνότητας: κατηγορίας 2 (30-70 μονάδες) ΕΛΟΤ- 725).

Η στεγανότητα στον αέρα και το νερό πρέπει να είναι τέλεια, ενώ σε αντίθετη περίπτωση, δεν θα παραληφθούν τα κουφώματα. Η στεγανότητα πρέπει να είναι τέλεια μεταξύ των μορφών (profiles) αλουμινίου, μορφών και πλαισίων, μορφών και σκελετού από σκυρόδεμα, μορφών και στοιχείων πλήρωσης (πανό), μορφών και τελικών μορφών όψεων, μορφών και υαλοπινάκων.

Η αρμολόγηση και στεγάνωση μεταξύ του σταθερού πλαισίου ή των τμημάτων του με τα οικοδομικά στοιχεία - τοίχοι ή ποδιές ή δάπεδα - θα εξασφαλίζεται επιπλέον με χρήση σιλικόνης και αυτοπολυμεριζόμενης μαστίχης, ακρυλικής βάσης με συστατικό αρίστης ποιότητας.

Τα παράθυρα θα εξασφαλίζουν την ταχεία και σίγουρη συλλογή και εκροή των όμβριων υδάτων (και των λοιπών προϊόντων υγροποίησης) έχοντας ανάλογους νεροχύτες απορροής και ρύσεις. Οι κάσες θα φέρουν στο κάτω οριζόντιο τμήμα τουλάχιστον δύο οπές για την απορροή των όμβριων υδάτων και των υδρατμών, οι οποίες θα καλύπτονται από κατάλληλες πλαστικές τάπες.

Σε όλα τα κουφώματα θα τοποθετηθούν αρμοκάλυπτρα αντίστοιχου χρώματος.



Όλα τα κουφώματα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με όλα τα απαραίτητα και κατάλληλα υλικά και μικροϋλικά αρίστης ποιότητας (π.χ. μεντεσέδες ικανής αντοχής, χειρολαβές, σύρτες ασφάλισης, βουρτσάκια στεγάνωσης, κλειδαριές, μηχανισμούς επαναφοράς βαρέως τύπου (εφόσον απαιτούνται) κ.λπ.) και να είναι κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε η λειτουργία και εφαρμογή τους να είναι άρτια, να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητα στη βροχή και τον αέρα, η ευχερής τοποθέτηση και αντικατάσταση των υαλοπινάκων τους, καθώς και όλων των εξαρτημάτων και μηχανισμών λειτουργίας.

Οι ψευτόκασες, εφόσον απαιτηθεί να τοποθετηθούν, θα είναι μινιαρισμένες με ειδικό primer, κατάλληλο για γαλβανισμένες επιφάνειες και κατασκευασμένες από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους 2mm, ελαχίστων διαστάσεων 40mm x 20mm και οπωσδήποτε ποτέ μικρότερου πλάτους από το πλάτος του αντιστοίχου προφίλ που χρησιμοποιείται. Επίσης θα είναι ζυγισμένες, αλφαδιασμένες και σε θέση, ώστε να καλύπτονται από το επίχρισμα. Αφού γίνουν οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνει στη συνέχεια ψυχρό γαλβάνισμα.

Πριν την ενσωμάτωση στο έργο των ανωτέρω υλικών, ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία δείγματα, καθώς και σχέδια στα οποία θα φαίνονται οι διατομές που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε κούφωμα, καθώς και κατασκευαστικές λεπτομέρειες αυτών σε κλίμακα 1:2, 1:5 (π.χ. σύνδεσης, στεγανοποίησης κλπ.). Επίσης, να προσκομίσει prospectus των εν λόγω υλικών, τα οποία θα καλύπτουν πλήρως τις ανωτέρω προδιαγραφές.

Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

### Υαλοπίνακες

Θα τοποθετηθούν ενεργειακοί διπλοί θερμομονωτικοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό, που θα πληρωθεί με αργόν, και ειδικές μεμβράνες/φιλμ (από αδιαφανή μεταλλικά οξειδία κα). Ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος (κούφωμα + υαλοπίνακας) θα πρέπει να είναι  $U_w \leq 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Η ακριβής διάταξη/διατομή του συστήματος των υαλοπινάκων θα πληροί όλες τις απαιτήσεις της μελέτης. Οι υαλοπίνακες θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα Πιστοποιητικά του προμηθευτή για το σύνολο των χαρακτηριστικών τους.

Οι υαλοπίνακες θα είναι κατάλληλοι για εξωτερικά κουφώματα από αλουμίνιο. Ειδικότερα, οι υαλοπίνακες που θα εγκατασταθούν θα είναι





διαφανείς και στα WC ο ένας κρυσταλιζέ ή ματ, άχρωμοι, float, άριστης ποιότητας, χωρίς στίγματα, σταθερού πάχους και χωρίς κυματώσεις, ώστε να μην εμφανίζουν παραμορφωτικά φαινόμενα διάθλασης, ιριδισμού και λοιπά ελαττώματα. Όπου απαιτηθεί θα τοποθετηθούν υαλοπίνακες με αντανάκλαση.

Οι διπλοί υαλοπίνακες θα είναι περιμετρικά αεροστεγώς σφραγισμένοι και θα γίνει χρήση ελαστικού σφηνώματος εσωτερικά και εξωτερικά. Οι παραπάνω κρύσταλλοι θα είναι μετά από έγκριση της Υπηρεσίας και κατασκευασμένοι με το σύστημα της διπλής σφράγισης. Απαγορεύεται η χρήση P.V.C.

Η στεγανοποίηση των πλαισίων (σφράγιση) θα είναι διπλή. Η πρώτη στεγανοποίηση (πλευρική επικόλληση αλουμινίου επί των υαλοπινάκων), θα είναι θερμοπλαστική με βουτυλικό πλαίσιο (θα γίνει με θερμοπλαστική κόλλα). Η δεύτερη σφράγιση θα είναι με ελαστομερή προϊόντα πολυθειικών ενώσεων, απαγορευμένης της χρήσης σιλικόνης. Η περιμετρική στεγανοποίηση όλου του πλαισίου θα γίνει με θειόκολλα ή άλλο παρεμφερών ιδιοτήτων υλικό. Εφόσον χρησιμοποιηθεί θειόκολλα, η τελική επιφάνεια αυτής θα είναι κοίλη για την αποφυγή ρηγμάτωσης λόγω διατμητικών τάσεων.



## **ΟΜΑΔΑ “Β” –ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά κάθε μία από τις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες που θα πραγματοποιηθούν.

### **B.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ**

**Συστήματα θέρμανσης - κλιματισμού:**

#### **Κτήρια M116- M117- M123- M101**

Για την θέρμανση και κλιματισμό των χώρων επιλέγεται η λύση των αυτόνομων κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου (split system).

Γενικά το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα και 1 εσωτερική μονάδα συνδεδεμένες μεταξύ τους ηλεκτρικά και με δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. Το σύστημα θα λειτουργεί ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση. Βασιζόμενοι στα υπολογιζόμενα φορτία θέρμανσης κλιματισμού επιλέγουμε τα συστήματα ώστε να καλύπτουν τις απαιτήσεις των χώρων σε θέρμανση κατά τους χειμερινούς μήνες και τα φορτία κλιματισμού το καλοκαίρι ως εξής: Επιλέγουμε τις κλιματιστικές μονάδες οι οποίες καλύπτουν τα υπολογισθέντα φορτία.

Λόγω των τυποποιημένων μεγεθών εσωτερικών μονάδων το άθροισμα της ισχύος των εσωτερικών μονάδων υπερκαλύπτει τα συνολικά ταυτοχρονισμένα φορτία των κτιρίων.

### **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

#### **INVERTER 9.000 BTU**

- ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ BTU/h (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.) 1.024 / 8.533 / 12.969
- ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ BTU/h (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.) 1.024 / 10.922 / 22.526
- Heating -7°C (BTU/h) 14.676
- επίπεδο θορύβου ≤19 dB

#### **ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

- Συντελεστής Απόδοσης Ψύξης (EER) W/W 18,43
- Συντελεστής Απόδοσης Θέρμανσης (COP) W/W 19,16
- Εποχικός Βαθμός Ενεργειακής Απόδοσης (S.E.E.R.) 9,1
- Εποχικός Συντελεστής Απόδοσης (S.C.O.P.) 5,2

#### **ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**



- Εύρος Λειτουργίας (Εξ.) - Ψύξη - Ελ. / Μεγ. -10~48 °C DB
- Εύρος Λειτουργίας (Εξ.) - Θέρμανση - Ελ. / Μεγ. -15~24 °C WB
- Σωληνώσεις Υγρό mm(inch) 6,35 / (1/4)
- Σωληνώσεις Αέριο mm(inch) 9,52 / (3/8)
- F-Gas R410A
- ΠΑΡΟΧΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Φ / V /Hz 1 / 220-240 / 50
- Ενεργειακή Σήμανση εποχικής απόδοσης - Ψύξη /Θέρμανση A+++ / A+++ (A+++ έως D)
- ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ΕΤΟΣ Ψύξη (kWh) 96
- Θέρμανση (kWh) 862
- ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ Τύπος R410A

#### **INVERTER 12.000 BTU**

- ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ BTU/h (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.)  
3.070/12.000/13.800
- W (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.) 890/3.500/4.044
- ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ BTU/h (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.)  
3.070/156.00/18.720
- W (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.)890/4.570/5.486
- ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ(EER) Ψύξη (W/W) 3.22
- ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ(COP) Θέρμανση (W/W) 3.63
- ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΛΑΣΗ Ψύξη A
- Θέρμανση A
- ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ Ψύξη (W) 1.090
- Θέρμανση (W) 1.260
- ΡΕΥΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ψύξη (A) 4.8
- Θέρμανση (A) 5.7
- ΕΠΙΠΕΔΟ ΘΟΡΥΒΟΥ Εσωτερική μονάδα (H/M/L/Sleep) (dB(A)±3)  
37/27/22/20



- Εξωτερική μονάδα (dB(A)±3) 45

### **INVERTER 16.000 BTU**

- Ονομαστική Απόδοση (Btu/hr): 16000  
Ψυκτική απόδοση (Btu/h): 3.074-17.742  
Θερμ. Απόδοση(BTU/h): 2  
Ενεργειακή Κλάση Ψύξης: A+++  
Ενεργειακή Κλάση Θέρμανσης: A++  
Ενεργειακή Κλάση Θέρμανσης Θερμής Ζώνης: A+++  
Βαθμός ενεργειακής απόδοσης (SEER): 8.50  
Βαθμός θερμικής απόδοσης (SCOP): 6.00  
Εύρος Ψυκτικής Ισχύος: 3.1 έως 5  
Ιονιστής: Διαθέτει  
Αφύγρανση lt/hr: 2.6  
Ψυκτική Ισχύς: 4.6  
Κατανάλωση Ενέργειας σε kWh ετησίως (ψύξη): 185  
Κατανάλωση Ενέργειας σε kWh ετησίως (θέρμανση): 1369  
Επίπεδο Θορύβου σε db (H/M/L) Εσωτερικής Μονάδας: 44/32/20  
Ηχητική Ισχύς Εσωτερικής Μονάδας (db): 61  
Επίπεδο Θορύβου σε db (H/M/L) Εξωτερικής Μονάδας: 50/49/47  
Ισχύς εξωτ.(db): 65

### **INVERTER 24.000 BTU**

#### **ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

- Ψυκτική Απόδοση (Kw) (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.) 0,90 /6,60 /7,42
- Θερμική Απόδοση (Kw) (Ελάχ./Ονομαστική/Μέγ.) 0,90 / 7,50 / 8,64
- Θέρμανση -7°C (Kw) Ονομαστική 6



- Ονομαστική Ισχύς Εισόδου Ψύξης (W) 2,164
- Ονομαστική Ισχύς Εισόδου Θέρμανσης +7°C (W) 2,238
- Ρεύμα λειτουργίας / Ψύξη / Ονομαστικό / A 9.8
- Ρεύμα λειτουργίας / Θέρμανση / Ονομαστικό / A 10
- Συντελεστής Απόδοσης Ψύξης (EER) W/W 3.05
- Εποχικός Συντελεστής Απόδοσης (S.E.E.R.) 6.9
- Δηλωμένη Ψυκτική / Θερμαντική Ισχύς ( Μεση / Θερμή ζώνη ) kW 6,60 / 5,00 / 2,70
- Συντελεστής Απόδοσης Θέρμανσης (COP) W/W 3.35
- Εποχικός Συντελεστής Απόδοσης (S.C.O.P.) ( Μεση / Θερμή ζώνη ) 4,30 / 5,30
- Αφαίρεση υγρασίας l/h 2.5
- Ενεργειακή Σήμανση εποχικής απόδοσης (Από A+++ σε D απόδοσης) Ψύξη A++
- Ενεργειακή Σήμανση εποχικής απόδοσης (Από A+++ σε D απόδοσης) Θέρμανση ( Μεση / Θερμή ζώνη ) A+ / A+++
- Κατανάλωση/ έτος Ψύξη / Θέρμανση ( Μεση - Θερμή ζώνη ) (kWh) 335 / 1.628 / 713
- Ηχητική πίεση Ψύξης (Υπνος/Χαμηλή/Μέτρια/Υψηλή) dBA 31 / 34 / 42 / 47
- Ηχητική πίεση θέρμανσης (Χαμηλή/Μέτρια/Υψηλή) dBA 34 / 42 / 47
- Ισχύς θορύβου Ψύξης (Υψηλή) dBA 65
- Παροχή Ρεύματος Φ / V /Hz 1, 220-240, 50
- Ασφάλεια (A) 25
- Κλάση Απόδοσης (BTU) 24000

\*Η Κλάση Απόδοσης είναι στρογγυλοποιημένη και αναφέρεται στην Ονομαστική Απόδοση

#### ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

- Εύρος λειτουργίας Ψύξης - Ελάχ. ~ Μέγ. (°C DB) -15 ~ 48
- Εύρος λειτουργίας Θέρμανσης - Ελάχ. ~ Μέγ. (°C DB) -10 ~ 24
- Θόρυβος ( ηχητική ισχύς) -Ψύξη (Υψηλή) dBA 70



- Θόρυβος ( ηχητική πίεση ) - Θέρμανση (Υψηλή) dBA 57
- Θόρυβος ( ηχητική πίεση) -Ψύξη (Υψηλή) dBA 54
- Παροχή Αέρα (Υψηλή) m<sup>3</sup>/min 49
- Μήκος ( Εξ./Εσ.) Ελαχ. (m)
- Σωληνώσεις Υγρό OD(Εξωτερική) χιλ. / inch ø 6,35 (1/4)
- Σωληνώσεις Αέριο OD(Εξωτερική) χιλ. / inch ø 15,88 (5/8)
- Σωληνώσεις Αποχέτευση OD(Εξωτερική) χιλ./ Inch 21,5 (27/32)
- ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ Τύπος R32
- Τύπος Συμπιεστή (GWP) Διπλός περιστροφικός



### **Κτήριο M-102/105**

Για την θέρμανση του κτηρίου χρησιμοποιείται λέβητας πετρελαίου ονομαστικής ισχύος 81 kw ο οποίος προτείνεται να παραμείνει σε ψυχρή εφεδρεία ή να αφαιρεθεί, σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και τη Μονάδα.

Οι ανάγκες σε θέρμανση του κτιρίου θα καλυφθούν από κεντρική αντλία θερμότητας αέρα –νερού ισχύος 21 KW.

Η αντλία θερμότητας θα έχει τουλάχιστον συμπιεστή τύπου Inverter και θα λειτουργεί με εγκεκριμένο ψυκτικό μέσο. Θα έχει πιστοποιημένες κατά EUROVENT αποδόσεις. Η μονάδα θεωρείται με Εποχιακό Βαθμό Απόδοσης SEER=4.00 το ελάχιστο. Η αντλία θερμότητας θα εγκατασταθεί επάνω σε αντικραδασμικές βάσεις. Θα συνδεθούν υδραυλικά στα δίκτυα διανομής θέρμανσης μέσω χαλύβδινου δοχείου αδρανείας κατάλληλης χωρητικότητας και ονομαστικής πίεσης 6 atm.

Η αντλία θερμότητας θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω προδιαγραφές:

Ονομαστική Θερμική Ισχύς (7°C - 35°C) 21,5 kW

Μέγιστη Θερμοκρασία Νερού 60 °C

Τεχνολογία Αέρος - Νερού

Είδος Συστήματος Monoblock

Τροφοδοσία Τριφασική

Οικολογικό Ψυκτικό Υγρό (R32)

COP (7°C - 35°C) 4,3

EER (7°C - 35°C) 3,17

Υδραυλική συνδεσμολογία: Το μηχάνημα θα συνδεθεί στην υπάρχουσα εγκατάσταση παράλληλα με τον λέβητα πετρελαίου και θα υπάρχει δυνατότητα εναλλακτικής με αυτόν λειτουργίας.

Θα τοποθετηθούν όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την πλήρη λειτουργία και έλεγχο της μονάδας (μανόμετρα πίεσεως νερού εισόδου και εξόδου, βάνια εξισορροπήσεως ροής νερού, βαλβίδα εξαερώσεως, βάνες απομονώσεως μηχανήματος, θερμόμετρα εισόδου εξόδου, διαστολικά, φίλτρο νερού, διάταξη αποστραγγίσεως και ότι άλλο απαιτείται). Ο ανάδοχος βαρύνεται με το κόστος για όλα τα απαραίτητα ρακόρ , σωληνώσεις, φλάντζες, παρεμβύσματα, εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά για την τοποθέτηση και παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία.

Ηλεκτρική συνδεσμολογία: Το μηχάνημα θα συνδεθεί στην υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση αφού γίνει προσαρμογή των υφισταμένων καλωδιώσεων, περιλαμβανομένου κάθε υλικού ή εργασίας που απαιτηθεί για την έντεχνη ολοκλήρωση.





## **B2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ**

Για την παραγωγή και αποθήκευση ζεστού νερού χρήση θα χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ηλιοθερμικά συστήματα {Ηλιακοί θερμοσίφωνες}

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μπόιλερ θα είναι κατ ελάχιστο:

- Ηλιακός θερμοσίφοντας ανοξειδωτος 316 εξ ολοκλήρου.
- Δεξαμενή ζεστού νερού από ανοξειδωτο 316 2,5 χιλιοστών για μέγιστη αντοχή σε υψηλές πιέσεις και σκληρότητα νερού.
- Εναλλάκτης θερμότητας (χιτώνιο) μήκους 62,5 πόντων 2 χιλιοστών για μέγιστη εναλλαγή θερμότητας και μεγάλη χωρητικότητα.
- Εξωτερικό περίβλημα ανοξειδωτο 304 αντιμαγνητικό .
- Μόνωση οικολογικής πολυουρεθάνης 6 πόντων υψηλής πυκνότητας από κορυφαίο κατασκευαστή.
- Αντίσταση 4 κιλοβάτ με τετραπολικό θερμοστάτη για μέγιστη ασφάλεια.
- Προστασία από την οξείδωση με ενσωματωμένη ράβδο μαγνησίου (ανόδιο).

Τεχνικά χαρακτηριστικά επιλεκτικού συλλέκτη.

- Επιλεκτικοί χάλκινοι συλλέκτες με επίστρωση τιτανίου (μπλε).
- Προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου και κρύσταλλο ασφαλείας άθραυστο SOLAR GLASS.
- Μόνωση πετροβάμβακα πάχους 5 πόντων.

## **B3. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ LED**

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα/λαμπτήρες είναι πεπαλαιωμένα, συμβατικής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το μη ικανοποιητικό επίπεδο φωτισμού των χώρων.

Βασικός στόχος των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του φωτισμού είναι η αποτελεσματική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του φωτισμού και την οπτική άνεση των χρηστών των κτιρίων. Οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες λόγω της ανάγκης φωτισμού των χώρων αρκετές ώρες την ημέρα καταναλίσκουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων φωτισμού αποτελεί το 3% του συνολικού κόστους της εγκατάστασης φωτισμού και της λειτουργίας της, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το 86% και επομένως επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση φωτισμού του κτιρίου.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων με νέα, υψηλής



απόδοσης, τεχνολογίας LED, όπως τα τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Τα φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED προσφέρουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας (άνω του 50%) καθώς και οπτική άνεση για τους χρήστες.

Βασικό κριτήριο επιλογής φωτιστικών σωμάτων είναι η φωτιστική απόδοση τους (lm/W) , να υπερβαίνει τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. (55 lm/W). Σε όλους τους χώρους του κτιρίου επιλέγονται φωτιστικά τύπου LED με θερμοκρασία χρώματος 4000K (neutral white). Η χρωματικά απόδοση θα είναι καλύτερη από 80. Οι θέσεις και τύποι των φωτιστικών σωμάτων φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης.

Ρόδος 15/9/2023

Ο Μελετητής Μηχανικός

Φιλήμονας Αρφαράς  
Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός  
ΕΜΠ, MSc

**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
MSc ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ Τ' ΤΑΞΗΣ ΜΑΡ ΜΗΤΡΩΟΥ ΕΠ'ΕΞΕΣΣ.  
ΑΡ ΜΗΤΡΩΟΥ Ι.Ε.Ε. 37203  
ΓΥΛΑΟΣ - ΣΥΓΓΗ Κ5600  
ΤΗΛ: 22480 78050 - 22480 72076 - ΚΙΝ. 6944357410  
Α.Φ.Μ. 018370265 Δ.Ο.Υ. ΡΟΔΟΥ 27552

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

  
ΣΕΙΔ (ΠΕ-ΜΗΧ)

Στυλιανός Κανελλόπουλος

ΤΜΧΗΣ Γ2/4

Σμχος (ΜΕ)  
Απόστολος Διγγελίδης

ΔΝΤΗΣ Γ2

  
Σμχος (ΜΕ)  
Γεώργιος Λευκόπουλος



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**2. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**



ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ' ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ &  
ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)

ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ  
ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ»  
(ΚΑΡ-23-01)

## ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

#### 1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Αντικείμενο του παρόντος τιμολογίου είναι ο καθορισμός τιμών μονάδος των εργασιών, που είναι απαραίτητες για την έντεχνη ολοκλήρωση του Έργου, όπως προδιαγράφεται στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης που ορίζονται στη Διακήρυξη.

1.1 Οι τιμές μονάδας του παρόντος Τιμολογίου αναφέρονται σε μονάδες πλήρως περαιωμένων εργασιών, όπως περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω, οι οποίες θα εκτελεστούν στην περιοχή του Έργου. Οι τιμές μονάδος περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες που αναφέρονται στην περιγραφή των εργασιών, καθώς και όσες απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα και με τα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης.

Καμιά αξίωση ή αμφισβήτηση δεν μπορεί να θεμελιωθεί, ως προς το είδος και την απόδοση των μηχανημάτων, τις ειδικότητες και τον αριθμό του εργατοτεχνικού προσωπικού και την δυνατότητα χρησιμοποίησης ή μή μηχανικών μέσων, εκτός αν άλλως ορίζεται στα άρθρα του παρόντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις τιμές μονάδος του παρόντος Τιμολογίου προκύπτει το προϋπολογιζόμενο άμεσο κόστος του Έργου, δηλαδή το συνολικό κόστος των επί μέρους εργασιών ή λειτουργιών, οι οποίες συνθέτουν το φυσικό αντικείμενο του Έργου. Στις τιμές μονάδος αυτές, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

1.1.1 Κάθε είδους επιβάρυνση των ενσωματωμένων υλικών από φόρους, τέλη, δασμούς, έξοδα εκτελωνισμού, ειδικούς φόρους κ.λπ., πλην του Φ.Π.Α. Ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τα τέλη διόδων των κάθε είδους μεταφορικών του μέσων.

1.1.2 Οι δαπάνες προμηθείας των πάσης φύσεως, ενσωματωμένων και μη, κυρίων και βοηθητικών υλικών, μεταφοράς τους στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας τους (αν απαιτείται) και προσέγγισής τους, με τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, τις ασφαλίσσεις των μεταφορών, τις σταλίες των μεταφορικών μέσων και τις απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές, εκτός των ειδικών περιπτώσεων, που η μεταφορά πληρώνεται ιδιαίτερος με αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Ομοίως οι δαπάνες για την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά (με την σταλία μεταφορικών μέσων) των πλεοναζόντων ή/και ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και λοιπών υλικών, σε κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη των ισχυόντων Περιβαλλοντικών Όρων, σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

Το κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους, των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), όπως αυτά καθορίζονται στην ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/2010) και εξειδικεύονται με την Εγκύκλιο αρ. πρωτ. οικ 4834/25-1-2013 του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, περιλαμβάνεται στις αντίστοιχες τιμές του τιμολογίου.

Ως «κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους» νοείται το κόστος χρήσης του συγκεκριμένου χώρου από την παράδοση των υλικών αυτών και την επέκεινα διαχείρισή τους.

1.1.3 Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, υπερεργασιών, ασφαλιστικών εισφορών (στο Ι.Κ.Α., σε ασφαλιστικές εταιρείες, ή σε άλλους ημεδαπούς ή/και αλλοδαπούς



ασφαλιστικούς οργανισμούς κλπ.), δώρων εορτών, επιδομάτων που καθορίζονται από τις ισχύουσες εκάστοτε Συλλογικές Συμβάσεις Εργασίας (αδείας, οικογενειακού, θέσεως, ανθυγιεινής εργασίας, εξαιρεσίμων αργιών κ.λπ.), νυκτερινής απασχόλησης (πλην των έργων που η εκτέλεσή τους προβλέπεται κατά τις νυκτερινές ώρες και τιμολογούνται ιδιαίτερω) κ.λπ., του πάσης φύσεως προσωπικού (εργατοτεχνικού όλων των ειδικοτήτων οδηγών και χειριστών οχημάτων και μηχανημάτων, τεχνιτών συνεργείων, επιστημονικού προσωπικού και των επιστατών με εξειδικευμένο αντικείμενο, ημεδαπού ή αλλοδαπού που απασχολείται για την κατασκευή του έργου, επί τόπου ή οπουδήποτε αλλού.

- 1.1.4 Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση, εξοπλισμό και λειτουργία εργοταξιακού εργαστηρίου, εάν προβλέπεται, την λήψη και μεταφορά των δοκιμών και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών, είτε στο εργοταξιακό εργαστήριο ή σε κρατικό ή σε ιδιωτικό της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.
- 1.1.5 Οι δαπάνες εγκατάστασης και λειτουργίας μονάδων παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων, εφ' όσον προβλέπονται από τους όρους δημοπράτησης, συγκροτημάτων παραγωγής θραυστών υλικών (σπαστηροτριβείο), σκυροδέματος, ασφαλομιγμάτων κ.λπ., στον εργοταξιακό χώρο ή εκτός αυτού.

Στις δαπάνες αυτές περιλαμβάνονται: η εξασφάλιση του απαιτούμενου χώρου, η κατασκευή των υποδομών, κτιριακών και λοιπών έργων των μονάδων, η εγκατάσταση του απαιτούμενου κατά περίπτωση εξοπλισμού, οι λειτουργικές δαπάνες πάσης φύσεως, οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των πρώτων υλών στην μονάδα και των παραγομένων προϊόντων μέχρι τις θέσεις ενσωμάτωσής τους στο Έργο, καθώς και η αποσυναρμολόγηση των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών, η καθαίρεση των υποδομών τους (βάσεις, τοιχία κλπ κατασκευές από σκυρόδεμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό) και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τους ισχύοντες Περιβαλλοντικούς όρους.

Οι ως άνω όροι για την αποξήλωση των μονάδων και αποκατάσταση των χώρων έχουν εφαρμογή στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- (α) Όταν η εγκατάσταση των μονάδων έχει γίνει σε χώρο που έχει παραχωρηθεί από το Δημόσιο
- (β) Όταν οι μονάδες έχουν ανεγερθεί μεν σε χώρους που έχει εξασφαλίσει ο Ανάδοχος, αλλά έχει δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης-λειτουργίας για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου.

- 1.1.6 Τα πάσης φύσεως ασφάλιστρα για το προσωπικό του Έργου, τις μεταφορές, τα μεταφορικά μέσα, τα μηχανήματα έργων και τις εγκαταστάσεις,
- 1.1.7 Οι επιβαρύνσεις από την εκτέλεση των εργασιών υπό ταυτόχρονη διεξαγωγή της κυκλοφορίας και την λήψη των απαιτούμενων προστατευτικών μέτρων, οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των όμορων κατασκευών των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, της πρόληψης ατυχημάτων εργαζομένων ή τρίτων, της αποφυγής βλαβών σε κινητά ή ακίνητα πράγματα τρίτων, της αποφυγής ρύπανσης ρεμάτων, ποταμών, ακτών κ.λπ., καθώς και οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των έργων σε κάθε φάση της κατασκευής τους ανεξαρτήτως της εποχής του έτους (εκσκαφές, θεμελιώσεις, ικριώματα, σκυροδετήσεις κ.λπ.) και μέχρι την οριστική παραλαβή τους.
- 1.1.8 Οι δαπάνες διεξαγωγής των ελέγχων ποιότητας και οι δαπάνες κατασκευής των πάσης φύσεως "δοκιμαστικών τμημάτων" που προβλέπονται στην Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης (μετρήσεις, εργαστηριακοί έλεγχοι και δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κ.λπ.)
- 1.1.9 Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας του κυρίου και βοηθητικού μηχανικού εξοπλισμού και μέσων (π.χ. ικριωμάτων, εργαλείων) που απαιτούνται για συγκεκριμένες εργασίες/λειτουργίες του έργου, στο πλαίσιο του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος, στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά επί τόπου, η συναρμολόγηση (όταν



απαιτείται), η αποθήκευση, η φύλαξη, η ασφάλιση, οι αποδοχές οδηγών, χειριστών, βοηθών και τεχνιτών, τα καύσιμα, τα λιπαντικά και λοιπά αναλώσιμα, τα ανταλλακτικά, οι επισκευές, οι μετακινήσεις στον χώρο του έργου, οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, οι πάσης φύσεως σταλίες και καθυστερήσεις (που δεν οφείλονται σε υπαιτιότητα του Κυρίου του Έργου), η αποσυναρμολόγησή τους (εάν απαιτείται) και η απομάκρυνσή τους από το Έργο.

Περιλαμβάνονται επίσης οι πάσης φύσεως δαπάνες του εφεδρικού εξοπλισμού που διατηρείται σε ετοιμότητα για την αντιμετώπιση βλαβών ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.

- 1.1.10 Οι δαπάνες προμηθείας ή παραγωγής, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς στη θέση ενσωμάτωσης και τυχόν προσωρινών αποθέσεων και επαναφορτώσεων αδρανών υλικών προέλευσης λατομείων, ορυχείων κλπ. πλην των περιπτώσεων που στα οικεία άρθρα του παρόντος Τιμολογίου αναφέρεται ρητά ότι η μεταφορά πληρώνεται ιδιαίτερα (άρθρα που επισημαίνονται με αστερίσκο [\*]).

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες πλύσεως, ανάμιξης ή εμπλουτισμού των υλικών, ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλεπόμενες από την Μελέτη του Έργου προδιαγραφές, λαμβανομένων υπόψη των σχετικών περιβαλλοντικών όρων

- 1.1.11 Οι επιβαρύνσεις από καθυστερήσεις, μειωμένη απόδοση και μετακινήσεις μηχανημάτων και προσωπικού που οφείλονται:

- (α) σε εμπόδια στο χώρο εκτέλεσης των εργασιών (αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα Ο.Κ.Ω. κ.λπ.),
- (β) στην μη ολοκλήρωση των διαδικασιών απαλλοτρίωσης τμημάτων του χώρου εκτέλεσης των εργασιών (υπό την προϋπόθεση ότι παρέχεται η δυνατότητα τμηματικής εκτέλεσης των εργασιών),
- (γ) στις τυχόν ιδιαίτερες απαιτήσεις αντιμετώπισης των εμποδίων από τους αρμόδιους για αυτά φορείς (ΥΠ.ΠΟ, Δ.Ε.Η, ΔΕΥΑΧ κ.λπ.),
- (δ) στην ενδεχόμενη εκτέλεση των εργασιών κατά φάσεις λόγω των ως άνω εμποδίων,
- (ε) στην διενέργεια των απαιτούμενων μετρήσεων, ελέγχων και ερευνών (τοπογραφικών, εργαστηριακών, γεωτεχνικών κ.α.), καθώς και στις λοιπές υποχρεώσεις του Αναδόχου που προβλέπονται στα τεύχη δημοπράτησης, είτε τα ως άνω αποζημιώνονται ιδιαίτερα είτε είναι ανηγμένα στο ποσοστό Γ.Ε.& Ο.Ε. ή σε άλλα άρθρα του παρόντος Τιμολογίου
- (στ) στην λήψη μέτρων για την εξασφάλιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων,
- (ζ) σε προσωρινές ή μόνιμες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου για οποιαδήποτε αιτία (π.χ. εορτές, εργασίες συντήρησης οδικού δικτύου και υποδομών, βλάβες σε άλλα έργα, εκτέλεση άλλων έργων κλπ.).

- 1.1.12 Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την ομαλή και ασφαλή διακίνηση πεζών και οχημάτων στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, όπως ενδεικτικά:

- (1) Οι δαπάνες προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους έως 3,0 m, για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, όταν τούτο κρίνεται απαραίτητο από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές
- (2) Οι δαπάνες λήψης προστατευτικών μέτρων για την απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία πεζών και οχημάτων στην περίμετρο των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, όπου απαιτείται, ήτοι για την περιφράξη των ορυγμάτων και γενικά των χώρων εκτέλεσης εργασιών, την ενημέρωση του κοινού, την σήμανση και φωτεινή σηματοδότηση του εργοταξιακού χώρου (πλην εκείνης που προκύπτει από μελέτη σήμανσης και τιμολογείται ιδιαίτερω), την προσωρινή διευθέτηση και αποκατάσταση της κυκλοφορίας κλπ. καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των παραπάνω προσωρινών κατασκευών και σήμανσης μετά την περαίωση των εργασιών και την πλήρη αποκατάσταση της αρχικής σήμανσης.





- 1.1.13 Οι δαπάνες των τοπογραφικών εργασιών (αποτυπώσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, πύκνωσης τριγωνομετρικού και πολυγωνομετρικού δικτύου, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών κ.λπ.) που απαιτούνται για την χάραξη των επιμέρους στοιχείων του έργου, οι δαπάνες σύνταξης μελετών εφαρμογής (όταν απαιτείται για την προσαρμογή των στοιχείων της οριστικής μελέτης στο ακριβές ανάγλυφο του εδάφους ή υφιστάμενες κατασκευές), κατασκευαστικών σχεδίων και σχεδίων λεπτομερειών, οι δαπάνες ανίχνευσης και εντοπισμού εμποδίων στον χώρο εκτέλεσης του έργου και εκπόνησης μελετών αντιμετώπισης αυτών (λ.χ. υπάρχοντα θεμέλια, υψηλός ορίζοντας υπογείων υδάτων, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφελείας [ΟΚΩ]),
- 1.1.14 Οι δαπάνες αποτύπωσης τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που απαντώνται στο χώρο του έργου, οι δαπάνες επαλήθευσης των στοιχείων εδάφους με τοπογραφικές μεθόδους καθώς και οι δαπάνες λήψης επιμετρητικών στοιχείων κατ' αντιπαράσταση με εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και σύνταξης των πάσης φύσεως επιμετρητικών σχεδίων, πινάκων και υπολογισμών που θα υποβληθούν στην Υπηρεσία προς έλεγχο.
- 1.1.15 Η δαπάνη σύνταξης των αναπτυγμάτων και πινάκων οπλισμού σκυροδεμάτων (όταν αυτοί δεν περιλαμβάνονται στη μελέτη).
- 1.1.16 Οι δαπάνες ενημέρωσης των οριζοντιογραφιών της μελέτης με τα στοιχεία των εντοπιζομένων με ερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση των εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω.
- 1.1.17 Οι δαπάνες των αντλήσεων (πλην των αντλήσεων κατά την κατασκευή τεχνικών εντός κοίτης ποταμών ή στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα παροχέτευσης προς φυσικό ή τεχνητό αποδέκτη υδάτων) καθώς και των προσωρινών διευθετήσεων για την αντιμετώπιση των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών ώστε να προστατεύονται τόσο τα κατασκευαζόμενα όσο και τα υπάρχοντα έργα και το περιβάλλον γενικότερα, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.1.18 Οι δαπάνες που απορρέουν από δικαιώματα κατοχυρωμένων μεθόδων και ευρεσιτεχνιών που εφαρμόζονται κατά οποιονδήποτε τρόπο για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- 1.1.19 Οι δαπάνες διαμόρφωσης προσβάσεων, προσπελάσεων και δαπέδων εργασίας στα διάφορα τμήματα του έργου, και γενικά κάθε βοηθητικής κατασκευής που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών, όταν δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση αυτών στα συμβατικά τεύχη, καθώς και οι δαπάνες αποξήλωσης των προσωρινών κατασκευών και περιβαλλοντικής αποκατάστασης των χώρων (προσβάσεων, προσπελάσεων, δαπέδων εργασίας κ.λπ.) εκτός εάν υπάρχει έγγραφη αποδοχή της Υπηρεσίας για την διατήρησή τους.
- 1.1.20 Οι δαπάνες για την προστασία και την εξασφάλιση της λειτουργίας των δικτύων Ο.Κ.Ω. που διασχίζουν εγκάρσια τα ορύγματα ή επηρεάζονται τοπικά από τις εκτελούμενες εργασίες, Την αποκλειστική ευθύνη για την πρόκληση ζημιών και φθορών στα δίκτυα αυτά θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του Έργου.
- 1.1.21 Οι δαπάνες πρόληψης και αποκατάστασης κάθε είδους ζημιάς καθώς και οι αποζημιώσεις για κάθε είδους βλάβη ή μη συνήθη φθορά επί υφισταμένων κατασκευών κατά την εκτέλεση των εργασιών ή την διακίνηση βαρέως εξοπλισμού του Αναδόχου (π.χ. μεταφορικών μέσων μεγάλης χωρητικότητας, ερπυστριοφόρων μηχανημάτων κ.λπ.) που οφείλονται σε μη τήρηση των συμβατικών όρων, των υποδείξεων της Υπηρεσίας, των ισχυουσών διατάξεων και γενικότερα σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- 1.1.22 Εφ' όσον δεν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή στα συμβατικά τεύχη: Οι πάσης φύσεως δαπάνες για τις εργοταξιακές οδούς που προκύπτουν από τη μεθοδολογία κατασκευής του Αναδόχου και απαιτούνται για την ασφαλή διακίνηση εξοπλισμού και υλικών κατασκευής του Έργου (μίσθωση ή εξασφάλιση δικαιωμάτων διέλευσης από ιδιωτική έκταση, κατασκευή των οδών ή βελτίωση υπαρχουσών, σήμανση, συντήρηση), καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης των αναγκαίων χώρων απόθεσης των πλεοναζόντων ή ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών (καταβολή τιμήματος προς ιδιοκτήτες, αν απαιτείται, εξασφάλιση σχετικών αδειών, κατασκευή οδών προσπέλασης ή επέκταση ή βελτίωση υπαρχουσών) και η τελική διαμόρφωση των χώρων μετά την περαίωση των εργασιών, σύμφωνα με τους





εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

- 1.1.23 Οι δαπάνες των προεργασιών στις παλιές ή νέες επιφάνειες οδοστρωμάτων για την εφαρμογή ασφαλικών επιστρώσεων επ' αυτών, όπως π.χ. σκούπισμα, καθαρισμός, δημιουργία οπών αγκύρωσης (πικούνισμα), καθώς και οι δαπάνες μεταφοράς και απόθεσης των προϊόντων που παράγονται ως αποτέλεσμα των παραπάνω εργασιών.
- 1.1.24 Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων αγωγών, φρεατίων, τεχνικών έργων κ.λπ., με οποιαδήποτε μέσα, για τη σύνδεση νέων συμβαλλόντων αγωγών, εκτός αν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή προς τούτο στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.1.25 Οι δαπάνες των ειδικών μελετών, που προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να εκπονηθούν από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, όπως μελέτες σύνθεσης σκυροδεμάτων και ασφαλτομιγμάτων, μελέτες ικριωμάτων κ.λπ.
- 1.1.26 Οι δαπάνες έκδοσης των απαιτούμενων αδειών εκτέλεσης εργασιών από τις αρμόδιες Αρχές, την Πολεοδομία και τους Οργανισμούς Κοινής Ωφελείας, εκτός αν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή προς τούτο στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.1.27 Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την εξασφάλιση της συνεχούς και απρόσκοπτης λειτουργίας των υπαρχόντων στην περιοχή του Έργου δικτύων (δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης και αποστράγγισης, τάφροι, διώρυγες, υδατορέματα κ.λπ.), τα οποία επηρεάζονται από την εκτέλεση των εργασιών, και ιδιαίτερα όταν:
  - (1) τα δίκτυα είναι σχετικά ανεπαρκή και ευαίσθητα σε δυσμενή μεταχείριση,
  - (2) θα επιβαρυνθεί υπέρμετρα η λειτουργικότητα των δικτύων αν ο Ανάδοχος δεν λάβει μέτρα για να αποτρέψει την είσοδο φερτών υλών από τις χωματοουργικές, κυρίως, ή άλλες εργασίες.

Οι τιμές μονάδας του παρόντος Τιμολογίου προσαυξάνονται κατά το ποσοστό Γενικών Εξόδων (Γ.Ε.) και Οφέλους του Αναδόχου (Ο.Ε.), στο οποίο περιλαμβάνονται οι πάσης φύσεως δαπάνες οι οποίες δεν μπορούν να κατανεμηθούν σε συγκεκριμένες εργασίες αλλά αφορούν συνολικά το κόστος του έργου όπως, κρατήσεις ή υποχρεώσεις αυτού, όπως δαπάνες διοίκησης και επίβλεψης του Έργου, σήμανσης εργοταξίων, φόροι, δασμοί, ασφάλιστρα, τόκοι κεφαλαίων κίνησης, προμήθειες εγγυητικών επιστολών, έξοδα λειτουργίας γραφείων κ.λπ., τα επισφαλή έξοδα πάσης φύσεως καθώς και το προσδοκώμενο κέρδος από την εκτέλεση των εργασιών.

Το ως άνω ποσοστό Γ.Ε. & Ο.Ε., ανέρχεται σε δέκα οκτώ τοις εκατό (18%) του προϋπολογισμού των εργασιών, όπως αυτός προκύπτει βάσει των τιμών του Τιμολογίου Προσφοράς του αναδόχου, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, και διακρίνεται σε:

- (α) Σταθερά έξοδα, δηλαδή άπαξ αναλαμβανόμενα κατά τη διάρκεια της σύμβασης, τα οποία περιλαμβάνουν τις δαπάνες:
  - (1) Εξασφάλισης και διαρρύθμισης εργοταξιακών χώρων, για την ανέγερση κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων π.χ. γραφείων, εργαστηρίων και λοιπών εγκαταστάσεων του Αναδόχου ή άλλων, εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
  - (2) Ανέγερσης κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων του Αναδόχου ή άλλων, εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
  - (3) Περίφραξης ή/και διατάξεων επιτήρησης εργοταξιακών εγκαταστάσεων και χώρων εκτέλεσης εργασιών εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
  - (4) Εξοπλισμού κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων για τη διασφάλιση λειτουργικής ετοιμότητας, εξασφάλισης ύδρευσης, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφωνικής σύνδεσης και αποχέτευσης, καθώς και λοιπών απαιτούμενων ευκολιών, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.



- (5) Απομάκρυνσης κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων μετά την περαίωση του έργου, καθώς και οι δαπάνες αποκατάστασης των χώρων κατά τρόπο αποδεκτό και σύμφωνα με τους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.
  - (6) Κινητοποίησης (εισκόμισης στο εργοτάξιο) του απαιτούμενου εξοπλισμού γενικής χρήσης (π.χ. γερανοί, οχήματα μεταφοράς προσωπικού), όπως προβλέπεται στο χρονοδιάγραμμα του έργου και αποκινητοποίησης με το πέρας του προβλεπόμενου χρόνου απασχόλησης.
  - (7) Οι δαπάνες επισκόπησης των μελετών του έργου και τυχόν συμπληρώσεις τροποποιήσεις, εφόσον δεν περιλαμβάνονται στο άμεσο κόστος.
  - (8) Οι δαπάνες συμπλήρωσης των ΣΑΥ/ΦΑΥ (Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας/Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας), σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.
  - (9) Για φόρους.
  - (10) Για εγγυητικές.
  - (11) Ασφάλισης του έργου.
  - (12) Προσυμβατικού σταδίου.
  - (13) Διάθεσης μέσω ατομικής προστασίας.
  - (14) Για επισφαλή έξοδα πάσης φύσεως (π.χ. εξεύρεσης χώρων γραφείων και λοιπών εγκαταστάσεων, χρηματοοικονομικών εξόδων, απαιτήσεως για μελέτες που μπορεί να προκύψουν κατά την πορεία των εργασιών, εκτεταμένες διαφωνίες και απαίτηση ισχυρής νομικής υποστήριξης, απαιτήσεις για μέτρα προστασίας από μη ληφθείσες υπόψη ακραίες επιτόπου συνθήκες, κλοπές μη καλυπτόμενες από ασφάλιση).
- (β) Χρονικώς συντηρημένα έξοδα, δηλαδή εξαρτώμενα από τη χρονική διάρκεια της σύμβασης, τα οποία περιλαμβάνουν τις δαπάνες:
- (1) Χρήσεως - λειτουργίας των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών (περιλαμβάνει τη χρήση των εγκαταστάσεων και χώρων καθαρών σύμφωνα με τις προβλέψεις των εγκεκριμένων Περιβαλλοντικών Όρων)
  - (2) Προσωπικού γενικής επιστάσεως και διοίκησης του Αναδόχου και υπό την προϋπόθεση μόνιμης και αποκλειστικής απασχόλησης στο έργο (σε περίπτωση μη μόνιμης και αποκλειστικής απασχόλησης θα λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος απασχόλησης και η διαθεσιμότητα στο έργο). Ανηγμένες περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για προβλεπόμενες νόμιμες αποζημιώσεις. Το επιστημονικό προσωπικό και οι επιστάτες, με εξειδικευμένο αντικείμενο (π.χ. χωματοουργικά, τεχνικά, ασφαλικά) δεν περιλαμβάνονται.
  - (3) Νομικής υποστήριξης
  - (4) Εξωτερικών τεχνικών συμβούλων με adhoc μετάκληση
  - (5) Για την εκτέλεση των καθηκόντων της παραπάνω κατηγορίας προσωπικού π.χ. χρήση αυτοκινήτων
  - (6) Λειτουργίας μηχανημάτων γενικής χρήσης π.χ. γερανοί, οχήματα μεταφοράς προσωπικού
  - (7) Μετρήσεων γενικών δεικτών και παραμέτρων που προβλέπονται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και λήψη μέτρων για συμμόρφωση προς αυτούς
  - (8) Συντήρησης του έργου για τον προβλεπόμενο χρόνο
  - (9) Τόκοι κεφαλαίων κίνησης και γενικότερα χρηματοοικονομικό κόστος
  - (10) Το αναλογούν, σε σχέση με τη συμμετοχή του στον κύκλο εργασιών της επιχείρησης, κόστος έδρας επιχείρησης ή/και λειτουργίας κοινοπραξίας



Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α) επί των λογαριασμών του Αναδόχου βαρύνει τον Κύριο του Έργου.

Εάν προκύψει ανάγκη εκτέλεσης εργασιών που παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά έναντι παρεμφερών προς αυτές εργασιών που περιλαμβάνονται στο παρόν Τιμολόγιο, αποδεκτά όμως σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης, ή εργασιών που επιμετρώνται διαφορετικά, οι εργασίες αυτές είναι δυνατόν να αναχθούν σε άρθρα του παρόντος Τιμολογίου με αναγωγή των μεγεθών τους σύμφωνα με το ακόλουθο παράδειγμα:

- (1) Διάτρητοι σωλήνες στραγγιστηρίων, αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων από σκυρόδεμα, PVC κ.λπ.

Για ονομαστική διάμετρο  $D_N$  χρησιμοποιούμενου σωλήνα διαφορετική από τις αναφερόμενες στα υποάρθρα των αντιστοιχών άρθρων του παρόντος Τιμολογίου και για αντίστοιχο υλικό κατασκευής, κατηγορία αντοχής και μέθοδο προστασίας, θα γίνεται αναγωγή του μήκους του χρησιμοποιούμενου σωλήνα σε μήκος σωλήνα της αμέσως μικρότερης στο παρόν Τιμολόγιο ονομαστικής διαμέτρου, με βάση το λόγο:

$$D_N / D_M$$

όπου  $D_N$ : Ονομαστική διάμετρος του χρησιμοποιούμενου σωλήνα

$D_M$ : Η αμέσως μικρότερη διάμετρος σωλήνα που περιλαμβάνεται στο παρόν Τιμολόγιο.

Αν δεν υπάρχει μικρότερη διάμετρος ως  $D_M$  θα χρησιμοποιείται η αμέσως μεγαλύτερη υπάρχουσα διάμετρος.

- (2) Μόρφωση αρμών με προκατασκευασμένες πλάκες τύπου FLEXCELL ή αναλόγου

Για πάχος  $D_N$  χρησιμοποιούμενης πλάκας μεγαλύτερο από το πάχος της συμβατικής πλάκας του παρόντος τιμολογίου (12 mm), θα γίνεται αναγωγή της επιφάνειας της χρησιμοποιούμενης πλάκας σε επιφάνεια συμβατικής πλάκας πάχους 12 mm, με βάση το λόγο:

$$D_N / 12$$

όπου  $D_N$ : Το πάχος της χρησιμοποιούμενης πλάκας σε mm.

- (3) Στεγάνωση αρμών με ταινίες τύπου HYDROFOIL PVC

Για πλάτος  $B_N$  χρησιμοποιούμενης ταινίας μεγαλύτερο από το πλάτος της συμβατικής ταινίας του παρόντος Τιμολογίου (240 mm), θα γίνεται αναγωγή του μήκους της χρησιμοποιούμενης ταινίας σε μήκος συμβατική ταινίας πλάτους 240 mm, με βάση το λόγο:

$$B_N / 240$$

όπου  $B_N$ : Το πλάτος της χρησιμοποιούμενης ταινίας σε mm

Παρεμφερής πρακτική μπορεί να έχει εφαρμογή και σε άλλες περιπτώσεις άρθρων του παρόντος Τιμολογίου.

Όπου στα επιμέρους άρθρα υπάρχει αναφορά σε ΕΤΕΠ των οποίων έχει αρθεί με απόφαση η υποχρεωτική εφαρμογή, η σχετική αναφορά μπορεί να αντιστοιχίζεται με αναφορά σε ΠΕΤΕΠ ή άλλο πρότυπο που θα περιλαμβάνεται σε σχετικό πίνακα στους γενικούς όρους του παρόντος.

## **2 ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΡΟΠΟΥ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ**

### **2.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

2.1.1 Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων βάσει



αυτών επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των εκάστοτε οριζόμενων ανοχών.

- 2.1.2 Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.
- 2.1.3 Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της πραγματικής ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο παρόν Περιγραφικό Τιμολόγιο.
- 2.1.4 Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των παρακάτω ΕΙΔΙΚΩΝ ΟΡΩΝ και των επί μέρους εργασιών του παρόντος Τιμολογίου.
- 2.1.5 Αν το περιεχόμενο ενός επιμέρους άρθρου του παρόντος Τιμολογίου, που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών του συγκεκριμένου άρθρου, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο άλλου άρθρου που περιλαμβάνεται στο Τιμολόγιο.
- 2.1.6 Στη περίπτωση οποιασδήποτε διαφωνίας με τον συνοπτικό πίνακα τιμών, υπερισχύουν οι όροι του παρόντος.

## 2.2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

### 2.2.1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

#### Κατάταξη εδαφών ως προς την εκσκαψιμότητα

- Ως "χαλαρά εδάφη" χαρακτηρίζονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.
- Ως "γαίες και ημίβραχος" χαρακτηρίζονται τα αργιλικά, αργιλοαμμώδη ή αμμοχαλικώδη υλικά, καθώς και μίγματα αυτών, οι μάργες, τα μετρίως τσιμεντωμένα (cemented) αμμοχάλικα, ο μαλακός, κατακερματισμένος ή αποσπασμένος βράχος, και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με συνήθη εκσκαπτικά μηχανήματα (εκσκαφείς ή προωθητές), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών ή κρουστικού εξοπλισμού.
- Ως "βράχος" χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί προηγουμένως με εκρηκτικές ύλες, διογκωτικά υλικά ή κρουστικό εξοπλισμό (λ.χ. αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες). Στην κατηγορία του "βράχου" περιλαμβάνονται και μεμονωμένοι ογκόλιθοι μεγέθους πάνω από 0,50 m<sup>3</sup>.
- Ως "σκληρά γρανιτικά" και "κροκαλοπαγή" χαρακτηρίζονται οι συμπαγείς σκληροί βραχώδεις σχηματισμοί από πυριγενή πετρώματα και οι ισχυρώς τσιμεντωμένες κροκάλες ή αμμοχάλικα, θλιπτικής αντοχής μεγαλύτερης των 150 MPa. Η εκσκαφή των σχηματισμών αυτών είναι δυσχερής (δεν αναμοχλεύονται με το girper των προωθητών ισχύος 300 HP, η δε απόδοση των υδραυλικών σφυρών είναι μειωμένη)

### 2.2.2 ΕΙΔΗ ΚΙΓΚΑΛΕΡΙΑΣ

Τα κυριότερα είδη κιγκαλερίας, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) να προμηθευτεί και να τα παραδώσει τοποθετημένα και έτοιμα προς λειτουργία είναι τα ακόλουθα:



## Χειρολαβές

- Πλήρες ζεύγος χειρολαβών για στρεπτά ξύλινα θυρόφυλλα (μέσα-έξω) με τις ανάλογες ειδικές πλάκες στερέωσης (μέσα-έξω) με ενσωματωμένο ειδικό σύστημα κλειδώματος και ένδειξη κατάληψης (πράσινο-κόκκινο), όπου απαιτείται.
- Πλήρες ζεύγος χειρολαβών για στρεπτά ξύλινα θυρόφυλλα (μέσα-έξω) με τις ανάλογες ειδικές πλάκες στερέωσης (μέσα-έξω), με μηχανισμό ρύθμισης χειρολαβών και ενσωματωμένη οπή για κύλινδρο κλειδαριάς ασφαλείας.
- Χειρολαβή (γυρολόχερο) για στρεπτό παράθυρο με την ανάλογη πλάκα στερέωσης (μέσα), με μηχανισμό ρύθμισης χειρολαβής και αντίκρισμα στο πλαίσιο ή στο άλλο φύλλο (δίφυλλο παράθυρο).
- Χωνευτές χειρολαβές για συρόμενα κουφώματα μπρούτζινες ή ανοξειδωτες ή χαλύβδινες ή πλαστικές με κλειδαριά ασφαλείας.

## Κλειδαριές - διατάξεις ασφάλισης

- Κλειδαριές (χωνευτές ή εξωτερικές) και κύλινδροι ασφαλείας
- Κύλινδροι κεντρικού κλειδώματος
- Κλειδαριά ασφαλείας, χαλύβδινη, γαλβανισμένη και χωνευτή για θύρες πυρασφάλειας
- Ράβδοι (μπάρες) πανικού για θύρες πυρασφάλειας στις εξόδους κινδύνου
- Χωνευτός, χαλύβδινος (μπρούτζινος ή γαλβανισμένος) σύρτης με βραχίονα (ντίζα) που ασφαλίζει επάνω - κάτω μέσα σε διπλά αντίστοιχα αντικρίσματα (πλαίσιο - φύλλο και φύλλο - δάπεδο).

## Μηχανισμοί λειτουργίας και επαναφοράς θυρών

- Μηχανισμός επαναφοράς στην κλειστή θέση με χρονική καθυστέρηση στρεπτής θύρας χωρίς απαιτήσεις πυρασφάλειας, στο άνω μέρος της θύρας.
- Μηχανισμός επαναφοράς όπως παραπάνω αλλά με απαιτήσεις πυρασφάλειας.
- Μηχανισμός επαναφοράς θύρας επιδαπέδιος, με χρονική καθυστέρηση
- Πλάκα στο κάτω μέρος θύρας για προστασία από κτυπήματα ποδιών κτλ.
- Αναστολείς (stoppers)
  - Αναστολείς θύρας - δαπέδου
  - Αναστολείς θύρας - τοίχου
  - Αναστολείς φύλλων ερμαρίου
  - Αναστολείς συγκράτησης εξώφυλλων παραθύρων
- Πλάκες στήριξης, ροζέτες κτλ
- Σύρτες οριζόντιας ή κατακόρυφης λειτουργίας
- Μηχανισμοί σκιασμού (ρολοπετάσματα, σκίαστρα)
- Ειδικός Εξοπλισμός κουφωμάτων κάθε τύπου για ΑΜΕΑ
- Μεταλλικά εξαρτήματα λειτουργίας ανοιγόμενων ή συρόμενων θυρών ασφαλείας, με MasterKey
- Ειδικοί μηχανισμοί αυτόματου κλεισίματος κουφωμάτων κάθε τύπου
- Μηχανισμοί αυτόματων θυρών, με ηλεκτρομηχανικό σύστημα, με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με συσκευή μικροκυμάτων





Η προμήθεια των παραπάνω ειδών κιγκαλερίας, θα γίνει απολογιστικά, και σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται από τις κείμενες "περί Δημοσίων Έργων" διατάξεις, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στα οικεία άρθρα του παρόντος Τιμολογίου, η δε τοποθέτηση περιλαμβάνεται στην τιμή του κάθε είδους κουφώματος.

### 2.2.3. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι εργασίες χρωματισμών επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) επιφανειών ή σε μέτρα μήκους (m) γραμμικών στοιχείων συγκεκριμένων διαστάσεων, πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χρωματισμού. Από τις επιμετρούμενες επιφάνειες αφαιρείται κάθε άνοιγμα, οπή ή κενό και από τα γραμμικά στοιχεία κάθε ασυνέχεια που δεν χρωματίζεται ή χρωματίζεται με άλλο είδος χρωματισμού.

Η εφαρμογή συντελεστών θα γίνεται όπως ορίζεται παρακάτω, ενώ η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών επιφανειών επιμετράται ανά kg βάρους των σιδηρών κατασκευών, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά.

Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτές επιμετρούνται σύμφωνα με τα ανωτέρω και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία, θα πληρώνονται σύμφωνα με την παρούσα παράγραφο για τα διάφορα είδη χρωματισμών.

Οι τιμές μονάδας θα αποτελούν πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο "Ειδικόί όροι" του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο "Γενικοί Όροι".

Οι τιμές μονάδος όλων των κατηγοριών χρωματισμών του παρόντος τιμολογίου αναφέρονται σε πραγματική χρωματιζόμενη επιφάνεια και σε ύψος από το δάπεδο εργασίας μέχρι 5,0 m. Οι τιμές για χρωματισμούς που εκτελούνται σε ύψος μεγαλύτερο, καθορίζονται σε αντίστοιχα άρθρα του παρόντος τιμολογίου, τα οποία έχουν εφαρμογή όταν δεν πληρώνεται ιδιαίτερος η δαπάνη των ικριωμάτων.

Σε όλες τις τιμές εργασιών χρωματισμών περιλαμβάνονται οι αναμίξεις των χρωμάτων, οι δοκιμαστικές βαφές για έγκριση των χρωμάτων από την Επίβλεψη, τα κινητά ικριώματα τα οποία θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα με τις ισχύουσες διατάξεις περί ασφαλείας του ασχολούμενου στις οικοδομικές εργασίες εργατοτεχνικού προσωπικού, και η εργασία αφαιρέσεως και επανατοποθετήσεως στοιχείων (π.χ. στοιχείων κουφωμάτων κλπ) στις περιπτώσεις που αυτό απαιτείται ή επιβάλλεται.

Όταν πρόκειται για κουφώματα και κιγκλιδώματα τα οποία χρωματίζονται εξ ολοκλήρου, η επιμετρούμενη επιφάνεια των χρωματισμών υπολογίζεται ως το γινόμενο της απλής συμβατικής επιφάνειας κατασκευαζόμενου κουφώματος (βάσει των εξωτερικών διαστάσεων του τετράξυλου ή τρίξυλου) ή της καταλαμβανόμενης από μεταλλική θύρα ή κιγκλιδωμά πλήρους, απλής επιφάνειας, επί συμβατικό συντελεστή ο οποίος ορίζεται παρακάτω:

1.	Θύρες ταμπλαδωτές ή πρεσσαριστές πλήρεις ή με υαλοπίνακες οι οποίοι καλύπτουν λιγότερο από το 50% του ύψους κάσας θύρας.	
	α) με κάσα καδρόνι (ή 1/4 πλίνθου)	2,30
	β) με κάσα επί δρομικού τοίχου	2,70
	γ) με κάσα επί μπατικού τοίχου	3,00
2.	Υαλόθυρες ταμπλαδωτές ή πρεσσαριστές με υαλοπίνακες που καλύπτουν περισσότερο από το 50% του ύψους κάσας θύρας.	
	α) με κάσα καδρόνι (ή 1/4 πλίνθου)	1,90



	β) με κάσσα επί δρομικού τοίχου	2,30
	γ) με κάσσα επί μπατικού τοίχου	2,60
3.	Υαλοστάσια :	
	α) με κάσσα καδρόνι (ή 1/4 πλίνθου)	1,00
	β) με κάσσα επί δρομικού τοίχου	1,40
	γ) με κάσσα επί μπατικού	1,80
	δ) παραθύρων ρολλών	1,60
	ε) σιδερένια	1,00
4.	Παράθυρα με εξώφυλλα οιοδήποτε τύπου (χωρικού, γαλλικού, γερμανικού) πλην ρολλών	3,70
5.	Ρολλά ξύλινα, πλαίσιο και πήγεις βάσει των εξωτερικών διαστάσεων σιδηρού πλαισίου	2,60
6.	Σιδερένιες θύρες :	
	α) με μίαν πλήρη επένδυση με λαμαρίνα	2,80
	β) με επένδυση με λαμαρίνα και στις δύο πλευρές	2,00
	γ) χωρίς επένδυση με λαμαρίνα (ή μόνον με ποδιά)	1,00
	δ) με κινητά υαλοστάσια, κατά τα λοιπά ως γ	1,60
7.	Προπετάσματα σιδηρά :	
	α) ρολλά από χαλυβδολαμαρίνα	2,50
	β) ρολλά από σιδηρόπλεγμα	1,00
	γ) πτυσσόμενα (φουσαρμόνικας)	1,60
8.	Κιγκλιδώματα ξύλινα ή σιδηρά :	
	α) απλού ή συνθέτου σχεδίου	1,00
	β) πολυσυνθέτου σχεδίου	1,50
9.	Θερμαντικά σώματα :	
	Πραγματική χρωματιζόμενη επιφάνεια βάσει των πινάκων συντελεστών των εργοστασίων κατασκευής των θερμαντικών σωμάτων	

#### 2.2.4. ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ

1. Τα αναφερόμενα στην συνέχεια στοιχεία προελεύσεως, σκληρότητας και χρώματος μαρμάρων είναι ενδεικτικά κάποιων από τις πιο διαδεδομένες ποικιλίες που παράγονται. Αυτό σε καμιά περίπτωση δεν σημαίνει ότι τα κοιτάσματα μαρμάρου των διαφόρων περιοχών είναι ομοιόμορφα ως προς το χρώμα, την σκληρότητα και τις λοιπές ιδιότητες. Άλλωστε και οι τιμές διάθεσης των μαρμάρων κάθε περιοχής διαφοροποιούνται και μάλιστα σημαντικά, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους.

Για τον λόγο αυτό τα άρθρα των διαφόρων εργασιών επίστρωσης με μάρμαρο των NET ΟΙΚ περιλαμβάνουν ιδιαίτερως τιμή "φατούρας" που επισημαίνεται με διπλό αστερίσκο.

2. Οι τιμές για την πλήρη εργασία αναφέρονται σε μάρμαρο προέλευσης Βέροιας, λευκό, εξαιρετικής ποιότητας (extra), σκληρό ή μαλακό κατά περίπτωση, και είναι ευνόητο ότι είναι απλώς ενδεικτικές για επιστρώσεις με μάρμαρο μέσων ποιοτικών χαρακτηριστικών.
3. Ο Μελετητής αφού επιλέξει τα χαρακτηριστικά του μαρμάρου που θα χρησιμοποιήσει στο έργο (λ.χ. χρώμα, υφή, σκληρότητα, διαθεσιμότητα στην





περιοχή του έργου), πρέπει να κάνει έρευνα αγοράς, να διαπιστώσει την τιμή διάθεσης του συγκεκριμένου τύπου μαρμάρου και σ' αυτήν να προσθέσει την τιμή "φατούρας" που προβλέπεται στο NET ΟΙΚ. Παράλληλα θα πρέπει να επέμβει στην περιγραφή του άρθρου και να εισάγει εκεί τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του μαρμάρου.

Επειδή οι τιμές των μαρμάρων διαφέρουν σημαντικά, είναι σκόπμο η επιλογή του τύπου να γίνεται σε συνεννόηση με την Δ/νουσα την Μελέτη Υπηρεσία.

4. Επισημαίνεται ότι τα μάρμαρα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων ΕΛΟΤ EN 12058: Naturalstoneflooringandstair - Προϊόντα από φυσικούς λίθους - Πλάκες για δάπεδα και σκάλες - Απαιτήσεις και ΕΛΟΤ EN 1469: Naturalstonecladding - Προϊόντα από φυσικούς λίθους - Πλάκες για επενδύσεις - Απαιτήσεις και να φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με την ΚΥΑ 10976/244, ΦΕΚ 973Β/18-07-2007.

ΜΑΛΑΚΑ : συνηθισμένης φθοράς και εύκολης κατεργασίας

1	Πεντέλης	Λευκό
2	Κοκκιναρά	Τεφρόν
3	Κοζάνης	Λευκό
4	Αγ. Μαρίνας	Λευκό συνεφώδες
5	Καπανδριτίου	Κιτρινωπό
6	Μαραθώνα	Γκρι
7	Νάξου	Λευκό
8	Αλιβερίου	Τεφρόχρουν – μελανό
9	Μαραθώνα	Τεφρόχρουν – μελανό
10	Βέροιας	Λευκό
11	Θάσου	Λευκό
12	Πηλίου	Λευκό

ΣΚΛΗΡΑ: συνηθισμένης φθοράς και δύσκολης κατεργασίας

1	Ερέτριας	Ερυθρότεφρο
2	Αμαρύνθου	Ερυθρότεφρο
3	Δομβραϊνης Θηβών	Μπεζ
4	Δομβραϊνης Θηβών	Κίτρινο
5	Δομβραϊνης Θηβών	Ερυθρό
6	Στύρων	Πράσινο
7	Λάρισας	Πράσινο
8	Ιωαννίνων	Μπεζ
9	Φαρσάλων	Γκρι
10	Ύδρας	Ροδότεφρο πολύχρωμο
11	Διονύσου	Χιονόλευκο

ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΩΣ ΣΚΛΗΡΑ: μέτριας φθοράς και δύσκολης κατεργασίας

1	Ιωαννίνων	Ροδόχρουν
2	Χίου	Τεφρό
3	Χίου	Κίτρινο
4	Τήνου	Πράσινο
5	Ρόδου	Μπεζ
6	Αγίου Πέτρου	Μαύρο
7	Βυτίνας	Μαύρο
8	Μάνης	Ερυθρό



9	Ναυπλίου	Ερυθρό
10	Ναυπλίου	Κίτρινο
11	Μυτιλήνης	Ερυθρό πολύχρωμο
12	Τρίπολης	Γκρι με λευκές φέτες
13	Σαλαμίνας	Γκρι ή πολύχρωμο
14	Αράχωβας	καφέ

5. Σε όλες τις τιμές των μαρμαροστρώσεων, περιλαμβάνεται και η στίλβωση αυτών (νερόλουστρο)
6. Το κονίαμα δόμησης των μαρμαροστρώσεων, κατασκευάζεται με λευκότσιμέντο.

#### **2.2.5. ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΨΕΥΔΟΡΟΦΩΝ.**

Οι εργασίες κατασκευής μεταλλικών σκελετών (εκτός αλουμινίου) τοίχων και ψευδοροφών τιμολογούνται με τα άρθρα 61.30 και 61.31.

Οι εργασίες κατασκευής επίπεδης επιφάνειας γυψοσανίδων τοιχοπετάσματος σε έτοιμο σκελετό τιμολογείται με το άρθρο 78.05.

Οι εργασίες κατασκευής καμπύλων τοιχοπετασμάτων αποζημιώνονται επιπλέον και με την πρόσθετη τιμή του άρθρου 78.12.

Οι εργασίες τοποθέτησης γυψοσανίδων επίπεδης ψευδοροφής σε έτοιμο σκελετό αποζημιώνονται, μαζί με τις εργασίες αλουμινίου, με το άρθρο 78.34 και στην περίπτωση μη επίπεδης με το άρθρο 78.35. Στην περίπτωση χρήσης γυψοσανίδας διαφορετικού πάχους από το προβλεπόμενο στα παραπάνω άρθρα 78.34 και 78.35, οι τιμές προσαρμόζονται αναλογικά με τις τιμές του άρθρου 61.30.

Σε περίπτωση τοποθέτησης και ορυκτοβάμβακα, η αποζημίωσή του τιμολογείται με το άρθρο 79.55.



## ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

**A.** Οι τιμές μονάδος του παρόντος Τιμολογίου που φέρουν την σήμανση [\*] παραπλεύρως της αναγραφόμενης τιμής σε ΕΥΡΩ δεν συμπεριλαμβάνουν την δαπάνη της καθαρής μεταφοράς των, κατά περίπτωση, υλικών ή προϊόντων.

Η Δημοπρατούσα Αρχή θα προσθέτει στις τιμές αυτές την δαπάνη του μεταφορικού έργου, με βάση τα στοιχεία της μελέτης και τις συνθήκες εκτέλεσης του έργου.

Για τον προσδιορισμό της ως άνω δαπάνης του μεταφορικού έργου καθορίζονται οι ακόλουθες τιμές μονάδας σε €/m<sup>3</sup>.km

<b>Σε αστικές περιοχές</b>	
- απόσταση < 5 km	<b>0,28</b>
- απόσταση ≥ 5 km	<b>0,21</b>
<b>Εκτός πόλεως</b>	
· <b>οδοί καλής βατότητας</b>	
- απόσταση < 5 km	<b>0,20</b>
- απόσταση ≥ 5 km	<b>0,19</b>
· <b>οδοί κακής βατότητας</b>	
- απόσταση < 5 km	<b>0,25</b>
- απόσταση ≥ 5 km	<b>0,21</b>
· <b>εργοταξιακές οδοί</b>	
- απόσταση < 3 km	<b>0,22</b>
- απόσταση ≥ 3 km	<b>0,20</b>
<b>Πρόσθετη τιμή για παρατεταμένη αναμονή φορτοεκφόρτωσης (ασφαλτικά, εκσκαφές θεμελίων και χανδάκων, μικρής κλίμακας εκσκαφές)</b>	<b>0,03</b>

Οι τιμές αυτές έχουν εφαρμογή στον προσδιορισμό της τιμής του αστερίσκου [\*] των άρθρων του παρόντος τιμολογίου των οποίων οι εργασίες επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>), κατά τον τρόπο που καθορίζεται σε έκαστο άρθρο.

Σε καμία περίπτωση δεν εφαρμόζεται συντελεστής επιπλήσματος ή οποιαδήποτε άλλη προσαύξηση και ο υπολογισμός γίνεται με βάση τα επιμετρούμενα m<sup>3</sup> κάθε εργασίας, όπως καθορίζεται στο αντίστοιχο άρθρο.

Η δαπάνη του μεταφορικού έργου, όπως προσδιορίζεται στο παρόν τιμολόγιο (NET ΟΙΚ), προστίθεται στην τιμή βάσεως των άρθρων που επισημαίνονται με [\*], και αναθεωρείται με βάση τον εκάστοτε καθοριζόμενο κωδικό αναθεώρησης (δεν προβλέπεται άλλη, ιδιαίτερη αναθεώρηση του μεταφορικού έργου).

**B.** Στις τιμές μονάδος του παρόντος Τιμολογίου που φέρουν την σήμανση [\*\*] παρατίθεται η τιμή που αναλογεί στην καθαρή εργασία (φατούρα) και τα βοηθητικά υλικά. Όταν διαφοροποιούνται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κυρίων ενσωματωμένων υλικών, έναντι αυτών που αναφέρονται στο Περιγραφικό Άρθρο, η Δημοπρατούσα Αρχή θα προσαρμόζει ανάλογα τις τιμές εφαρμογής (περιπτώσεις ξυλείας, καραμικών πλακιδίων και μαρμάρων διαφόρων κατηγοριών και ποιοτήτων).



## **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

### **1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

Αντικείμενο του παρόντος τιμολογίου είναι ο καθορισμός τιμών μονάδος των εργασιών, που είναι απαραίτητες για την έντεχνη ολοκλήρωση του Έργου, όπως προδιαγράφεται στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης που ορίζονται στη Διακήρυξη.

1. Οι τιμές μονάδας του παρόντος Τιμολογίου αναφέρονται σε μονάδες πλήρως περαιωμένων εργασιών, όπως περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω, οι οποίες θα εκτελεστούν στην περιοχή του Έργου. Οι τιμές μονάδος περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες που αναφέρονται στην περιγραφή των εργασιών, καθώς και όσες απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα και με τα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης.

Καμιά αξίωση ή αμφισβήτηση δεν μπορεί να θεμελιωθεί, ως προς το είδος και την απόδοση των μηχανημάτων, τις ειδικότητες και τον αριθμό του εργατοτεχνικού προσωπικού και την δυνατότητα χρησιμοποίησης ή μή μηχανικών μέσων, εκτός αν άλλως ορίζεται στα άρθρα του παρόντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις τιμές μονάδος του παρόντος Τιμολογίου προκύπτει το προϋπολογιζόμενο άμεσο κόστος του Έργου, δηλαδή το συνολικό κόστος των επί μέρους εργασιών ή λειτουργιών, οι οποίες συνθέτουν το φυσικό αντικείμενο του Έργου. Στις τιμές μονάδος αυτές, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- 1.1 Κάθε είδους επιβάρυνση των ενσωματωμένων υλικών από φόρους, τέλη, δασμούς, έξοδα εκτελωνισμού, ειδικούς φόρους κ.λπ., πλην του Φ.Π.Α.Ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τα τέλη διόδων των κάθε είδους μεταφορικών του μέσων.
- 1.2 Οι δαπάνες προμηθείας των πάσης φύσεως, ενσωματωμένων και μη, κυρίων και βοηθητικών υλικών, μεταφοράς τους στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας τους (αν απαιτείται) και προσέγγισής τους, με τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, τις ασφαλίσεις των μεταφορών, τις σταλίες των μεταφορικών μέσων και τις απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές, εκτός των ειδικών περιπτώσεων, που η μεταφορά πληρώνεται ιδιαίτερα με αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Ομοίως οι δαπάνες για την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά (με την σταλία μεταφορικών μέσων) των πλεοναζόντων ή/και ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και λοιπών υλικών, σε κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη των ισχυόντων Περιβαλλοντικών Όρων, σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

Το κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους, των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), όπως αυτά καθορίζονται στην ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/2010) και εξειδικεύονται με την Εγκύκλιο αρ. πρωτ. οικ 4834/25-1-2013 του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, περιλαμβάνεται στις αντίστοιχες τιμές του τιμολογίου.

Ως «κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους» νοείται το κόστος χρήσης του συγκεκριμένου χώρου από την παράδοση των υλικών αυτών και την επέκεινα διαχείρισή τους.

- 1.3 Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, υπερεργασιών, ασφαλιστικών εισφορών (στο Ι.Κ.Α., σε ασφαλιστικές εταιρείες, ή σε άλλους ημεδαπούς ή/και αλλοδαπούς ασφαλιστικούς οργανισμούς κλπ.), δώρων εορτών, επιδομάτων που καθορίζονται από τις ισχύουσες εκάστοτε Συλλογικές Συμβάσεις Εργασίας (αδείας, οικογενειακού, θέσεως, ανθυγιεινής εργασίας, εξαιρεσίμων αργιών κ.λπ.), νυκτερινής απασχόλησης (πλην των έργων που η εκτέλεσή τους προβλέπεται κατά τις νυκτερινές ώρες και τιμολογούνται ιδιαίτερα) κ.λπ., του πάσης φύσεως προσωπικού (εργατοτεχνικού όλων των ειδικοτήτων οδηγών και χειριστών οχημάτων και μηχανημάτων, τεχνιτών συνεργείων, επιστημονικού προσωπικού και των επιστατών με εξειδικευμένο αντικείμενο, ημεδαπού ή αλλοδαπού που



απασχολείται για την κατασκευή του έργου, επί τόπου ή οπουδήποτε αλλού.

1.4 Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση, εξοπλισμό και λειτουργία εργοταξιακού εργαστηρίου, εάν προβλέπεται, την λήψη και μεταφορά των δοκιμών και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών, είτε στο εργοταξιακό εργαστήριο ή σε κρατικό ή σε ιδιωτικό της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

1.5 Οι δαπάνες εγκατάστασης και λειτουργίας μονάδων παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων, εφ' όσον προβλέπονται από τους όρους δημοπράτησης, συγκροτημάτων παραγωγής θραυστών υλικών (σπαστηροτριβείο), σκυροδέματος, ασφαλτομιγμάτων κ.λπ., στον εργοταξιακό χώρο ή εκτός αυτού.

Στις δαπάνες αυτές περιλαμβάνονται: η εξασφάλιση του απαιτούμενου χώρου, η κατασκευή των υποδομών, κτιριακών και λοιπών έργων των μονάδων, η εγκατάσταση του απαιτούμενου κατά περίπτωση εξοπλισμού, οι λειτουργικές δαπάνες πάσης φύσεως, οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των πρώτων υλών στην μονάδα και των παραγομένων προϊόντων μέχρι τις θέσεις ενσωμάτωσής τους στο Έργο, καθώς και η αποσυναρμολόγηση των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών, η καθαίρεση των υποδομών τους (βάσεις, τοιχία κλπ κατασκευές από σκυρόδεμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό) και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τους ισχύοντες Περιβαλλοντικούς όρους.

Οι ως άνω όροι για την αποξήλωση των μονάδων και αποκατάσταση των χώρων έχουν εφαρμογή στις ακόλουθες περιπτώσεις:

(α) Όταν η εγκατάσταση των μονάδων έχει γίνει σε χώρο που έχει παραχωρηθεί από το Δημόσιο

(β) Όταν οι μονάδες έχουν ανεγερθεί μεν σε χώρους που έχει εξασφαλίσει ο Ανάδοχος, αλλά έχει δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης-λειτουργίας για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου.

1.6 Τα πάσης φύσεως ασφάλιστρα για το προσωπικό του Έργου, τις μεταφορές, τα μεταφορικά μέσα, τα μηχανήματα έργων και τις εγκαταστάσεις,

1.7 Οι επιβαρύνσεις από την εκτέλεση των εργασιών υπό ταυτόχρονη διεξαγωγή της κυκλοφορίας και την λήψη των απαιτούμενων προστατευτικών μέτρων, οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των όμορων κατασκευών των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, της πρόληψης ατυχημάτων εργαζομένων ή τρίτων, της αποφυγής βλαβών σε κινητά ή ακίνητα πράγματα τρίτων, της αποφυγής ρύπανσης ρεμάτων, ποταμών, ακτών κ.λπ., καθώς και οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των έργων σε κάθε φάση της κατασκευής τους ανεξαρτήτως της εποχής του έτους (εκσκαφές, θεμελιώσεις, ικριώματα, σκυροδετήσεις κ.λπ.) και μέχρι την οριστική παραλαβή τους.

1.8 Οι δαπάνες διεξαγωγής των ελέγχων ποιότητας και οι δαπάνες κατασκευής των πάσης φύσεως "δοκιμαστικών τμημάτων" που προβλέπονται στην Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης (μετρήσεις, εργαστηριακοί έλεγχοι και δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κ.λπ.)

1.9 Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας του κυρίου και βοηθητικού μηχανικού εξοπλισμού και μέσων (π.χ. ικριωμάτων, εργαλείων) που απαιτούνται για συγκεκριμένες εργασίες/λειτουργίες του έργου, στο πλαίσιο του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος, στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά επί τόπου, η συναρμολόγηση (όταν απαιτείται), η αποθήκευση, η φύλαξη, η ασφάλιση, οι αποδοχές οδηγών, χειριστών, βοηθών και τεχνιτών, τα καύσιμα, τα λιπαντικά και λοιπά αναλώσιμα, τα ανταλλακτικά, οι επισκευές, οι μετακινήσεις στον χώρο του έργου, οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, οι πάσης φύσεως σταλίες και καθυστερήσεις (που δεν οφείλονται σε υπαιτιότητα του Κυρίου του Έργου), η αποσυναρμολόγησή τους (εάν απαιτείται) και η απομάκρυνσή τους από το Έργο.

Περιλαμβάνονται επίσης οι πάσης φύσεως δαπάνες του εφεδρικού εξοπλισμού που διατηρείται σε ετοιμότητα για την αντιμετώπιση βλαβών ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.



- 1.10 Οι δαπάνες προμηθείας ή παραγωγής, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς στη θέση ενσωμάτωσης και τυχόν προσωρινών αποθέσεων και επαναφορτώσεων αδρανών υλικών προέλευσης λατομείων, ορυχείων κλπ. πλην των περιπτώσεων που στα οικεία άρθρα του παρόντος Τιμολογίου αναφέρεται ρητά ότι η μεταφορά πληρώνεται ιδιαίτερα (άρθρα που επισημαίνονται με αστερίσκο [\*]).
- Περιλαμβάνονται οι δαπάνες πλύσεως, ανάμιξης ή εμπλουτισμού των υλικών, ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλεπόμενες από την Μελέτη του Έργου προδιαγραφές, λαμβανομένων υπόψη των σχετικών περιβαλλοντικών όρων
- 1.11 Οι επιβαρύνσεις από καθυστερήσεις, μειωμένη απόδοση και μετακινήσεις μηχανημάτων και προσωπικού που οφείλονται:
- (α) σε εμπόδια στο χώρο εκτέλεσης των εργασιών (αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα Ο.Κ.Ω. κ.λπ.),
  - (β) στην μη ολοκλήρωση των διαδικασιών απαλλοτρίωσης τμημάτων του χώρου εκτέλεσης των εργασιών (υπό την προϋπόθεση ότι παρέχεται η δυνατότητα τμηματικής εκτέλεσης των εργασιών),
  - (γ) στις τυχόν ιδιαίτερες απαιτήσεις αντιμετώπισης των εμποδίων από τους αρμόδιους για αυτά φορείς (ΥΠ.ΠΟ, Δ.Ε.Η, ΔΕΥΑχ κ.λπ.),
  - (δ) στην ενδεχόμενη εκτέλεση των εργασιών κατά φάσεις λόγω των ως άνω εμποδίων,
  - (ε) στην διενέργεια των απαιτούμενων μετρήσεων, ελέγχων και ερευνών (τοπογραφικών, εργαστηριακών, γεωτεχνικών κ.α.), καθώς και στις λοιπές υποχρεώσεις του Αναδόχου που προβλέπονται στα τεύχη δημοπράτησης, είτε τα ως άνω αποζημιώνονται ιδιαίτερα είτε είναι ανηγμένα στο ποσοστό Γ.Ε. & Ο.Ε. ή σε άλλα άρθρα του παρόντος Τιμολογίου
  - (στ) στην λήψη μέτρων για την εξασφάλιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων,
  - (ζ) σε προσωρινές ή μόνιμες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου για οποιαδήποτε αιτία (π.χ. εορτές, εργασίες συντήρησης οδικού δικτύου και υποδομών, βλάβες σε άλλα έργα, εκτέλεση άλλων έργων κλπ.).
- 1.12 Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την ομαλή και ασφαλή διακίνηση πεζών και οχημάτων στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, όπως ενδεικτικά:
- (1) Οι δαπάνες προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους έως 3,0 m, για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, όταν τούτο κρίνεται απαραίτητο από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές
  - (2) Οι δαπάνες λήψης προστατευτικών μέτρων για την απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία πεζών και οχημάτων στην περίμετρο των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, όπου απαιτείται, ήτοι για την περιφράξη των ορυγμάτων και γενικά των χώρων εκτέλεσης εργασιών, την ενημέρωση του κοινού, την σήμανση και φωτεινή σηματοδότηση του εργοταξιακού χώρου (πλην εκείνης που προκύπτει από μελέτη σήμανσης και τιμολογείται ιδιαίτερω), την προσωρινή διευθέτηση και αποκατάσταση της κυκλοφορίας κλπ. καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των παραπάνω προσωρινών κατασκευών και σήμανσης μετά την περαίωση των εργασιών και την πλήρη αποκατάσταση της αρχικής σήμανσης.
- 1.13 Οι δαπάνες των τοπογραφικών εργασιών (αποτυπώσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, πύκνωσης τριγωνομετρικού και πολυγωνομετρικού δικτύου, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών κ.λπ.) που απαιτούνται για την χάραξη των επιμέρους στοιχείων του έργου, οι δαπάνες σύνταξης μελετών εφαρμογής (όταν απαιτείται για την προσαρμογή των στοιχείων της οριστικής μελέτης στο ακριβές ανάγλυφο του εδάφους ή υφιστάμενες κατασκευές), κατασκευαστικών σχεδίων και σχεδίων λεπτομερειών, οι δαπάνες ανίχνευσης και εντοπισμού εμποδίων στον χώρο εκτέλεσης του έργου και εκπόνησης μελετών αντιμετώπισης αυτών (λ.χ. υπάρχοντα θεμέλια, υψηλός ορίζοντας





υπογείων υδάτων, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφελείας [ΟΚΩ]),

- 1.14 Οι δαπάνες αποτύπωσης τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που απαντώνται στο χώρο του έργου, οι δαπάνες επαλήθευσης των στοιχείων εδάφους με τοπογραφικές μεθόδους καθώς και οι δαπάνες λήψης επιμετρητικών στοιχείων κατ' αντιπαράσταση με εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και σύνταξης των πάσης φύσεως επιμετρητικών σχεδίων, πινάκων και υπολογισμών που θα υποβληθούν στην Υπηρεσία προς έλεγχο.
- 1.15 Η δαπάνη σύνταξης των αναπτυγμάτων και πινάκων οπλισμού σκυροδεμάτων (όταν αυτοί δεν περιλαμβάνονται στη μελέτη).
- 1.16 Οι δαπάνες ενημέρωσης των οριζοντιογραφιών της μελέτης με τα στοιχεία των εντοπιζομένων με ερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση των εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω.
- 1.17 Οι δαπάνες των αντλήσεων (πλην των αντλήσεων κατά την κατασκευή τεχνικών εντός κοίτης ποταμών ή στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα παροχέτευσης προς φυσικό ή τεχνητό αποδέκτη υδάτων) καθώς και των προσωρινών διευθετήσεων για την αντιμετώπιση των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών ώστε να προστατεύονται τόσο τα κατασκευαζόμενα όσο και τα υπάρχοντα έργα και το περιβάλλον γενικότερα, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.18 Οι δαπάνες που απορρέουν από δικαιώματα κατοχυρωμένων μεθόδων και ευρεσιτεχνιών που εφαρμόζονται κατά οποιονδήποτε τρόπο για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- 1.19 Οι δαπάνες διαμόρφωσης προσβάσεων, προσπελάσεων και δαπέδων εργασίας στα διάφορα τμήματα του έργου, και γενικά κάθε βοηθητικής κατασκευής που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών, όταν δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση αυτών στα συμβατικά τεύχη, καθώς και οι δαπάνες αποξήλωσης των προσωρινών κατασκευών και περιβαλλοντικής αποκατάστασης των χώρων (προσβάσεων, προσπελάσεων, δαπέδων εργασίας κ.λπ.) εκτός εάν υπάρχει έγγραφη αποδοχή της Υπηρεσίας για την διατήρησή τους.
- 1.20 Οι δαπάνες για την προστασία και την εξασφάλιση της λειτουργίας των δικτύων Ο.Κ.Ω. που διασχίζουν εγκάρσια τα ορύγματα ή επηρεάζονται τοπικά από τις εκτελούμενες εργασίες, Την αποκλειστική ευθύνη για την πρόκληση ζημιών και φθορών στα δίκτυα αυτά θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του Έργου.
- 1.21 Οι δαπάνες πρόληψης και αποκατάστασης κάθε είδους ζημιάς καθώς και οι αποζημιώσεις για κάθε είδους βλάβη ή μη συνήθη φθορά επί υφισταμένων κατασκευών κατά την εκτέλεση των εργασιών ή την διακίνηση βαρέως εξοπλισμού του Αναδόχου (π.χ. μεταφορικών μέσων μεγάλης χωρητικότητας, ερπυστριοφόρων μηχανημάτων κ.λπ.) που οφείλονται σε μη τήρηση των συμβατικών όρων, των υποδείξεων της Υπηρεσίας, των ισχυουσών διατάξεων και γενικότερα σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- 1.22 Εφ' όσον δεν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή στα συμβατικά τεύχη: Οι πάσης φύσεως δαπάνες για τις εργοταξιακές οδούς που προκύπτουν από τη μεθοδολογία κατασκευής του Αναδόχου και απαιτούνται για την ασφαλή διακίνηση εξοπλισμού και υλικών κατασκευής του Έργου (μίσθωση ή εξασφάλιση δικαιωμάτων διέλευσης από ιδιωτική έκταση, κατασκευή των οδών ή βελτίωση υπαρχουσών, σήμανση, συντήρηση), καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης των αναγκαίων χώρων απόθεσης των πλεοναζόντων ή ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών (καταβολή τιμήματος προς ιδιοκτήτες, αν απαιτείται, εξασφάλιση σχετικών αδειών, κατασκευή οδών προσπέλασης ή επέκταση ή βελτίωση υπαρχουσών) και η τελική διαμόρφωση των χώρων μετά την περαίωση των εργασιών, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.
- 1.23 Οι δαπάνες των προεργασιών στις παλιές ή νέες επιφάνειες οδοστρωμάτων για την εφαρμογή ασφαλικών επιστρώσεων επ' αυτών, όπως π.χ. σκούπισμα, καθαρισμός, δημιουργία οπών αγκύρωσης (πικούνισμα), καθώς και οι δαπάνες μεταφοράς και απόθεσης των προϊόντων που παράγονται ως αποτέλεσμα των παραπάνω εργασιών.
- 1.24 Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων αγωγών, φρεατίων, τεχνικών έργων κ.λπ., με οποιαδήποτε μέσα, για τη σύνδεση νέων συμβαλλόντων αγωγών,





εκτός αν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή προς τούτο στα τεύχη δημοπράτησης.

- 1.25 Οι δαπάνες των ειδικών μελετών, που προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να εκπονηθούν από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, όπως μελέτες σύνθεσης σκυροδεμάτων και ασφαλτομιγμάτων, μελέτες ικριωμάτων κ.λπ.
- 1.26 Οι δαπάνες έκδοσης των απαιτούμενων αδειών εκτέλεσης εργασιών από τις αρμόδιες Αρχές, την Πολεοδομία και τους Οργανισμούς Κοινής Ωφελείας, εκτός αν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή προς τούτο στα τεύχη δημοπράτησης.
- 1.27 Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την εξασφάλιση της συνεχούς και απρόσκοπτης λειτουργίας των υπάρχοντων στην περιοχή του Έργου δικτύων (δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης και αποστράγγισης, τάφροι, διώρυγες, υδατορέματα κ.λπ.), τα οποία επηρεάζονται από την εκτέλεση των εργασιών, και ιδιαίτερα όταν:
  - (1) τα δίκτυα είναι σχετικά ανεπαρκή και ευαίσθητα σε δυσμενή μεταχείριση,
  - (2) θα επιβαρυνθεί υπέρμετρα η λειτουργικότητα των δικτύων αν ο Ανάδοχος δεν λάβει μέτρα για να αποτρέψει την είσοδο φερτών υλών από τις χωματοουργικές, κυρίως, ή άλλες εργασίες.

Οι τιμές μονάδας του παρόντος Τιμολογίου προσαυξάνονται κατά το ποσοστό Γενικών Εξόδων (Γ.Ε.) και Οφέλους του Αναδόχου (Ο.Ε.), στο οποίο περιλαμβάνονται οι πάσης φύσεως δαπάνες οι οποίες δεν μπορούν να κατανεμηθούν σε συγκεκριμένες εργασίες αλλά αφορούν συνολικά το κόστος του έργου όπως, κρατήσεις ή υποχρεώσεις αυτού, όπως δαπάνες διοίκησης και επίβλεψης του Έργου, σήμανσης εργοταξίων, φόροι, δασμοί, ασφάλιστρα, τόκοι κεφαλαίων κίνησης, προμήθειες εγγυητικών επιστολών, έξοδα λειτουργίας γραφείων κ.λπ., τα επισφαλή έξοδα πάσης φύσεως καθώς και το προσδοκώμενο κέρδος από την εκτέλεση των εργασιών.

Το ως άνω ποσοστό Γ.Ε. & Ο.Ε., ανέρχεται σε δέκα οκτώ τοις εκατό (18%) του προϋπολογισμού των εργασιών, όπως αυτός προκύπτει βάσει των τιμών του Τιμολογίου Προσφοράς του αναδόχου, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, και διακρίνεται σε:

- (α) Σταθερά έξοδα, δηλαδή άπαξ αναλαμβανόμενα κατά τη διάρκεια της σύμβασης, τα οποία περιλαμβάνουν τις δαπάνες:
  - (15) Εξασφάλισης και διαρρύθμισης εργοταξιακών χώρων, για την ανέγερση κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων π.χ. γραφείων, εργαστηρίων και λοιπών εγκαταστάσεων του Αναδόχου ή άλλων, εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
  - (16) Ανέγερσης κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων του Αναδόχου ή άλλων, εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
  - (17) Περιφραξης ή/και διατάξεων επιτήρησης εργοταξιακών εγκαταστάσεων και χώρων εκτέλεσης εργασιών εφόσον προβλέπεται στα έγγραφα της σύμβασης.
  - (18) Εξοπλισμού κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων για τη διασφάλιση λειτουργικής ετοιμότητας, εξασφάλισης ύδρευσης, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφωνικής σύνδεσης και αποχέτευσης, καθώς και λοιπών απαιτούμενων ευκολιών, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.
  - (19) Απομάκρυνσης κύριων και βοηθητικών εργοταξιακών εγκαταστάσεων μετά την περαίωση του έργου, καθώς και οι δαπάνες αποκατάστασης των χώρων κατά τρόπο αποδεκτό και σύμφωνα με τους συγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.
  - (20) Κινητοποίησης (εισκόμισης στο εργοτάξιο) του απαιτούμενου εξοπλισμού γενικής χρήσης (π.χ. γερανοί, οχήματα μεταφοράς προσωπικού), όπως προβλέπεται στο χρονοδιάγραμμα του έργου και αποκινητοποίησης με το πέρας του προβλεπόμενου χρόνου απασχόλησης.
  - (21) Οι δαπάνες επισκόπησης των μελετών του έργου και τυχόν συμπληρώσεις τροποποιήσεις, εφόσον δεν περιλαμβάνονται στο άμεσο κόστος.



- (22) Οι δαπάνες συμπλήρωσης των ΣΑΥ/ΦΑΥ (Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας/Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας), σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.
  - (23) Για φόρους.
  - (24) Για εγγυητικές.
  - (25) Ασφάλισης του έργου.
  - (26) Προσυμβατικού σταδίου.
  - (27) Διάθεσης μέσω ατομικής προστασίας.
  - (28) Για επισφαλή έξοδα πάσης φύσεως (π.χ. εξεύρεσης χώρων γραφείων και λοιπών εγκαταστάσεων, χρηματοοικονομικών εξόδων, απαιτήσεως για μελέτες που μπορεί να προκύψουν κατά την πορεία των εργασιών, εκτεταμένες διαφωνίες και απαίτηση ισχυρής νομικής υποστήριξης, απαιτήσεις για μέτρα προστασίας από μη ληφθείσες υπόψη ακραίες επιπτώσεις συνθήκες, κλοπές μη καλυπτόμενες από ασφάλιση).
- (β) Χρονικώς συντηρημένα έξοδα, δηλαδή εξαρτώμενα από τη χρονική διάρκεια της σύμβασης, τα οποία περιλαμβάνουν τις δαπάνες:
- (11) Χρήσεως - λειτουργίας των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών (περιλαμβάνει τη χρήση των εγκαταστάσεων και χώρων καθαρών σύμφωνα με τις προβλέψεις των εγκεκριμένων Περιβαλλοντικών Όρων)
  - (12) Προσωπικού γενικής επιστάσεως και διοίκησης του Αναδόχου και υπό την προϋπόθεση μόνιμης και αποκλειστικής απασχόλησης στο έργο (σε περίπτωση μη μόνιμης και αποκλειστικής απασχόλησης θα λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος απασχόλησης και η διαθεσιμότητα στο έργο). Ανηγμένες περιλαμβάνονται και οι δαπάνες για προβλεπόμενες νόμιμες αποζημιώσεις. Το επιστημονικό προσωπικό και οι επιστάτες, με εξειδικευμένο αντικείμενο (π.χ. χωματοουργικά, τεχνικά, ασφαλτικά) δεν περιλαμβάνονται.
  - (13) Νομικής υποστήριξης
  - (14) Εξωτερικών τεχνικών συμβούλων με ad hoc μετάκληση
  - (15) Για την εκτέλεση των καθηκόντων της παραπάνω κατηγορίας προσωπικού π.χ. χρήση αυτοκινήτων
  - (16) Λειτουργίας μηχανημάτων γενικής χρήσης π.χ. γερανοί, οχήματα μεταφοράς προσωπικού
  - (17) Μετρήσεων γενικών δεικτών και παραμέτρων που προβλέπονται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και λήψη μέτρων για συμμόρφωση προς αυτούς
  - (18) Συντήρησης του έργου για τον προβλεπόμενο χρόνο
  - (19) Τόκοι κεφαλαίων κίνησης και γενικότερα χρηματοοικονομικό κόστος
  - (20) Το αναλογούν, σε σχέση με τη συμμετοχή του στον κύκλο εργασιών της επιχείρησης, κόστος έδρας επιχείρησης ή/και λειτουργίας κοινοπραξίας

Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α) επί των λογαριασμών του Αναδόχου βαρύνει τον Κύριο του Έργου.

Εάν προκύψει ανάγκη εκτέλεσης εργασιών που παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά έναντι παρεμφερών προς αυτές εργασιών που περιλαμβάνονται στο παρόν Τιμολόγιο, αποδεκτά όμως σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης, ή εργασιών που επιμετρώνται διαφορετικά, οι εργασίες αυτές είναι δυνατόν να αναχθούν σε άρθρα του παρόντος Τιμολογίου με αναγωγή των μεγεθών τους σύμφωνα με το ακόλουθο παράδειγμα:

- (1) Διάτρητοι σωλήνες στραγγιστηρίων, αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων από σκυρόδεμα, PVC κ.λπ.



Για ονομαστική διάμετρο  $D_N$  χρησιμοποιούμενου σωλήνα διαφορετική από τις αναφερόμενες στα υποάρθρα των αντιστοιχών άρθρων του παρόντος Τιμολογίου και για αντίστοιχο υλικό κατασκευής, κατηγορία αντοχής και μέθοδο προστασίας, θα γίνεται αναγωγή του μήκους του χρησιμοποιούμενου σωλήνα σε μήκος σωλήνα της αμέσως μικρότερης στο παρόν Τιμολόγιο ονομαστικής διαμέτρου, με βάση το λόγο:

$$D_N / D_M$$

όπου  $D_N$ : Ονομαστική διάμετρος του χρησιμοποιούμενου σωλήνα

$D_M$ : Η αμέσως μικρότερη διάμετρος σωλήνα που περιλαμβάνεται στο παρόν Τιμολόγιο.

Αν δεν υπάρχει μικρότερη διάμετρος ως  $D_M$  θα χρησιμοποιείται η αμέσως μεγαλύτερη υπάρχουσα διάμετρος.

(2) Μόρφωση αρμών με προκατασκευασμένες πλάκες τύπου FLEXCELL ή αναλόγου

Για πάχος  $D_N$  χρησιμοποιούμενης πλάκας μεγαλύτερο από το πάχος της συμβατικής πλάκας του παρόντος τιμολογίου (12 mm), θα γίνεται αναγωγή της επιφάνειας της χρησιμοποιούμενης πλάκας σε επιφάνεια συμβατικής πλάκας πάχους 12 mm, με βάση το λόγο:

$$D_N / 12$$

όπου  $D_N$ : Το πάχος της χρησιμοποιούμενης πλάκας σε mm.

(3) Στεγάνωση αρμών με ταινίες τύπου HYDROFOIL PVC

Για πλάτος  $B_N$  χρησιμοποιούμενης ταινίας μεγαλύτερο από το πλάτος της συμβατικής ταινίας του παρόντος Τιμολογίου (240 mm), θα γίνεται αναγωγή του μήκους της χρησιμοποιούμενης ταινίας σε μήκος συμβατική ταινίας πλάτους 240 mm, με βάση το λόγο:

$$B_N / 240$$

όπου  $B_N$ : Το πλάτος της χρησιμοποιούμενης ταινίας σε mm

Παρεμφερής πρακτική μπορεί να έχει εφαρμογή και σε άλλες περιπτώσεις άρθρων του παρόντος Τιμολογίου.

Όπου στα επιμέρους άρθρα υπάρχει αναφορά σε ΕΤΕΠ των οποίων έχει αρθεί με απόφαση η υποχρεωτική εφαρμογή, η σχετική αναφορά μπορεί να αντιστοιχίζεται με αναφορά σε ΠΕΤΕΠ ή άλλο πρότυπο που θα περιλαμβάνεται σε σχετικό πίνακα στους γενικούς όρους του παρόντος.



## ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

A.T. 001

### ΟΙΚ 7970.ΝΕΟ Σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης

Κωδ. αναθεώρησης : ΟΙΚ2Κ 100,00%  
7949

Σχετικό Άρθρο: ΟΙΚ 2Κ4  
79.49

Πλήρες σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης κτιρίου με πλάκες γραφιτούχες διογκωμένου πολυστυρενίου EPS 80, πάχους 8,0 εκ, για τοποθέτηση σε εξωτερικές επιφάνειες (τοίχοι, δοκοί υποστυλώματα κ.α.). Το σύστημα θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πιστοποιήσεων ΕΟΤΑ σύμφωνα με την ETAG 004 που αφορά τα σύνθετα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης (ETICS). Οι πλάκες θα είναι σύμφωνα με τα διεθνή Πρότυπα EN 13163, EN13499

– ETAG004, EN 14933 και EN 14309 με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,032$  W/mK ή μικρότερο. Η κατασκευή του συστήματος περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

- Προετοιμασία επιφανειών. Πριν την εφαρμογή του συστήματος θα γίνει έλεγχος των εξωτερικών επιφανειών για τυχόν σαθρές επιφάνειες και αποκατάσταση αυτών τοπικά, με επισκευαστικό κονίαμα. Ακολούθως θα γίνει πλύση και καθαρισμός των επιφανειών.
- Απομάκρυνση – αποξήλωση μετά προσοχής κάθε είδους υπάρχουσας κατασκευής που είναι τοποθετημένη επί της επιφάνειας του κτιρίου όπως μεταλλικά κιγκλιδώματα κουφωμάτων, συστήματα υδρορροών, συστήματα σκίασης, καλωδιώσεις κ.α. Κατασκευή και τοποθέτηση ειδικών μεταλλικών βάσεων – συστημάτων με σκοπό την επανατοποθέτηση των ανωτέρω μετά και την ολοκλήρωση της θερμοπρόσοψης. Περιλαμβάνεται η συντήρηση των μεταλλικών κιγκλιδωμάτων ήτοι χρωματισμός με μία στρώση βερνικοχρώματος και οι εργασίες επανατοποθέτησης των ανωτέρω που θα αποτοποθετηθούν.
- Έλεγχος της επιφάνειας και μικρής έκτασης επισκευές επιχρισμάτων (μέχρι 1m<sup>2</sup> σε σύνολο 10m<sup>2</sup>), ακολούθως σποραδική απομάκρυνση της εξωτερικής στρώσης του επιχρίσματος για την δημιουργία «φωλιών» με σκοπό την αύξηση της πρόσφυσης των επιφανειών, πλύση και καθαρισμός των επιφανειών.
- Τοποθέτηση μεταλλικού ή άλλου οδηγού στήριξης, επικόλληση πλακών με ειδικό κονίαμα επικόλλησης και στερέωση με βύσματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος. Επάλειψη των πλακών με το ίδιο κονίαμα, τοποθέτηση πλαστικών γωνιόκρανων στις ακμές, τοποθέτηση υαλοπλέγματος και νεροσταλάκτη στα ανοίγματα.
- Εφαρμογή ασταριού και έγχρωμο επίχρισμα, απόχρωσης της απολύτου επιλογής της Υπηρεσίας.
- Περιλαμβάνεται η κατασκευή και τοποθέτηση ειδικού τεμαχίου αλουμινίου το οποίο θα τοποθετηθεί στις υφιστάμενες μαρμαροποδιές για την απομάκρυνση των



- όμβριων υδάτων.
- Περιλαμβάνεται η τοποθέτηση νέων υδρορροών στις θέσεις όπου θα αποτοποθετηθούν οι υπάρχουσες. Συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά συλλογής των υδάτων όπως σιφόνια, καπέλα, λαιμός, στηρίγματα καθώς και όλες οι απαιτούμενες εργασίες τοποθέτησης, ενώσεων, στερέωσης αυτών και γενικά όλα τα υλικά και μικροϋλικά του συστήματος συλλογής των όμβριων υδάτων καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες για την πλήρη λειτουργία του.
  - Στην τιμή περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες για την εφαρμογή του συστήματος καθώς και όλα τα υλικά και μικρούλικά. Ενδεικτικά αναφέρονται ο οδηγός στήριξης, οι πλάκες, τα βύσματα, το κονίαμα στερέωσης, το υαλόπλεγμα, τα γωνιόκρανα, οι νεροσταλάκτες, αστάρι, έγχρωμο επίχρισμα κ.α. Επίσης περιλαμβάνονται τα απαραίτητα ικριώματα για δημιουργία δαπέδου εργασίας οποιαδήποτε ύψος, ή το κάθε είδους ανυψωτικό μηχάνημα ή όχημα.

Περιλαμβάνονται τα υλικά, η κατασκευή και η τοποθέτηση ειδικού τεμαχίου από αλουμίνιο (τύπου "Π") στο τελείωμα της θερμοπρόσοψης για την προστασία της και την απομάκρυνση των υδάτων από την απευθείας έκθεση στα όμβρια ύδατα.

Περιλαμβάνονται τυχόν ικριώματα ή ανυψωτικά μέσα, υλικά και μικροϋλικά επί τόπου, εργασία.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>) καλυπτόμενης επιφάνειας  
( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό  
μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΕΞΗΝΤΑ ΤΡΙΑ**  
(Αριθμητικώς): **63,00**

**A.T.:** **002**

**ΟΙΚ 5266.ΝΕΟ** **Ανακατασκευή-Υγρομόνωση-θερμομόνωση υπάρχουσας  
κεραμοσκεπής**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΟΙΚ 52.26.01** **100,00%**

Σχετικό Άρθρο: **ΟΙΚ 2Κ4**  
**52.66.01**

Ανακατασκευή-Υγρομόνωση-θερμομόνωση υπάρχουσας κεραμοσκεπής που περιλαμβάνει:

1. Αφαίρεση εγκαταστάσεων (αλεξικέραυνο, κεραίες, κ.α.) μετά προσοχής
2. Αφαίρεση παλαιών κεραμιδιών μετά προσοχής
3. Αφαίρεση υφιστάμενης υγρομόνωσης
4. Έλεγχος και επισκευή εφόσον απαιτείται του υφιστάμενου σκελετού της στέγης.
5. Τοποθέτηση ασφαλικής στεγανωτικής μεμβράνης στεγών και όποιων άλλων



υλικών απαιτούνται για την ορθή στεγάνωση της κατασκευής.

6. Τοποθέτηση μονωτικών πλακών από εξηλασμένη πολυστερίνη όπως αναφέρεται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης και στα τεύχη της παρούσας
7. Επικάλυψη της στέγης με νέα κεραμίδια, γαλλικού τύπου.

Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικρουλικά, η μεταφορά στον τόπο του έργου η εργασία, τυχόν ικριώματα και ανυψωτικά μηχανήματα και η παράδοση του έργου σε θέση λειτουργίας. Όλα θα είναι σύμφωνα με την τεχνικές προδιαγραφές και θα τηρηθούν αυστηρά οι οδηγίες της επίβλεψης του έργου

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή μονάδος τμ σε ευρώ

( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΕΚΑΤΟΝ ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΠΕΝΤΕ**  
(Αριθμητικώς): **175,00**

**A.T.:** **003**

**ΟΙΚ 2245.NEO** **Αποξήλωση κουφωμάτων αλουμινίου, ξύλινων και σιδηρών μετά προσοχής**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΟΙΚ 2245** **100,00%**

Σχετικό Άρθρο: **ΟΙΚ 2Κ4 22.56**

Αποξήλωση μετά προσοχής ξύλινων ή σιδηρών ή από αλουμινίου ή από PVC κουφωμάτων με το πλαίσιο (θυρών, μπαλκονόπορτων, παραθύρων, εξώφυλλων, ρολών, σιτών).

Περιλαμβάνεται η αφαίρεση των φύλλων με τους υαλοπίνακες και των πρεβαζιών, η απελευθέρωση του τετραξύλου ή του πλαισίου από τα σιδηρά στηρίγματα (τζινέτια) ή αλουμινίου με προσοχή για την αποφυγή βλαβών στις μαρμαροποδιές, η αφαίρεση της σιδηράς ψευτόκασας εφόσον απαιτείται, και η μεταφορά των προϊόντων έτοιμα προς φόρτωση.

Περιλαμβάνεται η αποξήλωση τυχόν μη κατάλληλων ποδιών από μάρμαρο, η αποξήλωση των οδηγών στήριξης και κύλισης και η αποξήλωση και επανατοποθέτηση των κιγκλιδωμάτων ασφαλείας.

Περιλαμβάνεται η αποκατάσταση των λαμπάδων έτοιμα προς χρώση και η προετοιμασία των επιφανειών έτοιμων προς τοποθέτηση νέων.

Περιλαμβάνονται τυχόν ικριώματα ή ανυψωτικά μέσα, υλικά και μικροϋλικά επί τόπου, εργασία.

Περιλαμβάνεται και η αποξήλωση/καθαίρεση με προσοχή παντζουριών, ρολών κτλ σκίασης, εφόσον απαιτείται.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.





Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>)  
( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό  
μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΔΕΚΑΤΕΣΣΕΡΑ**  
(Αριθμητικώς): **14,00**

**A.T.:** **004**

**ΟΙΚ 6501.ΝΕΟ** **Τυποποιημένα κουφώματα με θερμοδιακοπή, από ανοδιωμένο αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή με διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΟΙΚ- 100,00%**  
**6501**

Σχετικό **ΟΙΚ 2Κ4**  
Άρθρο: **65.01.02**

Προμήθεια μεταφορά και τοποθέτηση κουφωμάτων αλουμινίου βιομηχανικής κατασκευής, με θερμοδιακοπή προδιαγραφών σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή, από διατομές αλουμινίου έγχρωμα (χρωματισμού επιλογής της υπηρεσίας), για κατασκευή μπαλκονόπορτων ή παραθύρων, συρόμενα ή και επάλληλα ( μονόφυλλα ή δίφυλλα, μονής ή διπλής κατεύθυνσης), ή ανοιγόμενα με ανάκληση με ή χωρίς σταθερό τμήμα ή φεγγίτη ή πρόσοψης ή προερχόμενα από πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 παραγωγική διαδικασία, με διάταξη των επιμέρους στοιχείων τους ανάλογα με την "σειρά" τους, αποκλειστικά σύμφωνα με τον προμηθευτή των τυποποιημένων διατομών αλουμινίου. Το κούφωμα θα αποτελείται από διπλό οδηγό, ένα για το υαλοστάσιο, ένα για την αντικουνουπική σίτα (περιλαμβάνεται ο οδηγός της σίτας με την σίτα) με διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες.

Περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά για την κατασκευή του κουφώματος όπως περιγράφεται παραπάνω πλήρως τοποθετημένα και στερεωμένα με σκελετό κάσας (πλαισίου) και ψευτόκασας από στραντζαριστή θερμογαλβανισμένη λαμαρίνα, διατομής ορθογωνικής ή Π, με ελαστικά παρεμβύσματα και ταινίες (νεοπρέν), με πλήρη εξασφάλιση υδατοστεγανότητα, αεροστεγανότητας, ηχομόνωσης και θερμομόνωσης. Περιλαμβάνονται τυχόν απαιτούμενα ειδικά τεμάχια, αρμοκάλυπτρα κτλ για πλήρωση κενών και η αποκατάσταση των λαμπάδων.

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση όλων των απαραίτητων μηχανισμών ασφαλείας και λειτουργίας, σύμφωνα με τον τύπο της κατασκευής (όπως κλειδαριές/κλείθρα, χειρολαβές, πόμολα, ροζέτες κτλ) με την αξία των υλικών αυτών. Περιλαμβάνονται τυχόν ικριώματα ή ανυψωτικά μέσα, υλικά και μικροϋλικά επί τόπου, εργασία.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>)  
( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό  
μέτρο





**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΤΕΤΡΑΚΟΣΙΑ ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΠΕΝΤΕ**  
(Αριθμητικώς): **475,00**

**A.T.:** **005**

**ΟΙΚ 6505.NEO** **Θύρες αλουμινίου με ή χωρίς ενεργειακό υαλοστάσιο.**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΟΙΚ 6501** **100,00%**

Σχετικό Άρθρο: **ΟΙΚ 2Κ4**  
**22.45**

Προμήθεια και εγκατάσταση: Θύρες συμπαγείς από θερμομονωτικό πέτασμα (πάνελ) αλουμινίου με ή χωρίς ενεργειακό υαλοστάσιο (περιλαμβάνεται το υαλοστάσιο), μονόφυλλες ή δίφυλλες, ανοιγόμενες ή επάλληλες με ή χωρίς υαλοπίνακα και με ή χωρίς φεγγίτη, οποιωνδήποτε διαστάσεων και σχεδίων, με ή χωρίς την τοποθέτηση σταθερού τμήματος (οποιοδήποτε διαστάσεων) από πάνελ αλουμινίου ή υαλοπίνακα (περιλαμβάνεται ο υαλοπίνακας) εκατέρωθεν και πάνω από τη θύρα, με την ψευτόκασας από στραντζαριστή θερμογαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2,0 mm, με πλήρη εξασφάλιση υδατοστεγανότητα, αεροστεγανότητας, ηχομόνωσης και θερμομόνωσης. Περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση όλων των απαραίτητων μηχανισμών ασφαλείας και λειτουργίας σύμφωνα με τον τύπο της κατασκευής (όπως κλειδαριές/κλείθρα, χειρολαβές, πόμολα, ροζέτες κτλ), με την αξία των υλικών αυτών. Επίσης περιλαμβάνεται ο μεταλλικός μηχανισμός επαναφοράς ("σούστα") κατά ISO 9001, δύναμης μπάτσου EN-4, με ρυθμιζόμενη ταχύτητα κλεισίματος και γενικά υλικά και μικροϋλικά καθώς και εργασία κατασκευής και τοποθέτησης κουφώματος και κατά τα λοιπά σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-08-03-00 "Κουφώματα Αλουμινίου".

Περιλαμβάνονται τυχόν ικριώματα ή ανυψωτικά μέσα, υλικά και μικροϋλικά επί τόπου, εργασία.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>) ακρότατου περιγράμματος  
( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό  
μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΤΡΙΑΚΟΣΙΑ ΟΓΔΟΝΤΑ ΠΕΝΤΕ**  
(Αριθμητικώς): **385,00**



**A.T.:** 006

**ΟΙΚ 6502.ΝΕΟ** **Παντζούρια αλουμινίου ή πλαστικά ανοιγόμενα ή συρόμενα και κάσσες αυτών.**

Κωδ.  
αναθεώρησης : **ΟΙΚ 2245** **100,00%**

Σχετικό  
Άρθρο: ΟΙΚ 2Κ4  
22.45

Παντζούρια αλουμινίου ή πλαστικά ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα στην άκρη του φύλλου ή συρόμενα, σε κάσσα από στραντζαριστή λαμαρίνα, κατασκευαζόμενες από κατάλληλες διατομές, με διαστάσεις και μορφή σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, ανεξαρτήτως αριθμού φύλλων.

( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό  
μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΕΚΑΤΟΝ ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΠΕΝΤΕ**  
(Αριθμητικώς): **175,00**



## ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

A.T.: 007

ΑΤΗΕ 8452.1 Αποξήλωση παλαιών κλιματιστικών μονάδων split-unit οποιασδήποτε ισχύος μετά προσοχής

Κωδ. ΗΛΜ 4 100,00%  
αναθεώρησης :

Περιλαμβάνει :

- Αποξήλωση εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας κλιματισμού
- Αποξήλωση ψυκτικών σωλήνων και ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας.
- Αποκατάσταση μικροζημιών (κλείσιμο οπών, επισκευή επιχρισμάτων κλπ.)
- Μεταφορά και τοποθέτηση σε χώρο που θα υπόδειξη η επίβλεψη του έργου.
- Χρήση ικριωμάτων και ανυψωτικών μηχανημάτων όπου απαιτείται.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

ΕΥΡΩ (Ολογράφως): ΠΕΝΗΝΤΑ ΔΥΟ  
(Αριθμητικώς): 52,00

A.T.: 008

ΑΤΗΕ 7777.1 Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 2,63 Kw (9000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση

Κωδ. ΗΛΜ 32 100,00%  
αναθεώρησης :

Σχετικό ΗΛΜ  
Άρθρο: 000032

Κλιματιστική μονάδα τοίχου, τύπου split-unit ισχύος 2,63Kw (9.000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση τεχνολογίας inverter, μαζί με όλα τα απαραίτητα υλικά συνδέσεως (χαλκοσωλήνας, σωλήνας αποχέτευσης, μόνωση) και την εργασία τοποθετήσεως συνδέσεως και πλήρους εγκαταστάσεως για την ομαλή λειτουργία. Η μονάδα θα συνδεθεί ηλεκτρικά στον πίνακα του χώρου στον οποίο θα προβλεφθεί η τοποθέτηση ξεχωριστού μικροαυτόματου για τον κλιματισμό. Στη τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου εργασία και τοποθέτηση σε πλήρη λειτουργία. Επίσης συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την τοποθέτηση και την ασφαλή λειτουργία ακόμα και αν δεν αναφέρονται ρητά.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.) ΕΥΡΩ

( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο



**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΧΙΛΙΑ**  
(Αριθμητικώς): **1000,00**

**A.T.:** **009**

**ΑΤΗΕ 7777.2** **Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 3,52Kw{12.000 BTU} σε ψύξη και θέρμανση**

Κωδ. **ΗΛΜ 32 100,00%**  
αναθεώρησης :

Σχετικό **ΗΛΜ**  
Άρθρο: **000032**

Κλιματιστική μονάδα τοίχου, τύπου split-unit ισχύος ισχύος 3,52Kw{12.000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση τεχνολογίας inverter, μαζί με όλα τα απαραίτητα υλικά συνδέσεως (χαλκοσωλήνας, σωλήνας αποχέτευσης, μόνωση) και την εργασία τοποθέτησεως συνδέσεως και πλήρους εγκαταστάσεως για την ομαλή λειτουργία. Η μονάδα θα συνδεθεί ηλεκτρικά στον πίνακα του χώρου στον οποίο θα προβλεφθεί η τοποθέτηση ξεχωριστού μικροαυτόματου για τον κλιματισμό. Στη τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου εργασία και τοποθέτηση σε πλήρη λειτουργία. Επίσης συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την τοποθέτηση και την ασφαλή λειτουργία ακόμα και αν δεν αναφέρονται ρητά.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)  
( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΧΙΛΙΑ ΕΚΑΤΟ**  
(Αριθμητικώς): **1100,00**

**A.T.:** **010**

**ΑΤΗΕ 7777.3** **Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 4,69 Kw (16000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση**

Κωδ. **ΗΛΜ 32 100,00%**  
αναθεώρησης :

Σχετικό **ΗΛΜ**  
Άρθρο: **000032**

Κλιματιστική μονάδα τοίχου, τύπου split-unit ισχύος ισχύος 4,69 Kw (16000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση τεχνολογίας inverter, μαζί με όλα τα απαραίτητα υλικά συνδέσεως (χαλκοσωλήνας, σωλήνας αποχέτευσης, μόνωση) και την εργασία τοποθέτησεως συνδέσεως και πλήρους εγκαταστάσεως για την ομαλή λειτουργία. Η μονάδα θα συνδεθεί ηλεκτρικά στον πίνακα του χώρου στον οποίο θα προβλεφθεί η τοποθέτηση ξεχωριστού



μικροαυτόματου για τον κλιματισμό. Στη τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου εργασία και τοποθέτηση σε πλήρη λειτουργία. Επίσης συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την τοποθέτηση και την ασφαλή λειτουργία ακόμα και αν δεν αναφέρονται ρητά.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)  
( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΧΙΛΙΑ ΕΠΤΑΚΟΣΙΑ**  
(Αριθμητικώς): **1700,00**

**A.T.:** **011**

**ΑΤΗΕ 5266** **Ηλιακό θερμοσιφωνικό σύστημα συλλέκτη – ταμιευτήρα αποθήκευσης ΖΝΧ**

Κωδ. **ΗΛΜ** **100,00%**  
αναθεώρησης : **24**

Σχετικό **ΗΛΜ**  
Άρθρο: **000024**

Ηλιακό θερμοσιφωνικό σύστημα συλλέκτη – ταμιευτήρα αποθήκευσης ΖΝΧ. επιφανείας επιλεκτικών συλλεκτών 4,0 τμ και χωρητικότητας ταμιευτήρα 200 lit.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΧΙΛΙΑ ΟΚΤΑΚΟΣΙΑ**  
(Αριθμητικώς): **1800,00**

**A.T.:** **012**

**ΑΤΗΕ 8452.2** **Αποξήλωση φωτιστικού σώματος κάθε τύπου και μεγέθους**

Κωδ. **ΗΛΜ 4** **100,00%**  
αναθεώρησης :

Σχετικό **ΗΛΜ**  
Άρθρο: **000059**

Αποξήλωση φωτιστικού σώματος κάθε τύπου και μεγέθους, δηλαδή εργασία αποξήλωσης και αποσύνδεσης από το δίκτυο του ηλεκτρικού ρεύματος, φόρτωση και μεταφορά των υλικών που θα αποτοποθετηθούν σε χώρο που θα υποδείξει η υπηρεσία,



Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)  
( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΤΕΣΣΕΡΑ**  
(Αριθμητικώς): **4,00**

**A.T.:** **013**

**ΑΤΗΕ 7776.3** **Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm**  
**επιτοιχο ή αναρτώμενο 40W**

Κωδ. **ΗΛΜ 59 100,00%**  
αναθεώρησης :

Σχετικό **ΗΛΜ**  
Άρθρο: **000059**

Φωτιστικό οροφής ή αναρτώμενο LED οροκτής ίνας LED μέγιστης ισχύος 40 W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαστάσεων περίπου 1200X300 mm λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό φέρει εγγύηση 5 ετών και έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ατσάλι με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος λευκού και κάλυμμα από σατινέ PMMA υψηλής απόδοσης . Επίσης η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 5497 Lumen ενώ η απόδοση της φωτεινής πηγής (LED) να είναι κατ' ελάχιστον 7750 Lumen (στους 65 οC). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και πιστοποιητικό ENEC. Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP40 ως προς την ορατή επιφάνεια. Στη τιμή περιλαμβάνονται όλα τα μικρουλικά, η προμήθεια και η εργασία συνδεσμολογίας, στερέωση επί οροφής, συνδέσεως και κάθε εργασία για την δοκιμή και παράδοση σε λειτουργία.

Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΕΞΗΝΤΑ ΕΠΤΑ**  
(Αριθμητικώς): **67,00**

**A.T.:** **014**

**ΑΤΗΕ 7776.2** **Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm**  
**οροφής ή αναρτώμενο LED 40W**

Κωδ. **ηλμ 59 100,00%**  
αναθεώρησης :

Σχετικό **ΗΛΜ**



Άρθρο: 000059

Φωτιστικό οροφής ή αναρτώμενο LED ορυκτής ίνας LED μέγιστης ισχύος 40 W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαστάσεων περίπου 0,60x0,60m λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό φέρει εγγύηση 5 ετών και έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ατσάλι με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος λευκού και κάλυμμα από σατινέ PMMA υψηλής απόδοσης. Επίσης η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 5497 Lumen ενώ η απόδοση της φωτεινής πηγής (LED) να είναι κατ' ελάχιστον 7750 Lumen (στους 65 οC). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και πιστοποιητικό ENEC. Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP40 ως προς την ορατή επιφάνεια. Στη τιμή περιλαμβάνονται όλα τα μικρουλικά, η προμήθεια και η εργασία συνδεσμολογίας, στερέωση επί οροφής, συνδέσεως και κάθε εργασία για την δοκιμή και παράδοση σε λειτουργία. Περιλαμβάνεται και η εργασία που θα απαιτηθεί για την αφαίρεση του παλαιού φωτιστικού.

ιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΠΕΝΗΝΤΑ ΟΚΤΩ**  
(Αριθμητικώς): **58,00**

**A.T.:** **015**

**ΑΤΗΕ 7776.1** **Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm**  
**ψευδοροφής 40W**

Κωδ. **ΗΛΜ 59** **100,00%**  
αναθεώρησης :

Σχετικό **ΗΛΜ**  
Άρθρο: **000059**

Φωτιστικό χωνευτό ορυκτής ίνας LED μέγιστης ισχύος 40 W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαστάσεων περίπου 0,60x0,60m λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό φέρει εγγύηση 5 ετών και έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ατσάλι με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος λευκού και κάλυμμα από σατινέ PMMA υψηλής απόδοσης. Επίσης η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 5497 Lumen ενώ η απόδοση της φωτεινής πηγής (LED) να είναι κατ' ελάχιστον 7750 Lumen (στους 65 οC). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και πιστοποιητικό ENEC. Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP40 ως προς την ορατή επιφάνεια. Στη τιμή περιλαμβάνονται όλα τα μικρουλικά, η προμήθεια και η εργασία συνδεσμολογίας, στερέωση επί οροφής, συνδέσεως και κάθε εργασία για την δοκιμή και παράδοση σε λειτουργία. Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)





( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΣΑΡΑΝΤΑ ΤΡΙΑ**  
(Αριθμητικώς): **43,00**

**A.T.:** **016**

**ΑΤΗΕ 7776.4** **Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm**  
**ψευδοροφής 40W**

Κωδ. **ΗΛΜ 59 100,00%**  
αναθεώρησης :

Σχετικό **ΗΛΜ**  
Άρθρο: **000059**

Φωτιστικό ψευδοροφής LED ορυκτής ίνας LED μέγιστης ισχύος 40 W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαστάσεων περίπου 1200x300 mm λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό φέρει εγγύηση 5 ετών και έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ατσάλι με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος λευκού και κάλυμμα από σατινέ PMMA υψηλής απόδοσης . Επίσης η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 5497 Lumen ενώ η απόδοση της φωτεινής πηγής (LED) να είναι κατ' ελάχιστον 7750 Lumen (στους 65 οC). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 14001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και πιστοποιητικό ENEC. Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP40 ως προς την ορατή επιφάνεια. Στη τιμή περιλαμβάνονται όλα τα μικρουλικά, η προμήθεια και η εργασία συνδεσμολογίας, στερέωση επί οροφής, συνδέσεως και κάθε εργασία για την δοκιμή και παράδοση σε λειτουργία. Τιμή ανά τεμάχιο (τεμ.)

( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΠΕΝΗΝΤΑ**  
(Αριθμητικώς): **50,00**



**A.T.:** 017

**ΟΙΚ 7955.NEO** **Αντικατάσταση πάνελ οροφής από πάνελ με μόνωση πετροβάμβακα**

Κωδ. αναθεώρησης : **ΟΙΚ 7934** **100,00%**

Αντικατάσταση πάνελ οροφής με σύνθετο θερμομονωτικό- πυράντοχο πάνελ τύπου "sandwich", αποτελούμενο από δύο ελασματόφυλλα και μονωτικό πυρήνα από πετροβάμβακα βάρους 80 κιλών και πάχους 5 εκ. - (MW, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14509:2013 και φέρει τη σήμανση CE. Εξωτερικό ελασματόφυλλο γαλβανισμένο και προβαμμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10346, με τραπεζοειδή διαμόρφωση τεσσάρων (4) τραπεζίων. Εσωτερικό ελασματόφυλλο γαλβανισμένο και προβαμμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10346, ελαφρά διαμορφωμένο τύπου «γραμμικό» ή επίπεδο. Πλήρως τοποθετημένο, ήτοι υλικά και εργασία πλήρους κατασκευής.

Στην τιμή του άρθρου είναι ανοιγμένα:

-οι εργασίες αποξήλωση του παλαιού πάνελ, Αποτοποθέτηση μετά προσοχής οποιασδήποτε κατασκευής επισκευή ,συντήρηση με όλα τα απαιτούμενα υλικά και επανατοποθέτηση όπως αναλυτικά αναφέρεται στις τεχνικές περιγραφές και τις τεχνικές προδιαγραφές.

-Όλα τα σχετικά σύνοδα προϊόντα που είναι απαραίτητα για την παράδοση της κατασκευής σε θέση εργασίας (Πλαϊνή μετώπη για πάνελ οροφής ,υδρορροές Στεγνωτικά , Υλικά Στήριξης , Ειδικά Τεμάχια κλπ.)

- η χρήση ανυψωτικών και άλλων μηχανημάτων έργου.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο (m<sup>2</sup>) πραγματικής επιφανείας.

( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΕΚΑΤΟΝ ΕΙΚΟΣΙ ΠΕΝΤΕ**  
(Αριθμητικώς): **125,00**



**A.T.:** 018

**ΟΙΚ 7908.ΝΕΟ** **Πλαστομερές Ασφαλτική Στεγανωτική μεμβράνη**

Σχετικό ΟΙΚ 2Κ4  
Άρθρο: 79.02

Προμήθεια, τοποθέτηση πλαστομερούς ασφαλτικής στεγανωτικής μεμβράνης(APP), ενισχυμένη με μη υφαντό πολυεστέρα, βάρους 4,0 kg/m<sup>2</sup> . Περιλαμβάνεται η προμήθεια του υλικού επί τόπου, ο καθαρισμός και η προετοιμασία της επιφάνειας και η εφαρμογή του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Επιπλέον περιλαμβάνεται πριν την επίστρωση των ο έλεγχος της επιφάνειας και η διάστρωση τσιμεντοκονίας μεταβλητού πάχους για την δημιουργία κλίσεων προς τα σιφώνια για την απορροή των υδάτων. Περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικρουλικά και οι απαιτούμενες εργασίες. Περιλαμβάνονται τυχόν ικριώματα ή ανυψωτικά μέσα, υλικά και μικροϋλικά επί τόπου, εργασία και κατά τα λοιπά ως Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφάνειας  
( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό  
μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΔΕΚΑ ΤΕΣΣΕΡΑ**  
(Αριθμητικώς): **14,00**



A.T.: 019

**ΟΙΚ 7940.ΝΕΟ** Θερμομόνωση οροφής με πλακίδια εξηλασμένης πολυστερίνης ελάχιστου πάχους 7εκ και επίστρωση με κεραμικά πλακίδια πρεσαρισμένη στην πλάκα πάχους 1 εκ.

Κωδ. αναθεώρησης : **ΟΙΚ 7948** **100,00**  
%

Σχετικό Άρθρο: **ΟΙΚ 2Κ4**  
**79.48**

Διάστρωση της τελικής επιφάνειας από σύνθετες πλάκες θερμομονωτικού υλικού, αδιαπέραστου από την υγρασία, με πάχος 7 cm και επικάλυψη με κεραμικά πλακίδια, πάχους 1 cm πρεσαρισμένα στην θερμομονωτική πλάκα.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφάνειας  
( 1 m<sup>2</sup> ) Τετραγωνικό μέτρο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΕΞΗΝΤΑ ΤΡΙΑ**  
(Αριθμητικώς): **63,00**



**A.T.:** 020

**ΑΤΗΕ 7777.5** **Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 7 Kw  
(24.000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση**

Σχετικό ΗΛΜ  
Άρθρο: 000032

Κλιματιστική μονάδα τοίχου, τύπου split-unit ισχύος 5,28Kw{18.000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση τεχνολογίας inverter, μαζί με όλα τα απαραίτητα υλικά συνδέσεως (χαλκοσωλήνας, σωλήνας αποχέτευσης, μόνωση) και την εργασία τοποθετήσεως συνδέσεως και πλήρους εγκαταστάσεως για την ομαλή λειτουργία. Η μονάδα θα συνδεθεί ηλεκτρικά στον πίνακα του χώρου στον οποίο θα προβλεφθεί η τοποθέτηση ξεχωριστού μικροαυτόματου για τον κλιματισμό. Στη τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου εργασία και τοποθέτηση σε πλήρη λειτουργία. Επίσης συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την τοποθέτηση και την ασφαλή λειτουργία ακόμα και αν δεν αναφέρονται ρητά.

Κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου.

Τιμή ενός τεμαχίου

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΧΙΛΙΑ ΟΚΤΑΚΟΣΙΑ ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ**  
(Αριθμητικώς): **1870,00**



A.T.:21

**ΑΤΗΕ 8553.1 Σύστημα Α/Θ (Θέρμανσης – Ψύξης / Ελάχιστη απαίτηση ενεργειακή σήμανση στους 55ο C) με buffer ισχύος 21 KW**

Κωδ. **ΑΤΗΕ ΝΕΟ** **100,00%**  
αναθεώρησης : **Ν8553.1.1**

Σχετικό **ΑΤΗΕ ΝΕΟ**  
Αρθρο: **ΟΝ8553.001.001**

Αντλία θερμότητας αέρα-νερού ,ηλεκτροκίνητη, πλήρης σε ενιαία βάση με αντικραδασμικά στηρίγματα, με συμπυκνωτή, εξατμιστή, σωληνώσεις και ηλεκτρικό πίνακα κινήσεως και αυτοματισμών με όλα τα απαραίτητα όργανα αυτοματισμού και ασφαλιστικών διατάξεων τον αυτόματο εκκινήτη κλπ., για λειτουργία αυτόματη ανάλογα με την επιθυμητή θερμοκρασία του ψυχομένου - θερμαινόμενου νερού, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση προς τα δίκτυα νερού, μέσω αντικραδασμικών παρεμβυσμάτων και ηλεκτρικής ενεργειας, ρύθμιση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.  
( 1 Τεμ. ) Τεμάχιο

**ΕΥΡΩ** (Ολογράφως): **ΔΕΚΑΟΚΤΩ ΧΙΛΙΑΔΕΣ**  
(Αριθμητικώς): **18000,00**

Ρόδος 15/9/2023

Ο Μελετητής Μηχανικός

Φιλήμονας Αρφαράς  
Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός  
ΕΜΠ, MSc

**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
MSc. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΠΙΒΕΒΩΗΤΗΣ Γ' ΣΑΧΗ (ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΕΠΕΑΕΥ)  
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ Τ.Ε.Ε. 37203  
ΓΛΑΥΚΟ - ΕΥΡΩΗ 85600  
ΤΗΛ. 22490 70590 - 22490 77296 - ΚΙΝ. 69424 410  
Α.Φ.Μ. 014373286 Δ.Ο.Υ. ΡΟΔΟΥ ΠΕΡΙ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**  
  
**ΣΤΕΙΑ (ΠΕ ΜΗΧ)**  
Στυλιανός Κανελλόπουλος

**ΤΜΧΗΣ Γ2/4**  
  
Σμχος (ΜΕ)  
Απόστολος Διγγελίδης

**ΔΝΤΗΣ Γ2**  
  
Σμχος (ΜΕ)  
Γεώργιος Λευκόπουλος



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**3. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**





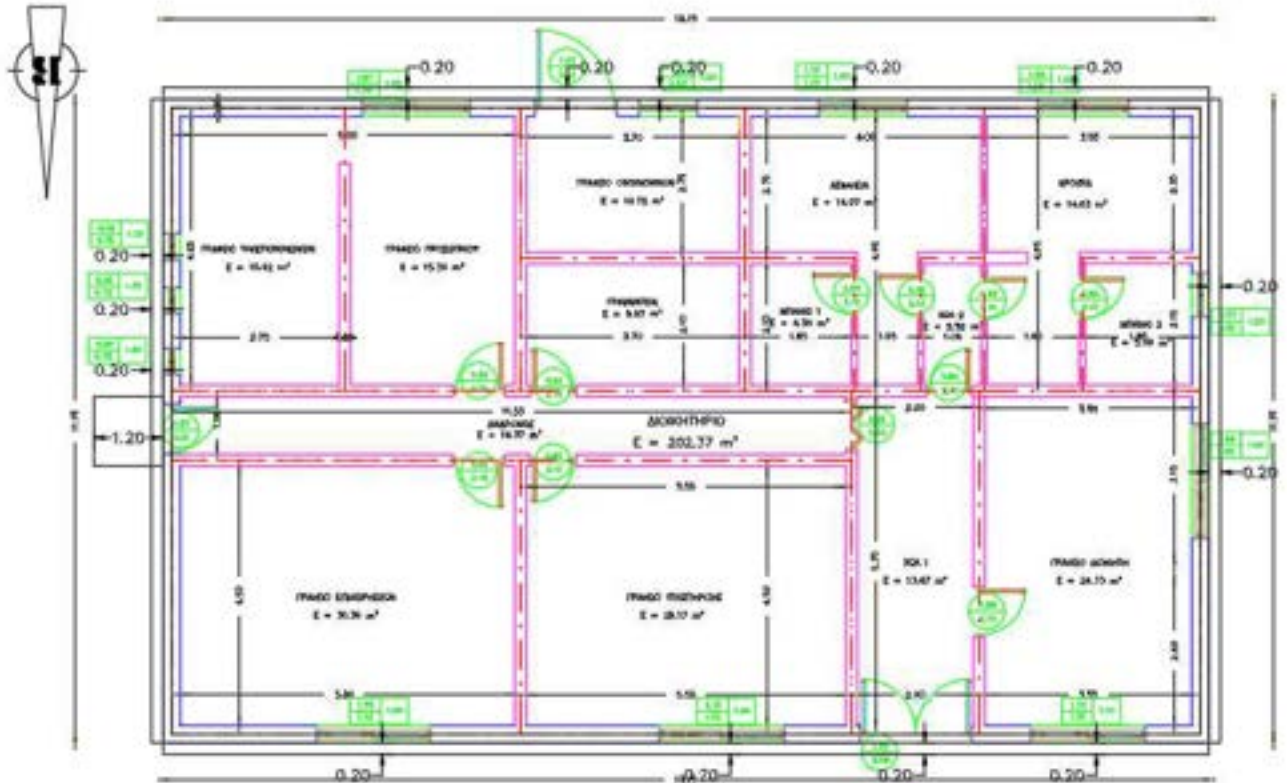
Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## **Προμετρήσεις M-116**



## ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Μ-116







## ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	28	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	18	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΘΥΡΩΝ	10	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΦΥΛΛΩΝ	15	m <sup>2</sup>

## ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

ΕΜΒΑΔΟ ΤΟΙΧΟΠΟΪΙΑΣ	<b>177,20</b>	m <sup>2</sup>
ΓΥΡΙΣΜΑ ΓΙΑ ΜΟΝΩΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (10%*E <sub>ανοιγμάτων</sub> )	2,8	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	180,0	m <sup>2</sup>

## ΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

		m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	230	m <sup>2</sup>



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ

Από την μελέτη κλιματισμού προκύπτει:

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	9000 BTU	1200 BTU	18.000 BTU	24.000
		ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΗΛΕΠΟΙΚΙΝΩΝΙΩΝ	1			
2	ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	1			
3	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ				
4	ΓΡΑΦΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ	1			
5	ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ	1			
6	ΜΠΑΝΙΟ 1				
7	ΜΠΑΝΙΟ 2				
8	ΧΩΛ 1		1		
9	ΧΩΛ 2	1			
10	ΑΣΦΑΛΕΙΑ	1			
11	ΦΡΟΥΡΑ	1			
12	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΤΗ		1		
13	ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ			1	
14	ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ			1	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

Από την μελέτη φωτοτεχνική μελέτη προκύπτει:

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	600x600	1200x300
		ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		2
2	ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ		2
3	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ		1
4	ΓΡΑΦΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ		2
5	ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ		2
6	ΜΠΑΝΙΟ 1	1	
7	ΜΠΑΝΙΟ 2	1	
8	ΧΩΛ 1		1
9	ΧΩΛ 2		1
10	ΑΣΦΑΛΕΙΑ		2
11	ΦΡΟΥΡΑ		2
12	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΤΗ		3
13	ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ		4
14	ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ		4
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>2</b>	<b>26</b>

## Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**ΘΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
 ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
 ΜSc ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ  
 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ (ΑΡ. ΜΗΤΡΟΥΧ ΕΠΙΘΕΩΡ.)  
 ΑΡ. ΜΗΤΡΟΥΧ Τ.Ε.Ε: 37263  
 ΓΥΛΛΟΣ - ΣΥΜΗ 85600  
 ΤΗΛ: 22460 70250 - 22460 72368 - ΚΙΝ: 6974307400  
 Α.Φ.Μ. 016373265 / Α.Ο.Υ. ΡΟΔΩ 7542





Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

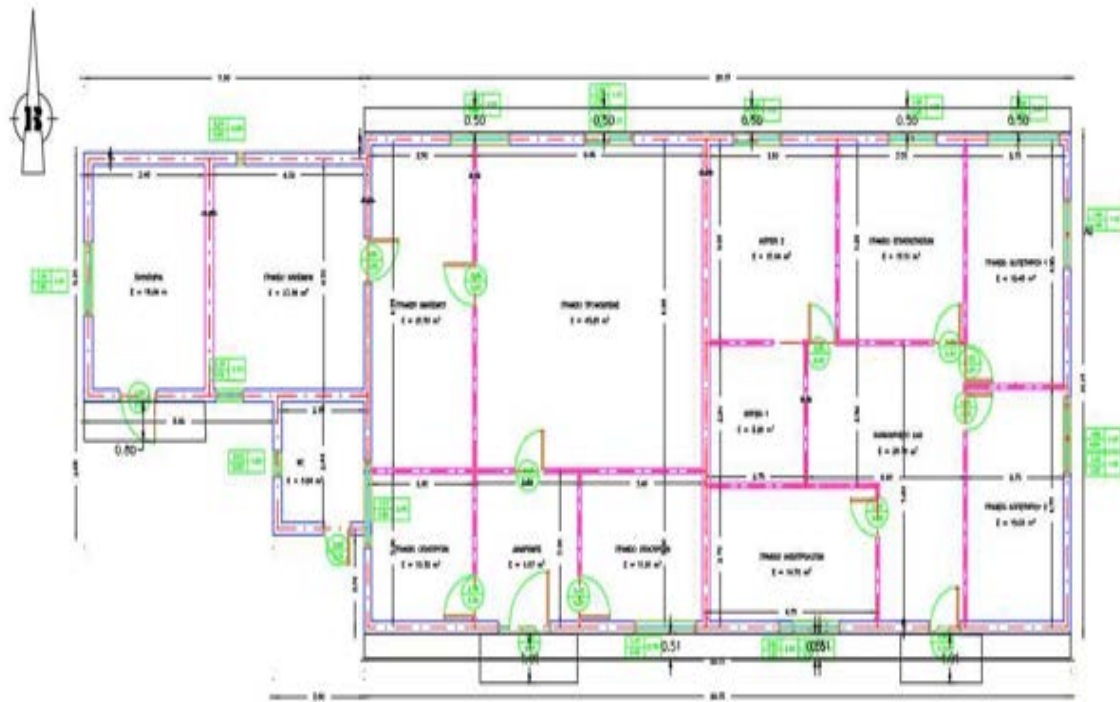




# Προμετρήσεις Κτήριο Μ-117



## ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Μ-117





## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑ ΝΑΤΟΛ ΙΣΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΣΥΝ. ΕΠΙΦΑΝΕ ΙΑΣ	ΕΦΑΙΡ. ΕΠΙΦΑΝ .	ΕΠΙΦΑΝ. ΥΠΟΛΟΓ. ΤΟΙΧΩΝ	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ. ΠΑΡΑΘ.	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ . ΘΥΡΩΝ	ΕΞΩΦΥ ΛΛΑ
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Δ	5,05	3	15,15	2,16	12,99			
ΚΟΥΦΩΜΑ Α17	Δ	1,49	1,45	2,16			2,16		
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Ν	5,4	3	16,20	2,91	13,29			
ΠΟΡΤΑ- Α16	Ν	1,06	2,22	2,35			2,35	2,35	
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α19	Ν	0,79	0,7	0,55			0,55		
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Β	8	3	24,00	0,10	23,90			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α9	Β	0,24	0,4	0,10			0,10		
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Ν	2,6	2,5	6,50	1,72	4,78			
ΠΟΡΤΑ Α5	Ν	0,8	2,15	1,72				1,72	
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Β	20,15	3,2	64,48	6,28	58,20			
ΠΑΡΑΘΥΡΟΑ10	Β	1,73	0,6	1,04			1,04		
ΠΑΡΑΘΥΡΟΑ11	Β	1,4	1	1,40			1,40		
ΠΑΡΑΘΥΡΟΑ11	Β	1,4	1	1,40			1,40		
ΠΑΡΑΘΥΡΟΑ11	Β	1,4	1	1,40			1,40		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α12	Β	2,08	0,5	1,04			1,04		
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Δ	0,4	3,1	1,24		1,24			
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Δ	2,6	0,7	1,82	0,64		1,18		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α20	Δ	0,6	1,06	0,64			0,64		
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Δ	2	3,2	6,40		6,40			
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Ν	20,15	3,2	64,48	8,56	55,92			
ΠΟΡΤΑ Α6	Ν	1,5	2,2	3,30				3,30	
ΠΟΡΤΑ Α5		0,9	2,15	1,94				1,94	
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α15	Ν	0,98	1,41	1,38			1,38		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α7	Ν	1,77	0,55	0,97			0,97		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α14	Ν	1,77	0,55	0,97			0,97		
ΤΟΙΧΟΣ Τ10	Α	10,15	3,1	31,47	2,44	29,03			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α11	Α	1,4	1	1,40			1,40		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α11	Α	1,62	0,64	1,04			1,04		
ΟΡΟΦΗ		1	204,5						
ΟΡΟΦΗ		1	40,4						



### ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	31	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	21	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΘΥΡΩΝ	10	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΦΥΛΛΩΝ	-	m <sup>2</sup>

### ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

ΕΜΒΑΔΟ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ	<b>226,33</b>	m <sup>2</sup>
ΓΥΡΙΣΜΑ ΓΙΑ ΜΟΝΩΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (10%*Εκουφωμάτων)	3,10	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	229,43	m <sup>2</sup>

### ΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

ΕΜΒΑΔΟ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ(Εκτοςw.c και γραφείο καυσίμων)	251,4	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ &W.C	28,00	m <sup>2</sup>



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ

### Κτήριο Μ-117

Από την μελέτη κλιματισμού προκύπτει:

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	9000 BTU	1200 BTU	18.000 BTU	24.000
		ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΠΛΥΝΤΗΡΙΑ				1
2	ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		1		
3	W.C				
4	ΓΡΑΦΕΙΟ ΙΜΑΤΙΣΜΟΥ		1		
5	ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ				1
6	ΓΡΑΦΕΙΟ ΟΠΛΟΥΡΓΩΝ 1	1			
7	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	1			
8	ΓΡΑΦΕΙΟ ΟΠΛΟΥΡΓΩΝ 2	1			
9	ΙΑΤΡΕΙΟ 1	1			
10	ΙΑΤΡΕΙΟ 2		1		
11	ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	1			
12	ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟ ΧΩΛ		1		
13	ΓΡΑΦΕΙΟ ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟΥ 1		1		
14	ΓΡΑΦΕΙΟ ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟΥ 2		1		
	ΓΡΑΦΕΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ	1			
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>6</b>	<b>6</b>		<b>2</b>



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

### Κτήριο Μ-117

Από την μελέτη φωτοτεχνική μελέτη προκύπτει:

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	600x600	1200x300
		ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΠΛΥΝΤΗΡΙΑ		2
2	ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	6	
3	W.C	1	
4	ΓΡΑΦΕΙΟ ΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	6	
5	ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	9	
6	ΓΡΑΦΕΙΟ ΟΠΛΟΥΡΓΩΝ 1	3	
7	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	1	
8	ΓΡΑΦΕΙΟ ΟΠΛΟΥΡΓΩΝ 2	3	
9	ΙΑΤΡΕΙΟ 1	3	
10	ΙΑΤΡΕΙΟ 2	4	
11	ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	4	
12	ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟ ΧΩΛ	2	
13	ΓΡΑΦΕΙΟ ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟΥ 1	4	
14	ΓΡΑΦΕΙΟ ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟΥ 2	4	
15	ΓΡΑΦΕΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ	4	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>54</b>	<b>2</b>

### Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ  
ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
ΜΣ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΓΧΘΕΡΗΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ (ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΕΥΓΕΝ.ΣΣ)  
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΤΕΕ: 37203  
ΓΙΑΛΟΣ - ΣΥΜΗ 85600  
ΤΗΛ: 22460 70250 - 22460 72356 - ΚΙΝ: 6974307400  
Α.Φ.Μ. 016373255 / Α.Ο.Υ. ΡΟΔΩΣ 7542

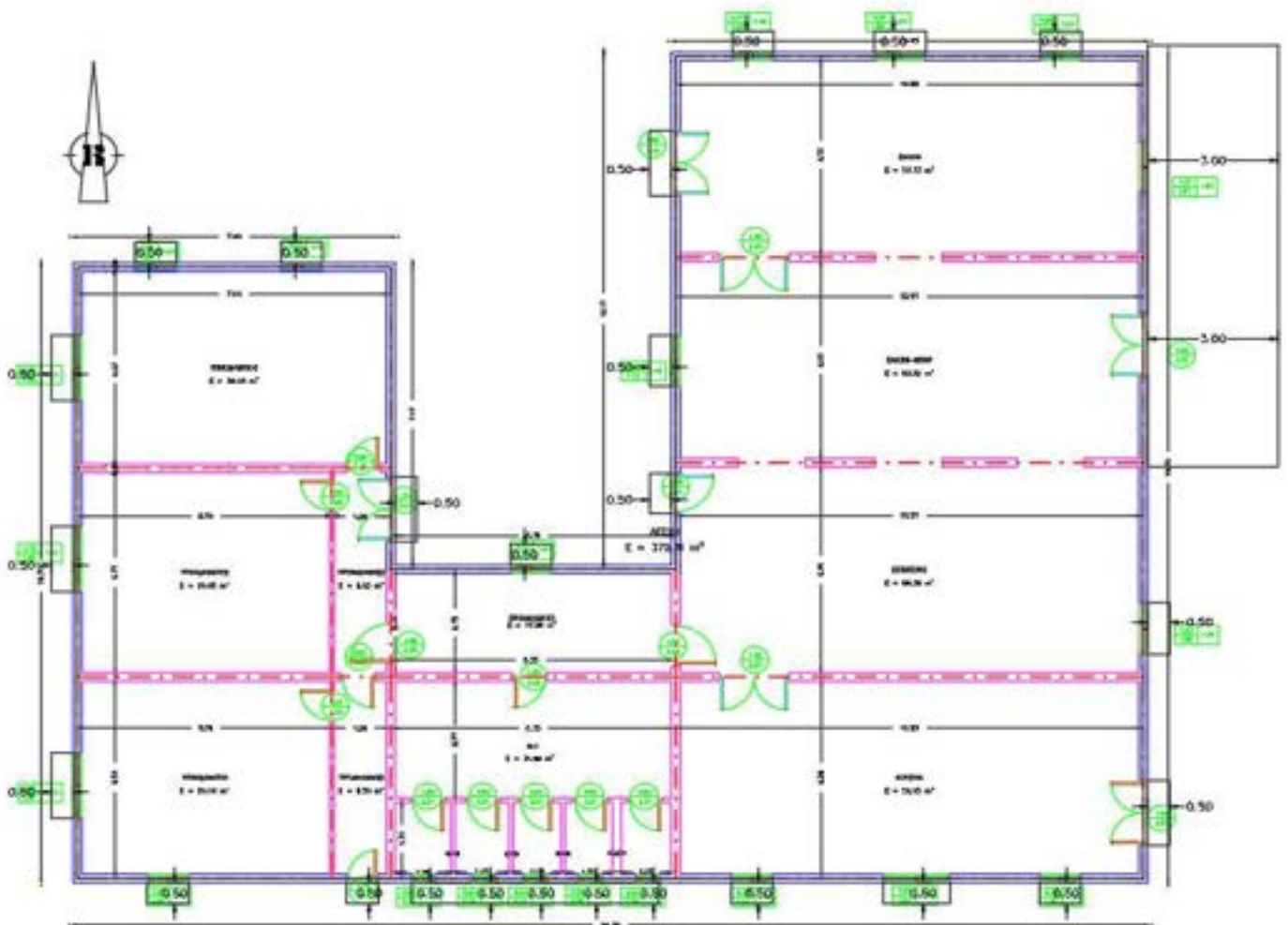




## Προμετρήσεις Κτιρίου Μ-123



### ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Μ-123





## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝ ΑΤΟΛΙΣΜ ΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΣΥΝ. ΕΠΙΦΑΝΕ ΙΑΣ	ΕΦΑΙΡ. ΕΠΙΦΑΝ.	ΕΠΙΦΑΝ. ΥΠΟΛΟΓ. ΤΟΙΧΩΝ	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ. ΠΑΡΑΘ.	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ. ΘΥΡΩΝ	ΕΞΩΦΥΛ ΛΑ
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Β	7,4	3	22,20	2,28	19,92			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α8	Β	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α8	Β	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Δ	14,7	3	44,10	5,58	38,52			-
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α13	Δ	1,55	1,2	1,86			1,86		1,86
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α13	Δ	1,55	1,2	1,86			1,86		1,86
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α13	Δ	1,55	1,2	1,86			1,86		1,86
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Ν	24,7	3	74,10	8,33	65,77			
ΠΟΡΤΑ Α7	Ν	0,74	2,1	1,55				1,55	
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α8	Ν	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α8	Ν	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α9	Ν	1,54	1,2	1,85			1,85		1,85
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α12	Ν	0,54	0,56	0,30			0,30		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α12	Ν	0,54	0,56	0,30			0,30		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α12	Ν	0,54	0,56	0,30			0,30		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α12	Ν	0,54	0,56	0,30			0,30		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α12	Ν	0,54	0,56	0,30			0,30		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α8	Ν	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Α	19,7	3	59,10	10,16				
ΠΟΡΤΑ Α16	Α	1,54	2,07	3,19				3,19	
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α17	Α	1,23	1,55	1,91			1,91		1,91
ΠΟΡΤΑ Α18	Α	1,52	2,1	3,19				3,19	
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α14	Α	1,21	1,55	1,88			1,88		1,88
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Β	10,95	3	32,85	4,14	28,71			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α1	Β	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α1	Β	1,2	1,55	1,86			1,86		1,86
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α1	Β	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Δ	12,17	3	36,51	6,29	30,22			
ΠΟΡΤΑ Α18	Δ	1,55	2,1	3,26			3,26		3,26
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Σ13	Δ	1,21	1,55	1,88			1,88		1,88
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Σ14	Δ	0,55	2,1	1,16			1,16		1,16
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Β	6,35	3	19,05	1,14	17,91			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α13	Β	0,95	1,2	1,14			1,14		1,14
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Α	7,17	3	21,51	3,19	18,32			
ΠΟΡΤΑ Α18	Α	1,54	2,07	3,19			3,19		3,19
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>350,53</b>	<b>37,92</b>	<b>219,37</b>	<b>33,18</b>	<b>7,93</b>	<b>31,66</b>
						241,31	36,49	8,73	34,83



### ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	45	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	36	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΘΥΡΩΝ	9	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΦΥΛΛΩΝ	35	m <sup>2</sup>

### ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

ΕΜΒΑΔΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑΣ	241,31	m <sup>2</sup>
ΓΥΡΙΣΜΑ ΓΙΑ ΜΟΝΩΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (10%*Ανοιγμάτων)	4,5	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	246,81	m <sup>2</sup>

### ΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

ΕΜΒΑΔΟ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	265,00	m <sup>2</sup>
------------------------	--------	----------------



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ

Από την μελέτη κλιματισμού προκύπτει:

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	9000 BTU	1200 BTU	18.000 BTU	24.000
		ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	1			
2	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1			
3	ΠΡΟΘΑΛΛΑΜΟΣ 2				
4	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	1			
5	ΠΡΟΘΑΛΛΑΜΟΣ 1				
6	W.C				
7	ΠΡΟΘΑΛΛΑΜΟΣ 3			1	
8	ΣΑΛΟΝΙ			1	
9	ΣΑΛΟΝΙ-ΜΠΑΡ			1	
10	ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ				1
11	ΚΟΥΖΙΝΑ				2
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>3</b>		<b>3</b>	<b>3</b>



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

Από την μελέτη φωτοτεχνική μελέτη προκύπτει:

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	600x600	1200x200
		ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3		3
2	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2		3
3	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 2		1
4	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1		2
5	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 1		1
6	W.C	3	
7	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 3		1
8	ΣΑΛΟΝΙ		4
9	ΣΑΛΟΝΙ-ΜΠΑΡ		4
10	ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ		4
11	ΚΟΥΖΙΝΑ		4
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>3</b>	<b>27</b>

### Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ





Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

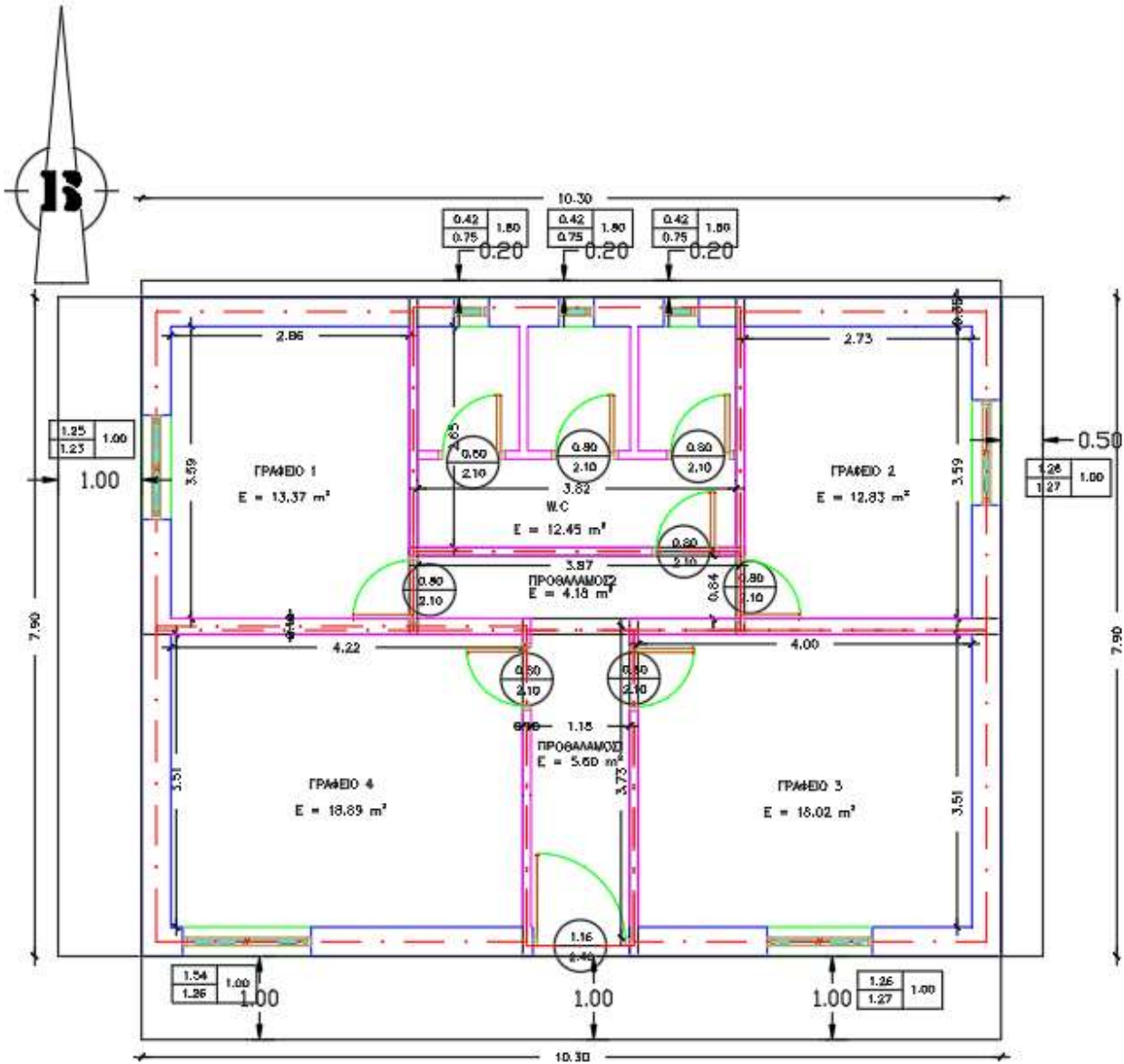


## Προμετρήσεις Κτιρίου Μ-101





### ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Μ-101





## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛ ΙΣΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΣΥΝ. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Σ	ΕΦΑΙΡ. ΕΠΙΦΑΝ.	ΕΠΙΦΑΝ. ΥΠΟΛΟΓ. ΤΟΙΧΩΝ	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ. ΠΑΡΑΘ.	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ. ΘΥΡΩΝ	ΕΞΩΦΥΛ ΛΑ
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Δ	7,9	3,05	24,10	1,54	22,56			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α7	Δ	1,25	1,23	1,54			1,54		1,54
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Ν	10,3	3,05	31,42	6,32	25,09			
ΠΟΡΤΑ Α1	Ν	1,16	2,4	2,78				2,78	
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α5	Ν	1,26	1,27	1,60			1,60		1,60
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α4	Ν	1,54	1,26	1,94			1,94		1,94
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Α	7,9	3,05	24,10	1,60	22,49			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α5	Α	1,26	1,27	1,60			1,60		1,60
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Β	10,3	3,05	31,42	0,95	30,47			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α6	Β	0,42	0,75	0,32			0,32		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α6	Β	0,42	0,75	0,32			0,32		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α6	Β	0,42	0,75	0,32			0,32		
ΟΡΟΦΗ		1	81,37						
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>121,43</b>	<b>10,41</b>	<b>100,61</b>	<b>7,62</b>	<b>2,78</b>	6,68
						110,67	8,39	3,06	7,35



### ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	11	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	8	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΘΥΡΩΝ	3	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΟΦΥΛΛΩΝ	7	m <sup>2</sup>

### ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

ΕΜΒΑΔΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑΣ	110,67	m <sup>2</sup>
ΓΥΡΙΣΜΑ ΓΙΑ ΜΟΝΩΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (10%*Ανοιγμάτων)	1,10	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	121,77	m <sup>2</sup>

### ΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

ΕΜΒΑΔΟ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	92,00	m <sup>2</sup>
------------------------	-------	----------------



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ

Από την μελέτη κλιματισμού προκύπτει:

### ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ-ΡΑΝΤΑΡ

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	9000 BTU	12000 BTU	18.000 BTU	24.000 BTU
		ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΓΡΑΦΕΙΟ 1		1		
2	W.C				
3	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 2				
4	ΓΡΑΦΕΙΟ 2		1		
5	ΓΡΑΦΕΙΟ 3		1		
6	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 1	1			
7	ΓΡΑΦΕΙΟ 4		1		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

Από την μελέτη φωτοτεχνική μελέτη προκύπτει:

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	600x600	1200x200
		ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΓΡΑΦΕΙΟ 1		2
2	W.C	4	
3	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 2		1
4	ΓΡΑΦΕΙΟ 2		2
5	ΓΡΑΦΕΙΟ 3		4
6	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 1		1
7	ΓΡΑΦΕΙΟ 4		3
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>4</b>	<b>13</b>

### Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

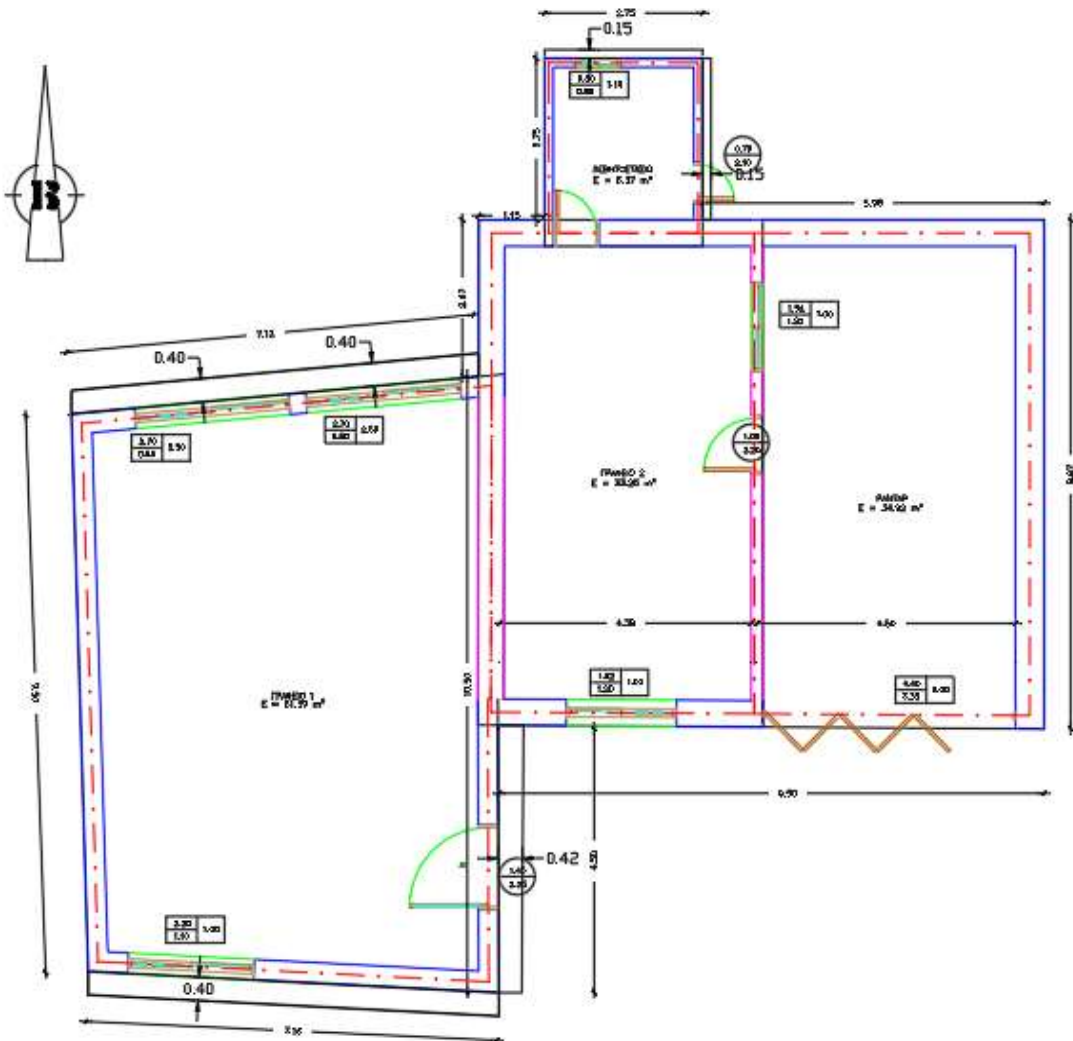
**ΘΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.  
MSc ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ (ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΕΥΓΕΝ.ΣΣ)  
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ Τ.Ε.Ε: 37203  
ΓΙΑΝΝΟΣ - ΣΥΜΗ 65600  
ΤΗΛ: 22460 70250 - 22460 72366 - ΚΙΝ: 6974307400  
Α.Φ.Μ. 016373285 - Α.Δ.Υ. ΡΟΔΩΣ 7542



# Προμετρήσεις Κτήριο Μ-102/105



## ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-102/105







**ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ**

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ	ΣΥΝ. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΑΦΑΙΡ. ΕΠΙΦΑΝ.	ΕΠΙΦΑΝ. ΥΠΟΛΟΓ. ΤΟΙΧΩΝ	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ. ΠΑΡΑΘ.	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛΟΓ. ΘΥΡΩΝ	ΕΞΩΦΥΛΛΑ Α
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Β	5,95	3,2	19,04		19,04			
ΤΟΙΧΟΣ Τ3	Α	2,75	3	8,25	1,47	6,78			
ΠΟΡΤΑ Α7	Α	0,7	2,1	1,47				1,47	
ΤΟΙΧΟΣ Τ3	Β	2,75	3	8,25	0,64	7,61			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α8	Β	0,8	0,8	0,64			0,64		
ΤΟΙΧΟΣ Τ3	Δ	2,75	3	8,25		8,25			
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Β	1,15	3,2	3,68		3,68			
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Δ	2,65	3,2	8,48		8,48			
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Β	7,12	4,3	30,62	2,70	27,92			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α4	Β	2,7	0,5	1,35			1,35		
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α4	Β	2,7	0,5	1,35			1,35		
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Δ	9,5	4,3	40,85		40,85			
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Ν	7,16	4,3	30,79	2,42	28,37			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α3	Ν	2,2	1,1	2,42			2,42		2,42
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Α	4,5	4,3	19,35	3,26	16,09			
ΠΟΡΤΑ Α9	Α	1,45	2,25	3,26				3,26	
ΤΟΙΧΟΣ Τ1	Ν	9,5	3,2	30,40	17,02	13,38			
ΠΑΡΑΘΥΡΟ Α5	Ν	1,9	1,2	2,28			2,28		
ΠΟΡΤΑ Α6	Ν	4,4	3,35	14,74				14,74	
ΤΟΙΧΟΣ Τ2	Α	8,67	3,2	27,74		27,74			
ΟΡΟΦΗ 1		1	6,47						
ΟΡΟΦΗ 2		1	62,38						
ΟΡΟΦΗ 3		1	39,67						
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>263,21</b>	<b>27,51</b>	<b>208,19</b>	<b>8,04</b>	<b>19,47</b>	2,42
						229,00	8,84	21,42	2,66

**ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ**

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	30	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	9	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΘΥΡΩΝ	21	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΦΥΛΛΩΝ	3	m <sup>2</sup>

**ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ**

ΕΜΒΑΔΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑΣ	229,00	m <sup>2</sup>
ΓΥΡΙΣΜΑ ΓΙΑ ΜΟΝΩΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (10%*Α <sub>ανοιγμάτων</sub> )	3,0	m <sup>2</sup>
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	232,00	m <sup>2</sup>

**ΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ**

ΟΡΟΦΗ W.C	8,00	m <sup>2</sup>
ΕΜΒΑΔΟ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	110,00	m <sup>2</sup>
ΟΡΟΦΗ ΡΑΝΤΑΡ	40,00	m <sup>2</sup>

**ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ**

Από την μελέτη κλιματισμού προκύπτει:

**ΚΤΗΡΙΟΔΧ-ΕΠΧ**

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	9000 BTU	1200 BTU	18.000 BTU	24.000 BTU
		ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΓΡΑΦΕΙΟ 1				ΥΠΑΡΧΟΝ 1 ΝΕΟ 1
2	ΓΡΑΦΕΙΟ 2				ΥΠΑΡΧΟΝ 1
3	ΡΑΝΤΑΡ				
4	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ				
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>					<b>3</b>



## ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

Από την μελέτη φωτοτεχνική μελέτη προκύπτει:

### ΚΤΗΡΙΟΔΧ-ΕΠΧ

Α/Α	ΧΩΡΟΣ	600x600	1200x200
		ΤΕΜ	ΤΕΜ
1	ΓΡΑΦΕΙΟ 1		8
2	ΓΡΑΦΕΙΟ 2		5
3	ΡΑΝΤΑΡ		5
4	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ		1
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>19</b>

### Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ





**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**4. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης		Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη		
										Μερική (€)	Ολική (€)	
<b>1. Κεφάλαιο 1ο</b>												
<b>1.1. ΚΤΙΡΙΟ Μ116</b>												
<b>1.1.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ</b>												
<b>1.1.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>												
1	Σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης	ΟΙΚ 7970.NEO		1	ΟΙΚ2Κ 7949	100,00%	m2	180,00	63,00	11.340,00		
2	Ανακατασκευή-Υγρομονωση-θερμομονωση υπάρχουσας κεραμοσκεπης	ΟΙΚ 5266.NEO		2	ΟΙΚ 52,26,01	100,00%	m2	230,00	175,00	40.250,00		
										Αθροισμα Εργασιών :	51.590,00	51.590,00
<b>1.1.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ</b>												
1	Αποξήλωση κουφωμάτων αλουμινίου, ξύλινων και σιδηρών μετά προσοχής	ΟΙΚ 2245.NEO		3	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	28,00	14,00	392,00		
2	Τυποποιημένα κουφώματα με θερμοδιακοπή, από ανοδιωμένο αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή με διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες	ΟΙΚ 6501.NEO		4	ΟΙΚ-6501	100,00%	m2	18,00	475,00	8.550,00		
3	Θύρες αλουμινίου με ή χωρίς ενεργειακό υαλοστάσιο.	ΟΙΚ 6505.NEO		5	ΟΙΚ 6501	100,00%	m2	10,00	385,00	3.850,00		
4	Παντζούρια αλουμινίου ή πλαστικά ανοιγόμενα ή συρόμενα και κάσσες αυτών.	ΟΙΚ 6502.NEO		6	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	15,00	175,00	2.625,00		
										Αθροισμα Εργασιών :	15.417,00	15.417,00
<b>1.1.2. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>												
<b>1.1.2.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ</b>												
1	Αποξήλωση παλαιών κλιματιστικών μονάδων split-unit οποιασδήποτε ισχύος μετα προσοχής	ΑΤΗΕ 8452.1		7	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	8,00	52,00	416,00		

Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Αρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης		Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη	
										Μερική (€)	Ολική (€)
2	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 2,63 Kw (9000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.1		8	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	7,00	1.000,00	7.000,00	
3	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 3,52Kw (12.000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.2		9	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	2,00	1.100,00	2.200,00	
4	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 4,69 Kw (16000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.3		10	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	2,00	1.700,00	3.400,00	
Αθροισμα Εργασιών :										13.016,00	13.016,00
1	1.1.2.2. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ Ηλιακό θερμοσιφωνικό σύστημα συλλέκτη – ταμιευτήρα αποθήκευσης ΖΝΧ	ΑΤΗΕ 5266		11	ΗΛΜ 24	100,00%	Τεμ.	1,00	1.800,00	1.800,00	
Αθροισμα Εργασιών :										1.800,00	1.800,00
1	1.1.2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ Αποξήλωση φωτιστικού σώματος κάθε τύπου και μεγέθους	ΑΤΗΕ 8452.2		12	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	48,00	4,00	192,00	
2	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm επιτοιχο ή αναρτώμενο 40W	ΑΤΗΕ 7776.3		13	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	25,00	67,00	1.675,00	
3	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm οροφής ή αναρτώμενο LED 40W	ΑΤΗΕ 7776.2		14	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	58,00	58,00	
4	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.1		15	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	43,00	43,00	
5	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.4		16	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	50,00	50,00	
Αθροισμα Εργασιών :										2.018,00	2.018,00
<b>1.2. ΚΤΙΡΙΟ M117</b>											
<b>1.2.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ</b>											
<b>1.2.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>											
1	Σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης	ΟΙΚ 7970.NEO		1	ΟΙΚ2Κ 7949	100,00%	m2	225,00	63,00	14.175,00	
2	Αντικατάσταση πανελ οροφής απο πανελ με μονωση πετροβάμβακα	ΟΙΚ 7955.NEO	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06	17	ΟΙΚ 7934	100,00%	m2	265,00	125,00	33.125,00	
3	Πλαστομερής Ασφαλτική Στεγανωτική μεμβράνη	ΟΙΚ 7908.NEO		18			m2	30,00	14,00	420,00	





Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Αρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης		Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη	
										Μερική (€)	Ολική (€)
1	Αποξήλωση φωτιστικού σώματος κάθε τύπου και μεγέθους	ΑΤΗΕ 8452.2		12	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	35,00	4,00	140,00	
2	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm επιτοιχοη αναρτώμενο 40W	ΑΤΗΕ 7776.3		13	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	67,00	67,00	
3	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm οροφής ή αναρτώμενο LED 40W	ΑΤΗΕ 7776.2		14	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	58,00	58,00	
4	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.1		15	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	53,00	43,00	2.279,00	
5	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.4		16	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	50,00	50,00	
Αθροισμα Εργασιών :										2.594,00	2.594,00
<b>1.3. ΚΤΙΡΙΟ Μ-123</b>											
<b>1.3.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ</b>											
<b>1.3.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>											
1	Ανακατασκευή-Υγρομονωση-θερμομονωση υφιστάμενης κεραμοσκεπης	ΟΙΚ 5266.NEO		2	ΟΙΚ 52,26,01	100,00%	m2	420,00	175,00	73.500,00	
2	Σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης	ΟΙΚ 7970.NEO		1	ΟΙΚ2Κ 7949	100,00%	m2	247,00	63,00	15.561,00	
Αθροισμα Εργασιών :										89.061,00	89.061,00
<b>1.3.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ</b>											
1	Αποξήλωση κουφωμάτων αλουμινίου, ξύλινων και σιδηρών μετά προσοχής	ΟΙΚ 2245.NEO		3	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	45,00	14,00	630,00	
2	Τυποποιημένα κουφώματα με θερμοδιακοπή, από ανοδιωμένο αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή με διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες	ΟΙΚ 6501.NEO		4	ΟΙΚ-6501	100,00%	m2	35,00	475,00	16.625,00	
3	Θύρες αλουμινίου με ή χωρίς ενεργειακό υαλοστάσιο.	ΟΙΚ 6505.NEO		5	ΟΙΚ 6501	100,00%	m2	9,00	385,00	3.465,00	
4	Παντζούρια αλουμινίου ή πλαστικά ανοιγόμενα ή συρόμενα και κάσσες αυτών.	ΟΙΚ 6502.NEO		6	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	35,00	175,00	6.125,00	
Αθροισμα Εργασιών :										26.845,00	26.845,00
<b>1.3.2. Η/Μ</b>											
<b>1.3.2.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ</b>											
1	Αποξήλωση παλαιών κλιματιστικών μονάδων split-unit οποιασδήποτε ισχύος μετα προσοχής	ΑΤΗΕ 8452.1		7	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	8,00	52,00	416,00	

Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης		Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη	
										Μερική (€)	Ολική (€)
2	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 2,63 Kw (9000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.1		8	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	3,00	1.000,00	3.000,00	
3	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 3,52Kw (12.000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.2		9	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	3,00	1.100,00	3.300,00	
4	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 4,69 Kw (16000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.3		10	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	3,00	1.700,00	5.100,00	
1.3.2.2. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ											
1	Ηλιακό θερμοσιφωνικό σύστημα συλλέκτη – ταμιευτήρα αποθήκευσης ΖΝΧ	ΑΤΗΕ 5266		11	ΗΛΜ 24	100,00%	Τεμ.	1,00	1.800,00	1.800,00	
1.3.2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ											
1	Αποξήλωση φωτιστικού σώματος κάθε τύπου και μεγέθους	ΑΤΗΕ 8452.2		12	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	56,00	4,00	224,00	
2	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm επιτοιχο ή αναρτώμενο 40W	ΑΤΗΕ 7776.3		13	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	27,00	67,00	1.809,00	
3	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm οροφής ή αναρτώμενο LED 40W	ΑΤΗΕ 7776.2		14	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	58,00	58,00	
4	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.1		15	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	43,00	43,00	
5	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.4		16	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	50,00	50,00	
Αθροισμα Εργασιών :										11.816,00	11.816,00
Αθροισμα Εργασιών :										1.800,00	1.800,00
Αθροισμα Εργασιών :										2.184,00	2.184,00
<b>1.4. Μ-101</b>											
<b>1.4.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ</b>											
<b>1.4.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>											
1	Σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης	ΟΙΚ 7970.NEO		1	ΟΙΚ2Κ 7949	100,00%	m2	122,00	63,00	7.686,00	
2	Πλαστομερής Ασφαλτική Στεγανωτική μεμβράνη	ΟΙΚ 7908.NEO		18			m2	105,00	14,00	1.470,00	

Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Αρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης		Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη	
										Μερική (€)	Ολική (€)
3	Θερμομόνωση οροφής με πλακίδια εξηλασμένης πολυστερίνης ελάχιστου πάχους 7εκ και επίστρωση με κεραμικά πλακίδια πρεσαρισμένη στην πλάκα πάχους 1 εκ.	ΟΙΚ 7940.NEO		19	ΟΙΚ 7948	100,00%	m2	105,00	63,00	6.615,00	
	1.4.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ										
1	Αποξήλωση κουφωμάτων αλουμινίου, ξύλινων και σιδηρών μετά προσοχής	ΟΙΚ 2245.NEO		3	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	11,00	14,00	154,00	
2	Τυποποιημένα κουφώματα με θερμοδιακοπή, από ανοδιωμένο αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή με διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες	ΟΙΚ 6501.NEO		4	ΟΙΚ-6501	100,00%	m2	8,00	475,00	3.800,00	
3	Θύρες αλουμινίου με ή χωρίς ενεργειακό υαλοστάσιο.	ΟΙΚ 6505.NEO		5	ΟΙΚ 6501	100,00%	m2	3,00	385,00	1.155,00	
4	Παντζούρια αλουμινίου ή πλαστικά ανοιγόμενα ή συρόμενα και κάσσες αυτών.	ΟΙΚ 6502.NEO		6	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	7,00	175,00	1.225,00	
	1.4.2. Η/Μ										
	1.4.2.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ										
1	Αποξήλωση παλαιών κλιματιστικών μονάδων split-unit οποιασδήποτε ισχύος μετα προσοχής	ΑΤΗΕ 8452.1		7	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	4,00	52,00	208,00	
2	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 2,63 Kw (9000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.1		8	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	3,00	1.000,00	3.000,00	
3	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 3,52Kw (12.000 BTU) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.2		9	ΗΛΜ 32	100,00%	Τεμ.	3,00	1.100,00	3.300,00	
	1.4.2.2. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ										
1	Ηλιακό θερμοσιφωνικό σύστημα συλλέκτη – ταμειυτήρα αποθήκευσης ΖΝΧ	ΑΤΗΕ 5266		11	ΗΛΜ 24	100,00%	Τεμ.	1,00	1.800,00	1.800,00	
	1.4.2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ										
1	Αποξήλωση φωτιστικού σώματος κάθε τύπου και μεγέθους	ΑΤΗΕ 8452.2		12	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	17,00	4,00	68,00	
								Αθροισμα Εργασιών :		15.771,00	15.771,00
								Αθροισμα Εργασιών :		6.334,00	6.334,00
								Αθροισμα Εργασιών :		6.508,00	6.508,00
								Αθροισμα Εργασιών :		1.800,00	1.800,00

Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Αρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης		Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη	
										Μερική (€)	Ολική (€)
2	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm επιτοιχο ή αναρτώμενο 40W	ΑΤΗΕ 7776.3		13	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	13,00	67,00	871,00	
3	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm οροφής ή αναρτώμενο LED 40W	ΑΤΗΕ 7776.2		14	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	3,00	58,00	174,00	
4	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.1		15	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	43,00	43,00	
5	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.4		16	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	50,00	50,00	
Αθροισμα Εργασιών :										1.206,00	1.206,00
<b>1.5. ΚΤΙΡΙΟ Μ-102/105</b>											
<b>1.5.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ</b>											
<b>1.5.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>											
1	Σύστημα εξωτερικής θερμοπρόσοψης	ΟΙΚ 7970.NEO		1	ΟΙΚ2Κ 7949	100,00%	m2	232,00	63,00	14.616,00	
2	Πλαστομερής Ασφαλτική Στεγανωτική μεμβράνη	ΟΙΚ 7908.NEO		18			m2	155,00	14,00	2.170,00	
3	Θερμομόνωση οροφής με πλακίδια εξηλασμένης πολυστερίνης ελάχιστου πάχους 7εκ και επίστρωση με κεραμικά πλακίδια πρεσαρισμένη στην πλάκα πάχους 1 εκ.	ΟΙΚ 7940.NEO		19	ΟΙΚ 7948	100,00%	m2	155,00	63,00	9.765,00	
4	Αντικατάσταση πανελ οροφής απο πανελ με μονωση πετροβάμβακα	ΟΙΚ 7955.NEO	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06	17	ΟΙΚ 7934	100,00%	m2	8,00	125,00	1.000,00	
Αθροισμα Εργασιών :										27.551,00	27.551,00
<b>1.5.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ</b>											
1	Αποξήλωση κουφωμάτων αλουμινίου, ξύλινων και σιδηρών μετά προσοχής	ΟΙΚ 2245.NEO		3	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	30,00	14,00	420,00	
2	Τυποποιημένα κουφώματα με θερμοδιακοπή, από ανοδιωμένο αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή με διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες	ΟΙΚ 6501.NEO		4	ΟΙΚ-6501	100,00%	m2	9,00	475,00	4.275,00	
3	Θύρες αλουμινίου με ή χωρίς ενεργειακό υαλοστάσιο.	ΟΙΚ 6505.NEO		5	ΟΙΚ 6501	100,00%	m2	21,00	385,00	8.085,00	
4	Παντζούρια αλουμινίου ή πλαστικά ανοιγόμενα ή συρόμενα και κάσσες αυτών	ΟΙΚ 6502.NEO		6	ΟΙΚ 2245	100,00%	m2	3,00	175,00	525,00	

Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης		Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη	
										Μερική (€)	Ολική (€)
										13.305,00	13.305,00
	1.5.2. Η/Μ										
	1.5.2.1. ΦΩΤΙΣΜΟΣ										
1	Αποξήλωση φωτιστικού σώματος κάθε τύπου και μεγέθους	ΑΤΗΕ 8452.2		12	ΗΛΜ 4	100,00%	Τεμ.	15,00	4,00	60,00	
2	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm επιτοιχο ή αναρτώμενο 40W	ΑΤΗΕ 7776.3		13	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	16,00	67,00	1.072,00	
3	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm οροφής ή αναρτώμενο LED 40W	ΑΤΗΕ 7776.2		14	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	58,00	58,00	
4	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 600x600 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.1		15	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	43,00	43,00	
5	Φωτιστικό σώμα panel LED διαστάσεων 1200x300 mm ψευδοροφής 40W	ΑΤΗΕ 7776.4		16	ΗΛΜ 59	100,00%	Τεμ.	1,00	50,00	50,00	
	1.5.2.2. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ										
1	Τοπική Αντλία θερμότητας τύπου split-type ισχύος 7 Kw (24.000 BTU)) σε ψύξη και θέρμανση	ΑΤΗΕ 7777.5		20			Τεμ.	1,00	1.870,00	1.870,00	
2	Σύστημα Α/Θ (Θέρμανσης – Ψύξης / Ελάχιστη απαίτηση ενεργειακή σήμανση στους 55οC) με buffer ισχύος 21 KW	ΑΤΗΕ 8553.1		21	ΑΤΗΕ ΝΕΟ Ν8553.1.1	100,00%	Τεμ.	1,00	18.000,00	18.000,00	
										1.283,00	1.283,00
										19.870,00	19.870,00

<b>Σύνολο ΟΙΚ+ΗΜ</b>		<b>393.986,00</b>
<b>Γ.Ε &amp; Ο.Ε (%)</b>	<b>18,00%</b>	<b>70.917,48</b>
<b>Σύνολο :</b>		<b>464.903,48</b>
<b>Απρόβλεπτα</b>	<b>15,00%</b>	<b>69.735,52</b>
<b>Σύνολο :</b>		<b>534.639,00</b>
<b>Ποσό για αναθεωρήσεις</b>		<b>15.361,00</b>
<b>Σύνολο :</b>		<b>550.000,00</b>
<b>Φ.Π.Α. (%)</b>	<b>24,00%</b>	<b>132.000,00</b>

Α/Α	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ	Αρ. Τιμ.	Κωδικοί Αναθεώρησης	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδος (€)	Δαπάνη	
									Μερική (€)	Ολική (€)
<b>Γενικό Σύνολο :</b>									<b>682.000,00</b>	

**ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ**

 Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης


Είδη Εργασιών	Δαπάνη ( € )	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚ Α	Η/Μ
<b>1.1. ΚΤΙΡΙΟ Μ-116</b>	<b>83.841,00</b>		
1.1.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ	67.007,00	<b>67.007,00</b>	
1.1.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ	51.590,00		
1.1.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	15.417,00		
1.1.2. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	16.834,00		<b>16.834,00</b>
1.1.2.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	13.016,00		
1.1.2.2. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	1.800,00		
1.1.2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	2.018,00		
<b>1.2. ΚΤΙΡΙΟ Μ-117</b>	<b>84.811,00</b>		
1.2.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ	63.869,00	<b>63.869,00</b>	
1.2.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ	49.610,00		
1.2.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	14.259,00		
1.2.2. Η/Μ	20.942,00		<b>20.942,00</b>
1.2.2.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	16.548,00		
1.2.2.2. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	1.800,00		
1.2.2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	2.594,00		
<b>1.3. ΚΤΙΡΙΟ Μ-123</b>	<b>131.706,00</b>		
1.3.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ	115.906,00	<b>115.906,00</b>	
1.3.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ	89.061,00		
1.3.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	26.845,00		
1.3.2. Η/Μ	15.800,00		<b>15.800,00</b>
1.3.2.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	11.816,00		
1.3.2.2. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	1.800,00		
1.3.2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	2.184,00		
<b>1.4. ΚΤΙΡΙΟ Μ-101</b>	<b>31.619,00</b>		
1.4.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ	22.105,00	<b>22.105,00</b>	
1.4.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ	15.771,00		
1.4.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	6.334,00		
1.4.2. Η/Μ	9.514,00		<b>9.514,00</b>
1.4.2.1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	6.508,00		
1.4.2.2. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	1.800,00		
1.4.2.3. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1.206,00		
<b>1.5. ΚΤΙΡΙΟ Μ-102/105</b>	<b>62.009,00</b>		
1.5.1. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ	40.856,00	<b>40.856,00</b>	
1.5.1.1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ	27.551,00		
1.5.1.2. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	13.305,00		
1.5.2. Η/Μ	21.153,00		<b>21.153,00</b>
1.5.2.1. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1.283,00		
1.5.2.2. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	19.870,00		

**309.743,00 84.243,00**
**ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ**
**309.743,00**
**ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Η-Μ**
**84.243,00**
**Σύνολο ΟΙΚ+ΗΜ**
**393.986,00**
**Γ.Ε & Ο.Ε (%)**
**18,00%**
**70.917,48**
**Σύνολο :**
**464.903,48**
**Απρόβλεπτα**
**15,00%**
**69.735,52**
**Σύνολο :**
**534.639,00**
**Αναθεώρηση**
**15.361,00**
**Προϋπολογισμός (χωρίς ΦΠΑ)**
**550.000,00**
**Φ.Π.Α. (%)**
**24,00%**
**132.000,00**
**Προϋπολογισμός (με ΦΠΑ)**
**682.000,00**



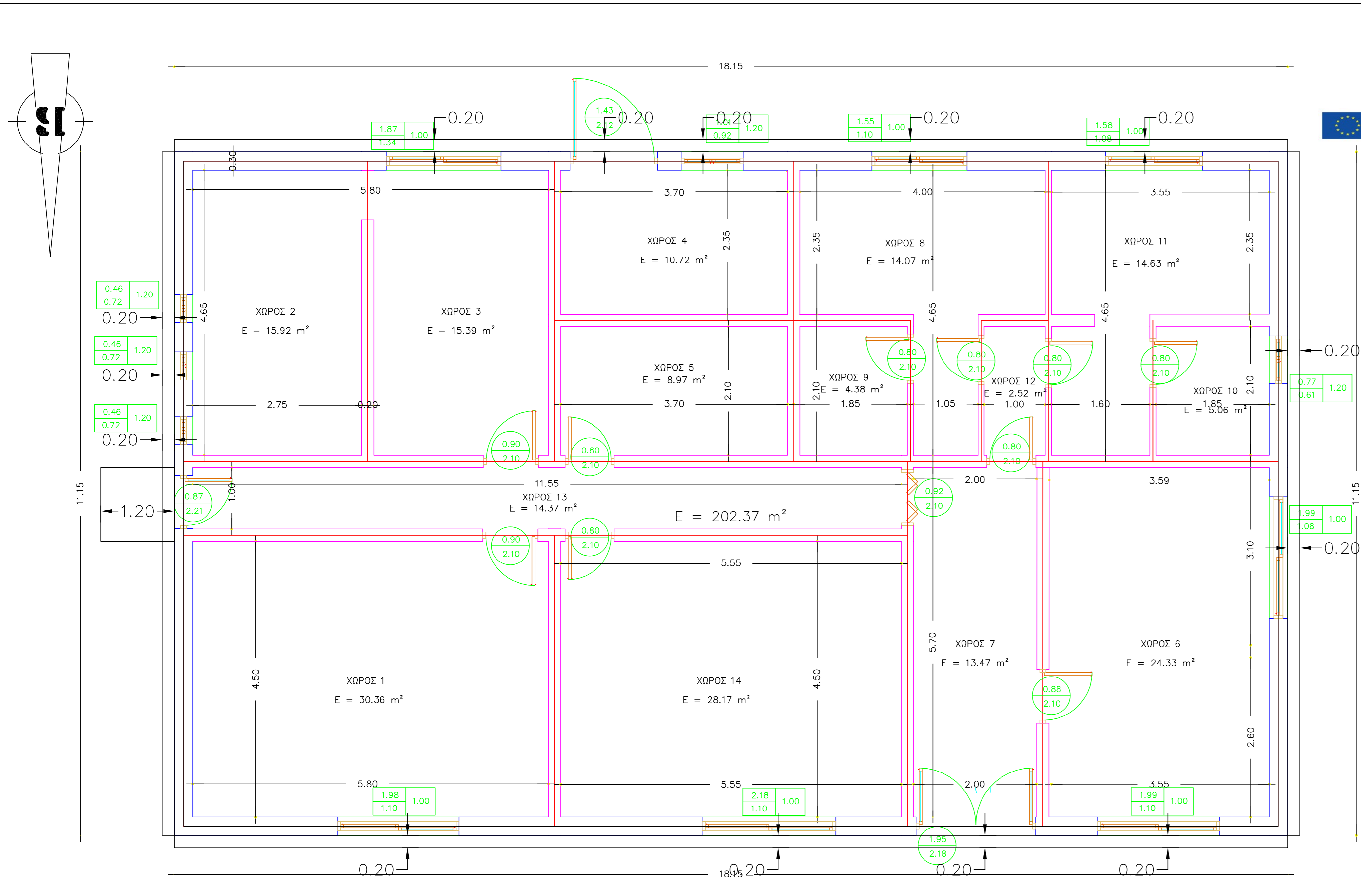


**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**5. ΣΧΕΔΙΑ**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

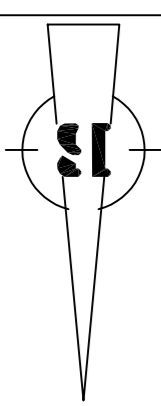
Γιάλως, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ116  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ- 116

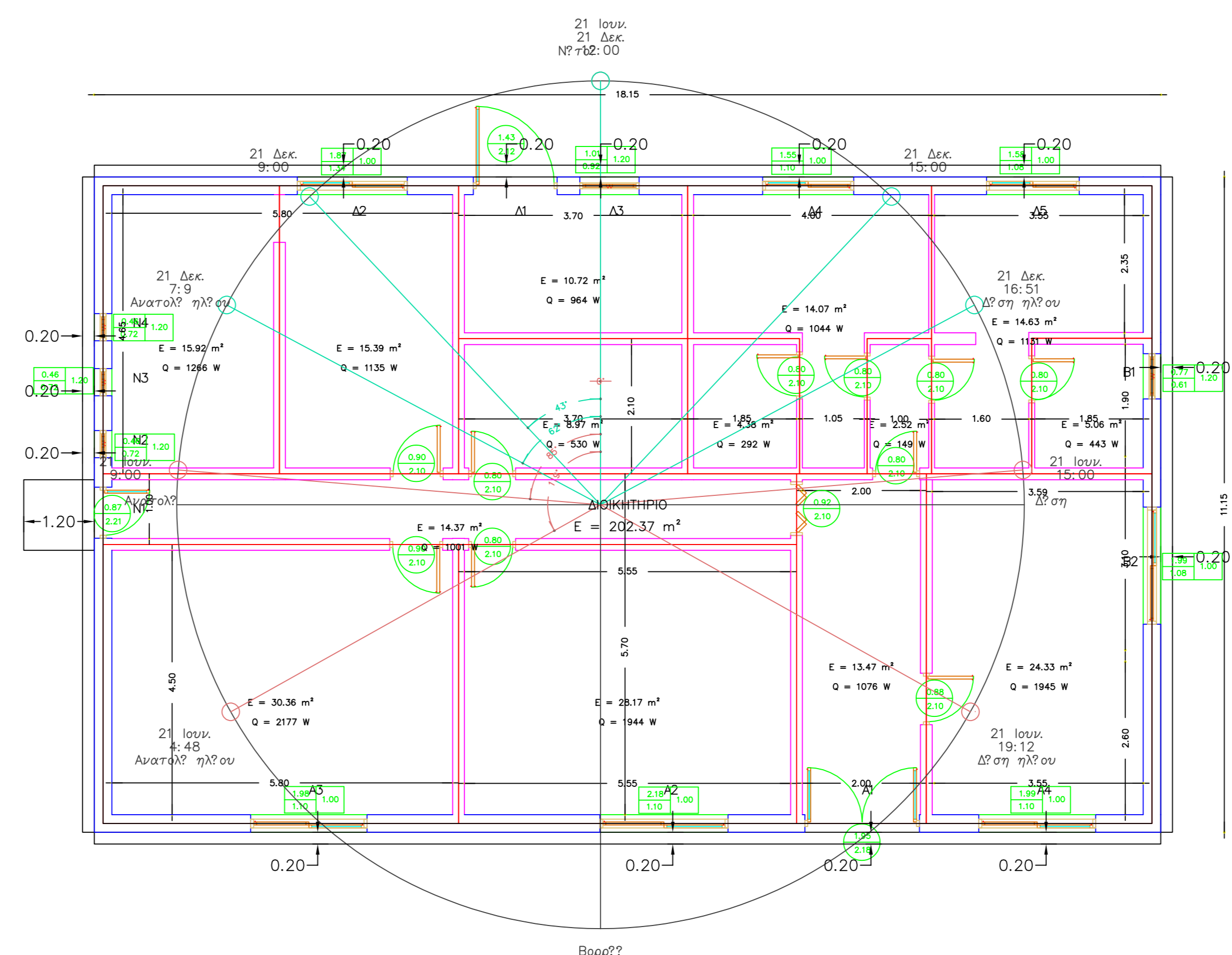
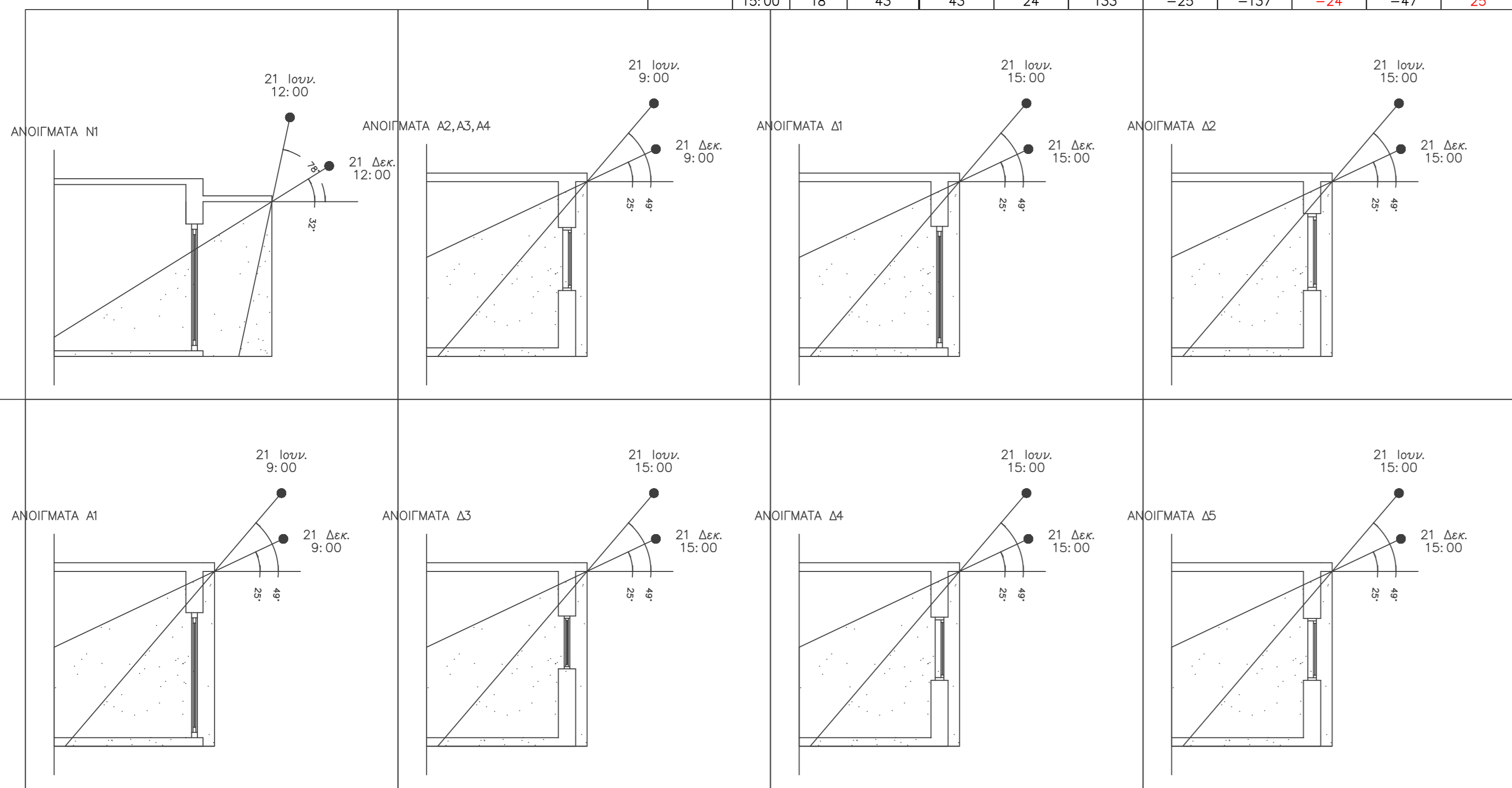
ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Α

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>				
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>				
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>				
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>				
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΫ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01		
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116			
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>	
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>			
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>			
<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.1</b>			



Ημερ λου/ου	Ώρα Τρα	Ώρα Τρα	Ώρα Τρα	Ώρα Τρα	Προσανόληση#				Προσανόληση#				Προσανόληση#				Προσανόληση#			
					N	O	A	Ε	Ε	Β	Β	Δ	90	90	180	Δ	90	90	180	Δ
21 η Ιουλιου	9:00	49	-85	-85	86	5	49	-265	-86	-175	-49									
	12:00	78	0	0	78	90	-90	-180	-78	-90	90									
	15:00	49	85	85	86	175	-49	-95	-86	-5	49									
21 η Δεκεμβριου	9:00	18	-43	-43	24	47	25	-223	-24	-133	-25									
	12:00	32	0	0	32	90	-90	-180	-32	-90	90									
	15:00	18	43	43	24	133	-25	-137	-24	-47	25									



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γραφείο: Σόφια, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon@otenet.gr  
 Πύργος, Κρήνη, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22328, 6973471201 email: gysoularakis@gmail.com  
 Σποχούλης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: agliurfas@gmail.com

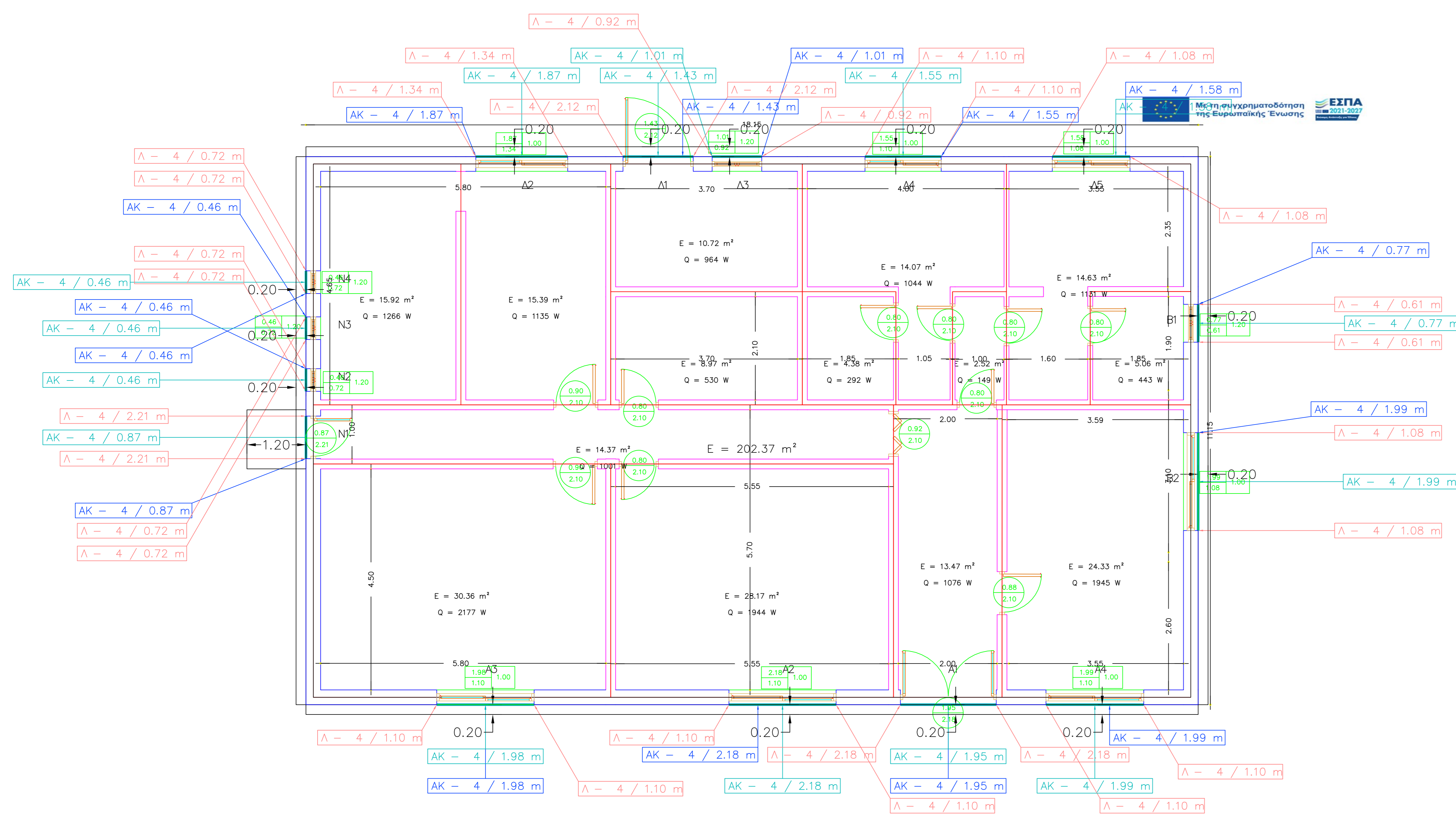
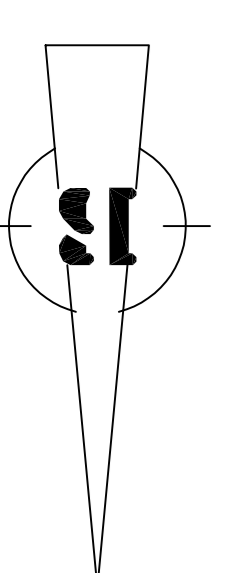
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ116  
 ΘΕΣΗ: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116

ΚΑΙΜΑΚΑ: 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: Ε-2316Α

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-03	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΑΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΚΑΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>		
	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>		<b>ΣΧ.2</b>





**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΗΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδα, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email: gvasilarakis@gmail.com  
 Στοχόλαμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: aighiarara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ116  
 ΘΕΣΗ: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΔΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ: <b>ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116</b>	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ <b>ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ Μ-116</b>
--	--

ΚΑΙΜΑΚΑ: 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: Ε-2316Α

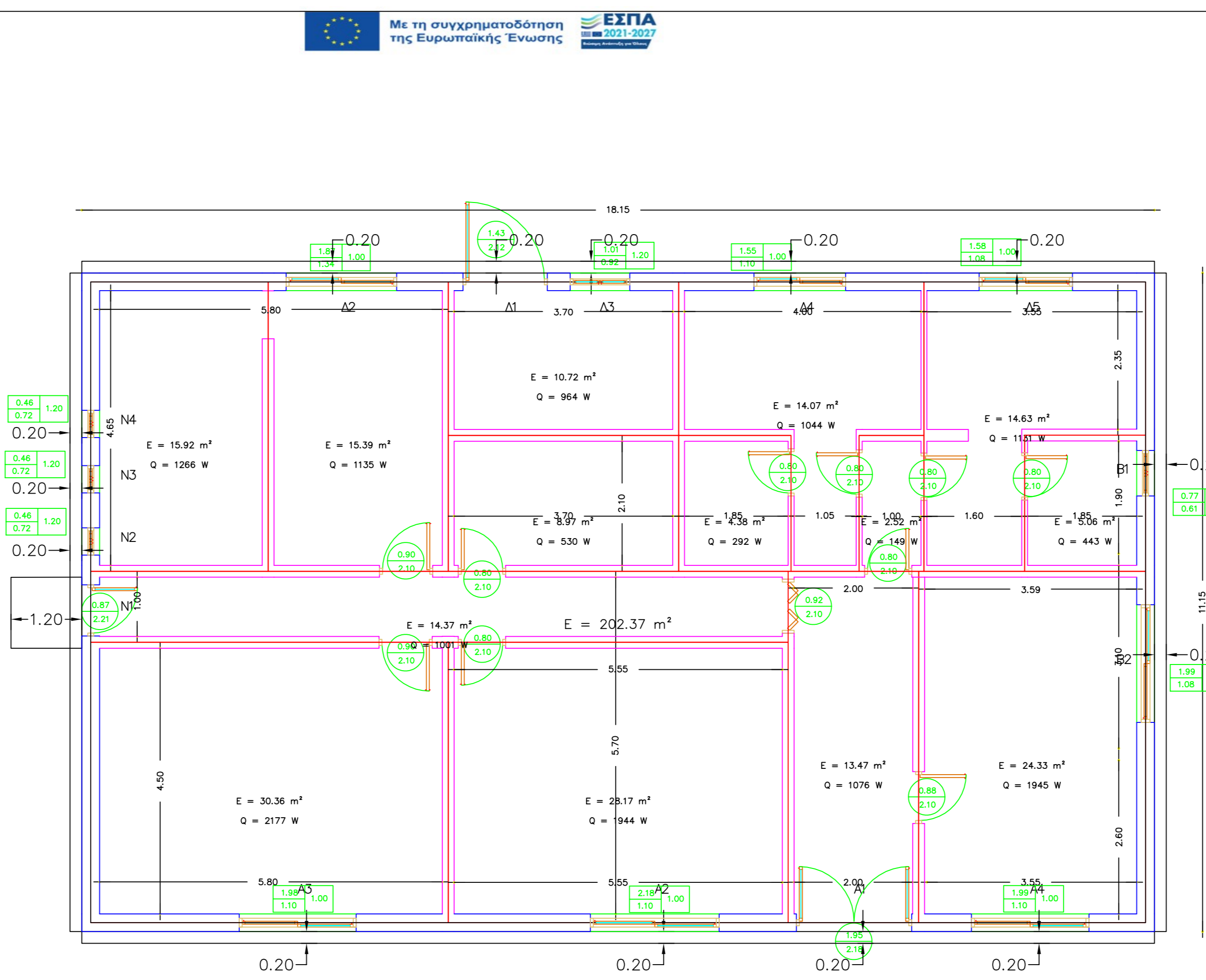
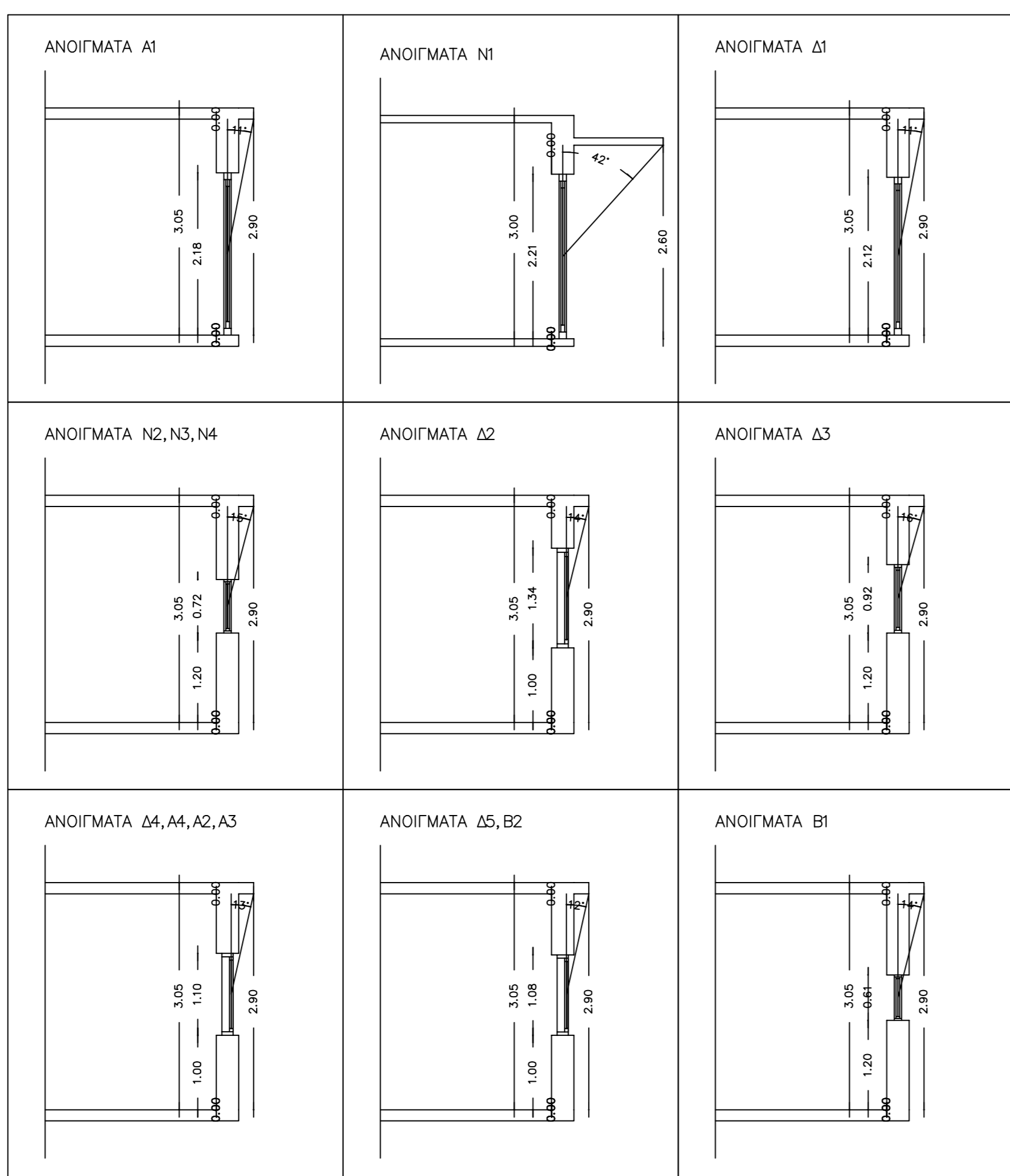
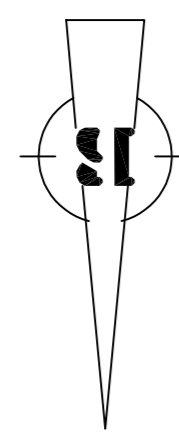
ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>			
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΤΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.3</b>	

Καθ' ύψος	Προσαν-τολισμ <sup>1</sup>	Γωνία ηλιοστάσιου	Γων. φθίν <sup>2</sup>	Γων. φθίν <sup>3</sup>	Γων. φθίν <sup>4</sup>	Γων. φθίν <sup>5</sup>	Γων. φθίν <sup>6</sup>
N1	180	0	1.00	1.00			
N2	180	0	1.00	1.00			
N3	180	0	1.00	1.00			
N4	180	0	1.00	1.00			
A1	90	0	1.00	1.00			
A2	90	0	1.00	1.00			
A3	90	0	1.00	1.00			
A4	90	0	1.00	1.00			
B1	0	0	1.00	1.00			
B2	0	0	1.00	1.00			
Δ1	270	0	1.00	1.00			
Δ2	270	0	1.00	1.00			
Δ3	270	0	1.00	1.00			
Δ4	270	0	1.00	1.00			
Δ5	270	0	1.00	1.00			

Καθ' ύψος	Προσαν-τολισμ <sup>1</sup>	Γωνία ηλιοστάσιου	Γων. φθίν <sup>2</sup>	Γων. φθίν <sup>3</sup>	Καθ' ύψος	Προσαν-τολισμ <sup>1</sup>	Γωνία ηλιοστάσιου	Γων. φθίν <sup>2</sup>	Γων. φθίν <sup>3</sup>	Γων. φθίν <sup>4</sup>	Γων. φθίν <sup>5</sup>	Γων. φθίν <sup>6</sup>
N1	180	42	0.70	0.54	N1	180	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
N2	180	15	0.91	0.84	N2	180	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
N3	180	15	0.91	0.84	N3	180	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
N4	180	15	0.91	0.84	N4	180	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
A1	90	11	0.93	0.92	A1	90	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
A2	90	13	0.92	0.91	A2	90	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
A3	90	13	0.92	0.91	A3	90	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
A4	90	13	0.92	0.91	A4	90	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
B1	0	14	0.90	0.91	B1	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
B2	0	12	0.91	0.92	B2	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
Δ1	270	11	0.93	0.92	Δ1	270	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
Δ2	270	14	0.92	0.90	Δ2	270	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
Δ3	270	16	0.90	0.88	Δ3	270	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
Δ4	270	13	0.92	0.91	Δ4	270	0	1.00	1.00	1.00	1.00	
Δ5	270	12	0.93	0.91	Δ5	270	0	1.00	1.00	1.00	1.00	



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

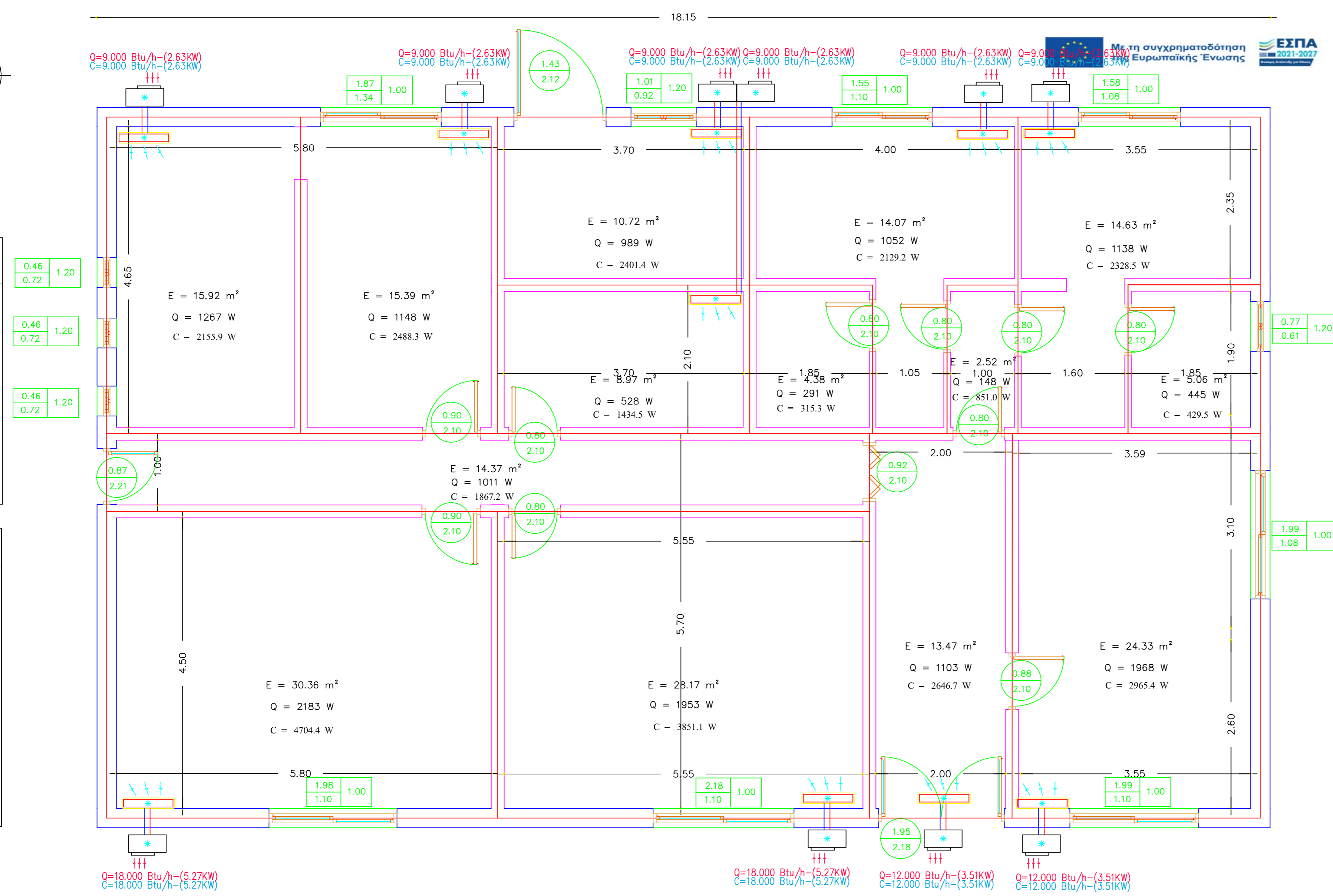
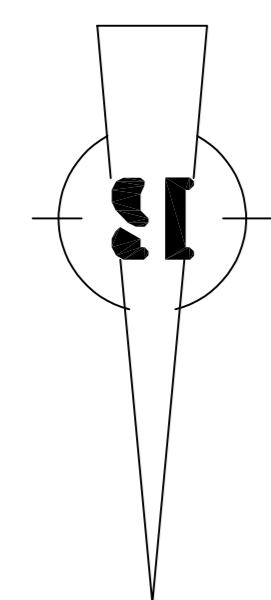
Γιούλας, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimonas@otenet.gr  
 Πηγάδα, Κάρπυος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22458-22338, 6977471201 email: gvasilarakis@gmail.com  
 Σαυροβίτης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-46181, 6982912709 email: sigliariera@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ116  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΗΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΣΚΙΑΣΕΙΣ-Μ116  
 ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Α  
 ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΤΙΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.4</b>



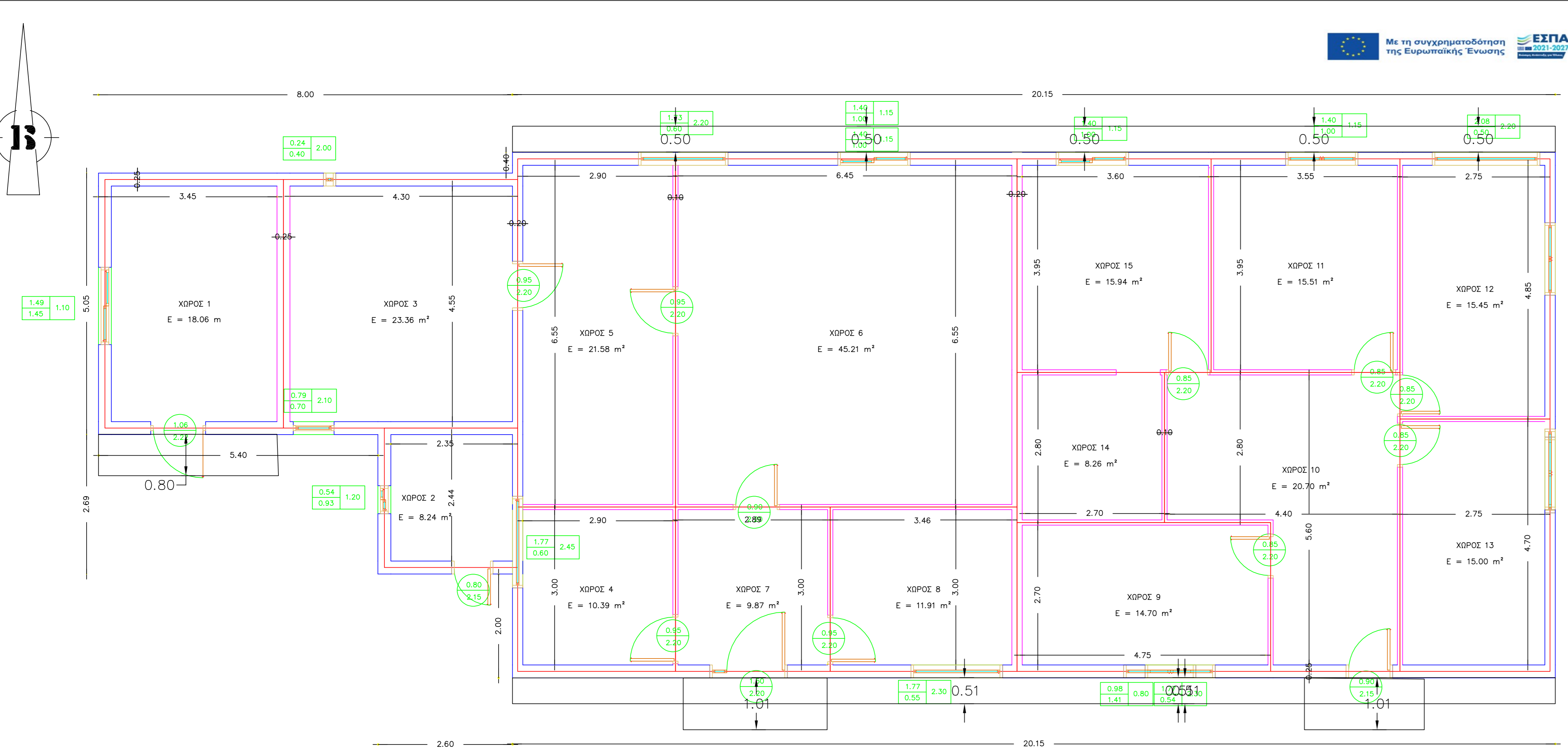


**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιάλδος, Σήμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email: gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ116  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ Μ116  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ : KLIM-1  
 ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Α  
 ΘΕΩΡΗΣΗ  
 ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>				
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>				
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>				
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>				
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01		
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-116			
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>	
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>			
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>			
<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.5</b>			



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

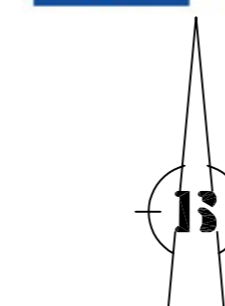
Γιάλδος, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimonl@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aighiarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ117  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΙΣΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΔΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΑΤΟΥΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ -117

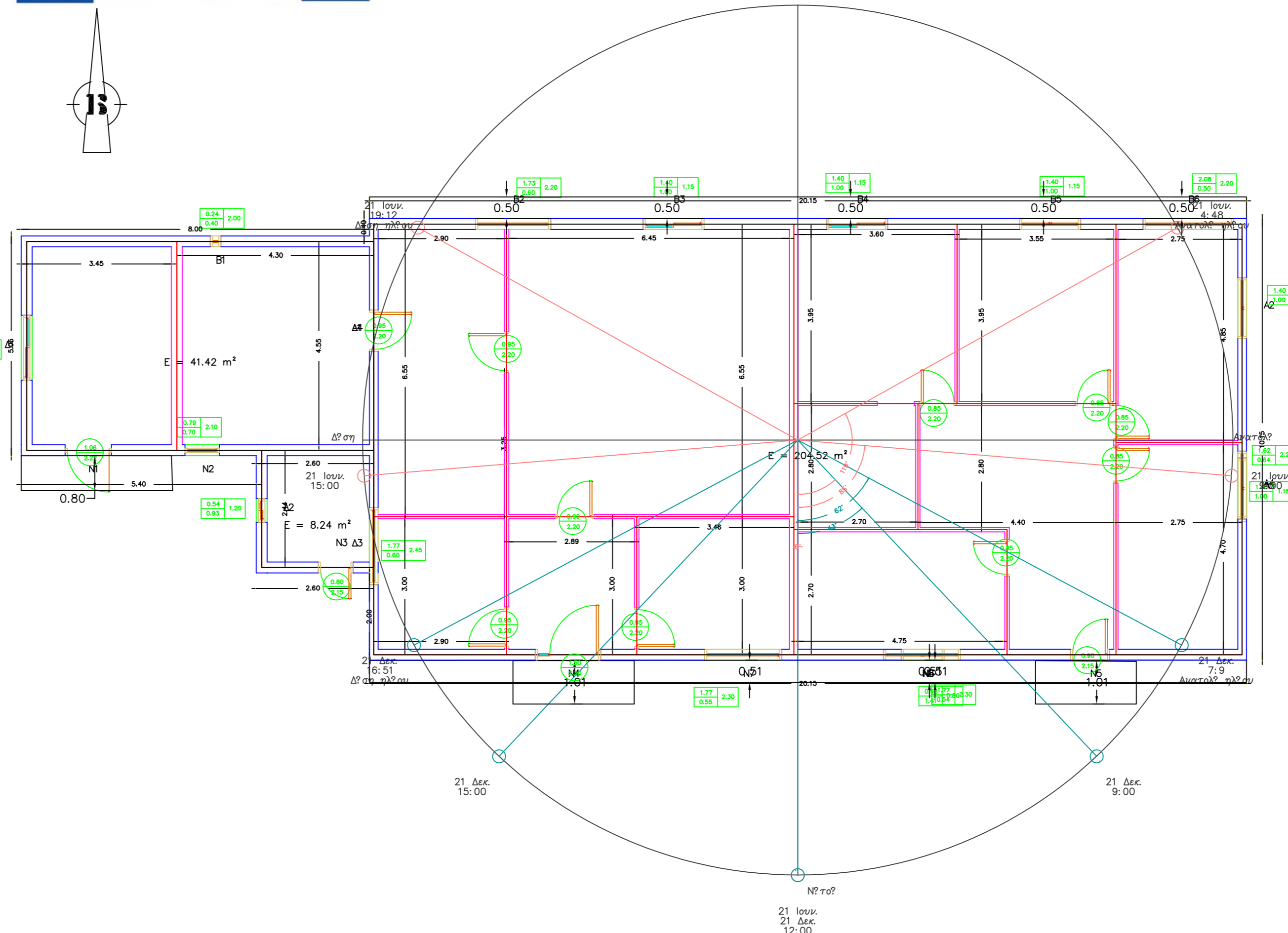
ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ : Μ-117  
 ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Β  
 ΘΕΩΡΗΣΗ  
 ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>				
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>				
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>				
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>				
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>				
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01		
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΚΑΤΟΥΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-117			
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	Α/Α	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>	
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>	
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.6</b>		





H/Μ/Ε	H/Μ/Ε	H/Μ/Ε	Προσανατολισμός 90°				Προσανατολισμός 0°				Προσανατολισμός 270°				Προσανατολισμός 180°			
			Δ	Α	Μ	Κ	Δ	Α	Μ	Κ	Δ	Α	Μ	Κ	Δ	Α	Μ	Κ
21η	8:00	49	-85	-175	-49	-85	86	5	49	-265	-86							
12:00	78	0	-90	90	0	78	90	-90	-180	-78								
15:00	49	80	-3	-49	80	86	179	-49	-35	-86								
9:00	18	-43	-133	-25	-43	24	47	25	-223	-24								
12:00	32	0	-90	90	0	32	90	-90	-180	-32								
15:00	18	43	-47	25	43	24	133	-25	-137	24								



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΙΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γράβ. Στρώμ. Τ.Κ. 8500, Τηλ. 224607029, 467437400 email: filimonas@otenet.gr  
 Πύλου, Κεραίες, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 224602328, 467471710 email: grafimonas@gmail.com  
 Σαυδάρας 13, Πάρος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-65181, 468291298 email: grafimonas@gmail.com

ΕΠΙΘΕΣΗ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΚΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ - ΚΤΗΡΙΟ Μ117

ΘΕΣΗ: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

ΣΧΗΜΑΤΟΘΕΚΕ: ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΘΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΦΙΛΙΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

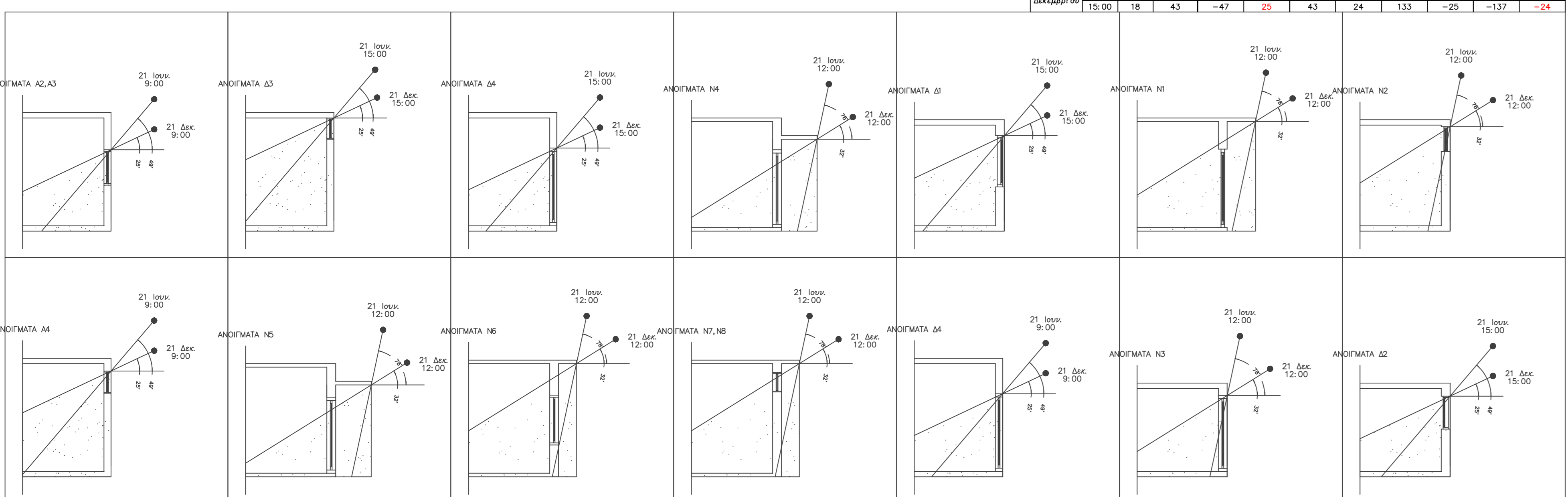
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΦΙΛΙΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-117

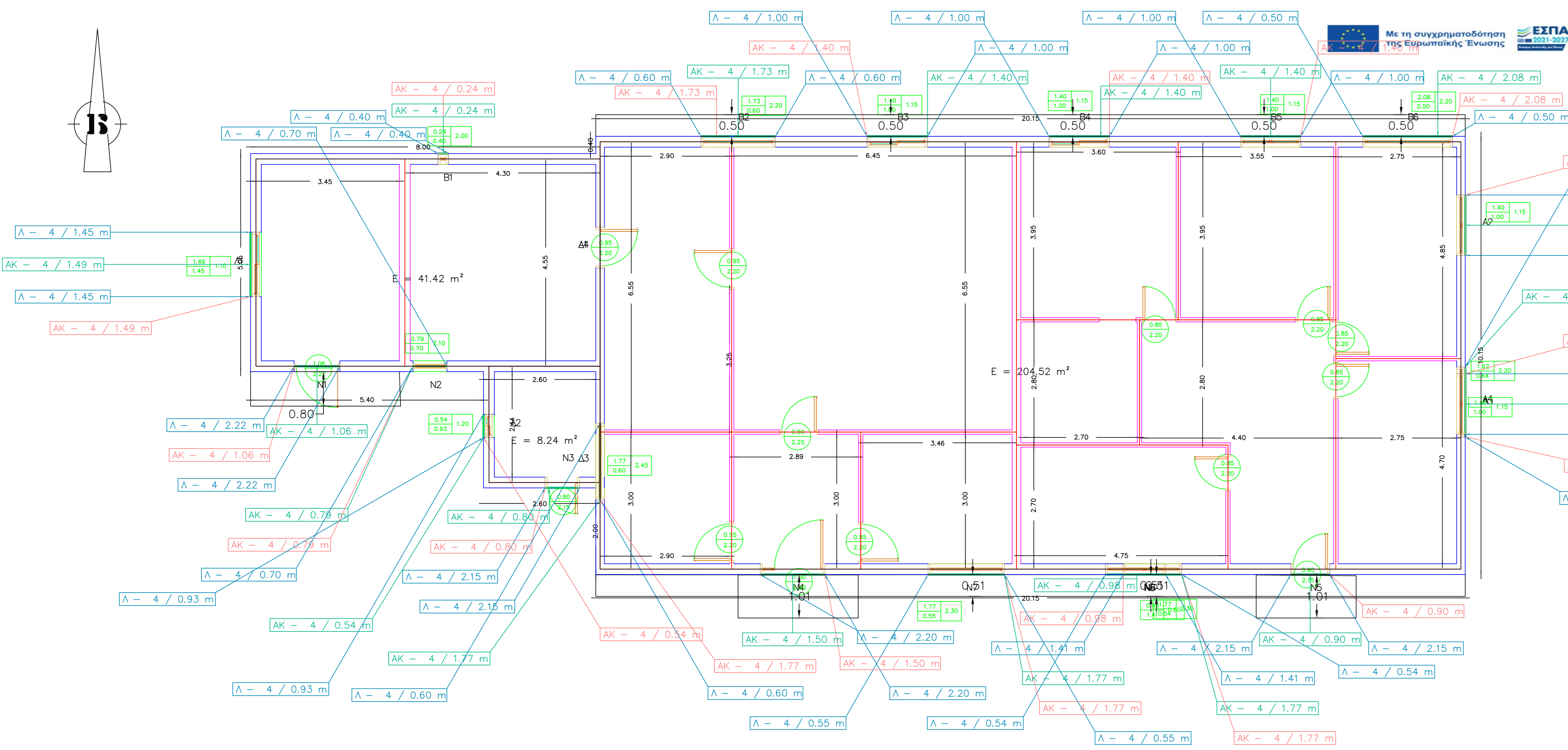
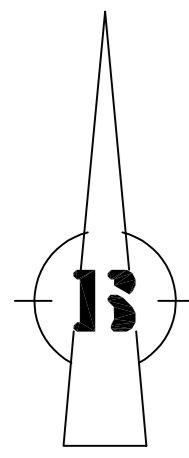
ΚΑΜΑΚΑ: 1:50

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>		
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>		
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>		
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>		
ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-08
ΘΕΜΑ	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-117	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΜΕΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΣΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΔΗΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:	ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΣΧ.7	







**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Ζ. ΎψΗΚΑ ΑΡΧΕΙΑΛΟΓΟ, 899  
 Γιώλις, Σόφια, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαιος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email: gvasilariakis@gmail.com  
 Στοιχειώδης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ117  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΔΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-117 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ Μ117

ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Β

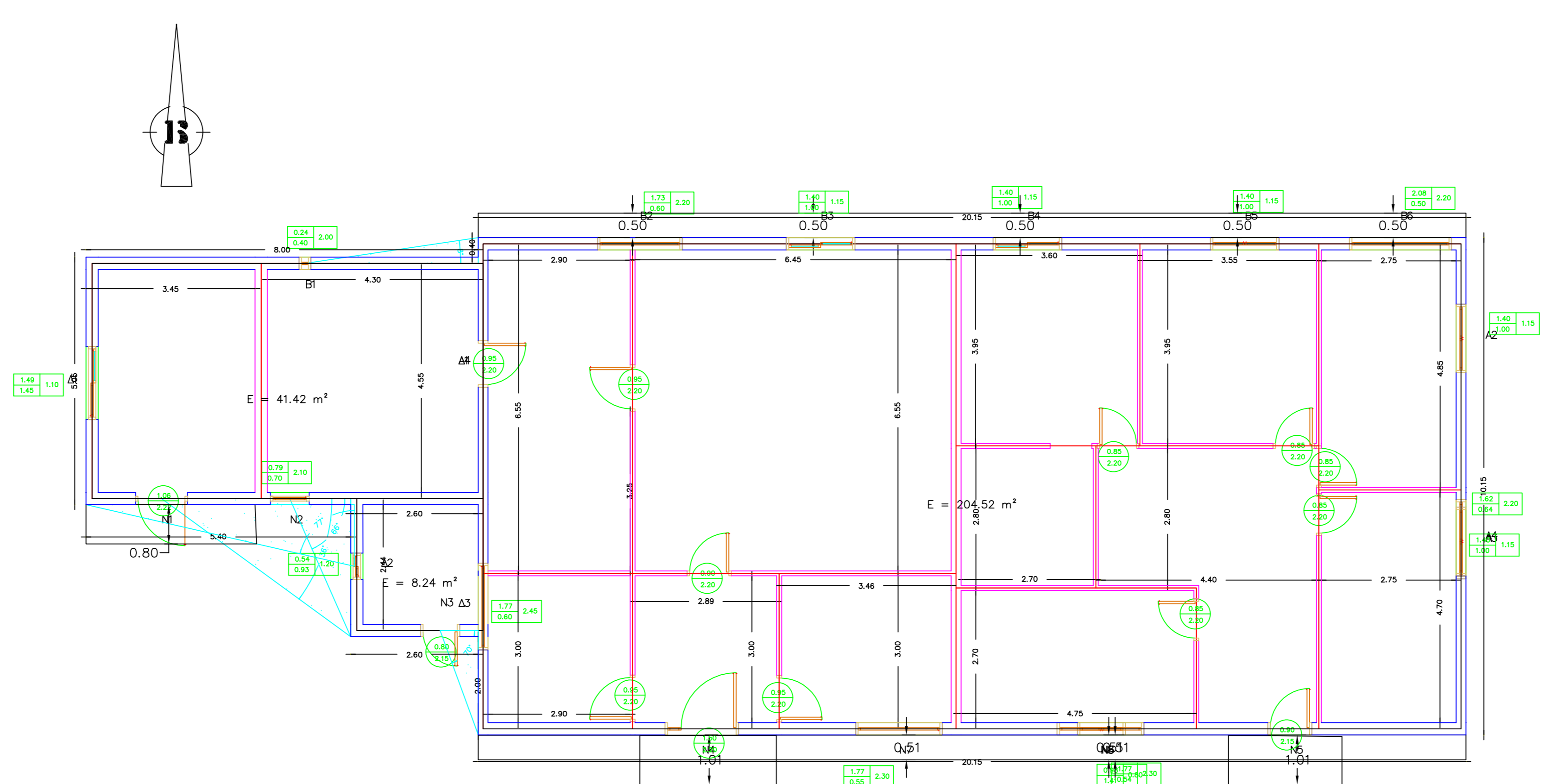
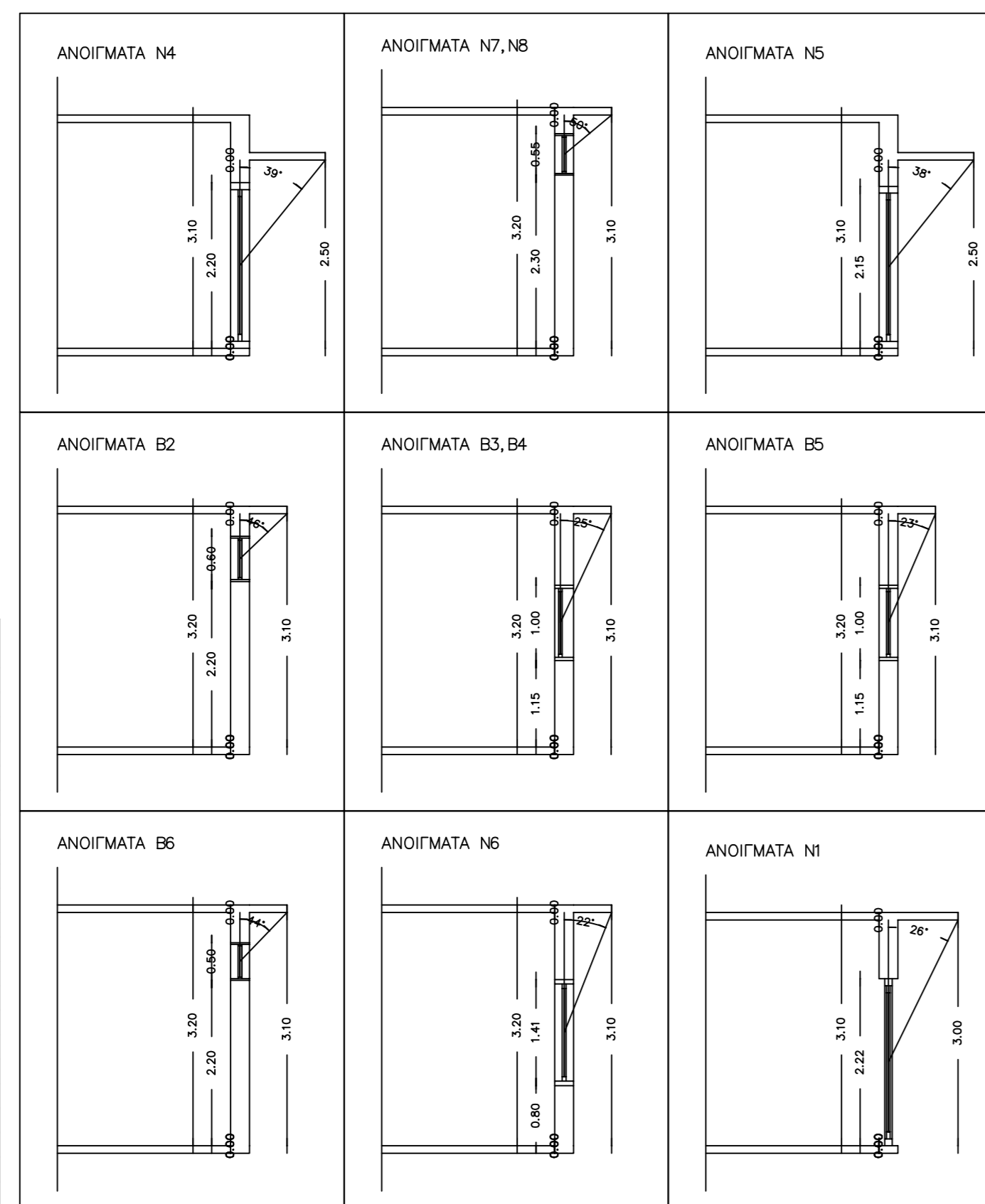
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>			
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-117		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
		<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>	
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.8</b>	

Επίπεδο :	Καθίσματα	Προσκατακαταμ?	Γαλίες απορροφητ?	Φαν Πλαστυκ?	Φιν Πλαστυκ?
Δ1	270	0	1.00	1.00	
N1	180	0	1.00	1.00	
N2	180	0	1.00	1.00	
M	90	0	1.00	1.00	
B1	0	8	1.00	0.98	
N3	180	0	1.00	1.00	
Δ2	270	77	1.00	0.94	
B2	0	0	1.00	1.00	
B3	0	0	1.00	1.00	
B4	0	0	1.00	1.00	
B5	0	0	1.00	1.00	
B6	0	0	1.00	1.00	
Δ3	270	0	1.00	1.00	
M	270	0	1.00	1.00	
N4	180	0	1.00	1.00	
N5	180	0	1.00	1.00	
N6	180	0	1.00	1.00	
N7	180	0	1.00	1.00	
N8	180	0	1.00	1.00	
Δ2	90	0	1.00	1.00	
Δ3	90	0	1.00	1.00	
M	90	0	1.00	1.00	

Επίπεδο :	Καθίσματα	Προσκατακαταμ?	Γαλίες απορροφητ?	Φαν Πλαστυκ?	Φιν Πλαστυκ?	Φιν Πλαστυκ?	Φιν Πλαστυκ?	Φιν Πλαστυκ?
Δ1	270	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
N1	180	26	0.63	0.72	N1	180	34	0.90
N2	180	0	1.00	1.00	N2	180	66	0.78
M	90	0	1.00	1.00	M	90	0	1.00
B1	0	0	1.00	1.00	B1	0	0	1.00
N3	180	0	1.00	1.00	N3	180	70	0.75
Δ2	270	0	1.00	1.00	Δ2	270	0	1.00
B2	0	46	0.65	0.69	B2	0	0	1.00
B3	0	25	0.81	0.84	B3	0	0	1.00
B4	0	25	0.81	0.84	B4	0	0	1.00
B5	0	23	0.83	0.85	B5	0	0	1.00
B6	0	44	0.67	0.71	B6	0	0	1.00
Δ3	270	0	1.00	1.00	Δ3	270	0	1.00
M	270	0	1.00	1.00	M	270	0	1.00
N4	180	39	0.73	0.57	N4	180	0	1.00
N5	180	38	0.74	0.58	N5	180	0	1.00
N6	180	22	0.86	0.76	N6	180	0	1.00
N7	180	50	0.63	0.46	N7	180	0	1.00
N8	180	50	0.63	0.46	N8	180	0	1.00
Δ2	90	0	1.00	1.00	Δ2	90	0	1.00
Δ3	90	0	1.00	1.00	Δ3	90	0	1.00
M	90	0	1.00	1.00	M	90	0	1.00



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
 Ζ. ΨΕΝΙΚΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΟΙ  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γραφείο: Σόλη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70290, 6974307400 email: filimon@tinet.gr  
 Πιπρίδι, Κόρινθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6974712101 email: psalirakis@gmail.com  
 Σαυκωτάς 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-46491, 6982912709 email: arafarfas@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ117

ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΣΑΤΖΗΘΙΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΣΚΙΑΣΕΙΣ	ΣΚΙΑΣΕΙΣ-Μ117

ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Β

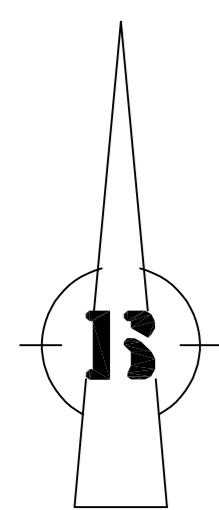
ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ**  
**Γ' ΚΛΑΔΟΣ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ**  
**& ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ**

ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01
ΘΕΜΑ	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-117	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΚΑΙΜΑΚΕΣ: 1/50	
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	<b>ΣΧ.9</b>





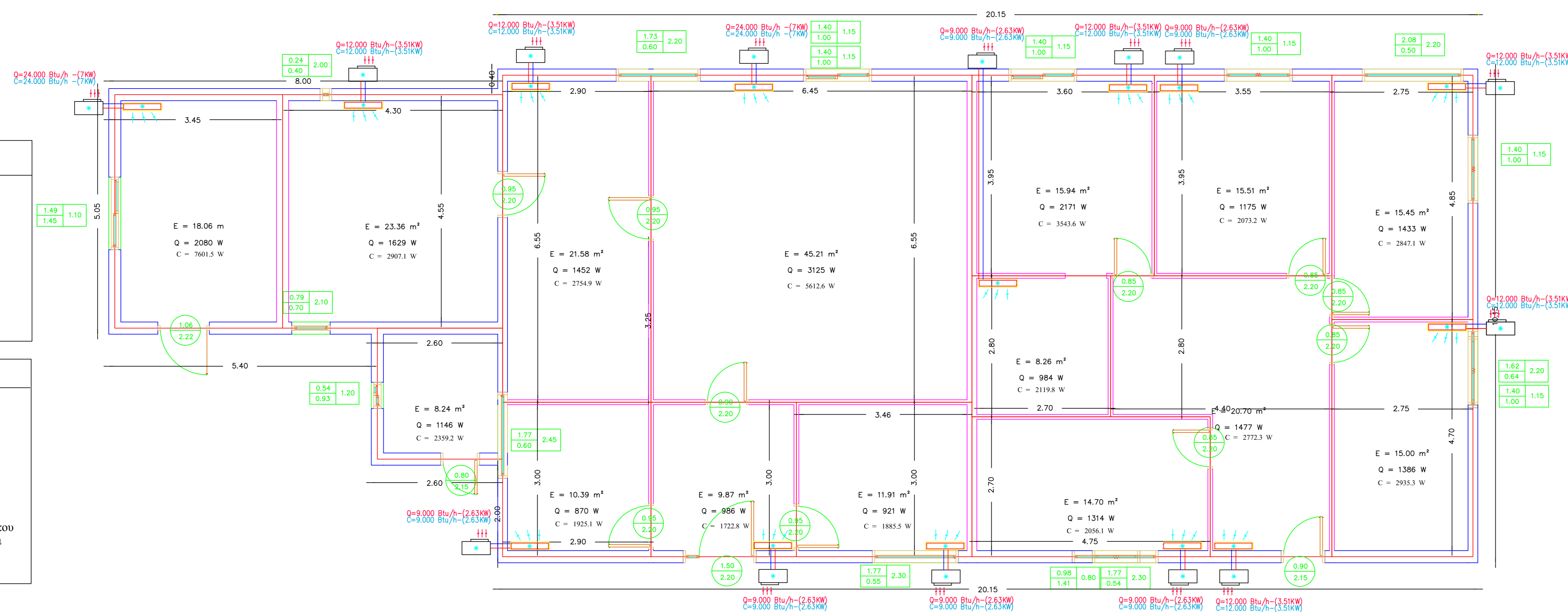
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Οι θέσεις των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων θα καθορισθούν από την επιβλέψη
2. Οι εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα απορριχθούν στο πλησιέστερο διακοσμητικό

### ΥΠΟΜΝΗΜΑ

E= ..... m<sup>2</sup> Εμβαδόν χώρου  
Q= ..... w Συνολικό Θερμικό φορτίο με αερισμό  
C= ..... w Συνολικό Ψυκτικό φορτίο με αερισμό

Κλιματιστικό επίτοιχο διάφορου τύπου  
Θερμική απόδοση: ..... Btu/h (KW) και  
Ψυκτική απόδοση: ..... Btu/h (KW)

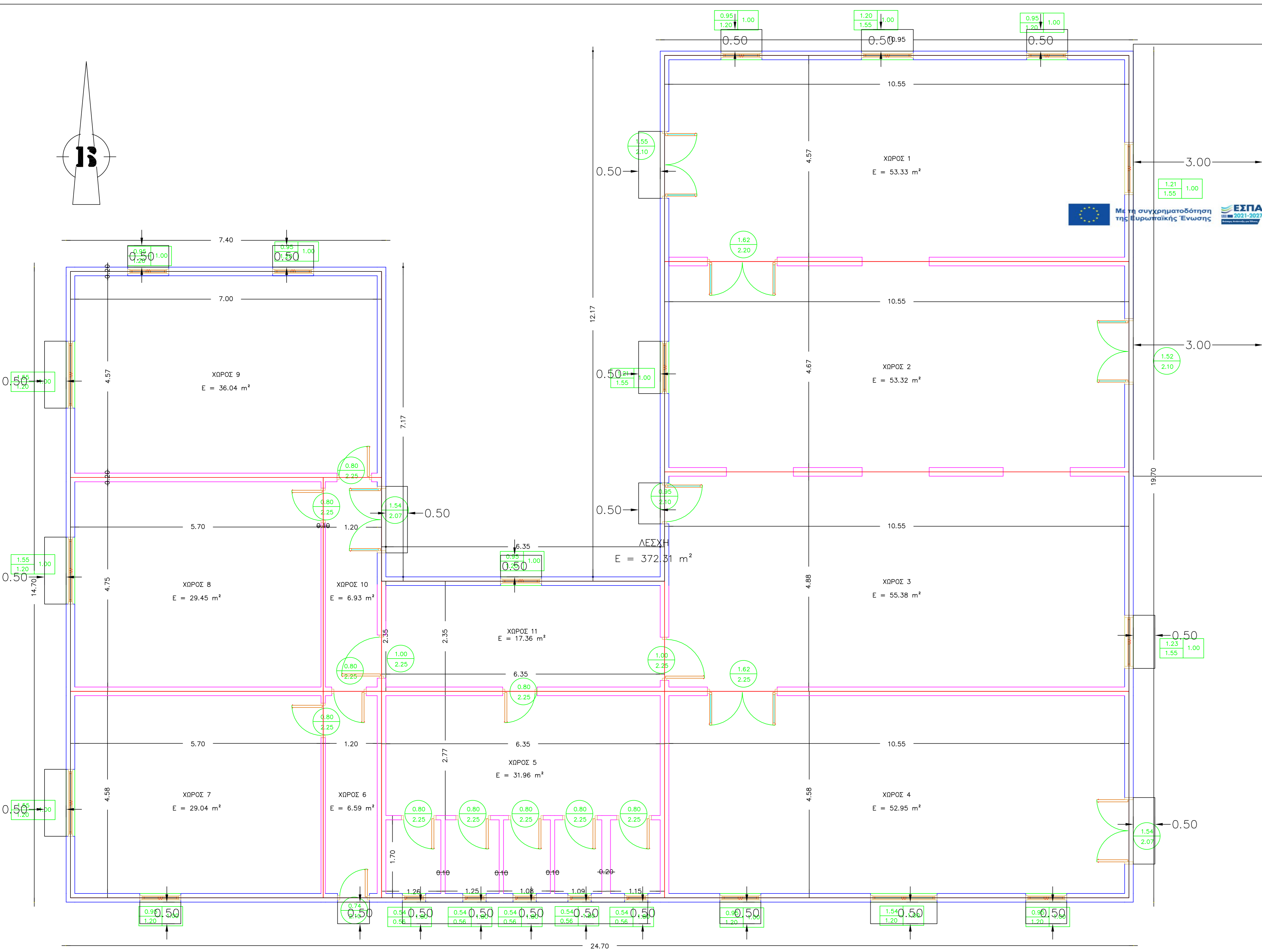
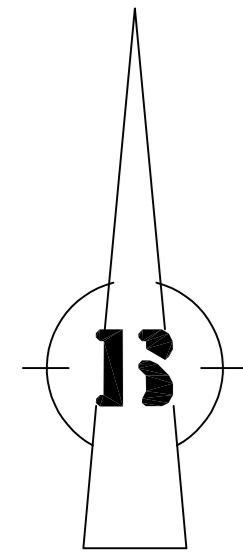


**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιούλιος Σπηλιός, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon1@otenet.gr  
Πηνελόπη Κόρη, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email: gvasilarakis@gmail.com  
Στοχόδωρος 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: atglarfaras@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ	
ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ117	
ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΙΣΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ	
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	KLIM-M117
ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Β
ΘΕΩΡΗΣΗ	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023	

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
ΘΕΜΑ	ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-117		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:		
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΤΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΣΧ.10	



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιάλις, Σίμη., Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμη 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ123  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΖΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

ΚΑΤΟΥΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ Μ-123
-----------------------	--------------------------

ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Γ

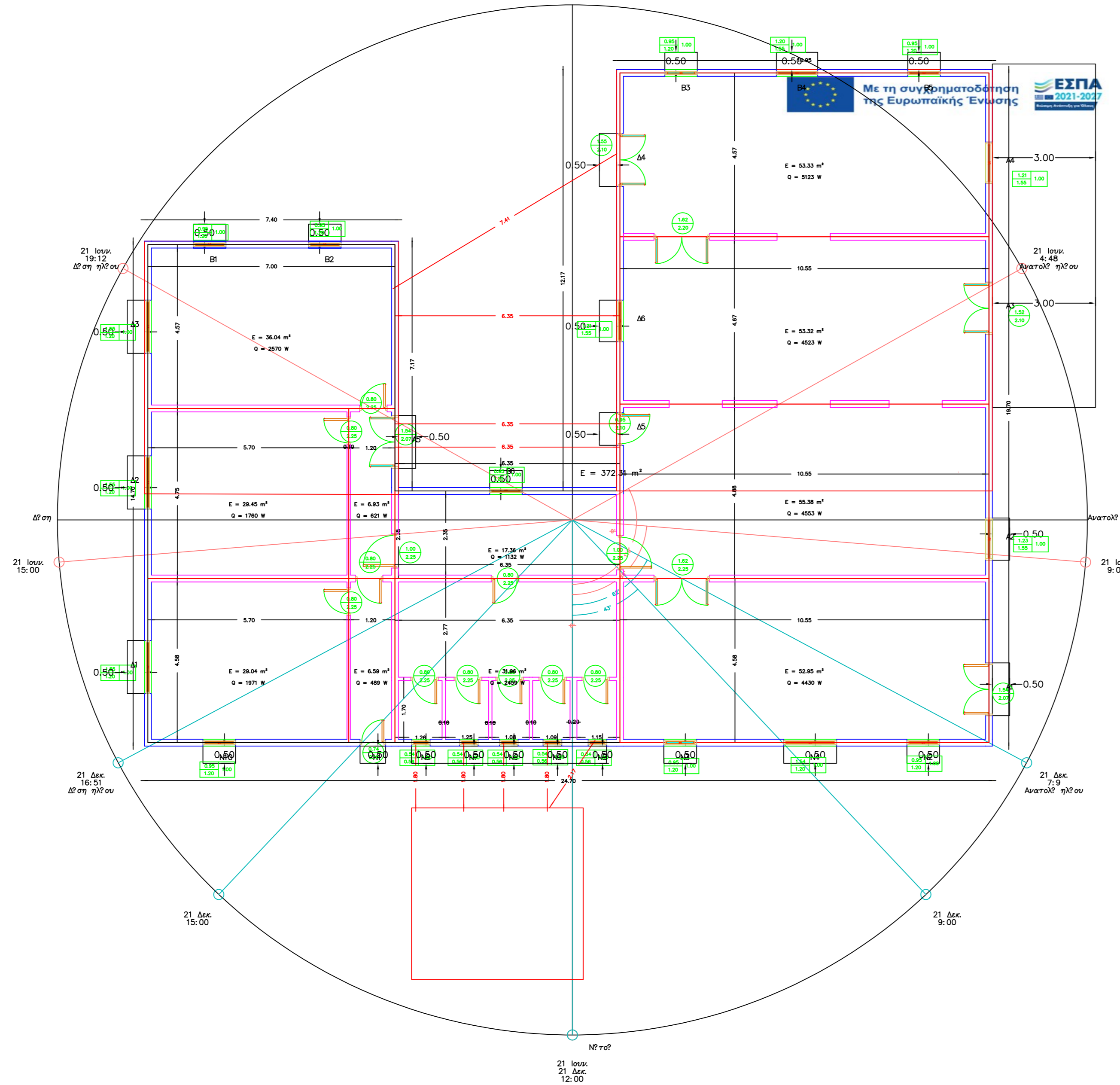
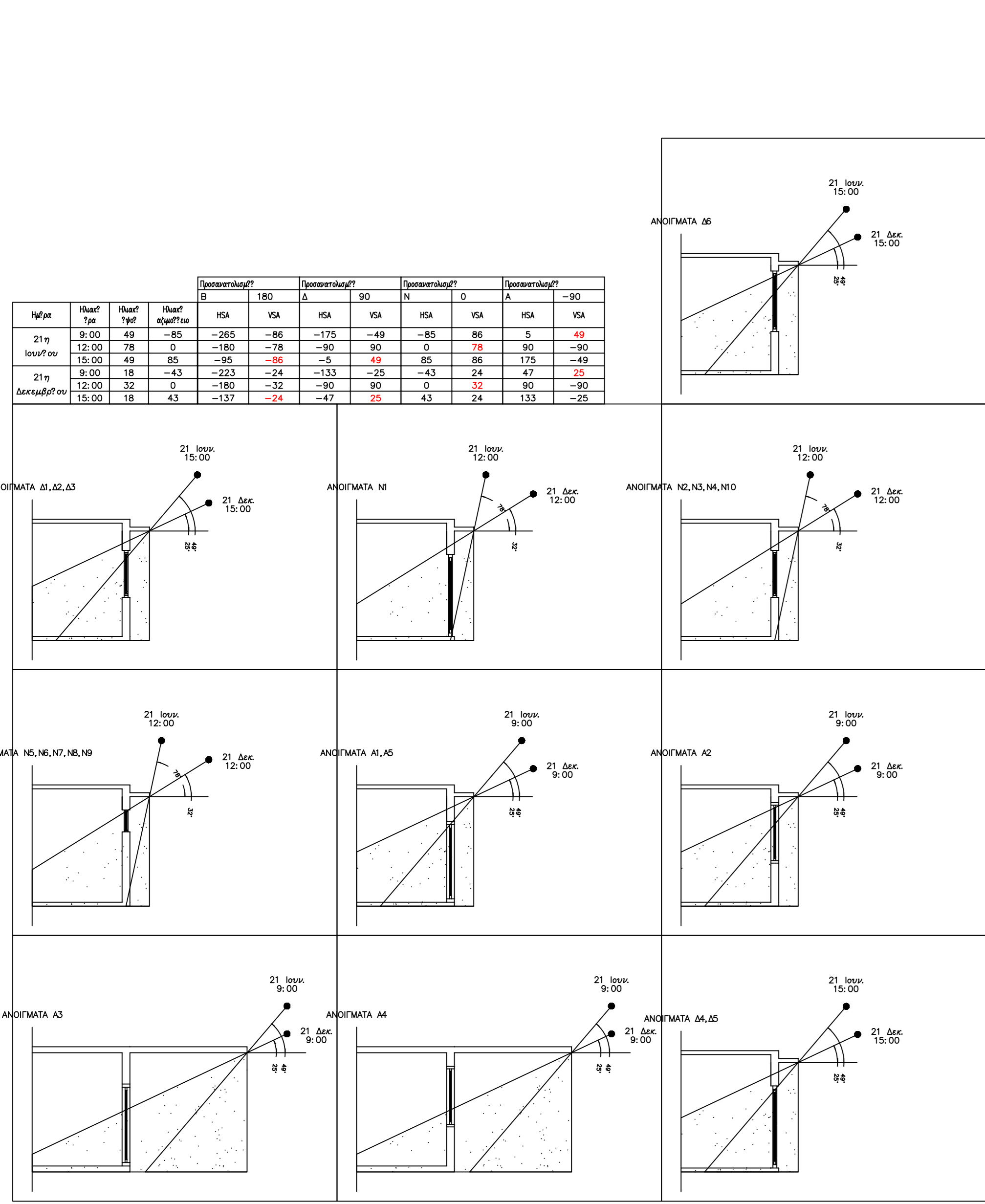
ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>			
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΨ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥΨ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΚΑΤΟΥΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥΨ Μ-123		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΨΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>	
		<b>ΣΧ.11</b>	



Σημείο	Υψος	X	Y	Προσανατολισμός				Α	Β	Γ	Δ
				180	90	0	-90				
21α	9.50	43	-85	95	95	155	155	155	155	155	155
12.00	78	0	-180	-78	-90	90	0	78	90	-90	-90
15.00	48	81	-249	-86	-25	49	89	89	175	-49	-49
21α	9.00	18	-43	-223	-24	-133	-25	-43	24	47	25
12.00	32	0	-180	-12	-90	90	0	32	90	-90	-90
15.00	18	43	-137	-24	-47	25	43	24	133	-25	-25



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιατίς, Σόμης, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδα, Καρπάθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοσχολής 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-123  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΜΕΑ

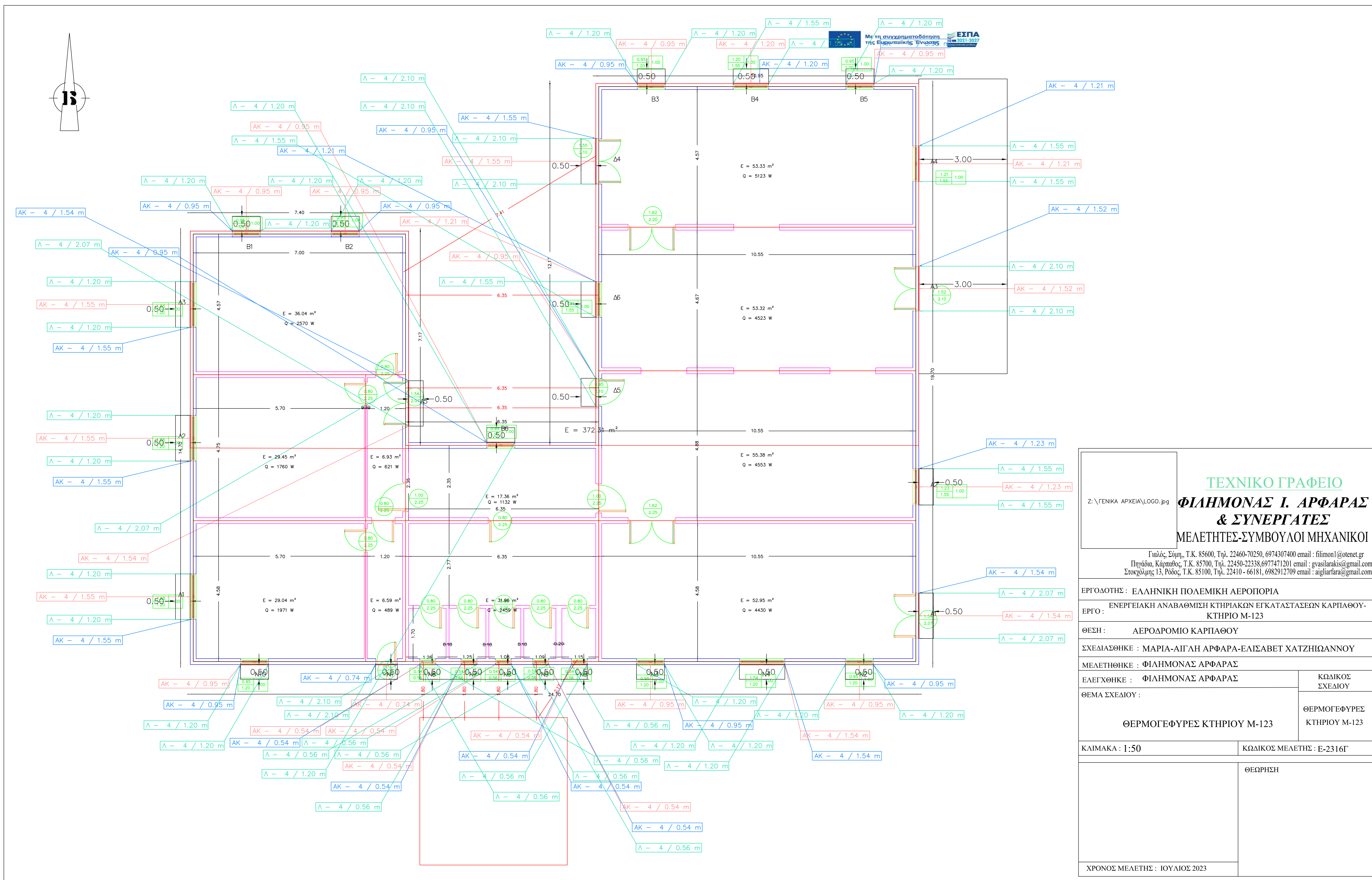
ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:100 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Γ

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	A/A	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.12</b>	





**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γυλιός Σόλων, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδι, Κάρπασος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email: gvasilariakis@gmail.com  
 Στοιχάμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: agiartaras@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-123  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ  
 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123

ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Γ

ΘΕΩΡΗΣΗ

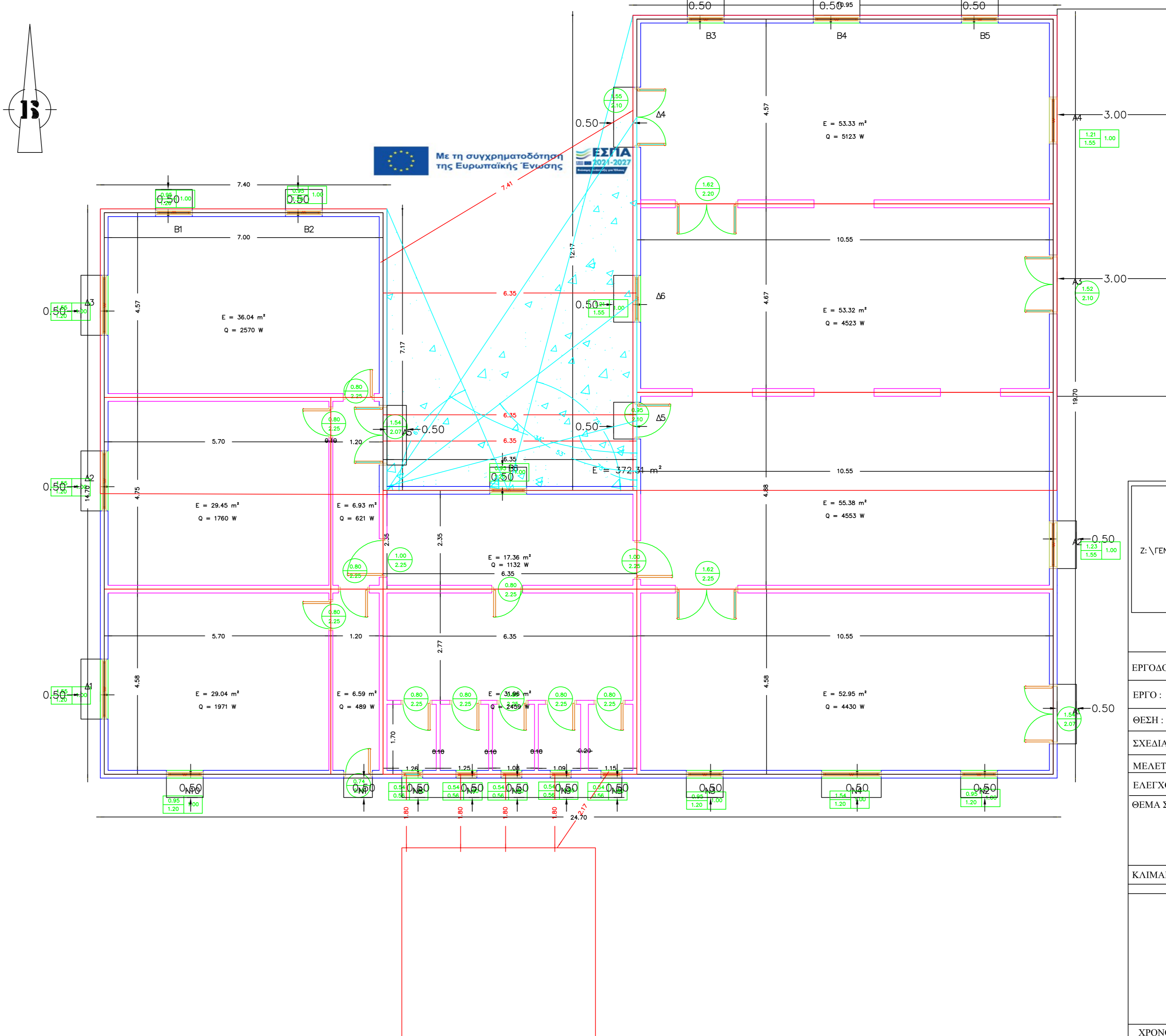
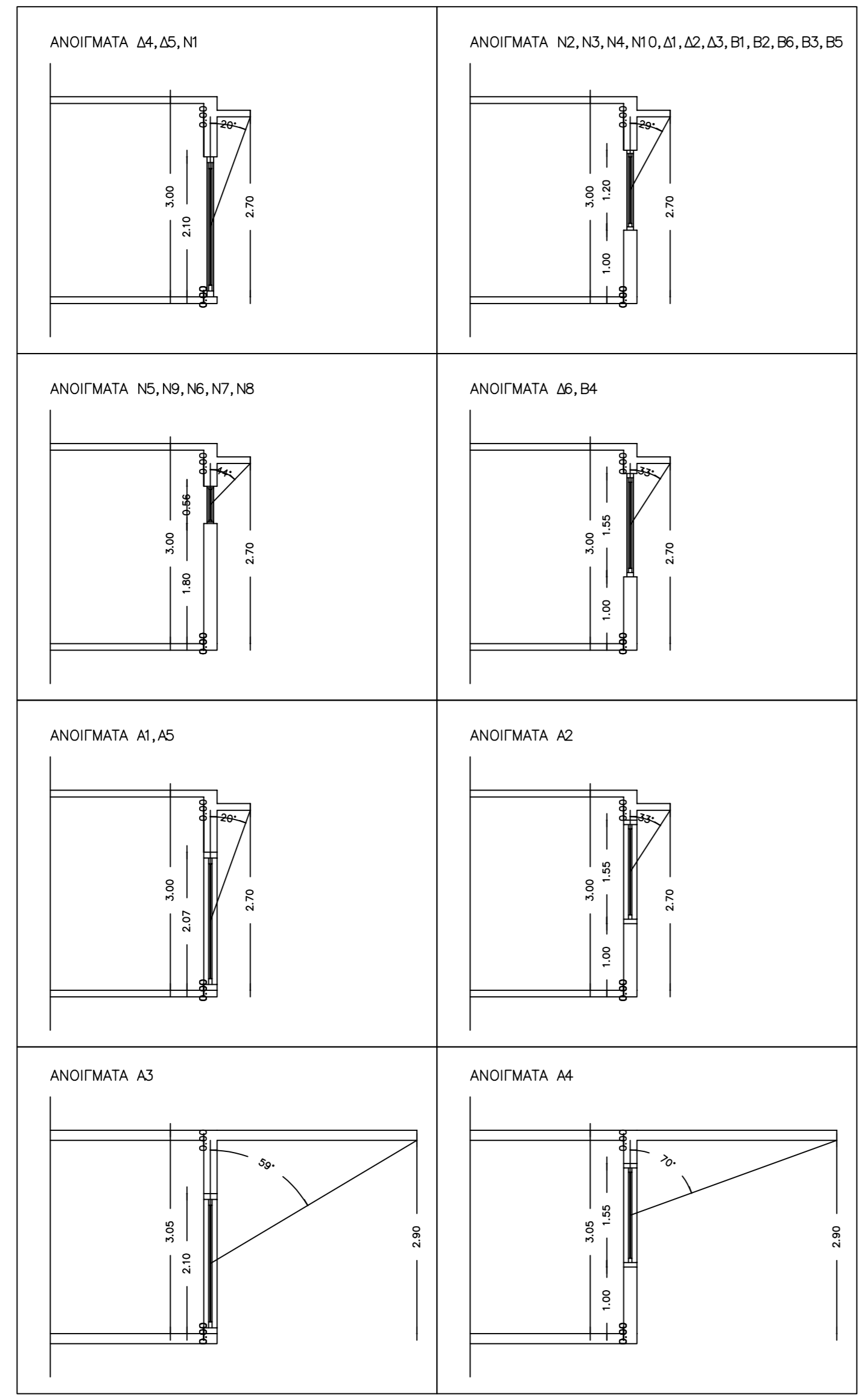
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>			
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
ΘΕΜΑ	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50		
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΑΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	<b>ΣΧ.13</b>	



Κατηγορία	Προσβασιμότητα	Επιβατική χωρητικότητα	Γραμμή	Πλάτος	Μήκος	Εμβαδόν	Πλάτος	Μήκος	Εμβαδόν
B1	0	0	0	1.00	1.00				
B2	0	0	0	1.00	1.00				
Δ1	270	0	1.00	1.00					
Δ2	270	0	1.00	1.00					
Δ3	270	0	1.00	1.00					
N1	180	0	1.00	1.00					
N2	180	0	1.00	1.00					
N3	180	0	1.00	1.00					
N4	180	0	1.00	1.00					
N5	180	0	1.00	1.00					
N6	180	0	1.00	1.00					
N7	180	0	1.00	1.00					
N8	180	0	1.00	1.00					
N9	180	0	1.00	1.00					
N10	180	0	1.00	1.00					
A1	90	0	1.00	1.00					
A2	90	0	1.00	1.00					
A3	90	0	1.00	1.00					
A4	90	0	1.00	1.00					
A5	90	0	1.00	1.00					
A6	90	0	1.00	1.00					
A7	90	0	1.00	1.00					
A8	90	0	1.00	1.00					
A9	90	0	1.00	1.00					
A10	90	0	1.00	1.00					
A11	90	0	1.00	1.00					
A12	90	0	1.00	1.00					
A13	90	0	1.00	1.00					
A14	90	0	1.00	1.00					
A15	90	0	1.00	1.00					
A16	90	0	1.00	1.00					
A17	90	0	1.00	1.00					
A18	90	0	1.00	1.00					
A19	90	0	1.00	1.00					
A20	90	0	1.00	1.00					

Κατηγορία	Προσβασιμότητα	Επιβατική χωρητικότητα	Γραμμή	Πλάτος	Μήκος	Εμβαδόν	Πλάτος	Μήκος	Εμβαδόν
B1	0	0	0	1.00	1.00				
B2	0	0	0	1.00	1.00				
Δ1	270	29	0.83	0.78	Δ1	270	0	1.00	1.00
Δ2	270	29	0.83	0.78	Δ2	270	0	1.00	1.00
Δ3	270	29	0.83	0.78	Δ3	270	0	1.00	1.00
N1	180	20	0.87	0.78	N1	180	0	1.00	1.00
N2	180	29	0.81	0.68	N2	180	0	1.00	1.00
N3	180	29	0.81	0.68	N3	180	0	1.00	1.00
N4	180	29	0.81	0.68	N4	180	0	1.00	1.00
N5	180	44	0.69	0.52	N5	180	0	1.00	1.00
N6	180	44	0.69	0.52	N6	180	0	1.00	1.00
N7	180	44	0.69	0.52	N7	180	0	1.00	1.00
N8	180	44	0.69	0.52	N8	180	0	1.00	1.00
N9	180	44	0.69	0.52	N9	180	0	1.00	1.00
N10	180	29	0.81	0.68	N10	180	0	1.00	1.00
A1	90	20	0.88	0.85	A1	90	0	1.00	1.00
A2	90	33	0.80	0.74	A2	90	0	1.00	1.00
A3	90	59	0.58	0.49	A3	90	0	1.00	1.00
A4	90	70	0.44	0.38	A4	90	0	1.00	1.00
A5	90	29	0.78	0.81	A5	90	0	1.00	1.00
A6	90	33	0.75	0.78	A6	90	0	1.00	1.00
A7	90	29	0.78	0.81	A7	90	0	1.00	1.00
A8	90	20	0.88	0.85	A8	90	0	1.00	1.00
A9	90	20	0.88	0.85	A9	90	0	1.00	1.00
A10	90	20	0.88	0.85	A10	90	0	1.00	1.00
A11	90	20	0.88	0.85	A11	90	0	1.00	1.00
A12	90	20	0.88	0.85	A12	90	0	1.00	1.00
A13	90	20	0.88	0.85	A13	90	0	1.00	1.00
A14	90	20	0.88	0.85	A14	90	0	1.00	1.00
A15	90	20	0.88	0.85	A15	90	0	1.00	1.00
A16	90	20	0.88	0.85	A16	90	0	1.00	1.00
A17	90	20	0.88	0.85	A17	90	0	1.00	1.00
A18	90	20	0.88	0.85	A18	90	0	1.00	1.00
A19	90	20	0.88	0.85	A19	90	0	1.00	1.00
A20	90	20	0.88	0.85	A20	90	0	1.00	1.00



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γραφείο: Σόλων, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimonas@otenet.gr  
 Πρωτόκολλο: Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22460-22228, 6973712101 email: grafilarakas@gmail.com  
 Συναρμολογία: Τ.Κ. Ράβδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912700 email: agiandafanis@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-123

ΘΕΣΗ: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΜΑΤΩΘΗΚΕ: ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΣΑΤΣΗΩΔΑΝΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123

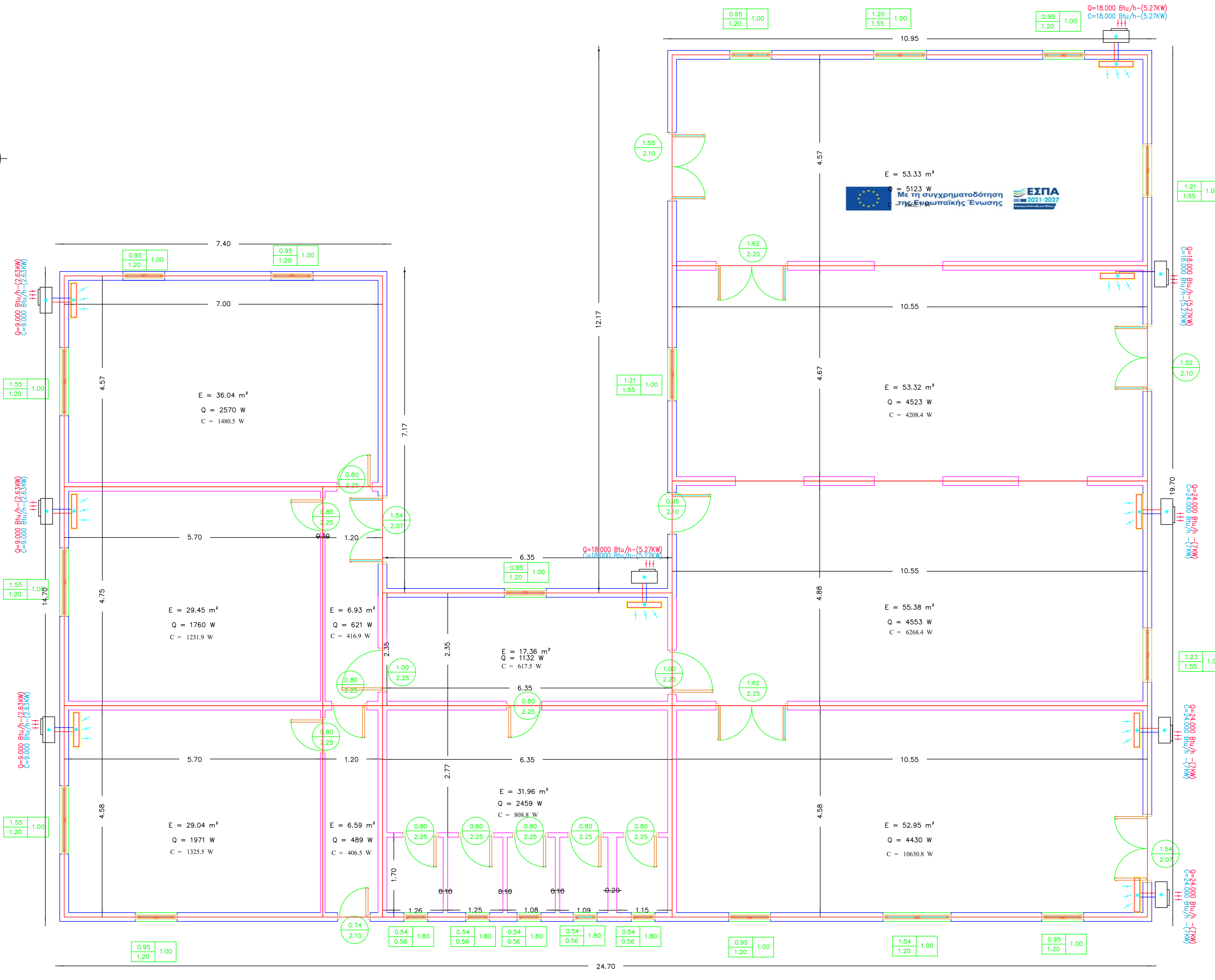
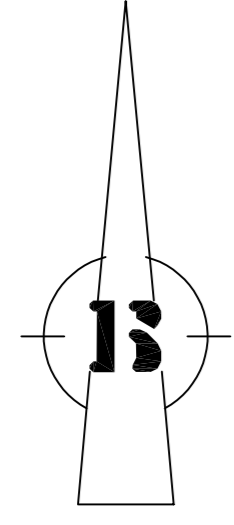
ΚΑΙΜΑΚΑ: 1:50  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: Ε-2316Γ

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ.</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>	
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΑΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΤΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.14</b>	





**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Οι θέσεις των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων θα καθορισθούν από την επίβλεψη

2. Οι εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα απογειωθούν στο πλησιέστερο διαπεδούσιφορο

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

E = ----- m<sup>2</sup> Εμβαδόν χώρου

Q = ----- w Συνολικό Θερμικό φορτίο με αερισμό

C = ----- w Συνολικό Ψυκτικό φορτίο με αερισμό

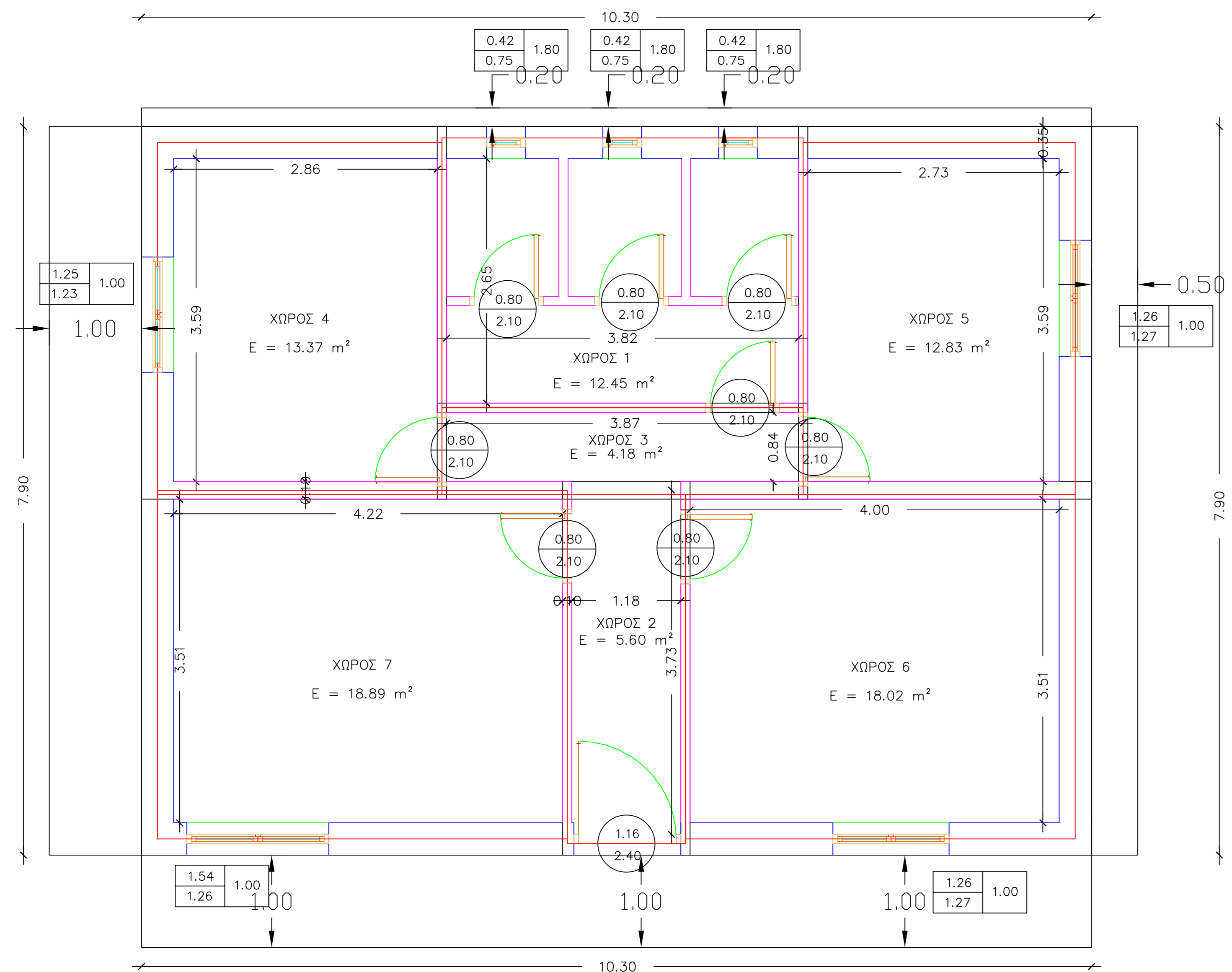
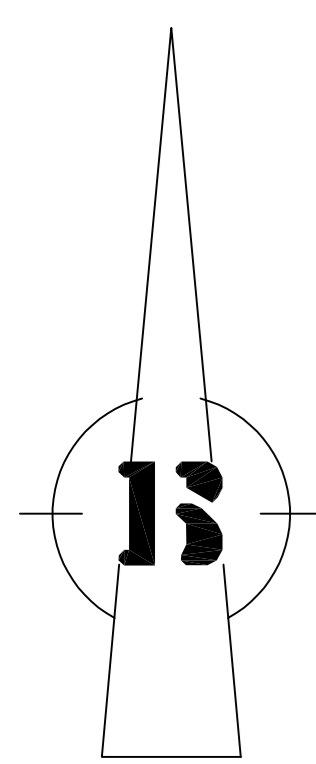
Κλιματιστικό επίτοιχο διαμορφωμένου τύπου  
 θερμικής απόδοσης ----- Btu/h (KW) και  
 ψυκτικής απόδοσης ----- Btu/h (KW)

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΗΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γαλλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδι, Κάρπθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Σκουζώνης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliartara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ123  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΔΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ : KLIM-3  
 ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Γ  
 ΘΕΩΡΗΣΗ  
 ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΤ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-123		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>Α/Α</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ.ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.15</b>	



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΗΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-101  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101  
 ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Δ  
 ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

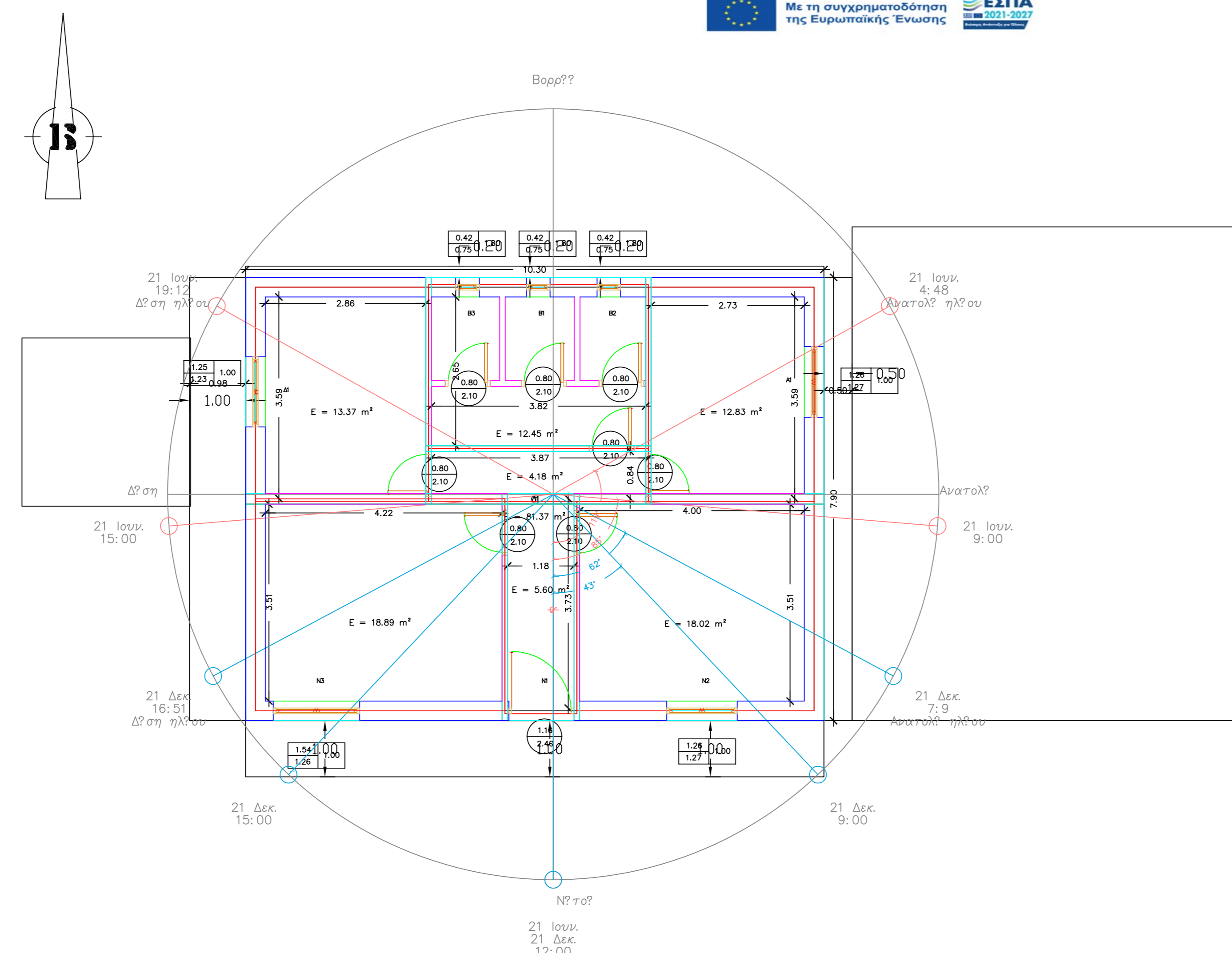
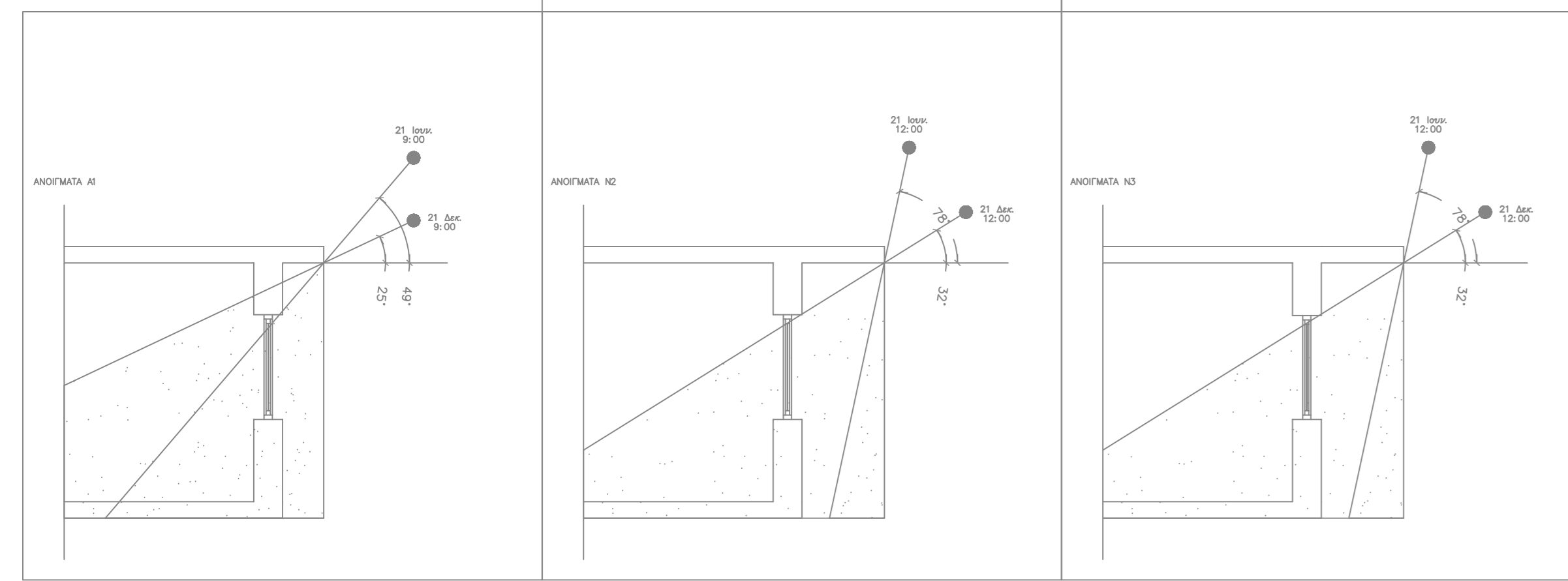
ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ  
M-101

ΘΕΩΡΗΣΗ

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>				
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>				
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>				
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>				
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>				
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01		
<b>ΘΕΜΑ</b>	<b>ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101</b>			
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:		<b>ΚΑΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>	
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	<b>ΣΧ.16</b>		



Ημέρα	Ώρα	Προσανατολισμός				Προσανατολισμός				Προσανατολισμός				Προσανατολισμός			
		Δ	90	N	0	A	-90	B	180	Δ	90	N	0	A	-90	B	180
21η Ιουνίου	9:00	49	-85	-175	-49	-85	86	5	-49	-265	-86						
	12:00	78	0	-90	90	0	78	90	-90	-180	-78						
	15:00	49	85	-5	49	85	86	175	-49	-95	-86						
21η Δεκεμβρίου	9:00	18	-43	-133	-25	-43	24	47	25	-223	-24						
	12:00	32	0	-90	90	0	32	90	-90	-180	-32						
	15:00	18	43	-47	25	43	24	133	-25	-137	-24						



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΗΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γραφείο: Σόλων, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδα, Κάρπαιθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email: gvasilarakis@gmail.com  
 Στοιχόλυμπος 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: aigliarfaras@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-101  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

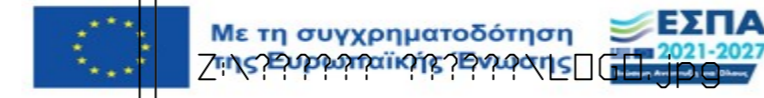
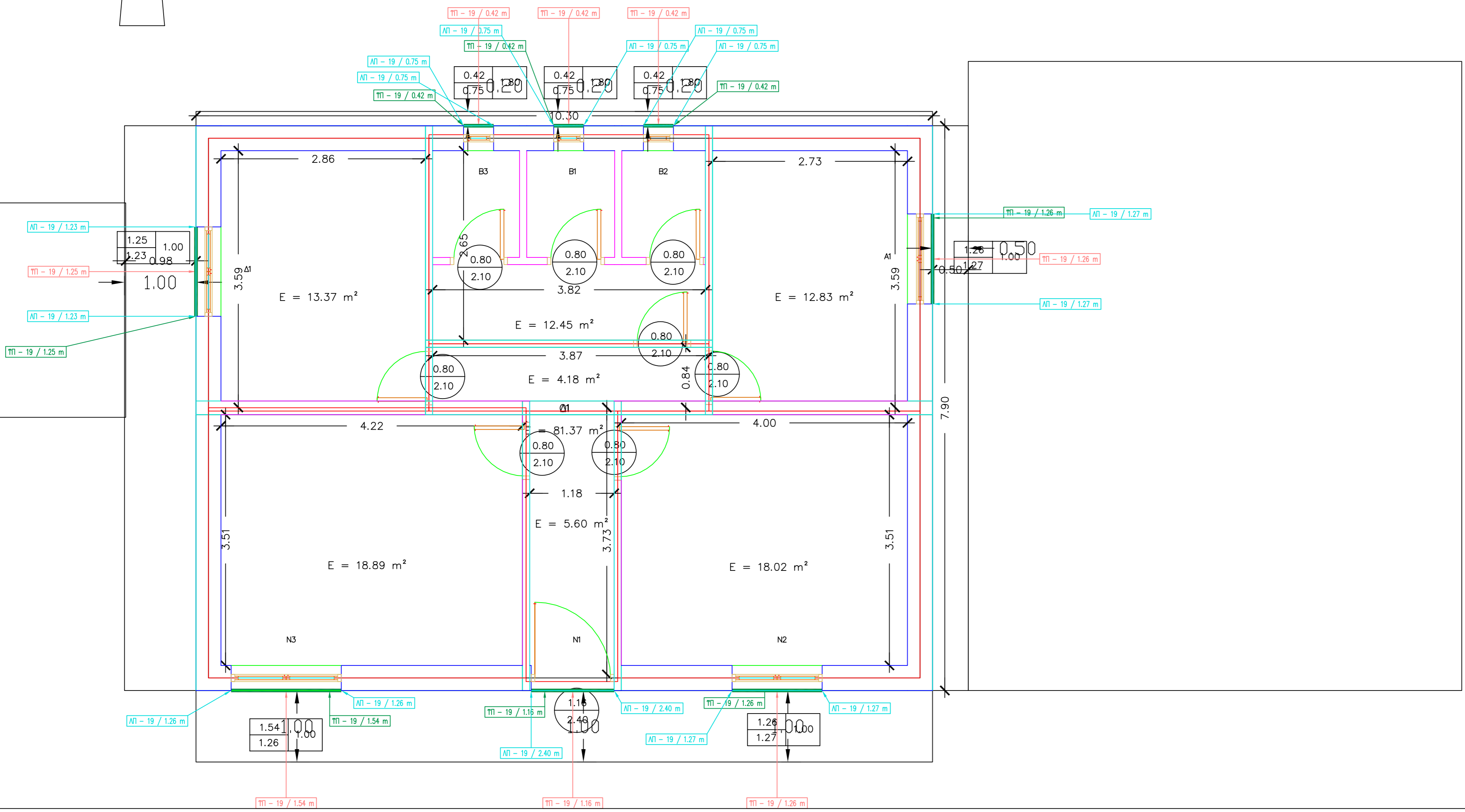
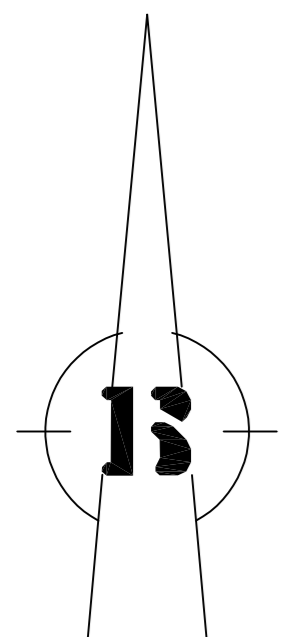
ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101

ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Δ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ Γ' ΚΛΑΔΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2) ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ				
ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01		
ΘΕΜΑ	ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101			
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:	ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50		
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΣΧ.17		



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιάλλος, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμη 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ	
ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-101	
ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ	
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ Μ-101
ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Δ
ΘΕΩΡΗΣΗ	
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023	

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101		
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>A/A</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΑΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>		
<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.18</b>		





Επίπεδο : 1

Καθ' ύψος	Προσανατολισμός	Γωφία προφίλου	Φων ?? ρμωσ?	Φων ψ? έ?
Δ1	270	42	0.73	0.66
N1	180	35	0.76	0.61
N2	180	43	0.70	0.53
N3	180	43	0.70	0.53
A1	90	28	0.83	0.79
B1	0	27	0.79	0.82
B2	0	27	0.79	0.82
B3	0	27	0.79	0.82

Επίπεδο : 1

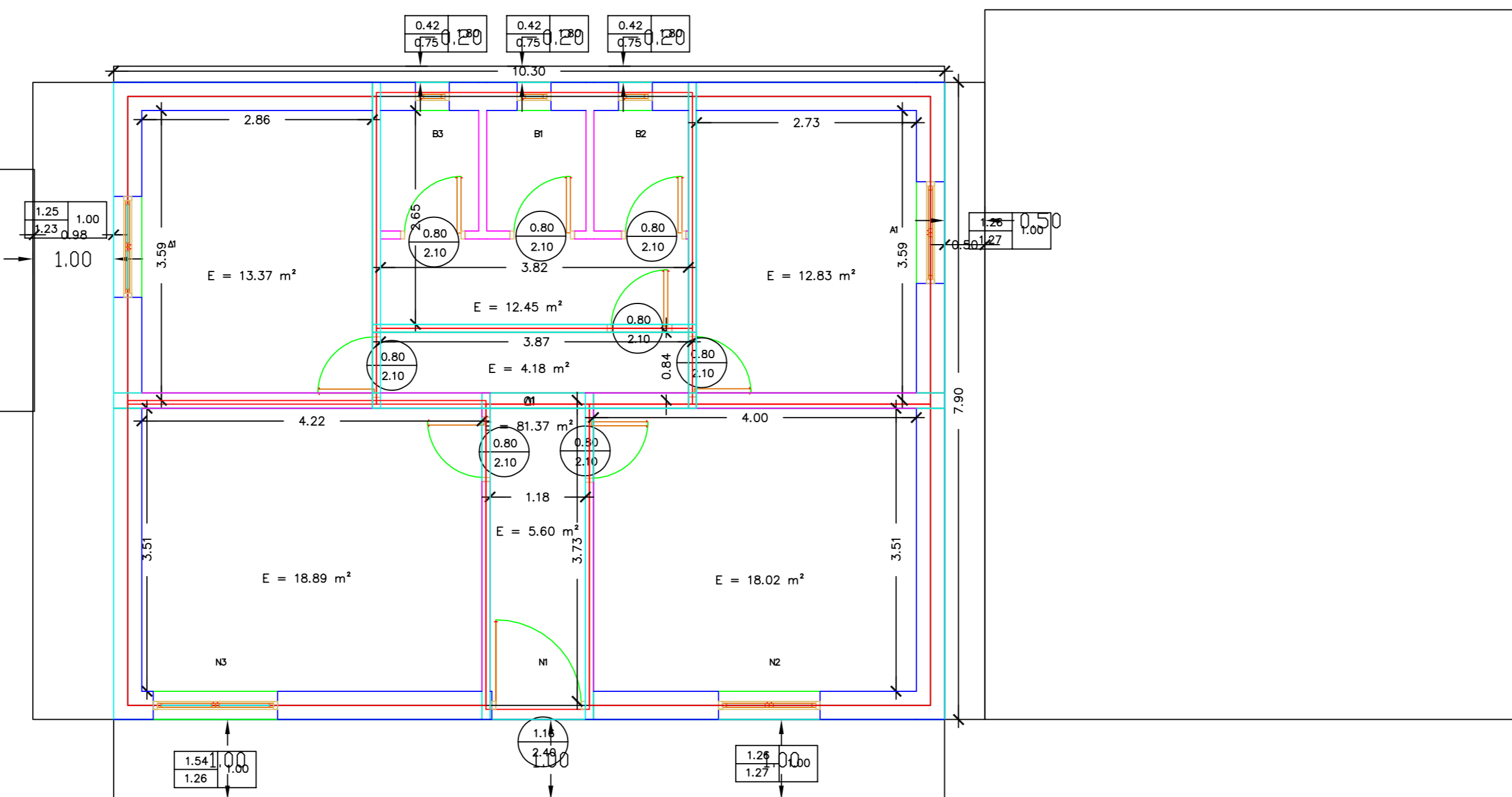
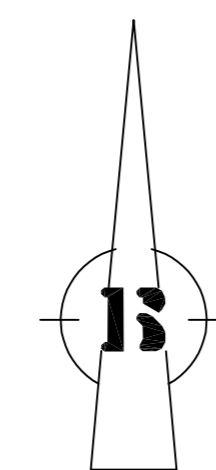
Καθ' ύψος	Προσανατολισμός	Γωφία προφίλου	Ffin	Ffin
Δ1	270	0	1.00	1.00
N1	180	0	1.00	1.00
N2	180	0	1.00	1.00
N3	180	0	1.00	1.00
A1	90	0	1.00	1.00
B1	0	0	1.00	1.00
B2	0	0	1.00	1.00
B3	0	0	1.00	1.00

Επίπεδο : 1

Καθ' ύψος	Προσανατολισμός	Γωφία προφίλου	Ffin	Ffin	Ffin	Ffin
Δ1	270	0	1.00	1.00	1.00	1.00
N1	180	0	1.00	1.00	1.00	1.00
N2	180	0	1.00	1.00	1.00	1.00
N3	180	0	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	90	0	1.00	1.00	1.00	1.00
B1	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00
B2	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00
B3	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00

Ανοίγματα

Ανοίγματα	Ανοίγματα	Ανοίγματα	Ανοίγματα
Ανοίγματα Ν2	Ανοίγματα Ν1	Ανοίγματα Ν3	Ανοίγματα Α1
Ανοίγματα Β2, Β3	Ανοίγματα Β1	Ανοίγματα Β2	Ανοίγματα Β3

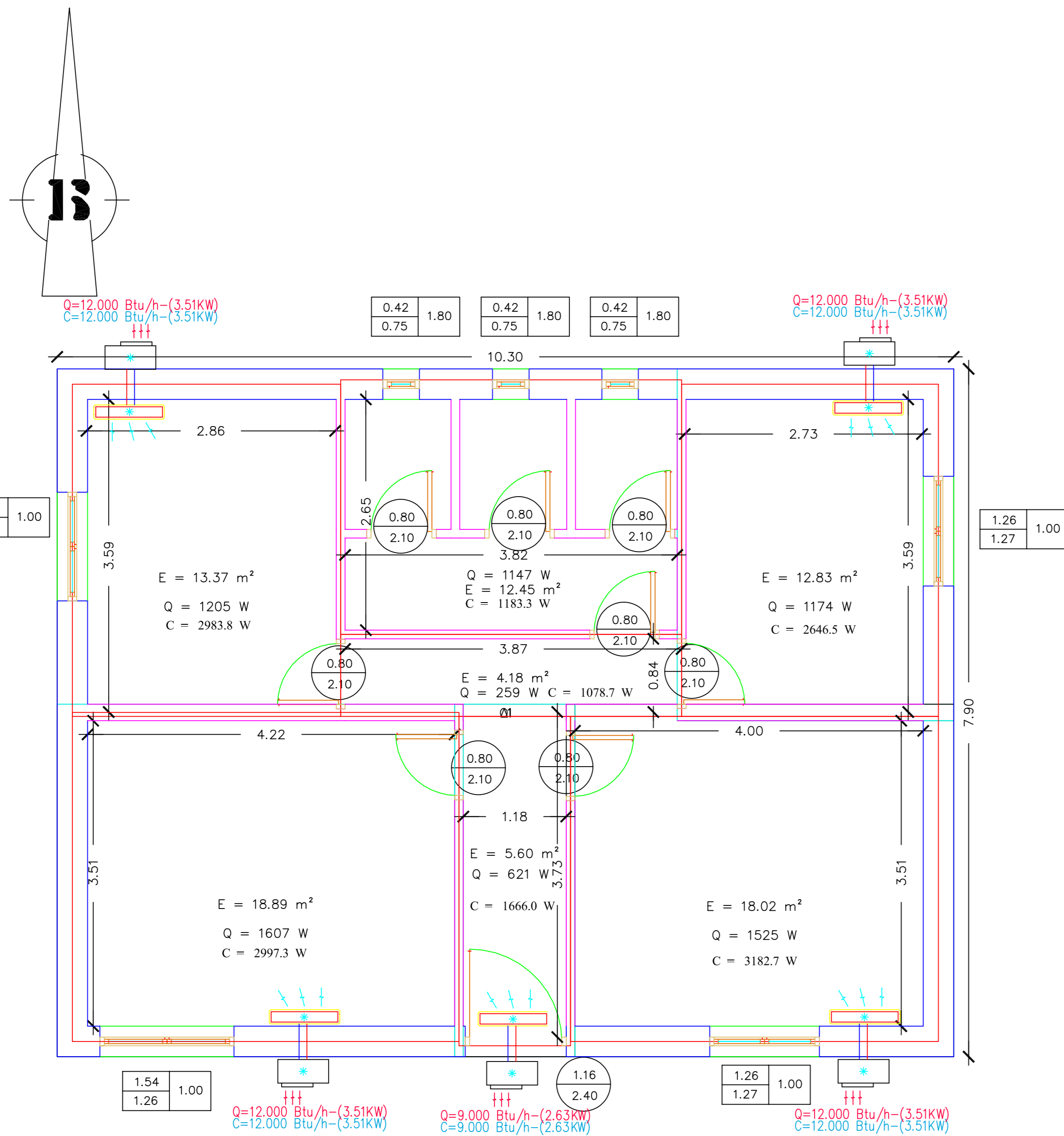


**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιούδας, Σοφία, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
Πηγάδι, Κάρπασος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
Στοκχόλμη 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-101  
ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΟΥ  
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101  
ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50  
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>			
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01	
<b>ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	
<b>ΘΕΜΑ</b>	<b>ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101</b>		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ.	ΣΧΕΔΙΟΥ:		
ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ		
	ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50		
ΣΜΧΟΣ (ΜΕ)			
ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ			
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΣΧ.19	
ΔΝΤΗΣ Γ2	ΣΧΕΔΙΟΥ		
ΣΜΧΟΣ (ΜΕ)			
Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ			



**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Οι θέσεις των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων θα καθορισθούν από την επίβλεψη

2. Οι εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα αποχετευθούν στο πλησιέστερο διαπεδοσίφωνο

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

E= ----- m<sup>2</sup> Εμβαδόν χώρου  
 Q= ----- w Συνολικό Θερμικό φορτίο με αερισμό  
 C= ----- w Συνολικό Ψυκτικό φορτίο με αερισμό

Q=----- Btu/h (---KW)  
 C=----- Btu/h (---KW)

Κλιματιστικό επίτοιχο διαρούμενου τύπου  
 θερμικής απόδοσης ----- Btu/h (KW) και  
 ψυκτικής απόδοσης ----- Btu/h (KW)

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΗΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοχολύμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigharfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-101  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΛΑΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ  
 ΚΛΙΜ-Μ-101

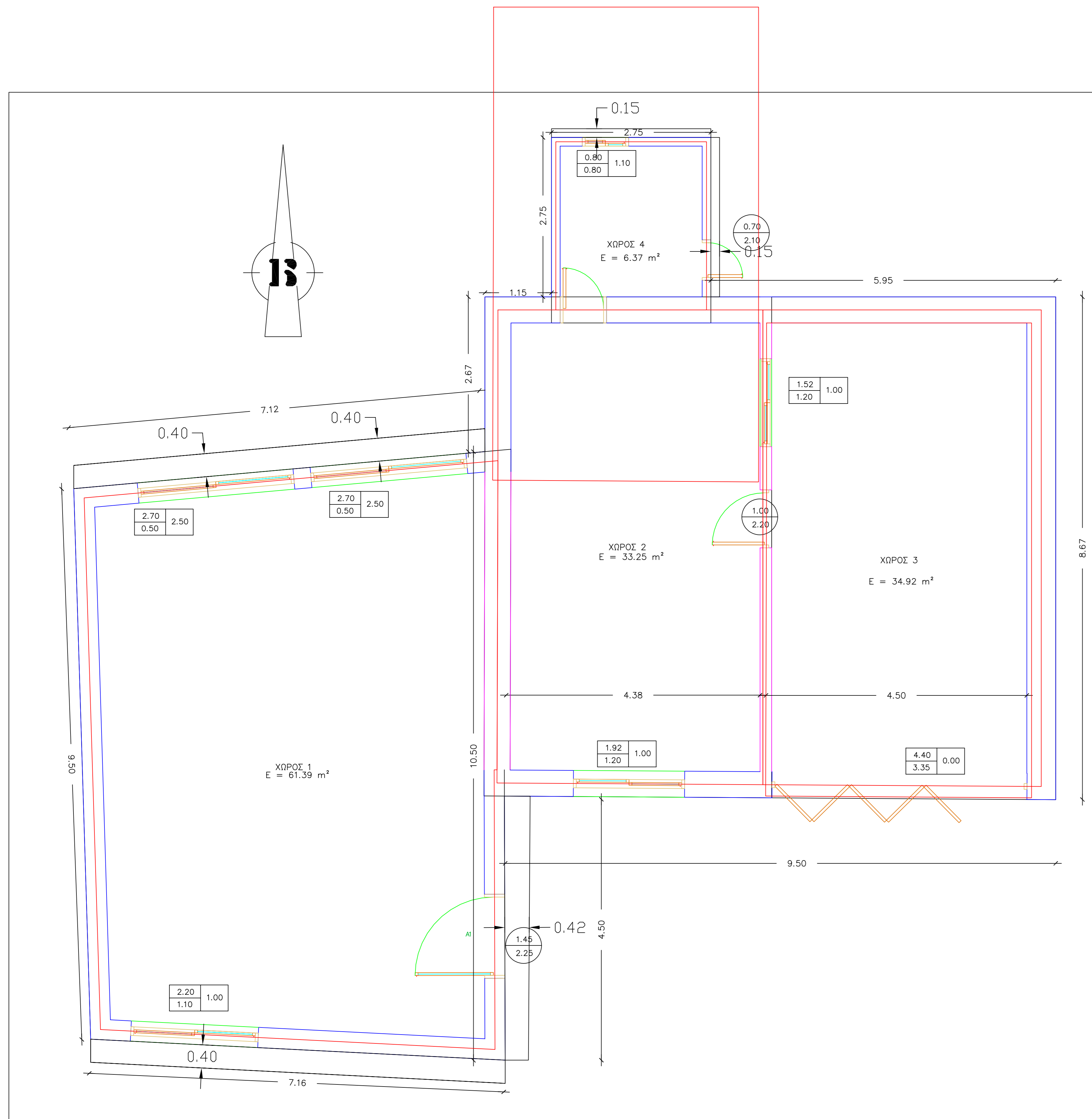
ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Β

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>				
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>				
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>				
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>				
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>				
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01		
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-101			
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:		ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50	
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΣΧ.20		





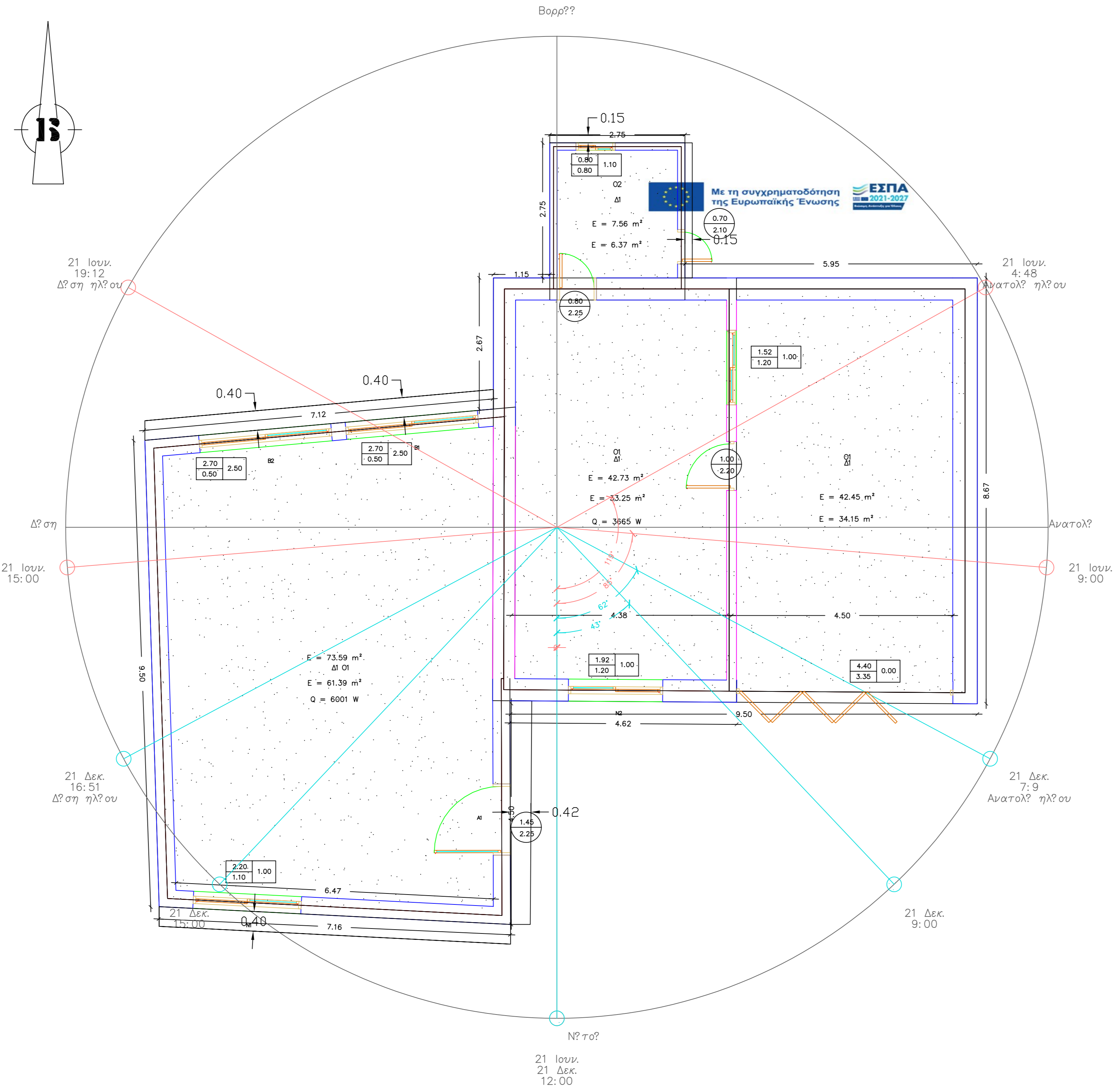
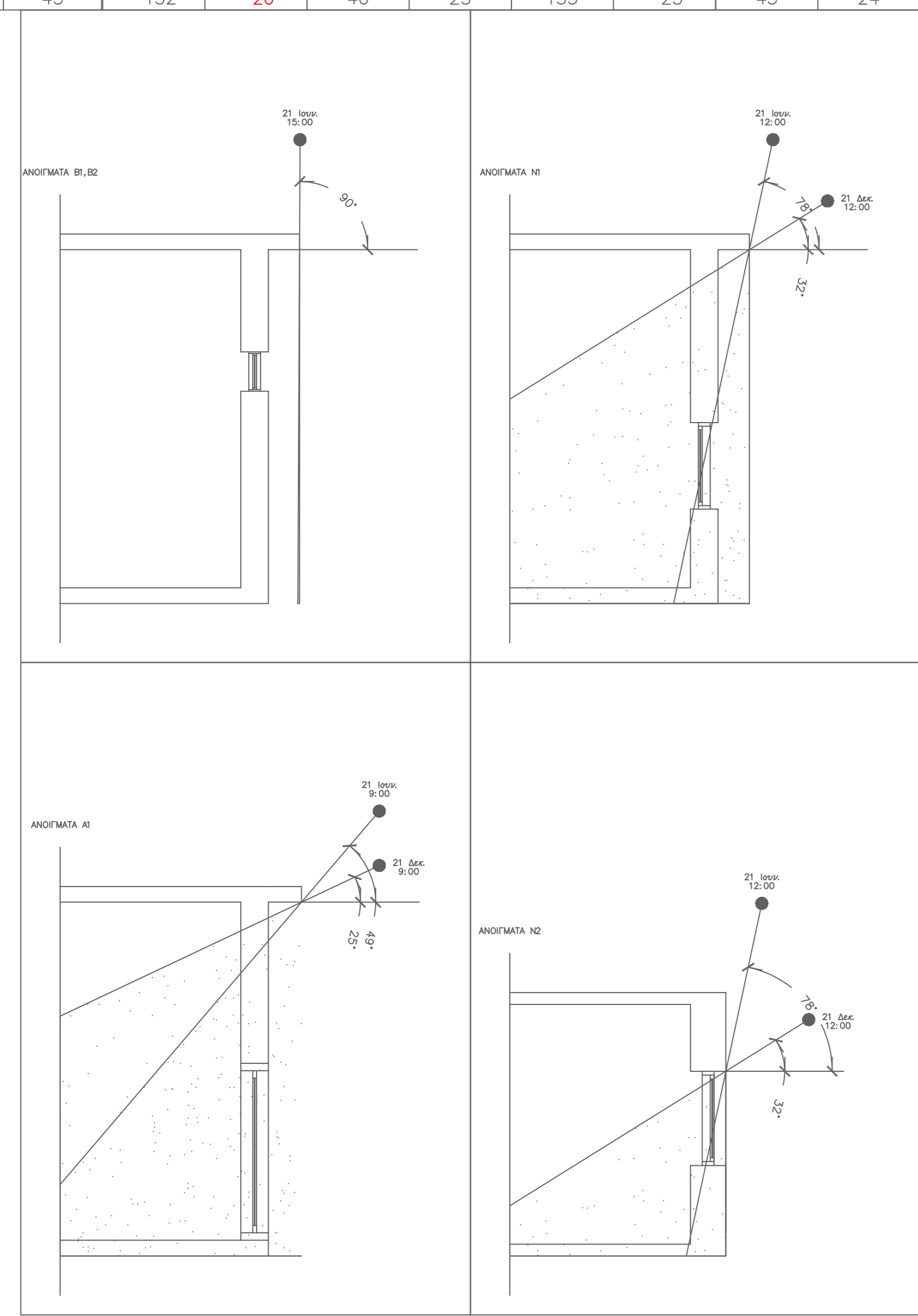
**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
**ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**

Γαλάς, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμη, 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ	
ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-102/105	
ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	
ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ	
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105	M-102/105
ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Δ
	ΘΕΩΡΗΣΗ
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023	

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>				
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>				
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>				
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>				
<b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>				
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ: ΚΑΡ-23-01		
<b>ΘΕΜΑ</b>	<b>ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ102/105</b>			
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:</b>	<b>A/A</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>	
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:</b>		<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>	
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ</b>	<b>ΣΧ.21</b>		

Ώρα	Ήλιακ? Ήρα	Ήλιακ? Ήψος	Ήλιακ? αζιμου? εσο	Προσανατολισμ? Β				Προσανατολισμ? Ν				Προσανατολισμ? Α				Προσανατολισμ? -90			
				HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA		
21 η Ιουλι? ου	9:00	49	-85	-260	-82	-88	89	5	49	-85	86								
	12:00	78	0	-175	-78	-3	78	90	-90	0	78								
	15:00	49	85	-90	90	82	83	175	-49	85	86								
21 η Δεκεμβρ? ου	9:00	18	-43	-218	-22	-46	25	47	25	-43	24								
	12:00	32	0	-175	-32	-3	32	90	-90	0	32								
	15:00	18	43	-132	-26	40	23	133	-25	43	24								



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

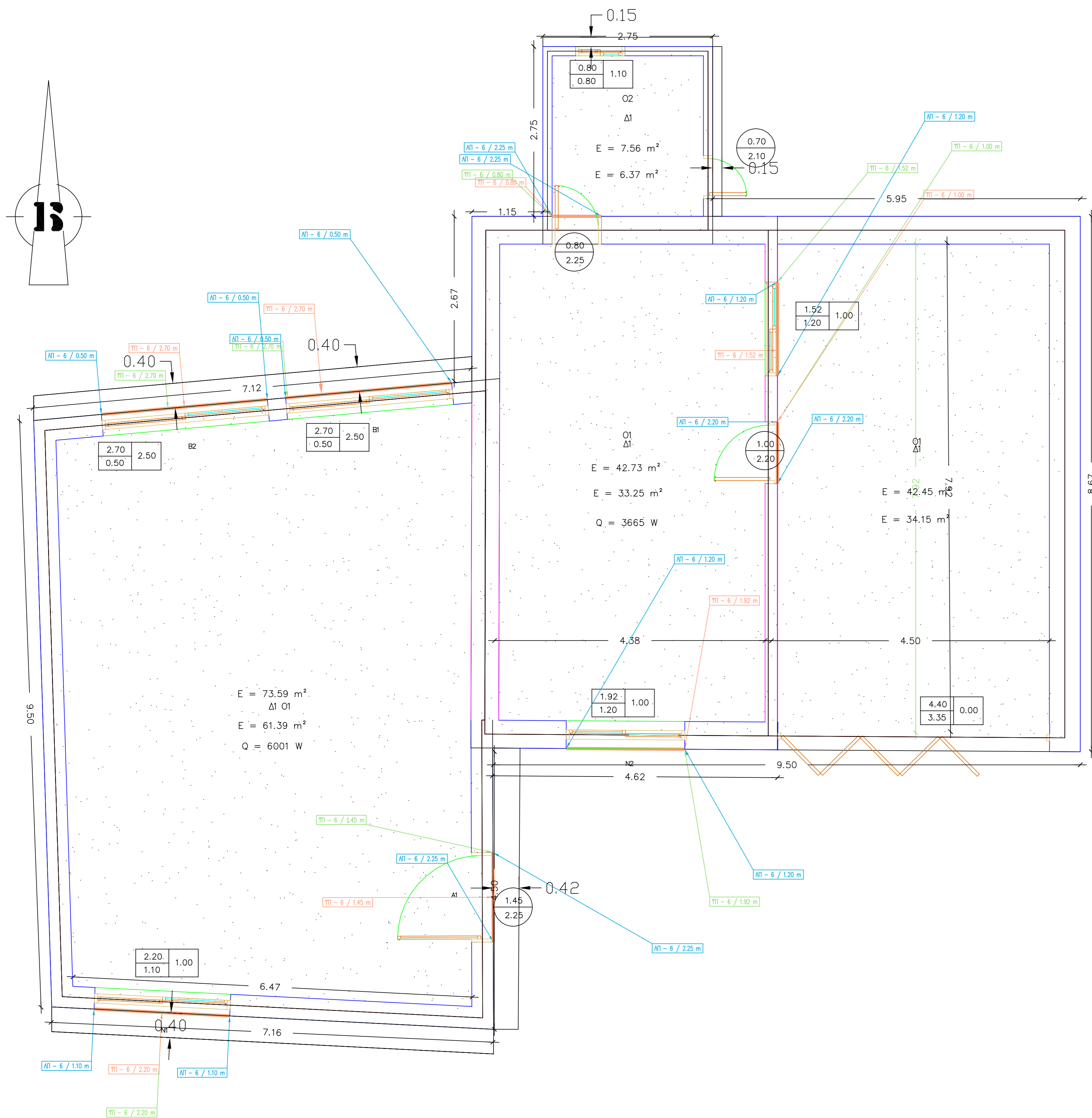
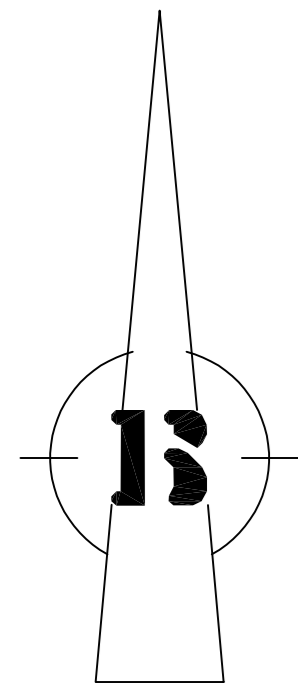
Γιούλις, Σιδηρ., Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email: filimon1@otenet.gr  
Πηγάδια, Κέρκυρα, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email: gvassilarakis@gmail.com  
Σκουρολίμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410-66181, 6982912709 email: aigiatarfas@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-102/105  
ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΣ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΟΥ  
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105  
ΚΑΙΜΑΚΑ : 1:50  
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Ε

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b> <b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b> <b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b> <b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b> <b>&amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01	
ΘΕΜΑ	<b>ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b> <b>Μ-102/105</b>		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΙΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ			<b>ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50</b>
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΙΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ		<b>ΣΧ.22</b>





**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γιάδος, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμη, 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ	
ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-102/105	
ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	
ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ	
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ Μ-102/105
ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Ε
	ΘΕΩΡΗΣΗ
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023	

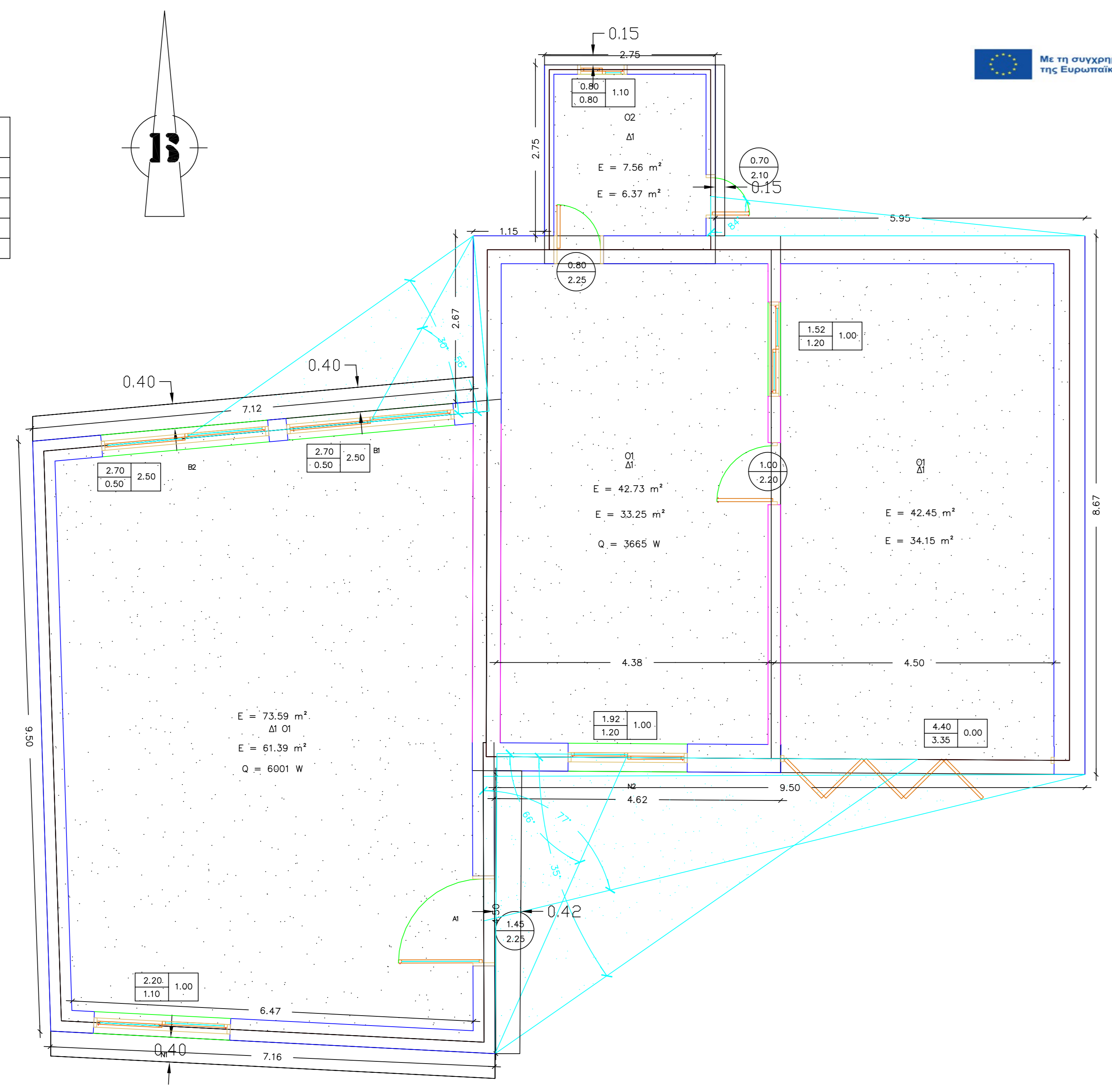
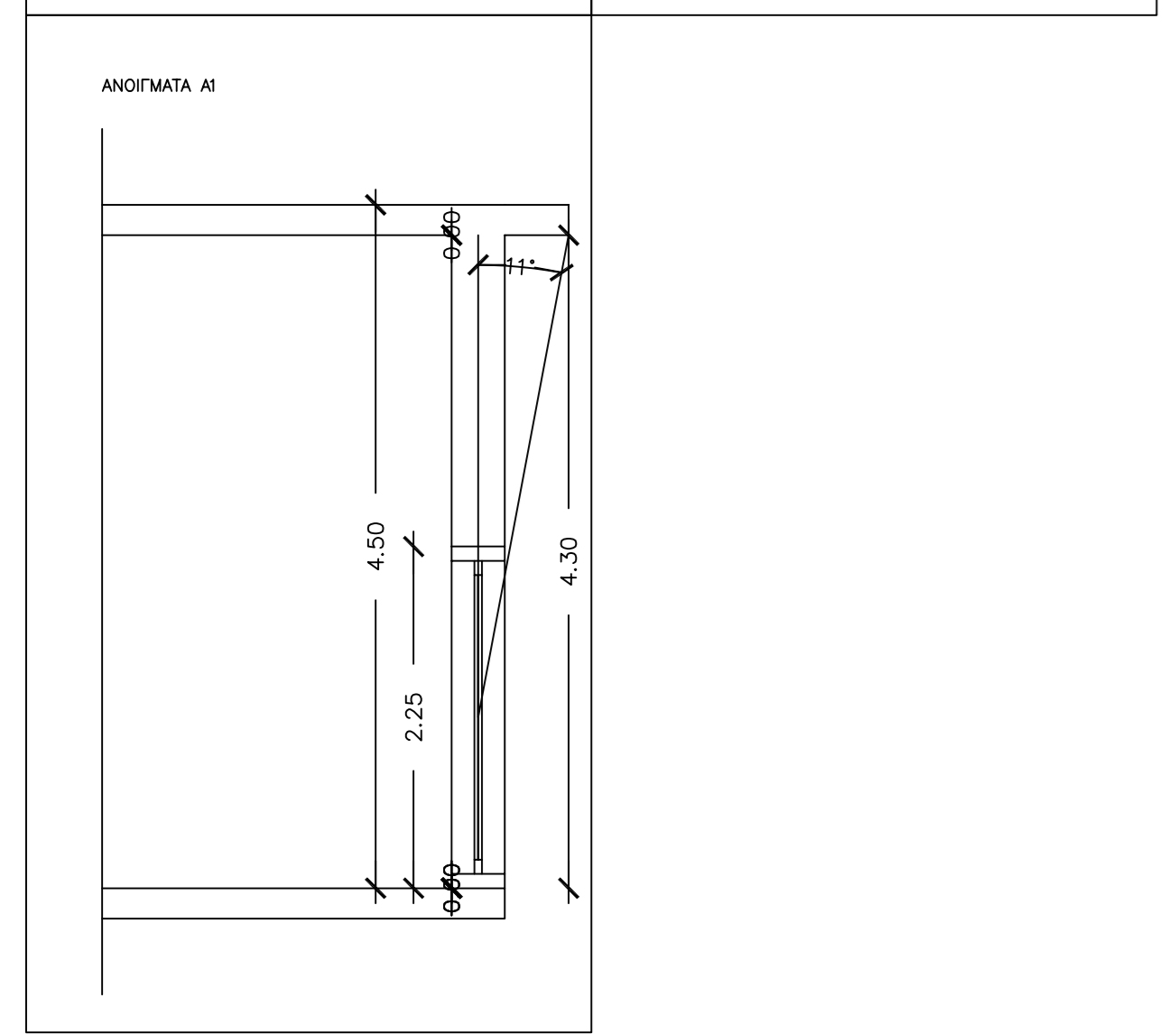
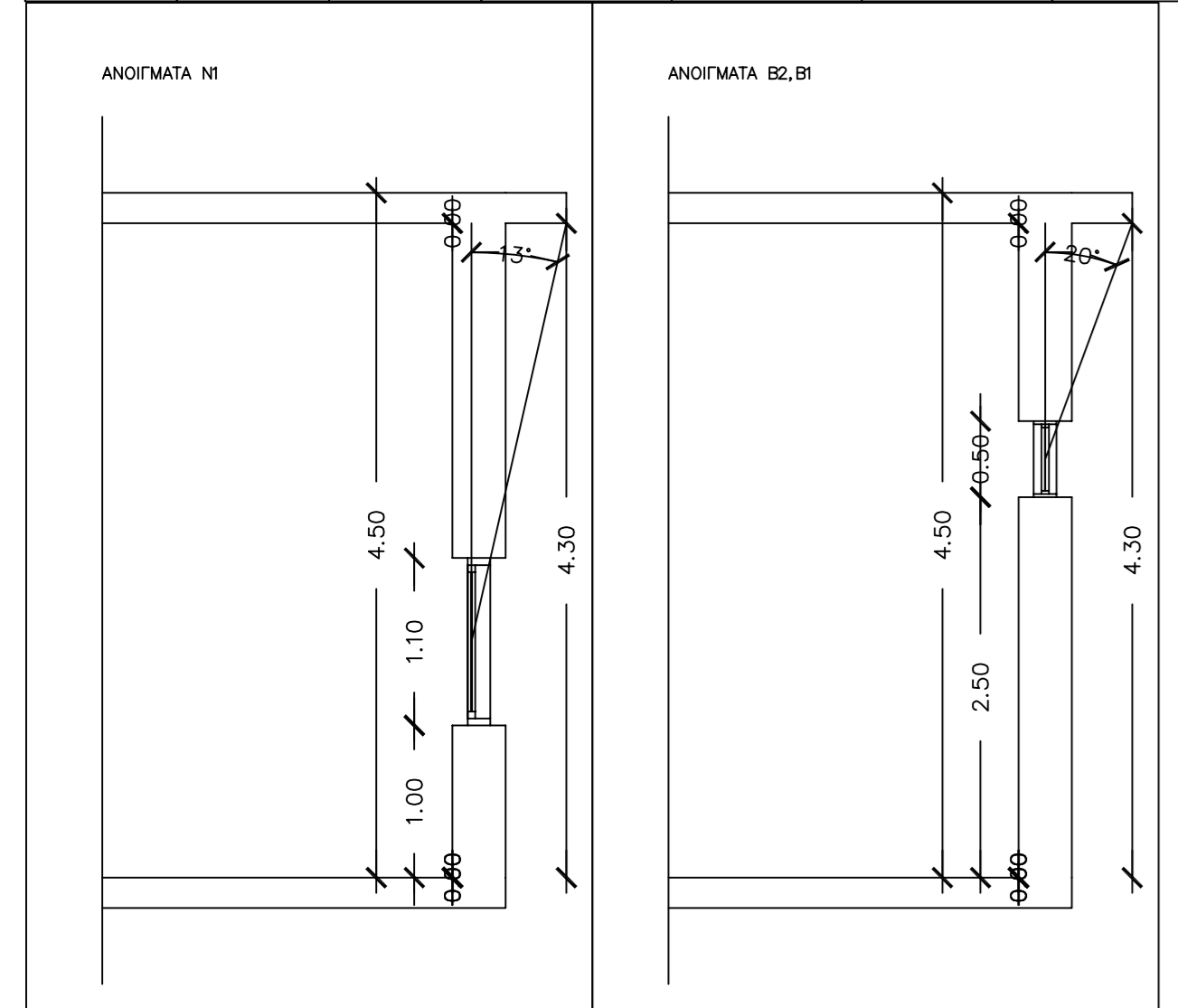
<b>ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ</b>			
<b>Γ' ΚΛΑΔΟΣ</b>			
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)</b>			
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &amp; ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ</b>			
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01	
<b>ΘΕΜΑ</b>	<b>ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105</b>		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:		
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΗΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	<b>ΣΧ.23</b>



Καθίσμα	Προσανατολισμός?	Γωνία προέλευσης?	Fov ?? ρύπανση?	Fov ψ? η?
B1	355	20	0.85	0.87
B2	355	20	0.85	0.87
N1	183	13	0.92	0.86
A1	90	11	0.93	0.92
N2	180	0	1.00	1.00

Καθίσμα	Προσανατολισμός?	Γωνία αριστερής πλευράς?	Ffin,l ?? ρύπανση?	Ffin,l ψ? η?
B1	355	56	1.00	0.93
B2	355	30	1.00	0.94
N1	183	0	1.00	1.00
A1	90	0	1.00	1.00
N2	180	66	0.78	0.87

Καθίσμα	Προσανατολισμός?	Γωνία δεξιάς πλευράς?	Ffin,r ?? ρύπανση?	Ffin,r ψ? η?	Ffin ?? ρύπανση?	Ffin ψ? η?
B1	355	0	1.00	1.00	1.00	0.93
B2	355	0	1.00	1.00	1.00	0.94
N1	183	0	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	90	77	1.00	0.94	1.00	0.94
N2	180	0	1.00	1.00	0.78	0.87



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
**ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**

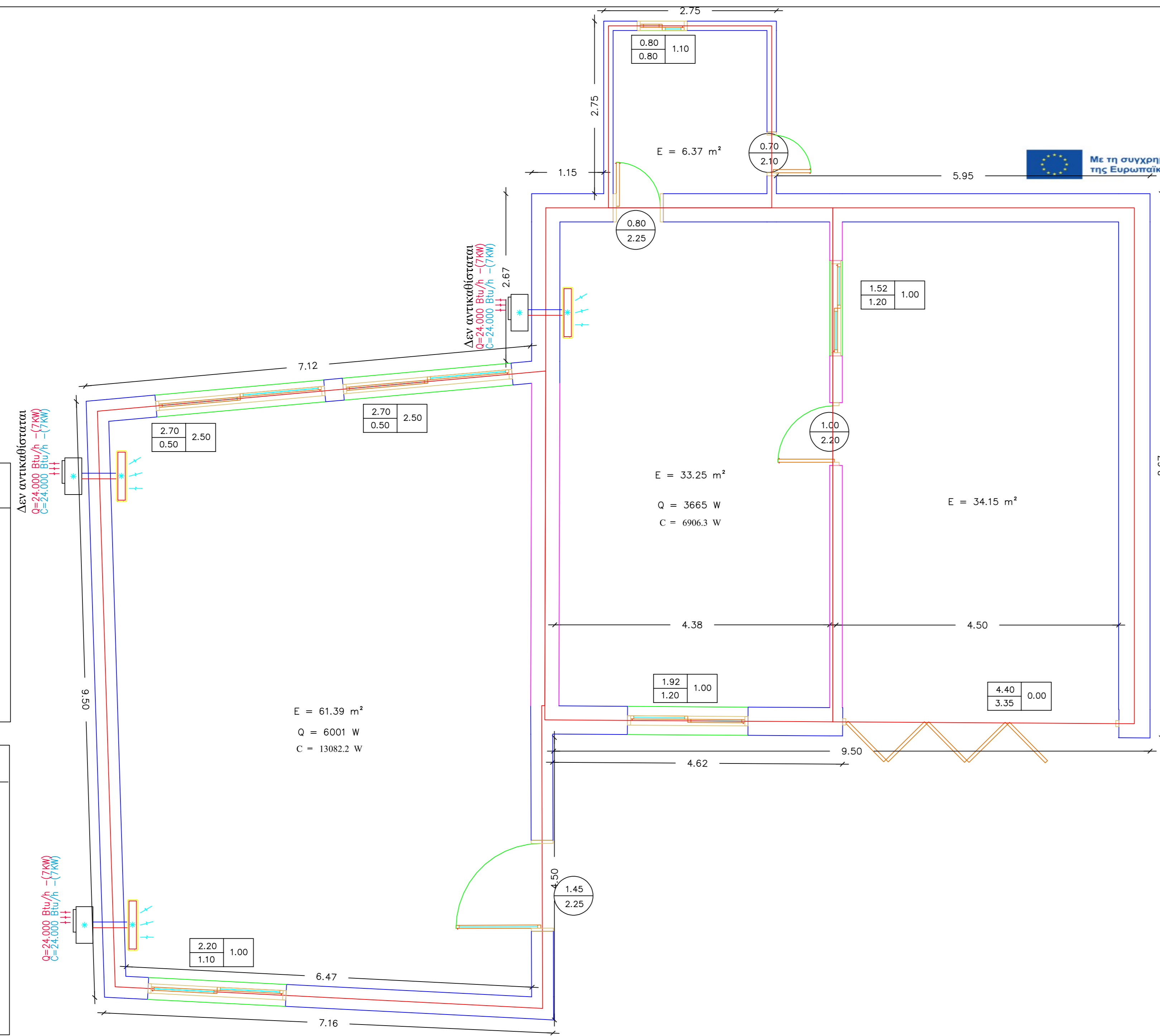
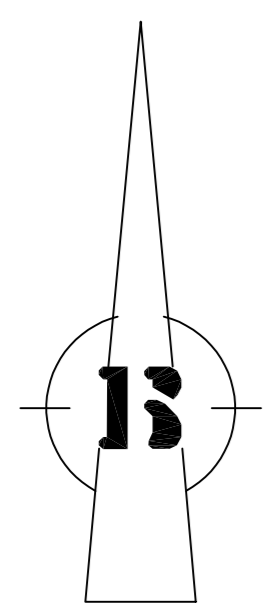
Γιάλδος, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Καρπάθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ
ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΩΝ Μ- 102/105
ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ
ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105
ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Ε
ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105

ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50
ΘΕΩΡΗΣΗ
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ**  
**Γ' ΚΛΑΔΟΣ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ**  
**& ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ**

ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01
ΘΕΜΑ	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	A/A ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:	ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	<b>ΣΧ.24</b>



**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

- Οι θέσεις των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων θα καθορισθούν από την επίβλεψη
- Οι εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα αποχετευθούν στο πλησιέστερο διαπεδοσίφωνο

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

E= ---- m² Εμβαδόν χώρου  
 Q= ---- w Συνολικό Θερμικό φορτίο με αερισμό  
 C= ---- w Συνολικό Ψυκτικό φορτίο με αερισμό

Κλιματιστικό επίτοιχο διαφυόμενου τύπου  
 θερμικής απόδοσης ---- Btu/h (KW) και  
 ψυκτικής απόδοσης ---- Btu/h (KW)

**ΕΣΠΑ**  
 Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**  
**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ**  
**& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**  
 ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Γαλάς, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
 Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
 Στοκχόλμη 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigharfara@gmail.com

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
 ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ-102/105  
 ΘΕΣΗ : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ : ΜΑΡΙΑ-ΑΙΓΛΗ ΑΡΦΑΡΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ  
 ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ  
 ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΚΛΙΜ-5

ΚΛΙΜΑΚΑ : 1:50 ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Ε-2316Β

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ**  
**Γ' ΚΛΑΔΟΣ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ (Γ2)**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ**  
**& ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ**

<b>ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:</b>	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΕΡΓΟ ΚΑΡ-23-01
<b>ΘΕΜΑ</b>	ΚΑΤΟΨΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Μ-102/105	
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ</b> ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. ΜΗΧ-ΜΗΧ (ΣΕΙΔ)	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ:	Α/Α ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ</b> ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) ΑΠ. ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ:	ΚΛΙΜΑΚΕΣ: 1/50
<b>ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ</b> ΔΝΤΗΣ Γ2 ΣΜΧΟΣ (ΜΕ) Γ. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	<b>ΣΧ.25</b>





**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**6. ΣΧΕΔΙΟ/ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ (ΣΑΥ/ΦΑΥ)**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**



ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
ΚΛΑΔΟΣ Γ' (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ &  
ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)

ΕΡΓΟ: "Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού  
Συγκροτήματος Μονάδων ΠΑ Καρπάθου"  
(ΚΑΡ-23-01)

## **ΣΧΕΔΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΥΓΕΙΑΣ (ΣΑΥ)**

## ΤΜΗΜΑ Α'

### ΓΕΝΙΚΑ

#### 1. Είδος του έργου και χρήση αυτού:

Περιγράφονται οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες δύναται να αποφέρουν ουσιαστική μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και κατ' επέκταση του λειτουργικού του κόστους σύμφωνα και με τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ). Ειδικότερα:

- **Κτίριο M-116:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **473.6 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 83,9 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε B+).
- **Κτίριο M-117:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **627,3 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 92,2 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε A+).
- **Κτίριο M-123:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **1031.5 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 81,9 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε B+).
- **Κτίριο M-101:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **502.9 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 83,5 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε B+).
- **Κτίριο M-102/105:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **432.2kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 73 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Ζ σε B+).

#### • **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ**

- ✓ Κατασκευή εξωτερικής θερμοπρόσοψης (κέλυφος) με γραφιτούχες πλάκες EPS 80.
- ✓ Αντικατάσταση κουφωμάτων με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, διπλούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2 \text{W/m}^2\text{k}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξης.
- ✓ Τοποθέτηση υγραμόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή των κτιρίων όπως περιγράφεται στα επιμέρους άρθρα για κάθε κτήριο χωριστά.

#### • **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

##### **Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες (θέρμανση – ψύξη- ζεστό νερό χρήσης- φωτισμός)**

- ✓ Τοποθέτηση τοπικών αντλιών θερμότητας σε όλα τα κτήρια (σύμφωνα με τις μελέτες θέρμανσης – ψύξης των κτιρίων).

- ✓ Τοποθέτηση ηλιοθερμικών συστημάτων παράγωγης ζεστού νερού χρήσης όπως προκύπτει από την μελέτη ενεργειακής απόδοσης κάθε κτηρίου.
- ✓ Αποτοποθέτηση υφισταμένων φωτιστικών σωμάτων και εγκατάσταση νέων τύπου LED προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την μελέτη ενεργειακής απόδοσης και τη μελέτη φωτοτεχνίας κάθε κτηρίου.

2. Σύνοψη περιγραφή του έργου: Ως παρ. 6 παρόντος τμήματος και Τεχνική Περιγραφή του τεύχους Μελέτης.

3. Μονάδα Πολεμικής Αεροπορίας: Μονάδες ΠΑ νήσου Καρπάθου

4. Στοιχεία των κυρίων του έργου: Πολεμική Αεροπορία.

5. Σύνοψη ΦΑΥ : ΑΤΑ/Γ2

6. Στοιχεία των φάσεων εκτέλεσης του έργου και των εφαρμοζομένων κατά φάση μεθόδων εργασίας:

Συνοπτικά, οι εργασίες που θα εκτελεσθούν είναι οι παρακάτω:

<b>Φάσεις Εργασιών</b>	<b>1</b>	Οικοδομικές Εργασίες
	<b>2</b>	ΗΜ εργασίες
	<b>3</b>	Δοκιμές

## ΤΜΗΜΑ Β'

### **ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΕΝΔΕΧΕΤΑΙ ΝΑ ΕΜΦΑΝΙΣΤΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Προκειμένου να ληφθούν πλήρως υπόψη όλες οι ιδιαιτερότητες σε θέματα ασφαλείας και υγείας με βάση τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες του έργου και με στόχο τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια του προσωπικού να συμπληρωθούν οι επισυναπτόμενοι πίνακες τμήμα Β', Γ' καθώς και το τμήμα Ε' που αφορά την εφαρμοστέα νομοθεσία για λήψη μέτρων προστασίας από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με τον Επιβλέποντα του Έργου πριν την συγκρότηση του εργοταξίου το οποίο θα υποβληθεί στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση. Οι πίνακες συντίθενται οριζόντια μεν από προκαταγεγραμμένες «πηγές κινδύνων», κατακόρυφα δε από μη προκαθορισμένες «φάσεις και υποφάσεις εργασίας».

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα κάτωθι:

1. Να αντιστοιχηθούν οι φάσεις / υποφάσεις του χρονοδιαγράμματος του έργου, σε θέσεις του πινακιδίου που, για λόγους ευκολίας, είναι ενσωματωμένο σε όλους τους πίνακες (αν υπάρχει ανάγκη διάκρισης περισσότερων φάσεων / υποφάσεων, θα πρέπει να γίνει αντίστοιχη προσαρμογή του πινακιδίου).

2. Για κάθε επιμέρους φάση / υποφάση εκτέλεσης του έργου, να επισημανθούν οι κίνδυνοι που ενδέχεται να παρουσιαστούν. Η επισήμανση γίνεται με την αναγραφή των αριθμών 1, 2 ή 3 στους κόμβους του πίνακα, όπου αντίστοιχα εντοπίζεται πιθανή πηγή κινδύνου. Η χρήση των αριθμών είναι υποκειμενική, αποδίδει δε την αντίληψη του συντάκτη για την ένταση των κινδύνων.

α. Ο αριθμός 3 χαρακτηρίζει περιπτώσεις όπου διαπιστώνεται ότι:

(1) η πηγή κινδύνου είναι συνεχώς παρούσα κατά την εξεταζόμενη φάση/ υποφάση εργασίας.

(2) οι ιδιαίτερες συνθήκες του έργου δημιουργούν αυξημένη πιθανότητα επικινδύνων καταστάσεων,

(3) ο κίνδυνος είναι πολύ σοβαρός, έστω και αν η πιθανότητα να επισυμβεί είναι περιορισμένη

β. Ο αριθμός 1 χαρακτηρίζει περιπτώσεις όπου:

(1) η πηγή κινδύνου εμφανίζεται περιοδικά ή με χρονικά διαλείποντα τρόπο

(2) δεν συντρέχουν ειδικές αιτίες αύξησης των κινδύνων

(3) ο κίνδυνος δεν είναι σοβαρός, έστω και αν η πιθανότητα να επισυμβεί είναι μεγάλη



ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ  
ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
ΚΛΑΔΟΣ Γ' (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ &  
ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)

ΕΡΓΟ: "Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού  
Συγκροτήματος Μονάδων ΠΑ Καρπάθου"  
(ΚΑΡ-23-01)

γ. Ο αριθμός 2 χαρακτηρίζει τις θεωρούμενες ως «ενδιάμεσες» των 1 και 3 περιπτώσεις.

## ΤΜΗΜΑ Γ'

### **ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Να συμπληρωθούν οι επισυναπτόμενοι πίνακες από τον Επιβλέποντα με τη συνεργασία του Εργολήπτη.

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα κάτωθι:

Για κάθε πηγή κινδύνου (κατηγορίας 07XXX) που έχει ήδη επισημανθεί στους πίνακες του Τμήματος Β', καθώς και για άλλους κινδύνους με εκτίμηση του Επιβλέποντα και του Εργολήπτη, να καταγραφούν οι φάσεις / υποφάσεις όπου υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης (στήλη 2), να αναγραφούν οι σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που προβλέπουν τη λήψη μέτρων προστασίας (στήλη 3), και να συμπληρωθούν τυχόν πρόσθετα ή ειδικά μέτρα ασφαλείας που επιβάλλονται από τις ιδιαίτερες συνθήκες ή απαιτήσεις του έργου (στήλη 4).

## ΤΜΗΜΑ Δ'

### ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Θα πρέπει να καθοριστούν από τον Επιβλέποντα του Έργου και τον Εργολήπτη τα παρακάτω:

1. Δίοδοι προσπέλασης στο εργοτάξιο και πρόσβασης στις θέσεις εργασίας.
2. Δίοδοι κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων εντός του εργοταξίου.
3. Χώροι συλλογής αχρήστων και επικίνδυνων υλικών.
4. Χώροι υγιεινής, εστίασης και πρώτων βοηθειών.
5. Στο εργοτάξιο να διαμορφωθεί μικρό φαρμακείο με τα απαραίτητα είδη πρώτων βοηθειών.

**ΤΜΗΜΑ Ε'**

**ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗ ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑ</b>			
<b>Α. ΝΟΜΟΙ</b>			
N. 495/76	ΦΕΚ 337/Α/76	Π.Δ. 174/97	ΦΕΚ 150/Α/97
N. 1430/84	ΦΕΚ 49/Α/84	Π.Δ. 175/97	ΦΕΚ 150/Α/97
N. 1568/85	ΦΕΚ 177/Α/85	Π.Δ. 62/98	ΦΕΚ 67/Α/98
N. 2696/99 (Κ.Ο.Κ)	ΦΕΚ 57/Α/99	Π.Δ. 88/99	ΦΕΚ 94/Α/99
<b>Β. ΠΡΟΕΔΡΙΚΑ ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΑ</b>			
Π.Δ. της 22-12-33	ΦΕΚ 406/Α/33	Π.Δ. 90/99	ΦΕΚ 94/Α/99
Π.Δ. 413/77	ΦΕΚ 128/Α/77	Π.Δ. 127/00	ΦΕΚ 111/Α/00
Π.Δ. 17/78	ΦΕΚ 20/Α/78	Π.Δ. 304/00	ΦΕΚ 241/Α/00
Π.Δ. 95/78	ΦΕΚ 20/Α/78	Π.Δ. 338/01	ΦΕΚ 227/Α/01
Π.Δ. 216/78	ΦΕΚ 47/Α/78	Π.Δ. 339/01	ΦΕΚ 227/Α/01
Π.Δ. 778/80	ΦΕΚ 193/Α/80	Π.Δ. 43/03	ΦΕΚ 44/Α/03
Π.Δ. 1073/81	ΦΕΚ 260/Α/81	Π.Δ. 155/04	ΦΕΚ 121/Α/04
Π.Δ. 307/86	ΦΕΚ 135/Α/86	Π.Δ. 176/05	ΦΕΚ 227/Α/05
Π.Δ. 94/87	ΦΕΚ 54/Α/87	Π.Δ. 149/06	ΦΕΚ 159/Α/06
Π.Δ. 70α/88	ΦΕΚ 31/Α/88	Π.Δ. 186/95	ΦΕΚ 97/Α/95
Π.Δ. 225/89	ΦΕΚ 106/Α/89	Π.Δ. 17/96	ΦΕΚ 11/Α/96
		<b>Γ. ΥΠΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ</b>	
Π.Δ. 31/90	ΦΕΚ 31/Α/90	ΚΥΑ 8243/1113/91	ΦΕΚ 138/Β/91
Π.Δ. 70/90	ΦΕΚ 31/Α/90	ΚΥΑ αρ.οικ.Β 4373/1205/93	ΦΕΚ 187/Β/93
Π.Δ. 85/91	ΦΕΚ 38/Α/91	ΚΥΑ 16440/Φ. 10.4/445/93	ΦΕΚ 765/Β/93
Π.Δ. 499/91	ΦΕΚ 180/Α/91	ΚΥΑ αρ. 8881/94	ΦΕΚ 450/Β/94
Π.Δ. 77/93	ΦΕΚ 34/Α/93	ΚΥΑ αρ.οικ.Β 5261/190/97	ΦΕΚ 113/Β/97
Π.Δ. 377/93	ΦΕΚ 160/Α/93	ΚΥΑ αρ.οικ 16289/330/99	ΦΕΚ 987/Β/99
Π.Δ. 395/94	ΦΕΚ 220/Α/94	ΚΥΑ αρ.οικ.15085/593/03	ΦΕΚ 1186/Β/03
Π.Δ. 396/94	ΦΕΚ 220/Α/94	ΚΥΑ αρ. Δ13ε/4800/03	ΦΕΚ 708/Β/03
Π.Δ. 397/94	ΦΕΚ 221/Α/94	ΥΑ 3046/304/89	ΦΕΚ 59/Δ/89
Π.Δ. 399/94	ΦΕΚ 221/Α/94	ΥΑ αρ.οικ.31245/93	ΦΕΚ 451/Β/93
Π.Δ. 105/95	ΦΕΚ 67/Α/95	ΥΑ 3131.1/20/95/95	ΦΕΚ 978/Β/95
Π.Δ. 18/96	ΦΕΚ 12/Α/96	Πυροσβεστική διάταξη 7, Απόφαση 7568 Φ 700.1/96	ΦΕΚ 155/Β/96
Π.Δ. 305/96	ΦΕΚ 212/Α/96	ΥΑ αρ.πρ ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/502/03	ΦΕΚ 946/Β/03

**Ο ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ**

ΣΕΙΔ (ΠΕ ΜΗΧ)

Στυλιανός Κανελλόπουλος

**ΤΜΧΗΣ Γ2/4**

ΣΥΧΟΣ (ΜΕΤ)

Απόστολος Διγγελίδης

**ΔΗΤΗΣ Γ2**

ΣΥΧΟΣ (ΜΕ)

Γεώργιος Λευκόπουλος

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων		ΦΑΣΗ		
			1	2	3
<b>01000. Αστοχίες εδάφους</b>					
<b>01100. Φυσικά πρηνή</b>	01101	Κατολίσθηση Απουσία/ ανεπάρκεια υποστήριξης			
	01102	Αποκολλήσεις Απουσία/ανεπάρκεια			
	01103	Στατική επιφόρτιση Εγκαταστάσεις εξοπλισμός			
	01104	Δυναμική επιφόρτιση Φυσική αιτία			
	01105	Δυναμική επιφόρτιση Ανατινάξεις			
	01106	Δυναμική επιφόρτιση Κινητός εξοπλισμός			
<b>01200. Τεχνητά πρηνή &amp; Εκσκαφές</b>	01201	Κατάρευση Απουσία/ανεπάρκεια υποστήριξης			
	01202	Αποκολλήσεις Απουσία/ανεπάρκεια προστασίας			
	01203	Στατική επιφόρτιση Υπερύψωση			
	01204	Στατική επιφόρτιση Εγκαταστάσεις/εξοπλισμός			
	01205	Δυναμική επιφόρτιση Φυσική αιτία			
	01206	Δυναμική επιφόρτιση Ανατινάξεις			
	01207	Δυναμική επιφόρτιση Κινητός εξοπλισμός			
<b>01300. Υπόγειες εκσκαφές</b>	01301	Καταπτώσεις οροφής/παρειών. Ανυποστήλωτα τμήματα			
	01302	Καταπτώσεις οροφής/παρειών. Ανεπαρκής υποστήλωση			
	01303	Καταπτώσεις οροφής/παρειών. Καθυστερημένη υποστήλωση			
	01304	Κατάρευση μετώπου προσβολής			
<b>01400. Καθιζήσεις</b>	01401	Ανυποστήρικτες παρακείμενες εκσκαφές			
	01402	Προυπάρχουσα υπόγεια κατασκευή			
	01403	Διάνοιξη υπογείου κατασκευή			
	01404	Ερπυσμός			
	01405	Γεωλογικές/γεωχημικές μεταβολές			
	01406	Μεταβολές υδροφόρου ορίζοντα			
	01407	Υποσκαφή/απόπλυση			
	01408	Στατική επιφόρτιση			
	01409	Δυναμική καταπόνηση-φυσική αιτία			
	01410	Δυναμική καταπόνηση-ανθρωπογενής αιτία			
<b>01500. Άλλη πηγή</b>	01501				
	01502				
	01503				

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>02000 Κίνδυνοι από εργοταξιακό εξολισμό</b>					
<b>02100. Κίνηση οχημάτων και μηχανημάτων</b>	02101	Συγκρούσεις οχήματος-οχήματος			
	02102	Συγκρούσεις οχήματος-προσώπων			
	02103	Συγκρούσεις οχήματος-σταθερού εμποδίου			
	02104	Συνθλίψεις μεταξύ οχήματος-οχήματος			
	02105	Συνθλίψεις μεταξύ οχήματος-σταθερού εμποδίου			
	02106	Ανεξέλεκτη κίνηση Βλάβες συστημάτων			
	02107	Ανεξέλεκτη κίνηση Ελλιπής ακινητοποίηση			
	02108	Μέσα σταθερής τροχιάς Ανεπαρκής προστασία			
	02109	Μέσα σταθερής τροχιάς-Ετροχιασμός			
<b>02200. Ανατροπή οχημάτων και μηχανημάτων</b>	02201	Ασταθής έδραση			
	02202	Υποχώρηση εδάφους/δαπέδου			
	02203	Εκκεντρη φόρτωση			
	02204	Εργασία σε πρανές			
	02205	Υπερφόρτωση			
	02206	Μεγάλες ταχύτητες			
<b>02300. Μηχανήματα με κινητά μέρη</b>	02301	Στενότητα χώρου			
	02302	Βλάβη συστημάτων κίνησης			
	02303	Ανεπαρκής κάλυψη κινουμένων τμημάτων-πτώσεις			
	02304	Ανεπαρκής κάλυψη κινουμένων τμημάτων-παγιδεύσης μελών			
	02305	Τηλεχειριζόμενα μηχανήματα & τμήματά τους			
<b>02400. Εργαλεία χειρός</b>	02401	Ηλεκτροσυγκόλληση			
	02402				
	02403				
<b>02500. Άλλη πηγή</b>	02501				
	02502				
	02503				



Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>03000 Πτώσεις από ύψος</b>					
<b>03100. Οικοδομές-κτίσματα</b>	03101	Κατεδαφίσεις			
	03102	Κενά τοίχων			
	03103	Κλημακοστάσια			
	03104	Εργασία σε στέγες			
<b>03200. Δάπεδα εργασίας-προσπελάσεις</b>	03201	Κενά δαπαδών			
	03202	Πέρατα δαπέδων			
	03203	Επικλινή δάπεδα			
	03204	Ολισθηρά δάπεδα			
	03205	Ανώμαλα δάπεδα			
	03206	Αστοχία υλικού δαπέδου			
	03207	Υπερυψωμένες διόδους και πεζογέφυρες			
	03208	Κινητές σκάλες και ανεμόσκαλες			
	03209	Αναρτημένα δάπεδα Αστοχία ανάρτησης			
	03210	Κινητά δάπεδα Αστοχία μηχανισμού			
	03211	Κινητά δάπεδα Πρόσκρουση			
<b>03300. Ικριώματα</b>	03301	Κενά ικριωμάτων			
	03302	Ανατροπή Αστοχία συναρμολόγησης			
	03303	Ανατροπή Αστοχία έδρασης			
	03304	Κατάρρευση Αστοχία υλικού ικριώματος			
	03305	Κατάρρευση Ανεμοπίεση			
<b>03400. Τάφροι/φρέατα</b>	03401	Φρέαρ Ανελκυστήρων			
	03402				
<b>03500. Άλλη πηγή</b>	03501				
	03502				
	03503				

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>04000. Εκρήξεις, Εκτοξευόμενα υλικά Θραύσματα</b>					
<b>04100. Εκρηκτικά-Ανατινάξεις</b>	04101	Ανατινάξεις βράχων			
	04102	Ανατινάξεις κατασκευών			
	04103	Ατελής Ανατίναξη υπονόμων			
	04104	Αποθήκες εκρηκτικών			
	04105	Χώροι αποθήκευσης πυρομαχικών			
	04106	Διαφυγή-έκλυση εκρηκτικών αερίων & μιγμάτων			
<b>04200. Δοχεία και δίκτυα υπο πίεση</b>	04201	Φιάλες ασετυλίνης/οξυγόνου			
	04202	Υγραέριο			
	04203	Υγρό Αζωτο			
	04204	Αέριο πόλης			
	04205	Πεπιεσμένος αέρας			
	04206	Δίκτυα ύδρευσης			
	04207	Ελαιοδοχεία/υδραυλικά συστήματα			
<b>04300. Αστοχία υλικών υπο ένταση</b>	04301	Βραχώδη υλικά σε θλίψη			
	04302	Προεντάσεις οπλισμού/αγκυρίων			
	04303	Κατεδάφιση προεντεταμένων στοιχείων			
	04304	Συρματόσχοινα			
	04305	Εξολκεύσεις			
	04306	Λαξεύσεις/τεμαχισμός			
<b>04400. Εκτοξευόμενα υλικά</b>	04401	Εκτοξευμένο σκυρόδεμα			
	04402	Αμμοβολές			
	04403	Τροχίνισεις/λειάνσεις			
<b>04500. Άλλη πηγή</b>	04501	Κάπνισμα (Λόγω της γεινίασης με πρατήριο καυσίμων)			
	04502				
	04503				

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>0 5000. Πτώσεις-μετατοπίσεις υλικών &amp; αντικειμένων</b>					
<b>05100. Κτίσματα - φέρων οργανισμός</b>	05101	Αστοχία Γήρανση			
	05102	Αστοχία Στατική Επιφόρτιση			
	05103	Αστοχία Φυσική δυναμική καταπόνηση			
	05104	Αστοχία Ανθρωπογενείς δυναμική καταπόνηση			
	05105	Κατεδάφιση			
	05106	Κατεδάφιση παρακειμένων			
<b>05200. Οικοδομικά στοιχεία</b>	05201	Γήρανση πληρωτικών στοιχείων			
	05202	Διαστολή - συστολή υλικών			
	05203	Αποξήλωση δομικών στοιχείων			
	05204	Αναρτημένα στοιχεία και εξαρτήματα			
	05205	Φυσική δυναμική καταπόνηση			
	05206	Ανθρωπογενείς δυναμική καταπόνηση			
	05207	Κατεδάφιση			
	05208	Αρμολόγηση/απαρμολόγηση προκατασκ. στοιχείων			
<b>05300. Μεταφερόμενα υλικά - Εκφορτώσεις</b>	05301	Μεταφ. μηχανήμα Ακαταλληλότητα/ανεπάρκεια			
	05302	Μεταφορικό μηχανήμα Βλάβη			
	05303	Μεταφορικό μηχανήμα Υπερφόρτωση			
	05304	Απόκλιση μηχανήματος Ανεπαρκής έδραση			
	05305	Ατελής/έκκεντρη φόρτωση			
	05306	Αστοχία συσκευασίας φορτίου			
	05307	Πρόσκρουση φορτίου			
	05308	Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου μήκους			
	05309	Χειρωνακτική μεταφορά βαρέων φορτίων			
	05310	Απόλυση χύδην υλικών. Υπερφόρτωση			
	05311	Εργασία κάτω από σιλό			
<b>05400. Στοιβασμένα υλικά</b>	05401	Υπερστοίβαση			
	05402	Ανεπάρκεια πλευρικού περιορισμού σωρού			
	05403	Ανορθολογική απόληψη			
<b>05500. Άλλη πηγή</b>	05501				
	05502				
	05503				

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>0 6000. Πυρκαϊές</b>					
<b>06100. Εύφλεκτα υλικά</b>	06101	Έκλυση/διαφυγή εύφλεκτων αερίων			
	06102	Δεξαμενές/αντλίες καυσίμων			
	06103	Μονωτικά, διαλύτες, PVC κλπ. εύφλεκτα			
	06104	Ασφαλτοστρώσεις/χρήση πίσσας			
	06105	Αυτανάφλεξη - εδαφικά υλικά			
	06106	Αυτανάφλεξη - απορρίμματα			
	06107	Επέκταση εξωγενούς εστίας. Ανεπαρκής προστασία			
<b>06200. Σπινθήρες και βραχυκυκλώματα</b>	06201	Εναέριοι αγωγοί υπό τάση			
	06202	Υπόγειοι αγωγοί υπό τάση			
	06203	Εντοιχισμένοι αγωγοί υπό τάση			
	06204	Εργαλεία που παράγουν εξωτερικό σπινθήρα			
<b>06300. Υψηλές θερμοκρασίες</b>	06301	Χρήση φλόγας - οξυγονοκολλήσεις			
	06302	Χρήση φλόγας - κασσιτεροκολλήσεις			
	06303	Χρήση φλόγας - χυτεύσεις			
	06304	Ηλεκτροσυγκολλήσεις			
	06305	Πυρακτώσεις υλικών			
<b>06400. Άλλη πηγή</b>	06401				
	06402				
	06403				

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>07000. Ηλεκτροπλήξια</b>					
<b>07100. Δίκτυα-Εγκαταστάσεις</b>	07101	Προϋπάρχοντα εναέρια δίκτυα			
	07102	Προϋπάρχοντα υπόγεια δίκτυα			
	07103	Προϋπάρχοντα εντοιχισμένα δίκτυα			
	07104	Προϋπάρχοντα επίτοιχα δίκτυα			
	07105	Δίκτυο ηλεκτροδότησης έργου			
	07106	Ανεπαρκής αντικεραυνική προστασία			
<b>07200. Εργαλεία-Μηχανήματα</b>	07201	Ηλεκτροκίνητα μηχανήματα			
	07202	Ηλεκτροκίνητα εργαλεία			
<b>07300. Άλλη πηγή</b>	07301				
	07302				
	07303				

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>08000. Πνιγμός-Ασφυξία</b>					
<b>08100. Νερό</b>	08101	Υποβρύχιες εργασίες			
	08102	Εργασίες εν πλω - πτώση			
	08103	Βύθιση/ανατροπή πλωτού μέσου			
	08104	Παρόχθιες/παράλιες εργασίες. Πτώση			
	08105	Παρόχθιες/παράλιες εργασίες. Ανατροπή μηχαν.			
	08106	Υπαίθριες λεκάνες / Δεξαμενές. Πτώση			
	08107	Υπαίθριες λεκάνες / Δεξαμενές. Ανατροπή μηχαν.			
	08108	Πλημμύρα/Κατάκλιση έργου			
<b>08200. Ασφυκτικό περιβάλλον</b>	08201	Βάλτοι, ιλείς, κινούμενες άμμοι			
	08202	Υπόνομοι, βόθροι, βιολογικοί καθαρισμοί			
	08203	Βύθιση σε σκυρόδεμα, ασβέστη κλπ.			
	08204	Εργασία σε κλειστό χώρο-ανεπάρκεια οξυγόνου			
<b>08300. Άλλη πηγή</b>	08301				
	08302				
	08303				



Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ			
		1	2	3	
<b>09000. Εγκαύματα</b>					
<b>09100. Υψηλές θερμοκρασίες</b>	09101	Συγκολλήσεις/συντήξεις			
	09102	Υπέρθερμα ρευστά			
	09103	Πυρακτωμένα στερεά			
	09104	Τήγματα μετάλλων			
	09105	Ασφαλτος πίσσα			
	09106	Καυστήρες			
	09107	Υπερθερμαινόμενα τμήματα μηχανών.			
<b>09200. Καυστικά υλικά</b>	09201	Ασβέστης			
	09202	Οξέα			
	09203				
<b>09300. Άλλη πηγή</b>	09301				
	09302				
	09303				

Κίνδυνοι	Πηγές κινδύνων	ΦΑΣΗ		
		1	2	3
<b>10000. Έκθεση σε βλαπτικούς</b>				
<b>10100. Φυσικοί παράγοντες</b>	10101 Ακτινοβολίες			
	10102 Θόρυβος/δονήσεις			
	10103 Σκόνη			
	10104 Υπαίθρια εργασία. Παγετός			
	10105 Υπαίθρια εργασία. Καύσωνας			
	10106 Χαμηλή θερμοκρασία χώρου εργασίας			
	10107 Υψηλή θερμοκρασία χώρου εργασίας			
	10108 Υγρασία χώρου εργασίας			
	10109 Υπερπίεση/υποπίεση			
	10110			
	10111			
<b>10200. Χημικοί παράγοντες</b>	10201 Δηλητηριώδη αέρια			
	10202 Χρήση τοξικών υλικών			
	10203 Αμίαντος			
	10204 Ατμοί τηγμάτων			
	10205 Αναθυμιάσεις υγρών/βερνίκια,κόλλες,μονωτικά,διαλύτες			
	10206 Καπναέρια ανατινάξεων			
	10207 Καυσαέρια μηχανών εσωτερικής καύσης			
	10208 Συγκολλήσεις			
	10209 Καρκινογόνοι παράγοντες			
	10210			
	10211			
	10212			
<b>10300. Βιολογικοί παράγοντες</b>	10301 Μολυσμένα εδάφη			
	10302 Μολυσμένα κτίρια			
	10303 Εργασία σε υπονόμους,βόθρους,βιολογικούς καθαρισμούς			
	10304 Χώροι υγιεινής			
	10305			
	10306			
	10307			

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
01101							
01102							
01103							
01104							
01105							
01106							
01201							
01202							
01203							
01204							
01205							
01206							
01207							
01301							
01302							
01303							
01304							
01401							
01402							
01403							
01404							
01405							
01406							
01407							
01408							
01409							
01410							
01501							
01502							
01503							

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
02101							
02102							
02103							
02104							
02105							
02106							
02107							
02108							
02109							
02201							
02202							
02203							
02204							
02205							
02206							
02301							
02302							
02303							
02304							
02305							
02401							
02402							
02403							
02501							
02502							
02503							

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
03101							
03102							
03103							
03104							
03201							
03202							
03203							
03204							
03205							
03206							
03207							
03208							
03209							
03210							
03211							
03301							
03302							
03303							
03304							
03305							
03401							
03402							
03501							
03502							
03503							

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
04101							
04102							
04103							
04104							
04105							
04106							
04201							
04202							
04203							
04204							
04205							
04206							
04207							
04301							
04302							
04303							
04304							
04305							
04306							
04401							
04402							
04403							
04501							
04502							
04503							



<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	2				
05101							
05102							
05103							
05104							
05105							
05106							
05201							
05202							
05203							
05204							
05205							
05206							
05207							
05208							
05301							
05302							
05303							
05304							
05305							
05306							
05307							
05308							
05309							
05310							
05311							
05401							
05402							
05403							
05501							
05502							
05503							

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
06101							
06102							
06103							
06104							
06105							
06106							
06107							
06201							
06202							
06203							
06204							
06301							
06302							
06303							
06304							
06305							
06401							
06402							
06403							

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
07101							
07102							
07103							
07104							
07105							
07106							
07201							
07202							
07301							
07302							
07303							
08101							
08102							
08103							
08104							
08105							
08106							
08107							
08108							
08201							
08202							
08203							
08204							
08301							
08302							
08303							

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
09101							
09102							
09103							
09104							
09105							
09106							
09107							
09201							
09202							
09203							
09301							
09302							
09303							

<b>ΕΠΙΣΗΜΑΣΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Β</b>				<b>ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ</b>			
<b>(1) ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩ Ν</b>	<b>(2) ΦΑΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>			<b>(3) ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>(4) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ Ή ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΧΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ</b>		
	1	2	3				
10101							
10102							
10103							
10104							
10105							
10106							
10107							
10108							
10109							
10110							
10111							
10201							
10202							
10203							
10204							
10205							
10206							
10207							
10208							
10209							
10210							
10211							
10212							
10301							
10302							
10303							
10304							
10305							
10306							
10307							

## ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΥΓΕΙΑΣ (ΦΑΥ)



## ΤΜΗΜΑ Α'

### ΓΕΝΙΚΑ

#### 1. Είδος του έργου και χρήση αυτού:

Περιγράφονται οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες δύναται να αποφέρουν ουσιαστική μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και κατ' επέκταση του λειτουργικού του κόστους σύμφωνα και με τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ). Ειδικότερα:

- **Κτίριο M-116:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **473.6 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 83,9 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε B+).
- **Κτίριο M-117:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **627,3 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 92,2 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε A+).
- **Κτίριο M-123:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **1031.5 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 81,9 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε B+).
- **Κτίριο M-101:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **502.9 kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 83,5 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Η σε B+).
- **Κτίριο M-102/105:** Σύμφωνα με το ΠΕΑ αναμένεται ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ύψους **432.2kWh/m<sup>2</sup> ήτοι 73 %** ( Ενεργειακή Κατηγορία Ζ σε B+).

#### • ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

- ✓ Κατασκευή εξωτερικής θερμοπρόσοψης (κέλυφος) με γραφιτούχες πλάκες EPS 80.
- ✓ Αντικατάσταση κουφωμάτων με νέα αλουμινίου με θερμοδιακοπή, διπλούς υαλοπίνακες και ανακλαστική επιφάνεια με συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , προκειμένου να μειωθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους, ο αθέλητος αερισμός και τα ηλιακά κέρδη κατά την περίοδο ψύξης.
- ✓ Τοποθέτηση υγρομόνωσης – θερμομόνωσης στην οροφή των κτιρίων όπως περιγράφεται στα επιμέρους άρθρα για κάθε κτήριο χωριστά.

#### • ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

**Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες (θέρμανση – ψύξη- ζεστό νερό χρήσης- φωτισμός)**

- ✓ Τοποθέτηση τοπικών αντλιών θερμότητας σε όλα τα κτήρια (σύμφωνα με τις μελέτες θέρμανσης – ψύξης των κτιρίων).
- ✓ Τοποθέτηση ηλιοθερμικών συστημάτων παράγωγης ζεστού νερού χρήσης όπως προκύπτει από την μελέτη ενεργειακής απόδοσης κάθε κτηρίου.
- ✓ Αποτοποθέτηση υφισταμένων φωτιστικών σωμάτων και εγκατάσταση νέων τύπου LED προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την μελέτη ενεργειακής απόδοσης και τη μελέτη φωτοτεχνίας κάθε κτηρίου.

2. Μονάδα Πολεμικής Αεροπορίας: ΑΠ. ΚΑΡΠΑΘΟΥ
3. Αριθμός Εγκριτικής Διαταγής Έργου: Φ.916/ΑΔ. /Σ. / - -18 /ΑΤΑ
4. Στοιχεία των κυρίων του έργου: Πολεμική Αεροπορία
5. Σύνταξη ΦΑΥ : ΑΤΑ/Γ2
6. Στοιχεία των υπευθύνων ενημέρωσης/ αναπροσαρμογής του ΦΑΥ:

Όνοματεπώνυμο	Ιδιότητα	Μονάδα	Ημερομηνία αναπροσαρμογής

## ΤΜΗΜΑ Β'

### ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1. Τεχνική περιγραφή του έργου:

Ως Τεχνική Περιγραφή του τεύχους Μελέτης.

2. Παραδοχές μελέτης:

#### A. ΥΛΙΚΑ

- Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης
- Κεραμίδια
- Μονωτικά υλικά (μεμβράνες, επαλειφόμενα κτλ)
- Κουφώματα (θύρες, παράθυρα κτλ) και παρελκόμενα, μηχανισμοί κτλ
- Παντζούρια και παρελκόμενα, μηχανισμοί κτλ
- Υαλοπίνακες
- Κλιματιστικές συσκευές/εξοπλισμός κλιματισμού κτλ
- Αντλίες θερμότητας
- Φωτιστικά σώματα
- Πάνελ τύπου sandwich

#### B. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

**Μονάδες ΠΑ νήσου Καρπάθου**

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

### I. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Θέση του έργου: Οι εργασίες θα εκτελεστούν στην ΑΠ ΚΑΡΠΑΘΟΘ

### II. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Συνοπτικά, οι εργασίες που θα εκτελεσθούν είναι οι παρακάτω:

<b>Φάσεις Εργασιών</b>	<b>1</b>	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ
	<b>2</b>	ΗΜ
	<b>3</b>	ΔΟΚΙΜΕΣ

## ΤΜΗΜΑ Γ'

### ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Όλες οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν στην ΑΠ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

- Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα πρέπει να ληφθούν με μέριμνα του Αναδόχου όλα τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία για την αποφυγή οποιουδήποτε ατυχήματος του εργατικού προσωπικού και του προσωπικού της Μονάδας.
- Βάσει των ανωτέρω ο Ανάδοχος να υποβάλλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών, πλήρες αναμορφωμένα ΣΑΥ και ΦΑΥ, στους οποίους θα λαμβάνονται υπόψη όλα τα μέτρα ασφαλείας που προβλέπονται και θα επισημαίνονται όλοι οι κίνδυνοι.
- Ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά την διάρκεια των εργασιών για την προστασία όλων των παρακείμενων κατασκευών.



## ΤΜΗΜΑ Δ'

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- Ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά την διάρκεια των εργασιών για την προστασία όλων των κατασκευών που έχουν προηγηθεί .
- Οποσδήποτε θα γίνει αποκατάσταση όλων των κακοτεχνιών ή ζημιών, που θα προκληθούν στις κατασκευές με δαπάνη του Εργολήπτη.
- Εργασίες σε ύψος στο έργο (μέγιστο μέχρι 10m περίπου)

## ΤΜΗΜΑ Ε'

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η υπόψη εγκατάσταση πρέπει να επιθεωρείται και να συντηρείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**7. ΣΥΓΓΡΑΦΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**



## ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

### **ΑΡΘΡΟ 1<sup>ο</sup>**

#### **Αντικείμενο**

Το παρόν τεύχος της Γενικής Συγγραφής Υποχρεώσεων (Γ.Σ.Υ.) αφορά τους γενικούς συμβατικούς όρους, με βάση τους οποίους, σε συνδυασμό με τους όρους που περιέχονται στα λοιπά τεύχη δημοπρατήσεως και στα στοιχεία της μελέτης, θα εκτελεστούν από τον ανάδοχο που θα αναδειχτεί τα Στρατιωτικά Έργα κάθε φύσεως που εκτελούνται από το ΥΕΘΑ και τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ) που εποπτεύονται από αυτό.

### **ΑΡΘΡΟ 2<sup>ο</sup>**

#### **Μελέτη των συνθηκών κατασκευής του έργου**

1. Η συμμετοχή στη δημοπρασία με υποβολή προσφοράς αποτελεί αμάχητο τεκμήριο ότι οι διαγωνιζόμενοι έχουν επισκεφτεί και ελέγξει πλήρως τη φύση και την τοποθεσία του έργου και έχουν λάβει πλήρη γνώση των γενικών και τοπικών συνθηκών της κατασκευής του, κυρίως σε ότι αφορά:

α. Τις πάσης φύσεως πηγές λήψεως υλικών, τις θέσεις προσωρινής ή οριστικής αποθέσεως προϊόντων εκσκαφής, τις μεταφορές, τη διάθεση, τη διαχείριση και την αποθήκευση υλικών.

β. Τη δυνατότητα εξασφάλισης επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού, γενικά, νερού, ηλεκτρικού ρεύματος και οδών προσπελάσεως.

γ. Τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν συνήθως, τις διάφορες διακυμάνσεις της στάθμης των υπόγειων υδάτων, των υδάτων των ποταμών, χειμάρρων, παλίρροιας ή παρόμοιες φυσικές συνθήκες στον τόπο των έργων.

δ. Τη διαμόρφωση και κατάσταση του εδάφους, το είδος, την ποιότητα και την ποσότητα των κατάλληλων και εκμεταλλεύσιμων υλικών που βρίσκονται στην περιοχή, το είδος και τα μέσα (μηχανήματα, υλικά, υπηρεσίες) που θα χρειαστούν πριν από την έναρξη και κατά την εκτέλεση των εργασιών.

ε. Τη δυνατότητα έγκαιρης προμήθειας από το εξωτερικό των μηχανημάτων και των υλικών που τυχόν απαιτούνται.

στ. Οποιαδήποτε άλλα θέματα που κατά οποιονδήποτε τρόπο μπορούν να επηρεάσουν τις εργασίες, την πρόοδο ή το κόστος τους, σε συνδυασμό με τους όρους της σύμβασης.

2. Παράλειψη του διαγωνιζόμενου να επισκεφτεί τον τόπο του έργου και να κατατοπιστεί σε όλα τα παραπάνω σχετικά με την εκτέλεση του έργου, στο οποίο αναφέρεται η παρούσα σύμβαση, με κανένα τρόπο δε μπορεί να προβληθεί ως δικαιολογία για



οποιαδήποτε παρερμηνεία των όρων και των απαιτήσεων που περιλαμβάνονται στη σύμβαση αυτή, ούτε τον απαλλάσσει από την ευθύνη για την πλήρη συμμόρφωσή του με τις συμβατικές του υποχρεώσεις.

**3.** Επίσης, ο ανάδοχος αποδέχεται ότι έχει μελετήσει, με σκοπό τη συμμόρφωσή του με αυτά, τα εγκεκριμένα διαγράμματα και σχέδια της μελέτης, όπως και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία της εργολαβίας που περιλαμβάνονται στο φάκελο της δημοπρασίας και αποτελούν μαζί με τη διακήρυξη τη βάση της προσφοράς του, καθώς και ότι αποδέχεται και αναλαμβάνει, χωρίς επιφύλαξη, να εκτελέσει όλες τις υποχρεώσεις του που απορρέουν από τις παραπάνω συνθήκες και όρους.

**4.** Τα στοιχεία που σχετίζονται με τη φύση και τη θέση του έργου και εξαρτώνται από τις συνθήκες του εδάφους, όπως πχ. ο χαρακτηρισμός εδάφους, η ύπαρξη υπόγειων υδάτων, κλπ., αναγράφονται στη μελέτη με ενδεικτικό χαρακτήρα και συνεπώς ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να σταθμίσει τη προσφορά του σύμφωνα με τα στοιχεία που θεωρεί ο ίδιος ως πραγματικά δεδομένα.

**5.** Στην περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος εντοπίσει ασυμφωνίες ή παραλείψεις στα Σχέδια ή στις προδιαγραφές ή στα λοιπά στοιχεία της Συμβάσεως ή εάν αμφιβάλλει για την έννοιά τους, πρέπει να ειδοποιήσει αμέσως την αρμόδια Υπηρεσία για να λάβει διευκρινίσεις, πριν την υποβολή της προσφοράς. Προκειμένου να ληφθεί υπόψη μια τέτοιου είδους αίτηση για παροχή διευκρινίσεων, πρέπει αυτή να υποβληθεί στην αρμόδια Υπηρεσία σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη Διακήρυξη του έργου.

### **ΑΡΘΡΟ 3<sup>ο</sup>**

#### **Περιεχόμενο των τιμών μονάδος του Τιμολογίου και δαπάνες που βαρύνουν τον ανάδοχο**

Οι διαγωνιζόμενοι, κατά τη σύνταξη των προσφορών τους, πρέπει να έχουν υπόψη ότι στις συμβατικές τιμές μονάδος και στο χρηματικό ποσό που καθορίζεται με βάση το συνολικό άθροισμα των δαπανών και το εργολαβικό ποσοστό για γενικά ή και επισφαλή έξοδα, εργαλεία, εγκαταστάσεις, κλπ., για κάθε είδους βάρη και υποχρεώσεις του αναδόχου, περιλαμβάνονται, εκτός από τα περιγραφόμενα στο [άρθρο 138 του Ν.4412/16](#), και τα παρακάτω:

**1.** Η προμήθεια όλων των υλικών και μικροϋλικών, γενικά, που χρειάζονται για την εκτέλεση του έργου, ελεύθερων στον τόπο του έργου, η μεταφορά τους, η κατεργασία και η τοποθέτησή τους. Γενικά, η αξία κάθε υλικού και η δαπάνη κάθε εργασίας για την πλήρη και, σύμφωνα με τους όρους της εργολαβίας, τους κανόνες της τέχνης και τις γενικές αρχές αντοχής, λειτουργικότητας και αισθητικής, άρτια και επιμελημένη αποπεράτωση της εργασίας και η αξία κάθε έμμεσης εργασίας και σχετικής δαπάνης, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στη διατύπωση κάθε μιας εργασίας, αλλά είναι αναγκαία για την άρτια αποπεράτωση του έργου, σύμφωνα με τα παραπάνω, εκτός αν άλλως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη.



2. Τα μεταφορικά των εργατοτεχνιτών και του κάθε είδους προσωπικού του, όπως και οι σχετικές δαπάνες διαμονής, ιατρικής και φαρμακευτικής περίθαλψης.
3. Οι αποζημιώσεις λόγω εργατικών ατυχημάτων.
4. Οι δαπάνες γραφείου του αναδόχου και υπαλλήλων του για διεύθυνση και επιστάσια των έργων.
5. Οι εισφορές προς το ΙΚΑ και τους λοιπούς ασφαλιστικούς οργανισμούς, τα δώρα για τις εορτές του Πάσχα, των Χριστουγέννων κι αδείας και γενικά οι έκτακτες παροχές και αυξήσεις μισθών και ημερομισθίων του εργατοτεχνικού, επιστημονικού και λοιπού προσωπικού, όπως αυτά καθορίζονται κάθε φορά κατά την εργατική νομοθεσία.
6. Η δαπάνη για προμήθεια και μεταφορά του ύδατος από οποιαδήποτε απόσταση, όπως και η δαπάνη για την εξασφάλιση του ηλεκτρικού ρεύματος που απαιτείται για την εργολαβία.
7. Τα ικριώματα γενικά.
8. Έξοδα και φθορές εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και εργαλείων, γενικά, φθορές και αποσβέσεις των εργαλείων, οργάνων και μηχανημάτων.
9. Η διάνοιξη δρόμων, όπου χρειάζεται, για την προσπέλαση όλων των σημείων του έργου.
10. Οι δαπάνες για μεταφορές και γενικά μηχανημάτων, εργαλείων ή υλικών από το εξωτερικό, όπως και οι κάθε φύσεως δασμοί και τα έξοδα τελωνειακών διατυπώσεων, όπου απαιτούνται.
11. Οι τόκοι και οι αποσβέσεις, γενικά, κεφαλαίων κινήσεως και εγγυοδοσιών.
12. Οι ασφάλειες υλικών, μηχανημάτων και εγκαταστάσεων, όταν απαιτούνται από την Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΕΣΥ).
13. Οι ασφάλειες για ολόκληρη την αξία του έργου που καθορίζεται με τη σύμβαση, για κινδύνους άμεσης απώλειας ή βλάβης που προέρχεται από οποιαδήποτε αιτία, με εξαίρεση τους κινδύνους πολέμου, την ανωτέρα βία, κλπ. (άρθρο 157 του Ν.4412/16), όποτε απαιτούνται από την ΕΣΥ.
14. Τα τέλη χαρτοσήμου συμβολαίων, αποδείξεων, πιστοποιήσεων, πληρωμών, καθώς και των ειδών που εισάγονται από το εξωτερικό και των υλικών κάθε φύσεως, που προορίζονται για κατασκευή (ενσωμάτωση ή εγκατάσταση) του υπόψη έργου, όπως κάθε φορά ορίζονται από το Κράτος.





15. Έξοδα δημοσιεύσεων, γενικώς, που έχουν σχέση με τη διεξαγωγή του διαγωνισμού του έργου.
16. Τα πάσης φύσεως έξοδα για την εφαρμογή των κανονισμών ασφαλείας που ισχύουν.
17. Εκπόνηση των απαιτούμενων λεπτομερών κατασκευαστικών σχεδίων και των σχετικών υπολογισμών, με βάση τη μελέτη που χορηγείται από την Υπηρεσία, όπως και η λήψη πλήρων τοπογραφικών στοιχείων, όταν αυτά δεν περιλαμβάνονται στην παραπάνω μελέτη.
18. Σύνταξη όλων των επιμετρητικών και λοιπών στοιχείων και λογαριασμών της εργολαβίας.
19. Οι δαπάνες σύνταξης των σχεδίων "εξ εκτελέσεως" και των οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, μεταφρασμένων στην Ελληνική γλώσσα.
20. Εργαστηριακές εξετάσεις για την έρευνα της αντοχής του εδάφους, για δοκιμασίες των υλικών και για έλεγχο των κατασκευών, είτε σε εργαστήριο που θα ιδρυθεί με δαπάνες του αναδόχου, είτε σε άλλα αναγνωρισμένα εργαστήρια που εγκρίνονται από την Υπηρεσία, είτε και στον τόπο των έργων.
21. Στέγαση των Γραφείων Επιβλέψεως της Υπηρεσίας στα εργοτάξια και εγκαταστάσεις αυτών.
22. Οι δαπάνες συντήρησης του έργου μέχρι την οριστική παραλαβή.
23. Η εκπλήρωση των φορολογικών υποχρεώσεων, όπως αυτές ορίζονται κάθε φορά νομοθετικά.

#### **ΑΡΘΡΟ 4<sup>ο</sup>**

##### **Υπερβάσεις ποσοτήτων κλπ. σε αναλυτικούς προϋπολογισμούς**

Σε περίπτωση που ο συμβατικός προϋπολογισμός του έργου που δημοπρατείται με συμπλήρωση τιμολογίου παρέχεται αναλυτικός, χωριστά για διάφορα κτίρια ή διάφορες θέσεις, χωρίς να υπάρχει και ενιαίος συγκεντρωτικός, αυτονόητο είναι ότι οι τιμές του συμβατικού ενιαίου τιμολογίου ισχύουν για ολόκληρο το έργο, έστω και αν σε κάποιο χωριστό προϋπολογισμό δεν υπάρχει αντίστοιχη ποσότητα. Ακόμα, η αναθεώρηση ή οι υπερβάσεις ποσοτήτων εξετάζονται πάντοτε αθροιστικά και στο σύνολο του έργου.

#### **ΑΡΘΡΟ 5<sup>ο</sup>**

##### **Έλεγχος - Προσαρμογή - Συμπλήρωση μελετών του έργου**

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να προβεί στον έλεγχο της σχετικής μελέτης του έργου και να υποδείξει εγκαίρως και εγγράφως τυχόν ατέλειες ή σφάλματα αυτής ως και των



κατασκευαστικών σχεδίων, τα οποία επιδρούν δυσμενώς στην καλή κατασκευή και ευστάθεια του έργου, και να προτείνει τις απαραίτητες διορθώσεις και συμπληρώσεις παραμένοντας αποκλειστικά υπεύθυνος για την καλή κατασκευή και ευστάθεια των έργων που κατασκευάζονται από αυτόν.

2. Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση, με βάση τις μελέτες που θα του χορηγηθούν, τις έγγραφες οδηγίες της Υπηρεσίας και τις εγκεκριμένες από το ΥΠΕΧΩΔΕ προδιαγραφές εκπονήσεως μελετών, να προβεί στην εφαρμογή των μελετών στο έδαφος, στις αναπασσαλώσεις και χωροσταθμίσεις των αξόνων των έργων, στον έλεγχο και λήψη των συμπληρωματικών στοιχείων που απαιτούνται για συμπλήρωση και προσαρμογή των στοιχείων της μελέτης που έχουν εγκριθεί, όπως επίσης και στη σήμανση της ζώνης καταλήψεως των έργων.

3. Ο καθορισμός από τα σχέδια, την Τεχνική Περιγραφή και τη Συγγραφή Υποχρεώσεων των οινωδήποτε στοιχείων και οδηγιών για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες επί μέρους διατάξεις και τον τρόπο εκτέλεσης των κατασκευών, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την υποχρέωση να λάβει όλα τα μέτρα για την άρτια εκτέλεση και εμφάνιση των διαφόρων ειδών κατασκευής που συνθέτουν κάθε επιφάνεια ή χώρο ή λειτουργία του έργου.

4. Για την εφαρμογή των παραπάνω όρων διευκρινίζεται ότι, έστω και αν κάτι δεν ορίζεται από τα σχέδια λεπτομερειών ή από άλλα στοιχεία της εργολαβίας, ή από τις οδηγίες - διαταγές της Υπηρεσίας, κάθε απλό ή σύνθετο τμήμα του έργου (π.χ., τοίχος, διαχώρισμα, κατώφλι, επίχρισμα, κιγκλίδωμα, κλπ.) πρέπει να είναι άρτιο σε ότι αφορά την άμεση σύνδεσή του με τα λοιπά (εσωτερικά ή γειτονικά) τμήματα του έργου.

5. Ειδικά για την εγκατάσταση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και μηχανολογικού εξοπλισμού, ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει κατασκευαστικά σχέδια και μελέτες συνδέσεως αυτών, επειδή οι μελέτες αυτές εξαρτώνται από τον τύπο του μηχανήματος που θα εκλέξει ο ανάδοχος (μέσα στα όρια φυσικά που καθορίζονται από τη σύμβαση) και επομένως δεν είναι δυνατή η σχεδιάσή των από την Υπηρεσία.

6. Όσα αναφέρονται στις παραπάνω παραγράφους του άρθρου αυτού, θα εκτελούνται με μέριμνα του αναδόχου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

## ΑΡΘΡΟ 6<sup>ο</sup>

### Προέλευση - Έλεγχος- Έγκριση υλικών και ετοιμών ή ημικατεργασμένων προϊόντων

1. Ο ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει υποχρεωτικά τα υλικά που προδιαγράφονται για την κατασκευή του έργου. Επισημαίνεται επίσης η υποχρεωτική σήμανση **CE** των προϊόντων που χρησιμοποιούνται στο έργο και συμβολίζει τη συμμόρφωση προς όλες τις υποχρεώσεις που επιβάλλονται στους κατασκευαστές για το προϊόν, δυνάμει των κοινοτικών διατάξεων. Η σήμανση **CE** όταν τοποθετείται σε προϊόντα, αποτελεί δήλωση του φυσικού ή νομικού προσώπου που την έχει τοποθετήσει ή είναι υπεύθυνο για την



τοποθέτησή της ότι το προϊόν συμμορφώνεται προς όλες τις απαιτήσεις και ότι έχουν ολοκληρωθεί επιτυχώς οι κατάλληλες διαδικασίες αξιολόγησης.

**2.** Για ειδικά υλικά, συσκευές και μηχανήματα, για τα οποία δεν προβλέπεται, από τα συμβατικά τεύχη, έλεγχος στο στάδιο του διαγωνισμού, ο εργολάβος έχει υποχρέωση να υποβάλλει PROSPECTUS του εργοστασίου κατασκευής με τεχνικές πληροφορίες, από τις οποίες να αποδεικνύεται το σύμφωνο με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις της Υπηρεσίας. Η παραγγελία των υλικών θα γίνει μετά από σχετική έγκριση των παραπάνω στοιχείων που θα έχουν υποβληθεί. Αυτή η κατ' αρχήν έγκριση, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη του για την εξασφάλιση, σύμφωνα με τη σύμβαση, της επίδοσης και απόδοσης του υλικού.

**3.** Ο ανάδοχος έχει επίσης υποχρέωση να εκτελεί, σύμφωνα με κρίση της Υπηρεσίας, δειγματοληψίες υλικών, τα οποία προτίθεται να χρησιμοποιήσει για τις διάφορες κατασκευές και να τα εξετάσει με βάση τις απαιτήσεις των σχετικών προδιαγραφών της Υπηρεσίας, της Χώρας, της χώρας προέλευσης ή να προσκομίζει βεβαίωση του Υπουργείου Βιομηχανίας, ότι αυτά συμφωνούν προς τις εγκεκριμένες Προδιαγραφές, εφόσον υπάρχουν τέτοιες.

**4.** Ειδικά για τα υλικά που κατασκευάζονται στην Ελλάδα (όπως καλώδια ή σωλήνες κάθε φύσεως, κλπ.) η ποιότητα των οποίων ελέγχεται από το εργοστάσιο κατασκευής, ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ειδοποιεί την Υπηρεσία 15 ημέρες πριν από τη σχετική δοκιμασία για να παρακολουθηθούν από αυτή οι παραπάνω έλεγχοι και δοκιμασίες, εφόσον προβλέπεται στην ΕΣΥ, άλλως θα προσκομίζονται τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου κατασκευής.

**5.** Υλικά που προβλέπονται από τη μελέτη (όπως π.χ. υδραυλικοί υποδοχείς, μπαταρίες, κρουνοί, κλείθρα, χειρολαβές, πλαστικά δάπεδα, ψευδοροφές, διακόπτες, φωτιστικά σώματα, κ.α.) δεν θα προσκομίζονται στο έργο και δεν θα τοποθετούνται χωρίς προηγουμένως να προσκομισθούν δείγματα και εγκριθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ή αν προβλέπεται από την ΕΣΥ, από την Προϊσταμένη Αρχή. Τα παραπάνω δείγματα θα υποβάλλονται έχοντας πάνω τους καρτέλα στην οποία θα αναγράφονται: ο αριθμός του έργου, ο αριθμός τιμολογίου, η χώρα προελεύσεως, το εργοστάσιο κατασκευής και ο τύπος υλικού. Για εργασίες που εκτελούνται έξω από το εργοτάξιο (όπως π.χ. κουφώματα, έπιπλα, κλπ.) ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ενημερώνει έγκαιρα την επίβλεψη, για να είναι δυνατός ο έλεγχος στα στάδια κατασκευής.

**6.** Καμία παράταση της συμβατικής προθεσμίας για την αποπεράτωση του όλου έργου και καμία αποζημίωση δεν θα δοθεί στον ανάδοχο, για λόγους καθυστέρησής του να εκτελέσει τις δοκιμασίες που απαιτούνται ή δίνεται εντολή να γίνουν ή για λόγους απορρίψεως ή αντικαταστάσεως ακατάλληλων υλικών.

**7.** Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τα καλύτερα σε ποιότητα που υπάρχουν στην αγορά χωρίς βλάβες ή ελαττώματα. Όπου στα συμβατικά τεύχη αναγράφεται ενδεικτικός τύπος ορισμένου κατασκευαστή, αυτός δίνεται για συμπλήρωση των χαρακτηριστικών και διευκόλυνση της επιλογής από τον ανάδοχο. Ο ανάδοχος όμως μπορεί



να προτείνει υλικό οποιοδήποτε κατασκευαστή, ισοδύναμο με το οριζόμενο, της ισοδυναμίας υποκείμενης στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

## ΑΡΘΡΟ 7<sup>ο</sup>

### Εργαστηριακός Έλεγχος Υλικών

1. Μόλις ο ανάδοχος εγκατασταθεί υποχρεώνεται (εφ' όσον θεωρηθεί απαραίτητο από την επίβλεψη του έργου) να μεριμνήσει με δαπάνες του για την εκτέλεση των παρακάτω εργασιών:

α. Να εξετάσει ώστε όλα τα αδρανή υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις, υποβάσεις και σκυροδέματα να μην έχουν προσμίξεις οι οποίες θα επιδράσουν δυσμενώς επί της αντοχής του έργου.

β. Να εξετάσει αν τα παραπάνω υλικά είναι σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τους συμβατικούς όρους της εργολαβίας.

γ. Οι εξετάσεις αυτές πρέπει να γίνουν με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνη του αναδόχου σε εργαστήριο του ΥΠΕΧΩΔΕ ή σε ιδιωτικό εργαστήριο με την έγκριση της Υπηρεσίας και τα αποτελέσματα αυτά πρέπει να υποβληθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση.

δ. Σε όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου ο ανάδοχος υποχρεώνεται, με μέριμνά του και με δαπάνες του να εξετάζει τακτικά τα αδρανή υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις, υποβάσεις, σκυροδέματα και ασφαλτομίγματα, αν είναι σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές, τους συμβατικούς όρους της εργολαβίας και τις εγκεκριμένες μελέτης ανάθεσης.

ε. Υλικά και εργασίες, οι οποίες δεν θα είναι σύμφωνες με τις παραπάνω απαιτήσεις των προδιαγραφών και μελετών, θα απορρίπτονται από την Επίβλεψη της Υπηρεσίας.

2. Ο ανάδοχος του έργου υποχρεώνεται να μεριμνήσει, με δαπάνες του, για την ίδρυση στο εργοτάξιο εργαστηρίου, εφόσον τούτο προβλέπεται στους ειδικούς όρους το οποίο θα πρέπει να έχει όλα τα απαραίτητα όργανα και το απαιτούμενο προσωπικό, ώστε να είναι δυνατές, οι παραπάνω εξετάσεις, δοκιμασίες και έλεγχοι, καθώς επίσης η εύρεση της βέλτιστης υγρασίας, η παρασκευή και συντήρηση δοκιμίων σκυροδέματος και ότι άλλο προβλέπουν οι Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου.

3. Ο Κύριος του έργου έχει το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο να μεριμνήσει με δαπάνες του, ώστε οι παραπάνω έλεγχοι, εξετάσεις και δοκιμασίες να γίνονται σύμφωνα με τους υφιστάμενους κανονισμούς σε ΚΕΔΕ ή ΠΕΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ, ανεξάρτητα ή παράλληλα με τους ελέγχους που θα γίνονται σε τυχόν υφιστάμενο εργοταξιακό εργαστήριο. Επίσης, στα παραπάνω εργαστήρια θα γίνονται και όλοι οι έλεγχοι, εξετάσεις και δοκιμασίες, οι οποίες δεν μπορούν να γίνουν στο εργοταξιακό εργαστήριο, πάντοτε με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου.

## ΑΡΘΡΟ 8<sup>ο</sup>

### Τιμές μονάδος νέων εργασιών



1. Οι τιμές μονάδος νέων εργασιών καταρτίζονται σύμφωνα με το [άρθρο 156 του Ν.4412/16](#), όπως αυτό ισχύει (καθώς και οι τυχόν τροποποιήσεις αυτού).

2. Για τον κανονισμό τιμών μονάδος νέων εργασιών, όπου προβλέπεται από το Νόμο ότι θα εφαρμόζονται τα εγκεκριμένα συμβατικά τιμολόγια, διευκρινίζεται ότι αυτά θα εφαρμόζονται, άσχετα από τα μέσα τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από τον ανάδοχο για την εκτέλεση των εργασιών, (δηλαδή μεγάλου ή μικρού αριθμού μηχανημάτων, των γνωστών ή άλλων τύπων, αν είναι καινούργια ή όχι, εργατικών χεριών συνολικά ή μερικά, σε μικρή ή μεγάλη αναλογία κλπ.).

3. Στην ΕΣΥ αναφέρονται ποια εγκεκριμένα συμβατικά τιμολόγια ισχύουν για τις τιμές μονάδας νέων εργασιών του έργου.

### **ΑΡΘΡΟ 9<sup>ο</sup>** **Προκαταβολές**

1. Επιτρέπεται η χορήγηση προκαταβολών στον ανάδοχο, σύμφωνα με τις διατάξεις του [άρθρου 150 του Ν.4412/16](#) και εφόσον και μόνο, η χορήγηση αυτών έχει προβλεφθεί από τη Διακήρυξη της δημοπρασίας ή την ΕΣΥ.

2. Η χορήγηση προκαταβολής γίνεται με αίτηση του αναδόχου και επιβαρύνεται αυτή με τόκο που ορίζεται κατά τα νόμιμα.

3. Πρόσθετη Προκαταβολή, λόγω αύξησης της συμβατικής δαπάνης του έργου (με έγκριση ανακεφαλαιωτικού πίνακα ή νέα σύμβαση), δεν θα χορηγείται.

### **ΑΡΘΡΟ 10<sup>ο</sup>** **Ασφάλιση Προσωπικού**

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, ανεξάρτητα από το εάν το έργο εκτείνεται μέσα ή έξω από ασφαλιστική περιοχή του ΙΚΑ, να ασφαλίζει σ' αυτό, όλο το προσωπικό που απασχολεί, σύμφωνα με τις διατάξεις για το ΙΚΑ και τους λοιπούς, κατά το νόμο, οργανισμούς κοινωνικής ασφάλισης.

2. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ασφαλίζει κατά ατυχημάτων σε ασφαλιστικές εταιρείες, αναγνωρισμένες από το κράτος, το εργατοτεχνικό και λοιπό προσωπικό που απασχολεί σε εργοτάξια του έργου, εάν αυτό δεν υπάγεται στις διατάξεις περί ΙΚΑ. Η εκπλήρωση της παραπάνω υποχρέωσης του αναδόχου βεβαιώνεται με την προσκόμιση στην Υπηρεσία των σχετικών ασφαλιστηρίων συμβολαίων. Σε περίπτωση που δεν προσκομισθούν τα ασφαλιστήρια συμβόλαια, η Υπηρεσία δικαιούται να εφαρμόσει ανάλογη κράτηση από το λογαριασμό του και μέχρι να τα προσκομίσει. Εάν ο ανάδοχος παραλείψει τη σύναψη των παραπάνω ασφαλειών ή παραλείψει την καταβολή των ασφαλίσεων, η Υπηρεσία προβαίνει στη σύναψη της ασφάλειας ή την καταβολή των ασφαλίσεων για λογαριασμό του αναδόχου και παρακρατεί τα ποσά που δαπανήθηκαν για λογαριασμό του.



3. Ο ανάδοχος που θα αναδειχθεί έχει υποχρέωση με την υπογραφή της σύμβασης, να υποβάλλει δήλωση στο αρμόδιο υποκατάστημα του ΙΚΑ για την εργολαβία που ανέλαβε, δίνοντας πλήρη στοιχεία γι' αυτό (είδος, περιοχή εκτελέσεως, προϋπολογισμό, κλπ.).

4. Ο ανάδοχος που, σύμφωνα με την εκάστοτε [ισχύουσα ασφαλιστική Νομοθεσία](#) θεωρείται εργοδότης, έχει υποχρέωση να καταβάλλει εγκαίρως και ανελλιπώς στο ΙΚΑ και τους άλλους ασφαλιστικούς οργανισμούς τις νόμιμες εισφορές πάνω στους μισθούς και τα ημερομίσθια, όπως κάθε φορά ορίζονται, που βαρύνουν τόσο αυτόν τον ίδιο όσο και το εργατοτεχνικό και κάθε φύσεως προσωπικό που θα προσληφθεί από αυτόν, το οποίο θα απασχοληθεί στο υπόψη έργο.

## ΑΡΘΡΟ 11<sup>ο</sup>

### Τήρηση Αστυνομικών και λοιπών διατάξεων, όπως και Διαταγών Μονάδος

1. Ο ανάδοχος, που είναι υπεύθυνος για τη τήρηση των Νόμων κλπ., όπως ορίζεται στο [N.4412/16](#), έχει υποχρέωση να ανακοινώσει χωρίς καθυστέρηση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τις σχετικές διαταγές και εντολές που του απευθύνουν ή κοινοποιούν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, διάφορες αρχές, σχετικά με μέτρα που υποδεικνύονται για έλεγχο υγείας, ασφαλείας, κοινής ησυχίας, ρυπάνσεως περιβάλλοντος, κλπ.

2. Ο ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια τόσο των έργων, όσο και του προσωπικού του και του προσωπικού του εργοδότη, όπως και γενικά κάθε τρίτου. Ευθύνεται απόλυτα, αστικά και ποινικά, για κάθε ατύχημα, ζημιά ή βλάβη, που τυχόν επισυμβεί στο προσωπικό που εργάζεται ή συναλλάσσεται στο εργοτάξιο ή στο προσωπικό του εργοδότη ή σε κάθε τρίτο, λόγω μη λήψεως από αυτόν ή το προσωπικό του, των μέτρων ασφαλείας που ενδείκνυνται. Κατά συνέπεια καθίσταται αποκλειστικά υπόχρεος για την πληρωμή προστίμου, χρηματικής ποινής, αποζημιώσεως και κάθε άλλης ποινικής ή αστικής ευθύνης, που θα προκύψει κατά οποιονδήποτε τρόπο, άμεσα ή έμμεσα, από την εκτέλεση των έργων (Εργατικά Ατυχήματα-Αστικά Αδικήματα κλπ.).

3. Ομοίως ο ανάδοχος του έργου οφείλει να συμμορφώνεται με τις εκάστοτε ισχύουσες διαταγές της Μονάδας, στην περιοχή της οποίας εκτελούνται τα έργα ή τις αντίστοιχες αστυνομικές διατάξεις όταν πρόκειται για εκτέλεση έργων εκτός Μονάδων.

4. Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει για την έκδοση όλων των απαιτούμενων από το Νόμο αδειών (όχι αυτών που προβλέπονται για την ανέγερση οικοδομών) και καθίσταται, ουσιαστικά και αποκλειστικά, υπεύθυνος για κάθε παράβαση από τις ισχύουσες διατάξεις του τρόπου εκτελέσεως των εργασιών. Είναι επίσης υποχρεωμένος να μεριμνήσει για την τήρηση στο εργοτάξιο όλων των απαιτούμενων στοιχείων που προβλέπονται από την [Ισχύουσα Νομοθεσία](#) και να εφαρμόσει τα επιβαλλόμενα μέτρα ασφαλείας σε όλη τη διάρκεια των εργασιών.





## **ΑΡΘΡΟ 12°**

### **Ευθύνη Αναδόχου**

1. Σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη και τις διατάξεις του [N.4412/16 \(άρθρο 138\)](#), τόσο για την εφαρμογή των μελετών, όσο και για την ποιότητα και αντοχή των έργων, μόνος υπεύθυνος είναι ο ανάδοχος, ο δε κάθε φύσεως έλεγχος που θα ασκηθεί από την Υπηρεσία δεν απαλλάσσει καθόλου τον ανάδοχο από αυτή την ευθύνη.

2. Ομοίως ο ανάδοχος είναι εξ ολοκλήρου υπεύθυνος για την εκλογή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν γενικά, τη χρησιμοποίησή τους και την εκτέλεση της εργασίας γενικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσης, των σχετικών Πρότυπων Τεχνικών Προδιαγραφών και των λοιπών συμβατικών τευχών που έχουν εγκριθεί και των σχεδίων.

## **ΑΡΘΡΟ 13°**

### **Σήμανση κατά το στάδιο εκτέλεσης των εργασιών**

Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, στις εργοταξιακές θέσεις και στις θέσεις όπου εκτελούνται εργασίες, να τοποθετεί τα σήματα και πινακίδες ασφαλείας που απαιτούνται ανάλογα με τη φύση των έργων (συγκοινωνιακά, υδραυλικά, οικοδομικά, κλπ.) και να επιμελείται τη συντήρησή τους. Στις θέσεις που είναι επικίνδυνες για την κυκλοφορία θα τοποθετούνται υποχρεωτικά αυτόματα σήματα που αναλάμπουν (FLASHLIGHTS). Ομοίως θα χρησιμοποιούνται, όπου παρουσιάζεται ανάγκη, και τροχονόμοι, υπάλληλοι του αναδόχου, για ασφαλή καθοδήγηση πεζών και τροχοφόρων για απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία στις οδούς, παρακαμπτηρίου και προσπελάσεις και γενικά σε όλα τα εργοτάξια του έργου, ημέρα και νύχτα. Τα παραπάνω μέτρα θα λαμβάνονται με ευθύνη και δαπάνες του αναδόχου. Ο ανάδοχος ευθύνεται, ποινικά και αστικά, για κάθε ατύχημα που οφείλεται στη μη λήψη των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας.

## **ΑΡΘΡΟ 14°**

### **Εγκαταστάσεις Επιχειρήσεων και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας**

1. Ο ανάδοχος θα πρέπει να έχει υπόψη του, ότι ενδέχεται στην περιοχή του έργου να υπάρχουν εναέριες ή υπόγειες εγκαταστάσεις Ο.Κ.Ω. ή Ν.Π.Δ.Δ., οι οποίες πρέπει να μετατοπισθούν από τους κυρίους τους.

2. Ο ανάδοχος δεν θα έχει καμία οικονομική ή τεχνική ανάμιξη με τις εργασίες αυτές (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στην ΕΣΥ), έχει υποχρέωση όμως αυτός να διευκολύνει, χωρίς πρόφαση, την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών, χωρίς να δικαιούται από το λόγο αυτό, ιδιαίτερη αποζημίωση λόγω καθυστερήσεως ή δυσχερειών που παρουσιάζονται στις εργασίες που εκτελούνται από αυτόν.

3. Όταν τα έργα ή μέρος τους κατασκευάζονται σε περιοχές όπου υπάρχουν εγκαταστάσεις, πρέπει να ληφθεί μέριμνα, να μην δημιουργηθεί βλάβη στις κατασκευές και



εγκαταστάσεις που υπάρχουν (αποθήκες, οδούς, κτίρια, φωτεινή σήμανση, καλώδια ηλεκτρικής παροχής και τηλεφώνων, αποχετεύσεις, υδρεύσεις, κλπ.).

**4.** Ειδικά για τις περιπτώσεις αεροδρομίων απαγορεύεται κατά αρχήν η κίνηση και η στάθμευση των κάθε φύσεως μέσων και μηχανημάτων του αναδόχου, όπως και η μετακίνηση υλικών του πάνω στις επιφάνειες των διαδρόμων και στα ερείσματά τους.

**5.** Πριν από την έναρξη των πάσης φύσεως χωματουργικών εργασιών, θα αναζητηθούν και θα εντοπισθούν τα τυχόν υπόγεια δίκτυα (καλώδια, σωλήνες) τα οποία με οποιοδήποτε τρόπο διέρχονται υπογείως από την περιοχή του έργου.

**6.** Η κατά τόπους Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα χορηγήσει στον ανάδοχο όλα τα διαθέσιμα στοιχεία που υπάρχουν σ' αυτήν ή τη Μονάδα (οδηγίες, σχέδια) τα οποία αφορούν στα δίκτυα τα οποία υπάρχουν στην περιοχή του έργου. Βάσει αυτών, σε συνεργασία με τον αρμόδιο μηχανικό, θα αναζητηθούν και θα εντοπισθούν από τον ανάδοχο όλα τα υφιστάμενα δίκτυα. Η αναζήτηση και ο εντοπισμός θα γίνουν μέσω ανιχνευτή μετάλλου, ο οποίος θα εργάζεται χωρίς να απαιτείται η εισαγωγή χαρακτηριστικού σήματος στα δίκτυα. Με τον ανιχνευτή θα γίνει ο εντοπισμός της οδεύσεως των δικτύων και με δοκιμαστικές τομές, εκσκαφές, θα προσδιοριστεί και η φύση του δικτύου (τηλεφωνικό καλώδιο, ηλεκτρικό καλώδιο, σωλήνες υδρεύσεως, κλπ.).

**7.** Τα αποτελέσματα της αναζήτησης και εντοπισμού θα αποτυπωθούν πάνω σε σχέδιο κάτοψης της περιοχής του έργου. Πάνω σ' αυτό, με χαρακτηριστική γραμμογραφία, θα παριστάνονται και οι προτεινόμενες λύσεις για τη διαφύλαξη του δικτύου, δηλαδή η προστασία επί τόπου με εγκιβωτισμό εντός σκυροδέματος, ή η μετατόπιση εκτός περιοχής εργασιών με προσθήκη νέου τμήματος, ή και οι δύο λύσεις, εκτελούμενες αντίστοιχα σε δύο φάσεις.

**8.** Το σχέδιο αυτό θα υποβληθεί στην Διευθύνουσα Υπηρεσία το ταχύτερο, μετά την εγκατάσταση του αναδόχου. Το σχέδιο θα συνοδεύεται με περιγραφή για προστασία ή μετατόπιση των δικτύων. Ειδικότερα, στην περίπτωση της επί τόπου προστασίας, το καλώδιο ή ο σωλήνας υδρεύσεως θα τοποθετείται μέσα σε πλαστικό σωλήνα διαμέτρου 16 εκ., ο οποίος θα εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα (C12/15) τετραγωνικής διατομής διαστάσεων 45X45εκ.

**9.** Η εργασία προστασίας ή μετατόπισης θα εκτελεστεί μετά την έγκρισή της από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

**10.** Με βάση τα παραπάνω, ουδεμία ζημία από τον ανάδοχο επί υφισταμένων δικτύων είναι αποδεκτή. Αν παρά ταύτα κατά την κατασκευή του έργου επέλθει από τον ανάδοχο βλάβη στα δίκτυα, η αποκατάστασή της θα βαρύνει εξ ολοκλήρου τον ίδιο. Εξαιρέση από αυτό αποτελεί η περίπτωση γενομένης βλάβης επί πλαστικού αγωγού υδρεύσεως του οποίου η βάση δεν υπεδείχθη από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία με ακρίβεια τουλάχιστον πέντε μέτρων. Στην περίπτωση αυτή, η αποκατάσταση θα εκτελεστεί από τον ανάδοχο, σύμφωνα με οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας και θα πληρωθεί ιδιαίτερω.



11. Η αποκατάσταση του βλαμμένου δικτύου, πλην πλαστικού σωλήνα, που θα επέλθει από τον ανάδοχο, ανάλογα με τη φύση του δικτύου, θα εκτελείται όπως παρακάτω περιγράφεται :

α. Υπόγειο τηλεφωνικό καλώδιο: θα αποκαθίσταται άμεσα, με προσωρινό τρόπο, η συνέχεια των επικοινωνιών και ακολούθως θα αντικαθίσταται το καλώδιο με νέο σε όλο το μήκος το οποίο περιλαμβάνεται μεταξύ των πλησιέστερων συνδέσμων και σε μήκος όχι μεγαλύτερο των σαράντα (40) μέτρων καλωδίου.

β. Ηλεκτρικό καλώδιο μέσης ή χαμηλής τάσης: θα αντικαθίσταται με νέο καλώδιο, το τμήμα του υφιστάμενου δικτύου, το οποίο βρίσκεται δέκα (10) μέτρα εκατέρωθεν της βλάβης.

γ. Αγωγός δικτύου ύδρευσης: θα αντικαθίσταται με νέο σωλήνα, το τμήμα το οποίο βρίσκεται δέκα (10) μέτρα περίπου εκατέρωθεν της βλάβης.

δ. Αγωγός καυσίμου: θα αντικαθίσταται, με νέο αγωγό, το τμήμα το οποίο βρίσκεται δεκαπέντε (15) περίπου μέτρα εκατέρωθεν της βλάβης.

12. Η εργασία αναζητήσεως και εντοπισμού μέσω ανιχνευτή μετάλλων δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, αλλά η δαπάνη της περιλαμβάνεται αναλογικά στις τιμές μονάδος του έργου. Η εργασία όμως προστασίας ή μετατόπισης πληρώνεται ιδιαίτερα με βάση τις συμβατικές τιμές, εφόσον υπάρχουν, ή νέες τιμές που θα συνταχθούν κατά τα νόμιμα και η σχετική δαπάνη θα βαρύνει το κονδύλιο των απροβλέπτων.

## ΑΡΘΡΟ 15<sup>ο</sup>

### Σχέδια από την εκτέλεση - Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, μετά την αποπεράτωση του όλου έργου και ένα (1) τουλάχιστον μήνα πριν από την προσωρινή παραλαβή του, να παραδώσει στην Υπηρεσία, διαμέσου του Επιβλέποντος μηχανικού, μία σειρά σχεδίων σε διαφανές χαρτί και με την υπογραφή του, όλων των έργων που εκτελέστηκαν, όπως αυτά κατασκευάστηκαν τελικά, δηλαδή συμπεριλαμβανομένων των τροποποιήσεων και διορθώσεων, οι οποίες ίσως έγιναν στα σχέδια που εγκρίθηκαν αρχικά .

2. Πριν από τη σύνταξη των παραπάνω σχεδίων, ο ανάδοχος πρέπει να αναζητήσει από την Υπηρεσία πρόσθετες πληροφορίες σε ότι αφορά τις λεπτομέρειες των σχεδίων. Ειδικότερα, τα σχέδια πρέπει να περιλαμβάνουν τα παρακάτω :

α. Να σημειώνονται επί των σχεδίων εξ εκτελέσεως των νέων υπογείων δικτύων, τα παλιά υπόγεια δίκτυα που εντοπίστηκαν κατά τις εργασίες εκσκαφής για την τοποθέτηση των νέων δικτύων.

β. Όλες οι θέσεις αλλαγής κατευθύνσεως των νέων δικτύων θα εξαρτώνται από σταθερά σημεία, στα δε ευθύγραμμα τμήματα η εξάρτηση θα γίνεται στα διαστήματα L/5, όπου L το ευθύγραμμο μήκος σε μέτρα (αλλά πάντως όχι μικρότερο από πενήντα μέτρα).

γ. Ως σταθερά σημεία εξαρτήσεως θα λαμβάνονται άκρα σταθερών και μονίμων κατασκευών (κτιρίων, δρόμων, αποθηκών, κλπ.) θα αποφεύγεται δε να λαμβάνονται ως τέτοια, σημεία που υπάρχει η πιθανότητα να μετακινηθούν ή καταστραφούν (σύλλοι φωτισμού, συγκεντρώσεις υλικών, μικρά δέντρα, κλπ.). Επί των σχεδίων εξ εκτελέσεως των νέων υπογείων δικτύων να σημειώνεται η επισήμανση που έγινε στα υπόγεια δίκτυα στις



χαρακτηριστικές θέσεις τους, όπως είναι αλλαγές κατευθύνσεων, σύνδεσμοι διακλάδωσης, σύνδεσμοι υψηλής τάσης, κλπ.

**δ.** Η επισήμανση των πάσης φύσεως δικτύων θα γίνεται όπως προβλέπεται στις αντίστοιχες προδιαγραφές του δικτύου, με την ακόλουθη τροποποίηση: Το ενδεικτικό σημείο θα τοποθετείται παραπλεύρως του δικτύου σε απόσταση 40-60 εκ. θα φτάνει μέχρι βάθος 70 εκ. και στην άνω επιφάνεια του θα σημειώνεται εγχάρακτα με βέλος, η κατεύθυνση που βρίσκεται το δίκτυο.

**ε.** Στις θέσεις όπου τα νέα δίκτυα πέρασαν από φρεάτια ή σωληνώσεις (υφιστάμενες ή νέες), θα γίνεται ιδιαίτερη υπόδειξη στο σχέδιο και μάλιστα εφόσον η διάβαση των δικτύων είναι πολυδιαυλική θα καθορίζεται και θέση της σωλήνωσης από την οποία πέρασε.

**στ.** Στην περίπτωση όπου λόγω στενότητας χώρου ή για λόγους οικονομικούς, νέο δίκτυο τοποθετήθηκε σε παλιό χαντάκι που επανασκάφτηκε, τότε στο σχέδιο εξ εκτελέσεως θα παριστάνονται με διαφορετική γραμμογραφία και τα δύο ή τρία δίκτυα, η δε σχετική τους θέση στο σχέδιο (δεξιό, αριστερό, μεσαίο) θα ανταποκρίνεται στην πραγματική σχετική θέση.

**ζ.** Η κλίμακα των σχεδίων εξ εκτελέσεως των υπογείων δικτύων θα καθορίζεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, έτσι ώστε τα σχέδια να είναι ευανάγνωστα και να ανταποκρίνονται στον προορισμό τους.

**3.** Ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει, μαζί με τα σχέδια από την εκτέλεση πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων και στα Ελληνικά, όπως και τεχνικά εγχειρίδια και καταλόγους ανταλλακτικών σε πέντε (5) αντίτυπα, των Μηχανημάτων που τυχόν εγκαταστάθηκαν από αυτόν και για κάθε μι θέση.

**4.** Σε περίπτωση αμέλειας του αναδόχου για την εκτέλεση αυτής της υποχρέωσης η Υπηρεσία προβαίνει στην εκτέλεσή της σε βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου.

## **ΑΡΘΡΟ 16°**

### **Υλικά έργου-Προσωρινές Εγκαταστάσεις του αναδόχου- Προστατευτικές κατασκευές**

**1.** Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να φυλάσσει, με δαπάνη του, τα υλικά, μηχανήματα, εργαλεία που του παραδίδει ο κύριος του έργου για χρήση ή ενσωμάτωση και είναι υπεύθυνος για κάθε καταστροφή ή απώλειά τους, από πλημμελή χρήση ή διαφύλαξη.

**2.** Όλες οι προσωρινές εγκαταστάσεις (υπόστεγα αποθήκευσης, θάλαμοι διαμονής, εργαστήρια, γραφεία, κλπ.) που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών της εργολαβίας, θα ανεγερθούν με μέριμνα, δαπάνη και ευθύνη του αναδόχου, σε θέσεις που θα επιτρέπονται από την Υπηρεσία και τις λοιπές αρμόδιες αρχές.

**3.** Σε όσες περιπτώσεις απαιτείται αντιστήριξη, υποστήριξη, υποθεμελίωση ή άλλη προστασία υπάρχουσας γειτονικής κατασκευής, ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να προβεί στις απαραίτητες κατασκευές, όπως και να λάβει κάθε άλλο μέτρο, για να αποφύγει την πρόκληση ζημιών σε τρίτους ή στην Υπηρεσία ή και στο έργο, αποζημιούμενος γι' αυτές με βάση τις



τιμές του συμβατικού Τιμολογίου ή με βάση τιμές μονάδας νέων εργασιών για τις εργασίες που δεν προβλέπονται από το συμβατικό Τιμολόγιο εργασίας.

## ΑΡΘΡΟ 17°

### Καθαρισμός εργοταξίων, κατασκευών και εγκαταστάσεων

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, με δαπάνες του και πριν παραδώσει για χρήση κάθε τμήμα του έργου, όπως και μετά την περάτωση όλου του έργου, να αφαιρέσει και απομακρύνει από τους γύρω από αυτό το τμήμα, χώρους και γενικά από τα εργοτάξια, κάθε προσωρινή εγκατάσταση που απαιτήθηκε και προβλέπεται από το προηγούμενο άρθρο 16 της παρούσης, τα απορρίμματα, εργαλεία και ικριώματα, μηχανήματα, υλικά που πλεονάζουν, χρήσιμα ή άχρηστα, προσωρινές εγκαταστάσεις μηχανημάτων κλπ., να σηκώσει (καταστρέψει, κλπ.) κάθε βοηθητικό έργο που θα του υποδείξει η Υπηρεσία σαν άχρηστο ή επιζήμιο για την μετέπειτα λειτουργία (π.χ., των κτιρίων), να ισοπεδώσει τους χώρους που αυτά ήταν αφημένα ή εγκατεστημένα κλπ., να παραδώσει δε τελείως καθαρές τόσο τις κατασκευές, όσο και τους γύρω χώρους του εργοταξίου και γενικά να μεριμνήσει για κάθε τι άλλο που απαιτείται για την παράδοση του έργου για εύρυθμη λειτουργία σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης ή όπως προδιαγράφεται από την ΕΣΥ και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

2. Ομοίως ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, εφόσον κατά τη κρίση της Υπηρεσίας δεν υπάρχει πλέον ο λόγος ύπαρξης, να καθαίρει, αποκομίσει, κλπ., κάθε προστατευτική κατασκευή που κατασκευάστηκε για την εκτέλεση του έργου (εργασίες και παραγωγή υλικών) που επιβλήθηκε από οποιοδήποτε λόγο για να αποφευχθούν κάθε φύσεως ζημιές, ατυχήματα, κλπ., σε ιδιοκτησίες, οικοδομές, δέντρα, αγρούς, καλλιεργήσιμες εκτάσεις, κοινωφελείς εγκαταστάσεις και κάθε φύσεως έργα, όπως και να απομακρύνει τα περιφράγματα των εργοταξίων.

3. Εάν μέσα σε δέκα (10) ημέρες από την έγγραφη υπόμνηση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία δεν προβεί στην έναρξη και μέσα σε εύλογο χρόνο περάτωση των παραπάνω εργασιών, αυτές εκτελούνται σε βάρος του αναδόχου και η δαπάνη που έγινε εκπίπτει από την πρώτη πληρωμή προς αυτόν, πέρα από τη μη έκδοση βεβαίωσης για εμπρόθεσμη εκτέλεση του έργου ή τμήματός του γι' αυτό το λόγο.

## ΑΡΘΡΟ 18°

### Πρόγραμμα κατασκευής έργων

1. Ο ανάδοχος του έργου έχει υποχρέωση μέσα σε **δέκα πέντε (15) ημέρες**, εκτός και αν ορίζεται διαφορετικά στην ΕΣΥ, από την υπογραφή της συμβάσεως να συντάξει και υποβάλλει στην Υπηρεσία χρονοδιάγραμμα που να απεικονίζει αναλυτικά την έναρξη, τη διαδοχή και τα διάρκειά όλων των επί μέρους εργασιών που πρόκειται να εκτελεστούν για την ολοκλήρωση του έργου, μέσα στην τυχόν τμηματική και ολική προθεσμία αποπεράτωσης του, όπως ορίζει το [άρθρο 145 του Ν.4412/16](#).



2. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση, κατά τη σύνταξη του χρονοδιαγράμματος, να συνεργαστεί με τον επιβλέποντα μηχανικό για να εξετάσουν μαζί τα θέματα που υπάρχουν και να επιλέξουν τις κατάλληλες δραστηριότητες που θα εισαχθούν στο χρονοδιάγραμμα. Το χρονοδιάγραμμα με υπογραφή και του επιβλέποντος μηχανικού θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία για έγκριση.

3. Σε κάθε περίπτωση μεταβολής των γενικών προϋποθέσεων της εκτέλεσης του έργου ή ύπαρξης καθυστερήσεων με υπαιτιότητα του αναδόχου ή της Υπηρεσίας και σε κλίμακα που να επιδρά στην τήρηση του Προγράμματος, αυτό θα ανασυντάσσεται από τον ανάδοχο, θα προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες και θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία για έγκριση, μαζί με αναλυτική αιτιολογική έκθεση των αιτιών που προκάλεσαν την ανασύνταξη.

4. Ανάλογα με την τεχνική και οικονομική σημασία του έργου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται το χρονοδιάγραμμα με τη μέθοδο της δικτυωτής ανάλυσης ή κατά απλούστερο τρόπο.

## ΑΡΘΡΟ 19°

### Επίβλεψη κατασκευής του έργου

Πέρα από το ότι προβλέπεται στο σχετικό με την επίβλεψη κατασκευής του έργου, [άρθρο 136 του Ν.4412/16](#), ισχύουν τα παρακάτω :

1. Ο επιβλέπων το έργο και οι βοηθοί του δεν είναι εξουσιοδοτημένοι να μεταβάλλουν τις διατάξεις των συμβατικών υποχρεώσεων του αναδόχου, χωρίς έγγραφη έγκριση της Προϊστάμενης Αρχής γι' αυτό, η δε παρουσία αυτών που ασκούν την επίβλεψη δεν απαλλάσσει καθόλου τον ανάδοχο από τις υποχρεώσεις του, που απορρέουν από τη σύμβαση.

2. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να διαθέτει επαρκή μεταφορικά μέσα για την κίνηση όλου του προσωπικού της Υπηρεσίας που ασκεί την επίβλεψη του έργου, τόσο από την πλησιέστερη πόλη προς την περιοχή των έργων, όσο και μέσα στην περιοχή αυτή, όλες δε οι σχετικές δαπάνες για την κίνηση αυτού του προσωπικού, βαρύνουν τον ανάδοχο.

## ΑΡΘΡΟ 20°

### Επιμετρήσεις Εργασιών

1. Για τις επιμετρήσεις των εκτελεσθέντων έργων εφαρμόζονται οι διατάξεις οι αναφερόμενες στο [άρθρο 151 του Ν.4412/16](#).

2. Πέρα από τα παραπάνω, σε ότι αφορά τον τρόπο επιμετρήσεως των διαφόρων ειδών των εργασιών, ισχύουν τα Τιμολόγια της εργολαβίας.





3. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν ορίζεται με τα παραπάνω στοιχεία ο τρόπος επιμετρήσεως, θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν οι μονάδες εργασιών που πραγματικά θα εκτελεστούν και δεν θα ληφθούν υπόψη τυχόν υφιστάμενες συνήθειες για ιδιωτικά έργα.

## ΑΡΘΡΟ 21°

### Δοκιμές Εγκαταστάσεων

1. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου και όταν ολοκληρωθεί η περάτωση των εργασιών των εγκαταστάσεων, ο ανάδοχος του έργου υποχρεώνεται να προβαίνει στις απαιτούμενες δοκιμές με δικά του μέσα και όργανα και με δικές του δαπάνες (εκτός από το απαιτούμενο για τις δοκιμές ηλεκτρικό ρεύμα και καύσιμο, τα οποία θα βαρύνουν την Υπηρεσία). Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθούν τα απαιτητά αποτελέσματα. οπότε θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμών, το οποίο θα συνυπογράφεται από τον ανάδοχο και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα επισυνάπτεται στο πρωτόκολλο προσωρινής παραλαβής του έργου.

2. Οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, τις ισχύουσες προδιαγραφές και τις απαιτήσεις των αρμοδίων οργάνων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

3. Οι δοκιμές θα πρέπει να γίνονται έγκαιρα με τρόπο ώστε τυχούσα αστοχία της εγκαταστάσεως να μην έχει επιπτώσεις στις ακόλουθες εργασίες.

4. Τονίζεται ότι σύμφωνα με τις ισχύουσες Διατάξεις οι επιτυχείς δοκιμές αποτελούν προϋπόθεση για την έκδοση βεβαίωσης περατώσεως εργασιών.

## ΑΡΘΡΟ 22°

### Χρήση έργου πριν από την αποπεράτωση

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να λάβει στην κατοχή της ή να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε τμήμα του έργου που έχει περατωθεί ή έχει μερικά εκτελεστεί. Αυτή όμως η κατοχή ή χρήση δεν θεωρείται ότι αποτελεί αποδοχή οποιασδήποτε εργασίας που δεν έχει εκτελεστεί σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης. Εάν η κατοχή ή χρήση από τον εργοδότη τμημάτων του έργου καθυστερήσει την πρόοδο των υπολοίπων εργασιών, αυτό θα ληφθεί υπόψη από την Υπηρεσία η οποία θα δώσει ανάλογη αύξηση των προθεσμιών αποπεράτωσης του έργου, ύστερα από αίτηση που θα υποβάλλει νομότυπα ο ανάδοχος. Εάν αυτή δε η κατοχή ή χρήση τμήματος του έργου επιβάλλει πρόσθετες δαπάνες στον ανάδοχο, τότε η Υπηρεσία θα καταβάλλει σ' αυτόν τις πραγματικές δαπάνες με βάση πρωτόκολλο καθορισμού νέων τιμών που θα συνταχθεί.

Σε περίπτωση που η Υπηρεσία αποφασίσει να προβεί στην κατοχή ή χρήση τμήματος του όλου έργου, πλήρως αποπερατωμένου ή όχι, διατάσσει την διοικητική παραλαβή του, όπως προβλέπεται από το [άρθρο 169 του Ν.4412/16](#).



## ΑΡΘΡΟ 23°

### Υποχρέωση συντήρησης του έργου από τον ανάδοχο

Ο χρόνος εγγύησης, δηλαδή συντήρησης των έργων γενικά ορίζεται σε **δέκα πέντε (15) μήνες**, εκτός αν ορίζεται αλλιώς στην ΕΣΥ. Γενικά για το χρόνο εγγύησης ισχύουν τα αναφερόμενα στο [άρθρο 171 του Ν. 4412/16](#).

## ΑΡΘΡΟ 24°

### Παροχή ηλεκτρικής ισχύος και ύδατος

1. Τοπική παροχή ηλεκτρικής ισχύος και ύδατος δεν διατίθεται. Εφόσον όμως κατά την κρίση της Υπηρεσίας υπάρχει σχετική επάρκεια σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις, όταν το έργο εκτελείται μέσα στο χώρο τους, είναι δυνατό να διατίθεται ηλεκτρική ισχύς ή και ύδωρ με πληρωμή που θα συμφωνηθεί και σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς περί ασφαλείας.

2. Τις γεννήτριες, μετασχηματιστές, καλώδια σύνδεσης, κλπ., που μπορεί να απαιτηθούν, πρέπει να προμηθευθεί και εγκαταστήσει ο ανάδοχος με φροντίδα και δαπάνη δική του.

## ΑΡΘΡΟ 25°

### Μέτρα υγιεινής - Πρώτες Βοήθειες

Ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει, με δική του δαπάνη, σε κατάλληλες θέσεις χώρους υγιεινής (υποχρεωτικά WC, προαιρετικά ντους) για χρήση αυτών που ασχολούνται στα έργα και θα φροντίζει να διατηρούνται καθαρά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Υπουργείου Εργασίας. Οφείλει επίσης να εγκαταστήσει στον τόπο των έργων στοιχειώδες φαρμακείο με επαρκή εφοδιασμό για να μπορεί να παρέχει ικανοποιητικές πρώτες βοήθειες σε μικροτραυματισμούς κατά την εκτέλεση των έργων.

## ΑΡΘΡΟ 26°

### Εκρηκτικές Ύλες

Ο ανάδοχος θα προμηθεύεται τις εκρηκτικές ύλες που θα απαιτηθούν, όπου επιτρέπεται η χρήση τους, τόσο για την όρυξη υλικών όσο και για τους εκβραχισμούς στον τόπο των έργων, και υποχρεούται να τηρεί τις διατάξεις που ορίζονται από τις αρμόδιες αρχές ασφαλείας, όπως και τις ειδικότερες διαταγές της Μονάδας που ισχύουν, ως προς την προμήθεια, μεταφορά, διαφύλαξη, διάθεση και επιστροφή των ποσοτήτων που τυχόν δεν θα χρησιμοποιηθούν.



## ΑΡΘΡΟ 27°

### Περιορισμοί Κυκλοφορίας

1. Μέσα στις στρατιωτικές εγκαταστάσεις το προσωπικό και τα μηχανήματα του αναδόχου θα κινούνται μόνο στις περιοχές εκτέλεσης των έργων, στη θέση ή θέσεις αποθήκευσης υλικών και συγκέντρωσης μηχανημάτων του αναδόχου, όπως και στις οδούς προσπέλασης τους. Τα όρια των παραπάνω περιοχών εκτέλεσης έργων, θέσεων αποθήκευσης και συγκέντρωσης και οι οδοί προσπέλασης που είναι δυνατόν να διατεθούν, θα καθορισθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό σε συνεργασία με τις Στρατιωτικές Αρχές, με τις οδηγίες του οποίου πρέπει να συμμορφώνεται ο ανάδοχος.

2. Ο ανάδοχος πρέπει να προγραμματίσει την εκτέλεση των εργασιών κατά τρόπο που να μην εμποδίζει τις προσπελάσεις αεροσκαφών προς διάδρομο, δάπεδα και λοιπές εγκαταστάσεις του αεροδρομίου, όταν εκτελούνται έργα μέσα σ' αυτό.

## ΑΡΘΡΟ 28°

### Καιρικές Συνθήκες

Ο χρόνος εκτέλεσης του έργου υπολογίζεται γενικά με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Κατόπιν αυτού ουδεμία παράταση δικαιολογείται εκτός αν επικρατήσουν ασυνήθεις για την περιοχή καιρικές συνθήκες.

## ΑΡΘΡΟ 29°

### Γενικές Υποχρεώσεις του Αναδόχου

1. Σύμφωνα με το [άρθρο 138 παρ. 13 του Ν.4412/16](#), ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μην παρακωλύει την εκτέλεση εργασιών από τους άλλους εργολήπτες (αναδόχους) οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν από τον κύριο του έργου σε εργασίες οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργολαβία. Επίσης ο ανάδοχος υποχρεώνεται να διευκολύνει τον κύριο του έργου και τους άλλους εργολήπτες ή προμηθευτές και να ρυθμίζει τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών μέσα στο πλαίσιο του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος ώστε να μην τους παρεμβάλλει εμπόδια.

2. Σύμφωνα με τις ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες του έργου και τις οδηγίες της Επίβλεψης, ο ανάδοχος υποχρεούται να μορφώνει ή να διανοίγει στα εκτελούμενα υπ' αυτόν παντός είδους τμήματα του κτιρίου, τις απαιτούμενες οπές διόδου ή φωλιές ή αύλακες εντοιχίσεως των σωλήνων ή εξαρτημάτων των διαφόρων ηλεκτρομηχανολογικών έργων του.

3. Οπωσδήποτε απαγορεύεται η μόρφωση από τον ανάδοχο οπών ή φωλεών στα από οπλισμένο σκυρόδεμα τμήματα των κτιρίων, χωρίς την έγγραφη έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

4. Στις συμβατικές τιμές της εργολαβίας περιλαμβάνονται, πλην της δαπάνης διανοίξεως και η δαπάνη αποκαταστάσεως των μορφουμένων ή διανοιγομένων φωλεών, οπών ή αυλάκων για την τοποθέτηση των σωληνώσεων των διαφόρων εγκαταστάσεων.



## ΑΡΘΡΟ 30°

### Ειδικές διατάξεις για έργα χρηματοδότησης NATO

Εφόσον το έργο χρηματοδοτείται από πιστώσεις NATO έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Ν. Δ. 45/73.

## ΑΡΘΡΟ 31°

### Γενικά Έξοδα - Εργολαβικό Όφελος - Κρατήσεις

Το ποσοστό Γενικών Εξόδων και Οφέλους, ορίζεται σε δεκαοκτώ τοις εκατό (**18%**) ανεξαρτήτως πηγής χρηματοδότησης σύμφωνα με την παρ 7(θ) του άρθρου 53 του Ν.4412/16.

Το έργο υπόκειται στις **κρατήσεις** που προβλέπονται στη **Διακήρυξη**.

## ΑΡΘΡΟ 32°

### Περί Φ.Π.Α

Ανάλογα με την πηγή χρηματοδότησης των έργων ισχύουν τα παρακάτω, σχετικά με το Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.):

1. Όταν τα έργα είναι Εθνικά (χρηματοδοτούμενα είτε από τον Τακτικό Προϋπολογισμό, είτε από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων) ισχύουν γενικά οι διατάξεις περί Φ.Π.Α., δηλαδή ο Κύριος του έργου (Υπηρεσία του ΥΕΘΑ) καταβάλλει στον ανάδοχο Φ.Π.Α.

2. Όταν τα έργα είναι NATO (με την έννοια της παραγρ. 1γ του άρθρου 31 της παρούσας) δεν επιβαρύνονται με Φ.Π.Α, η εισαγωγή και η παράδοση ειδών και πάσης φύσεως υλικών που προορίζονται να ενσωματωθούν στο έργο, καθώς και οι παροχές υπηρεσιών που συνδέονται άμεσα με την εκτέλεση του έργου, όπως λεπτομερώς αναφέρονται στην υπ' αριθμό Π.4056/3029/17.6.87 απόφαση του Υπουργού Οικονομικών, περί "Φορολογικής μεταχείρισης ειδών εισαγομένων ή παραδιδόμενων για εκτέλεση έργων του Κοινού Αμυντικού Προγράμματος (NATO) και του Πεδίου Βολής Κρήτης (ΠΒΚ)."

## ΑΡΘΡΟ 33°

### Τόπος Διανομής αναδόχου

Πέρα από όσα ορίζονται στο [άρθρο 135 του Ν.4412/16](#), ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ορίσει τον αντίκλητό του κατά την υπογραφή της σύμβασης και όταν το έργο εκτελείται μακριά από την έδρα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ο ανάδοχος υποχρεούται, εφόσον του ζητηθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, να ορίσει αντίκλητό του με έδρα την περιοχή εκτέλεσης του έργου.



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΑΡΘΡΟ 34°

Τροποποίηση όρων της ΓΣΥ

Η υπηρεσία μπορεί στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων να τροποποιεί άρθρα της ΓΣΥ, εφόσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

Ο ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ

  
Σμχος (ΜΕ)

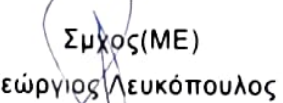
Απόστολος Διγγελίδης

ΤΜΧΗΣ Γ2/4

  
Σμχος (ΜΕ)

Απόστολος Διγγελίδης

ΔΝΤΗΣ Γ2

  
Σμχος (ΜΕ)

Γεώργιος Λευκόπουλος



## ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

### ΜΕΡΟΣ Ι - ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

#### ΑΡΘΡΟ 1<sup>ο</sup>

##### Αναθεώρηση τιμών

Για την αναθεώρηση των τιμών του τιμολογίου της μελέτης εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου [153 του Ν.4412/16](#).

#### ΑΡΘΡΟ 2<sup>ο</sup>

##### Υπέρβαση προθεσμιών - Ποινικές ρήτρες

1. Για την υπέρβαση των προθεσμιών του έργου και τις ποινικές ρήτρες έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο [άρθρο 148 του Ν.4412/16](#).

2. Στην περίπτωση που στο έργο επικρατήσουν ασυνήθιστες καιρικές συνθήκες που είναι δυνατόν να επηρεάσουν το χρόνο εκτέλεσης του όλου έργου ή μέρους αυτού, ο ανάδοχος υποχρεώνεται όπως ευθύς αμέσως ενημερώσει έγγραφα τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για τις καθυστερήσεις, προκειμένου αιτιολογηθεί και τεκμηριωθεί αντίστοιχη παράταση προθεσμίας.

3. Επίσης εφόσον οι υπόψη καθυστερήσεις δημιουργούν πρόσθετες δαπάνες στον ανάδοχο και προσαυξάνουν το κόστος εκτέλεσης εργασιών (ημεραργίες προσωπικού και μηχανημάτων) και για να ληφθεί υπόψη σχετική απαίτηση, θα πρέπει ο ανάδοχος ευθύς αμέσως, να γνωστοποιήσει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πλήρως αιτιολογημένα, τις οικονομικές του απαιτήσεις. Παρόμοια αιτήματα που τίθενται εκ των υστέρων δεν θα λαμβάνονται υπόψη, τόσο για τη χορήγηση παράτασης προθεσμίας όσο και των αντίστοιχων αποζημιώσεων.

#### ΑΡΘΡΟ 3<sup>ο</sup>

##### Πιστοποίηση - Εντολή πληρωμών

Για την πιστοποίηση και τις πληρωμές της εργολαβίας ισχύουν τα αναφερόμενα στο [άρθρο 152 του Ν.4412/16](#).





### Συμφωνία υλικών με οδηγία Ε.Ε.

1. Τονίζεται ότι για το έργο ισχύει η Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμόν 470 (ΦΕΚ /183 Β/4-4-85) περί ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσεων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 73/23/ΕΟΚ, όπως ισχύουν σήμερα.
2. Επί των προηγούμενων τονίζεται ότι κάθε τροποποίηση της ανωτέρω, η οποία ήθελε εκδοθεί μετά την ημερομηνία υπογραφής της μελέτης του έργου, ισχύει για το έργο υπό την προϋπόθεση της παραγρ. 4.3 και έχει εφαρμογή για τα αντίστοιχα υλικά του έργου που αφορά, εκτός αν αυτά, αποδεδειγμένα, είχαν παραγγελθεί προ της εκδόσεως της τροποποιητικής αποφάσεως. Εφόσον η εφαρμογή της τροποποιητικής αποφάσεως συνεπάγεται κάποια υπέρβαση οικονομική στο έργο ή χρονική παράταση σε αυτό, θα υποβληθεί έγκαιρα αίτηση του αναδόχου, αναλυτικά δικαιολογημένη. Προ της εγκρίσεως αυτής κανένα αντίστοιχο υλικό δεν θα παραγγελθεί.
3. Τονίζεται πάντως ότι Κύριος του Έργου διατηρεί στην απόλυτη έγκρισή του τη δυνατότητα να μην εφαρμόσει την ανωτέρω τροποποίηση.
4. Επί της προμήθειας υλικών από την αλλοδαπή, τονίζεται ότι έχουν ισχύ νομίμως τα προβλεπόμενα περί προτιμήσεως προϊόντων από χώρες μέλη της Ε.Ε.

### ΑΡΘΡΟ 5<sup>ο</sup>

#### Συμφωνία υλικών με Εθνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ, ΕΤΕΠ, Υπουργείου Βιομηχανίας κλπ)

1. Οι προδιαγραφές των υλικών του έργου συντάχθηκαν έτσι ώστε να συμφωνούν ή να υπερκαλύπτουν, από απόψεως ασφαλείας, επιβιωσιμότητας και λειτουργίας, τις ήδη υφιστάμενες για παρεμφερή υλικά, προδιαγραφές οιοδήποτε εθνικού φορέα (ΕΛΟΤ, ΕΤΕΠ, Υπουργείου Συγκοινωνιών, ΔΕΗ, ΥΠΕΧΩΔΕ κλπ.). Αν εκ παραδρομής ή για οιονδήποτε άλλο λόγο, η προδιαγραφή κάποιου υλικού του έργου, υπολείπεται αντιστοίχου ως ανωτέρω προδιαγραφής, η οποία έχει τεθεί σε εφαρμογή προ της ημερομηνίας υπογραφής της μελέτης του έργου, ισχύει η δεύτερη, χωρίς οικονομική αξίωση εκ μέρους του αναδόχου.
2. Αν αντίστοιχα τεθεί σε εφαρμογή μετά την ημερομηνία υπογραφής της μελέτης του έργου προδιαγραφή από κάποιο εθνικό φορέα, που αφορά υλικό του έργου και είναι αυστηρότερη της αντιστοίχου προδιαγραφής του έργου αυτού, τότε θα τηρηθεί η διαδικασία που προβλέπεται (ανάλογα) στην παράγραφο 4.2 του προηγούμενου άρθρου.

### ΑΡΘΡΟ 6<sup>ο</sup>

#### Δοκιμασία υλικών του έργου

1. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα, για κάθε υλικό του έργου, να ζητήσει την εκτέλεση δοκιμών σε εργαστήριο δημοσίας υπηρεσίας ή ανεγνωρισμένου ιδιωτικού φορέα, για να διαπιστώσει ότι το προσκομιζόμενο στο έργο υλικό, συμφωνεί με τις προδιαγραφές του έργου.



2. Η ως άνω προσφυγή σε εργαστήριο ελέγχου θα ζητηθεί στην περίπτωση που από τα υποβληθέντα από τον ανάδοχο στοιχεία του υλικού δεν προκύπτουν μονοσήμαντα και αναμφισβήτητα οι τεχνικές ιδιότητες του υλικού. Η αντίστοιχη δαπάνη για τη δοκιμή του υλικού βαρύνει τον ανάδοχο και μόνο και πρέπει να εκτιμηθεί αντίστοιχα στην υποβολή της προσφοράς του.

3. Επίσης δοκιμασία κάποιου υλικού μπορεί να γίνεται και σε διαφορετικές περιπτώσεις εφόσον κάτι τέτοιο σαφώς αναγράφεται και προβλέπεται στην Τεχνική Περιγραφή του έργου.

## ΑΡΘΡΟ 7ο

### Σύνταξη Φακέλου JFAI

(Αφορά τα έργα που χρηματοδοτούνται μερικώς ή ολικώς από πιστώσεις του προγράμματος Έργων Κοινής Υποδομής NATO)

1. Πριν από την προσωρινή παραλαβή του έργου θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο φάκελος με στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για την “τελική αποδοχή” των εκτελεσμένων εργασιών από το NATO (Δικαιολογητικά Joint Final Acceptance Inspection - JFAI)ο οποίος θα περιέχει:

α. Σχέδια εξ’ εκτελέσεως του έργου σε διαφανές χαρτί τα οποία θα φέρουν τίτλους, υποτίτλους και υπομνήματα τόσο στην ελληνική όσο και στην αγγλική γλώσσα σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στην τεχνική περιγραφή του έργου και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

β. Πλήρη επιμετρητικά στοιχεία μεταφρασμένα στην αγγλική γλώσσα.

γ. Κατάσταση με τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του έργου που έχει εγκατασταθεί στην οποία θα αναφέρονται το είδος, η ποσότητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των επί μέρους υλικών (κατασκευάστρια εταιρεία, χώρα προέλευσης, το μοντέλο και τον αριθμό σειράς παραγωγής), μεταφρασμένα στην αγγλική γλώσσα.

δ. Η δαπάνη για την σύνταξη του φακέλου JFAI, περιλαμβάνεται στα γενικά έξοδα του Αναδόχου.

## ΑΡΘΡΟ 8ο

### Χρήση εκρηκτικών υλικών

1. Γενικώς απαγορεύεται η χρήση εκρηκτικών υλικών.

2. Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση εκρηκτικών αφού προηγηθεί συνεννόηση με τον χρήστη του έργου και λάβει από αυτόν γραπτή άδεια προς τούτο. Τονίζεται ότι στην περίπτωση αυτή, κάθε ποινική και αστική ευθύνη προς οιονδήποτε τρίτο και τα περιουσιακά του στοιχεία βαρύνει, αποκλειστικά και μόνο, τον ανάδοχο.

3. Η μελέτη του έργου δύναται να προβλέπει ορισμένες τροποποιήσεις στο νόημα της παραγρ. 8.1. και 8.2., οι οποίες θα αναγράφονται, σε ιδιαίτερο κεφάλαιο της Τεχνικής Περιγραφής το οποίο θα ονομάζεται "Χρήση εκρηκτικών υλικών".



### Εγκατάσταση - Διευθέτηση καλωδιακών δικτύων

1. Η εγκατάσταση των καλωδίων ανεξάρτητα αν πρόκειται για νέα δίκτυα ή μετακινήσεις υφισταμένων, θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτει ο μικρότερος δυνατός αριθμός συνδέσεων.
2. Πάντως τονίζεται ότι σε κανένα καλωδιακό δίκτυο δεν αποτιμάται ιδιαίτερα ο σύνδεσμος, η δαπάνη του οποίου (σαν προμήθεια υλικού και εργασία) συμπεριλαμβάνεται στην τιμή μονάδος που ανήκει και η προμήθεια του καλωδίου.
3. Κατά την εγκατάσταση οιαδήποτε καλωδιακού δικτύου δεν επιτρέπεται η ταυτόχρονη εγκατάσταση «υλικών προστασίας και καλωδίων». Θα προηγείται η κατασκευή ή εγκατάσταση των βοηθητικών ή προστατευτικών υλικών (άμμου, σωληνώσεων, φρεατίων), θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα μηχανικό η αρτιότητά τους και εν συνεχεία θα εγκαθίστανται τα καλώδια.

### ΑΡΘΡΟ 10<sup>ο</sup>

#### Υλικά επιχώσεως χανδάκων (καλωδιώσεων - σωληνώσεων)

1. Στην τιμή εγκαταστάσεως των πάσης φύσεως καλωδίων περιλαμβάνεται και κάθε δαπάνη που απαιτείται για την προμήθεια μεταφορά και εγκατάσταση των υλικών επιχώσεων των χαντακιών.
2. Το ίδιο ισχύει προκειμένου και για υλικά επιχώσεως πάσης φύσεως σωληνώσεων εφόσον δεν τιμολογούνται ειδικότερα από το τιμολόγιο της μελέτης.
3. Σε ειδικές περιπτώσεις επιτρέπεται τροποποίηση των ανωτέρω εφόσον σαφώς αναγράφεται στο 2ο μέρος της παρούσης ή στην Τεχνική Περιγραφή.

### ΑΡΘΡΟ 11<sup>ο</sup>

#### Εγκρίσεις υλικών

Η έγκριση που χορηγείται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία κατά την διάρκεια του έργου, για κάθε υλικό που προορίζεται για το έργο σημαίνει ότι: «*Η Υπηρεσία συμφωνεί για τη χώρα προελεύσεως, τον οίκο κατασκευής και την τεχνολογία κατασκευής του υλικού, και παρέχει την κατ' αρχήν έγκρισή της για την παραγγελία και ενσωμάτωση του υλικού στο έργο. Η οριστική έγκριση του συγκεκριμένου υλικού θα χορηγηθεί μετά την επιτυχή εγκατάσταση, δοκιμή και λειτουργία του στον τόπο του έργου, στη θέση για την οποία προορίζεται και μετά τις δοκιμές που, κατά την Τεχνική Περιγραφή, απαιτούνται να γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής ή εργαστήριο δοκιμών κρατικού φορέα και την υποβολή στην Διευθύνουσα Υπηρεσία των σχετικών πιστοποιητικών*».

### ΑΡΘΡΟ 12<sup>ο</sup>

#### Τροποποιήσεις προδιαγραφών - Τεχνική μελέτη κατασκευής

1. Στη Διακήρυξη καθορίζεται ότι στην σειρά ισχύος των συμβατικών στοιχείων της μελέτης του έργου η τεχνική μελέτη κατασκευής προηγείται των προδιαγραφών του έργου.



2. Κατόπιν τούτων και προς αποφυγή τροποποιήσεων επί των προδιαγραφών του έργου καθορίζεται ότι σε όλες τις περιπτώσεις που υποβάλλεται από τον ανάδοχο «Τεχνική Μελέτη Κατασκευής» τα εις αυτήν προβλεπόμενα υλικά και εργασίες θα είναι σύμφωνα απολύτως με τις προδιαγραφές του έργου. Τούτο ισχύει ανεξάρτητα αν η «Τεχνική Περιγραφή Κατασκευής» εγκριθεί κατά τη φάση διαδικασίας του διαγωνισμού ή κατά την διάρκεια της εκτέλεσής του έργου.

### ΑΡΘΡΟ 13<sup>ο</sup>

#### Αρχαιότητες, αντικείμενα αξίας

Οι οποιοσδήποτε αρχαιότητες έργα τέχνης ή αντικείμενα αξίας οποιασδήποτε φύσης, τυχόν ανακαλυπτόμενα κατά την εκτέλεση των εργασιών, ανήκουν στο Ελληνικό Δημόσιο. Δεν θα καταβληθεί στον ανάδοχο κανένα αντιστάθμισμα, εκτός εάν υπάρχει ανάγκη, της δαπάνης εξαγωγής από το έδαφος των παραπάνω αντικειμένων.

Στην περίπτωση ανακάλυψης των παραπάνω αρχαιοτήτων, έργων τέχνης ή αντικειμένων αξίας, ο ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει τον Επιβλέποντα Μηχανικό για την ανακάλυψη τους, να φυλάει αυτά με ειδικούς φύλακες και να διακόπτει την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας η οποία είναι δυνατόν να επηρεάσει την ασφάλεια των παραπάνω αντικειμένων, σε αναμονή οδηγιών από πλευράς των αρμοδίων που θα πρέπει να επιληφθούν και να ενεργήσουν το συντομότερο δυνατόν.

### ΑΡΘΡΟ 14<sup>ο</sup>

#### Υποχρέωση Εκπόνησης και Εφαρμογής ΦΑΥ ως Απαραίτητου Στοιχείου για την Προσωρινή και Οριστική Παραλαβή.

1. Ο ανάδοχος υποχρεούται να καταρτίσει τον προβλεπόμενο από τις διατάξεις του άρθρου 3 του ΠΔ 305/96 Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας (Φ.Α.Υ.) και να ενημερώνει αυτόν σύμφωνα με την παρ. 7 του ίδιου άρθρου, όπως καθορίζεται στην απόφαση υπ' αριθμ. 433/19-9-2000 του Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ, η οποία δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1176/22-9-2000 τεύχος Β'.

Οι παρακάτω παράγραφοι 2 έως και 4 του παρόντος Άρθρου τίθενται ως έχουν σύμφωνα με την Αποφ-ΔΙΠΑΔ/889/02 που ισχύει από 14 Ιανουαρίου 2003 που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ-16/Β/14-1-03.

#### 2. Κανονιστικές απαιτήσεις

Ο ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί το έργο με τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τους νόμους, διατάγματα, αστυνομικές διατάξεις και οδηγίες του ΚΤΕ, όπως εκφράζονται μέσω της υπηρεσίας αναφορικά με την ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων.

#### 3. Σύστημα Οργάνωσης και Διαχείρισης Ασφάλειας Υγείας Εργασίας (ΣΟΔΑΥΕ).

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει το ΣΟΔΑΥΕ στο έργο ώστε να περιοριστεί ο εργασιακός κίνδυνος στο ελάχιστο. Ως ελάχιστες απαιτήσεις για το ΣΟΔΑΥΕ ορίζονται οι εξής:



### 3.1 Δήλωση πολιτικής ασφάλειας εργασίας του αναδόχου.

**3.2** Ορισμός τεχνικού ασφάλειας, συντονιστή ασφάλειας και ιατρού Εργασίας. Ειδικότερα και λόγω της σπουδαιότητας των θεσμών αυτών, τα προσόντα και καθήκοντα των ατόμων τα οποία θα παρέχουν τις υπηρεσίες του τεχνικού ασφάλειας, συντονιστή θεμάτων ασφαλείας και υγείας, καθώς και του γιατρού Εργασίας θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας (N-1568/85, [ΠΔ-17/96](#), [ΠΔ-305/96](#), [ΠΔ-294/88](#)). Η ανάθεση των καθηκόντων του τεχνικού ασφάλειας και συντονιστή ασφάλειας και υγείας της Εργασίας καθώς και του γιατρού Εργασίας γίνεται εγγράφως και κοινοποιείται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στο αρμόδιο ΚΕΠΕΚ του ΣΕΠΕ. Για την κάλυψη των αναγκών του σε υπηρεσίες τεχνικού ασφάλειας, συντονιστή ασφάλειας και γιατρού Εργασίας, μετρήσεις, αναπροσαρμογή ή και εκπόνηση του ΣΑΥ και ΦΑΥ περιλαμβανομένης της εκτίμησης του εργασιακού κινδύνου, εκπαίδευση προσωπικού, κλπ ο ανάδοχος μπορεί να συμβάλλεται με εξωτερικούς συνεργάτες ή/και με ειδικά αδειοδοτημένη ([ΠΔ-95/99](#), [ΠΔ-17/96](#)) από το Υπουργείο Εργασίας Εξωτερική Υπηρεσία Προστασίας και Πρόληψης του Επαγγελματικού Κινδύνου (ΕΞΥΠΠ).

**3.3** Καθορισμός αρμοδιοτήτων προσωπικού αναδόχου για θέματα ΑΥΕ.

**3.4** Οργάνωση υπηρεσιών ΑΥΕ υπεργολάβων.

**3.5** Εκπόνηση διαδικασιών ασφάλειας. Κατ' ελάχιστον απαιτούνται διαδικασίες για: αναφορά ατυχήματος, διερεύνηση των ατυχημάτων και τήρηση αρχείων βάσει της νομοθεσίας, αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης, χρήση μέσων ατομικής προστασίας, εκπαίδευση προσωπικού, ιατρικές εξετάσεις εργαζομένων.

**3.6** Κατάρτιση ειδικών μελετών πχ για βοηθητικές κατασκευές όπου τέτοια μελέτη προβλέπεται από τη νομοθεσία ή προτείνεται από το ΣΑΥ της μελέτης ή της κατασκευής.

**3.7** Διαδικασίες Επιθεωρήσεων

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προγραμματίζει την τακτική επιθεώρηση των χώρων, του εξοπλισμού, των μεθόδων και των πρακτικών εργασίας σε εβδομαδιαία βάση, εκτός αν άλλως ορίζεται στη νομοθεσία ή το απαιτούν οι συνθήκες εκτέλεσης του έργου, ώστε να εξασφαλίζεται η έγκαιρη λήψη μέτρων για την επανόρθωση των επικίνδυνων καταστάσεων που επισημαίνονται. Οι επιθεωρήσεις πρέπει να τεκμηριώνονται γραπτά.

**3.8** Άλλες προβλέψεις.

Εκ των προτέρων γνωστοποίηση της έναρξης των εργασιών στο Έργο προς το αρμόδιο ΚΕΠΕΚ του ΣΕΠΕ. Κατάρτιση προγράμματος και υλοποίηση εκπαίδευσης των εργαζομένων σε θέματα ΑΥΕ. Οδηγίες ασφαλούς εργασίας προς εφαρμογή από όλους τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο. Πρόβλεψη για σύγκληση μηνιαίων συσκέψεων για θέματα ΑΥΕ με το συντονιστή ΑΥΕ και τους υπεργολάβους, παρουσία του τεχνικού ασφαλείας και του ιατρού Εργασίας.

**3.9** Υποχρέωση αναδόχου για αναθεώρηση ΣΑΥ και ΦΑΥ. Ο συντονιστής ασφάλειας και υγείας του έργου υποχρεούται να κάνει την αναθεώρηση



του Σχεδίου και του Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας της Μελέτης, να παρακολουθεί τις εργασίες όσον αφορά θέματα ΑΥΕ και να συντάξει τον τελικό ΦΑΥ.

Το ΣΑΥ αναπροσαρμόζεται σε συνάρτηση με την εξέλιξη των εργασιών, στο δε (ΦΑΥ) εμπεριέχονται οι ενδεχόμενες τροποποιήσεις που έχουν επέλθει. Συνεπώς ο Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας συμπληρώνεται σταδιακά και παραδίδεται με την ολοκλήρωση του Έργου στον ΚΤΕ ενημερωμένος ώστε να περιέχει τα πραγματικά στοιχεία του έργου, έτσι όπως αυτό κατασκευάστηκε. Σε περίπτωση που δεν έχει παραδοθεί από την Υπηρεσία ΣΑΥ και ΦΑΥ στον Ανάδοχο μαζί με την τεχνική μελέτη, αυτός υποχρεούται στη σύνταξη των αδαπάνως για το Δημόσιο.

### **Το ΣΑΥ πρέπει να περιέχει τα εξής:**

#### **3.9.1 Γενικά.**

Είδος έργου και χρήση αυτού, Σύνομη περιγραφή του έργου, Ακριβής διεύθυνση του έργου, Στοιχεία του κυρίου του έργου, Στοιχεία του υπόχρεου για την εκπόνηση του ΣΑΥ.

#### **3.9.2 Πληροφορίες για υπάρχοντα δίκτυα υπηρεσιών κοινής ωφελείας.**

**3.9.3.** Στοιχεία για την προσπέλαση στο εργοτάξιο και την ασφαλή πρόσβαση στις θέσεις εργασίας.

**3.9.4** Ρύθμιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων εντός και πέριξ του εργοταξίου.

**3.9.5** Καθορισμό των χώρων αποθήκευσης υλικών και τρόπου αποκομιδής αχρήστων.

**3.9.6** Συνθήκες αποκομιδής επικινδύνων υλικών.

**3.9.7** Διευθέτηση χώρων υγιεινής, εστίασης και Α' βοηθειών.

**3.9.8** Μελέτες κατασκευής ικριωμάτων που δεν περιγράφονται στις ισχύουσες διατάξεις πχ ειδικοί τύποι ικριωμάτων, αντιστηρίξεις μεγάλων ορυγμάτων, ή επιχωμάτων κλπ και διατάξεις για πρόσδεση κατά την εργασία σε ύψος.

**3.9.9** Καταγραφή σε πίνακα των φάσεων και αποφάσεων εργασιών του έργου, σύμφωνα με το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου.

**3.9.10** Την καταγραφή σε πίνακα των κινδύνων, των πηγών κινδύνων και της εκτίμησης επικινδυνότητας κάθε φάσης και υποφάσης του έργου με κλιμάκωση της εκτίμησης επικινδυνότητας πχ:

X = Χαμηλή εκτίμηση κινδύνου

M = Μέτρια εκτίμηση κινδύνου

Y = Υψηλή εκτίμηση κινδύνου

Σε περίπτωση ταυτόχρονης εκτέλεσης φάσεων εργασιών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιπλέον απορρέοντες κίνδυνοι.





**3.9.11** Εναλλακτικές μέθοδοι εργασίας για κινδύνους που δεν μπορούν να αποφευχθούν.

**3.9.12** Για τον εναπομένοντα εργασιακό κίνδυνο θα πρέπει να αναφέρονται συγκεκριμένα μέτρα για την πρόληψη του, καθώς και ειδικά μέτρα για εργασίες που ενέχουν ειδικούς κινδύνους (Παράρτημα ΙΙ του Αρθ-12 του ΠΔ-305/96).

### **Ο ΦΑΥ πρέπει να περιέχει τα εξής:**

**3.9.A Γενικά:** είδος έργου και χρήση αυτού, ακριβή διεύθυνση του έργου, αριθμό αδειάς, στοιχεία του κυρίου του έργου, στοιχεία του συντονιστή ασφάλειας και υγείας που θα συντάξει τον ΦΑΥ.

**3.9.B Στοιχεία από το μητρώο του έργου:** τεχνική περιγραφή του έργου, παραδοχές μελέτης, τα σχέδια «όπως κατασκευάσθηκε/αν»/ «ως κατεσκευάσθη».

**3.9.Γ Οδηγίες και χρήσιμα στοιχεία σε θέματα ασφάλειας και υγείας,** τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τις ενδεχόμενες μεταγενέστερες εργασίες καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου, πχ εργασίες συντήρησης, μετατροπής, καθαρισμού κλπ.

Ενδεικτικά οι οδηγίες και τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στον ασφαλή τρόπο εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών, στην αποφυγή κινδύνων από τα διάφορα δίκτυα (ύδρευσης, ηλεκτροδότησης, αερίων, ατμού, κλπ) στην πυρασφάλεια κλπ.

### **3.9.Δ Εγχειρίδιο Λειτουργίας και Συντήρησης του έργου.**

Το ανωτέρω περιλαμβάνει:

Τον Κανονισμό λειτουργίας του έργου πχ όλα τα στοιχεία που θα αφορούν τη χρήση του έργου από τους χρήστες, βασικά ενημερωτικά φυλλάδια κατάλληλα και επαρκή, που θα διανεμηθούν στους χρήστες ώστε κάθε χρήστης να γνωρίζει πως θα χρησιμοποιήσει το έργο και τι θα κάνει σε περίπτωση έκτακτων γεγονότων.

Οδηγίες λειτουργίας για το προσωπικό λειτουργίας και εκμετάλλευσης του έργου πχ οδηγίες χρήσης του ακίνητου και κινητού εξοπλισμού που ανήκει στην συγκεκριμένη εργολαβία σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και σε συνθήκες έκτακτου περιστατικού κλπ.

Οδηγίες συντήρησης του έργου. Περιλαμβάνονται συγκεκριμένες οδηγίες για την περιοδική συντήρηση του έργου.

Κατά την εκτέλεση του έργου, το ΣΑΥ και ο ΦΑΥ τηρούνται στο εργοτάξιο με ευθύνη του αναδόχου και είναι στη διάθεση των ελεγκτικών αρχών. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία υποχρεούται να παρακολουθεί την ύπαρξη και εφαρμογή των ΣΑΥ - ΦΑΥ.

Μετά την αποπεράτωση του έργου ο Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας συνοδεύει το έργο καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του και φυλάσσεται με ευθύνη του ΚΤΕ.

## **4. Δαπάνη σύνταξης ΣΑΥ και ΦΑΥ**



Όλες οι δαπάνες που συνεπάγονται τα παραπάνω, αφορούν στην οργάνωση του εργοταξίου και απαιτούνται από το νόμο, βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα πρέπει να έχουν συνυπολογιστεί από αυτόν κατά τη διαμόρφωση της προσφοράς του.

**5.** Η επιτροπή παραλαβής του έργου επιβάλλεται να διαπιστώνει ότι για το παραλαμβανόμενο προσωρινά ή οριστικά έργο, έχει καταρτισθεί Φ.Α.Υ. και ότι αυτός είναι ενημερωμένος. Η παραπάνω διαπίστωση θα αναγράφεται ρητά στο σχετικό πρωτόκολλο και η επιτροπή γεν θα προβαίνει στην παραλαβή εάν δεν υφίσταται ο Φ.Α.Υ. ή εάν δεν είναι αρκούντως ενημερωμένος.

**6.** Στο πρωτόκολλο οριστικής παραλαβής θα αναφέρεται ακόμη ότι ο Φ.Α.Υ. εφαρμόστηκε και ενημερώθηκε μετά την προσωρινή παραλαβή, ή ότι συμπληρώθηκε με τις εργασίες που εκτελέστηκαν σε εφαρμογή των παρατηρήσεων για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων.

## ΑΡΘΡΟ 15<sup>ο</sup>

### Απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας και υγείας στοεργοτάξιο

**1.** Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση για την τήρηση των διατάξεων της εργατικής νομοθεσίας, των διατάξεων και κανονισμών για την πρόληψη ατυχημάτων στο προσωπικό του, ή στο προσωπικό του φορέα του έργου, ή σε οποιονδήποτε τρίτο, ώστε να εξαλείφονται ή να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι ατυχημάτων ή επαγγελματικών ασθενειών κατά την φάση κατασκευής του έργου : ΠΔ 305/96 (αρ.7-9), Ν.4412/16 (αρ. 138), Ν. 3850/10\*\* (αρ. 42).

**2.** Στα πλαίσια της ευθύνης του, ο ανάδοχος υποχρεούται :

α. Να εκπονεί κάθε σχετική μελέτη (στατική ικριωμάτων, μελέτη προσωρινής σήμανσης έργων κλπ.) και να λαμβάνει όλα τα σχετικά μέτρα [Ν.4412/16 \(αρθ. 138\)](#).

β. Να λαμβάνει μέτρα προστασίας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ), όπως αυτό ρυθμίζεται με τις αποφάσεις του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ : ΔΙΠΑΔ/οικ.177/2-3-01, ΔΕΕΠΠ/85/14-5-01 και ΔΙΠΑΔ/οικ889/27- 11-02, στο χρονοδιάγραμμα των εργασιών, καθώς και τις ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή άλλες αναγκαίες αναπροσαρμογές των μελετών κατά τη φάση της μελέτης και της κατασκευής του έργου : [Ν.4412/16 \(αρ. 138\)](#).

γ. Να επιβλέπει ανελλιπώς την ορθή εφαρμογή των μέτρων ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων, να τους ενημερώνει / εκπαιδεύει για την αναγκαιότητα της τήρησης των μέτρων αυτών κατά την εργασία, να ζητά τη γνώμη τους και να διευκολύνει τη συμμετοχή τους σε ζητήματα ασφάλειας και υγείας : ΠΔ 1073/81 (αρ. 111), ΠΔ 305/96 (αρ.10,11), Ν.3850/10 (αρ. 42- 49).

Για την σωστή εφαρμογή της παρ.γ στους αλλοδαπούς εργαζόμενους, είναι αυτονόητο ότι η γνώση από αυτούς της ελληνικής γλώσσας κρίνεται απαραίτητη ώστε να μπορούν να κατανοούν την αναγκαιότητα και τον τρόπο εφαρμογής των μέτρων ασφάλειας και υγείας (εκτός ειδικών περιπτώσεων όπου τμήμα ή όλο το έργο έχει αναλάβει να κατασκευάσει ξένη εξειδικευμένη εταιρεία).

**3. Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα της παρ. 2, ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί τα ακόλουθα :**



### 3.1 Εκ των προτέρων γνωστοποίηση - Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας( ΣΑΥ ) - Φάκελος Ασφάλειας Υγείας (ΦΑΥ) και συγκεκριμένα :

α. Να διαβιβάσει στην αρμόδια επιθεώρηση εργασίας πριν από την έναρξη των εργασιών, την εκ των προτέρων γνωστοποίηση, προκειμένου για εργοτάξιο με προβλεπόμενη διάρκεια εργασιών που θα υπερβαίνει τις 30 εργάσιμες ημέρες και στο οποίο θα ασχολούνται ταυτόχρονα περισσότεροι από 20 εργαζόμενοι ή ο προβλεπόμενος όγκος εργασίας θα υπερβαίνει τα 500 ημερομίσθια : ΠΔ 305/96 (αρ 3 παρ. 12 και 13). Η γνωστοποίηση καταρτίζεται σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙΙ του άρθρου 12 του ΠΔ 305/96.

β. Να ακολουθήσει τις υποδείξεις / προβλέψεις των ΣΑΥ-ΦΑΥ τα οποία αποτελούν τμήμα της τεχνικής μελέτης του έργου (οριστικής ή εφαρμογής) σύμφωνα με το Π.Δ. 305/96 (αρ.3 παρ.8) και την ΥΑ ΔΕΕΠΠ/οικ/85/2001 του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ η οποία ενσωματώθηκε στο Ν.3669/08 (αρ. 37 παρ.8 και αρ.182).

γ. Να αναπτύξει, να προσαρμόσει και να συμπληρώσει τα ΣΑΥ-ΦΑΥ της μελέτης (τυχόν παραλήψεις που θα διαπιστώσει ο ίδιος ή που θα του ζητηθούν από την Υπηρεσία), σύμφωνα με την μεθοδολογία που θα εφαρμόσει στο έργο ανάλογα με την κατασκευαστική του δυσκολία, τις ιδιαιτερότητές του, κλπ (μέθοδος κατασκευής, ταυτόχρονη εκτέλεση φάσεων εργασιών, πολιτική ασφάλειας, οργάνωση, εξοπλισμός, κλπ).

δ. Να αναπροσαρμόσει τα ΣΑΥ-ΦΑΥ ώστε να περιληφθούν σε αυτά εργασίες που θα προκύψουν λόγω τροποποίησης της εγκεκριμένης μελέτης και για τις οποίες θα απαιτηθούν τα προβλεπόμενα από την ισχύουσα νομοθεσία, μέτρα ασφάλειας και υγείας : ΠΔ 305/96 (αρ. 3 παρ.9) και ΥΑ ΔΙΠΑΔ/οικ/889/2002 (παρ.2.9) του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ και το [N.4412/16 \(αρ. 138\)](#).

ε. Να τηρήσει τα ΣΑΥ-ΦΑΥ στο εργοτάξιο, κατά την εκτέλεση του έργου : ΠΔ 305/96 (αρ. 3 παρ.10) και ΥΑ ΔΙΠΑΔ/οικ/889/2002 (παρ.2.9Δ) του (τ.)ΥΠΕΧΩΔΕ και να τα έχει στη διάθεση των ελεγκτικών αρχών.

στ. Συμπληρωματικές αναφορές στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και στο Φάκελο Ασφάλειας Υγείας (ΦΑΥ).

Το ΣΑΥ αποσκοπεί στην πρόληψη και στον περιορισμό των κινδύνων για τους εργαζόμενους και για τα άλλα εμπλεκόμενα μέρη που παρευρίσκονται στο εργοτάξιο κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου.

Αντίστοιχα ο ΦΑΥ αποσκοπεί στην πρόληψη και στον περιορισμό των κινδύνων για όσους μελλοντικά ασχοληθούν με τη συντήρηση ή την επισκευή του έργου.

1. Το περιεχόμενο του ΣΑΥ και του ΦΑΥ αναφέρεται στο ΠΔ 305/96 (αρ.3 παρ.5- 7) και στις ΥΑ : ΔΙΠΑΔ/οικ/177/2001 (αρ.3) και ΔΙΠΑΔ/οικ/889/2002 (παρ.2.9) του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ και το [N.4412/16 \(αρ. 138\)](#).

2. Η υποχρέωση εκπόνησης ΣΑΥ προβλέπεται σύμφωνα με το ΠΔ 305/96 (αρ. 3 παρ.4), όταν :

α. Απαιτείται Συντονιστής στη φάση της μελέτης, δηλ. όταν θα απασχοληθούν περισσότερα του ενός συνεργεία στην κατασκευή.



β. Οι εργασίες που πρόκειται να εκτελεστούν ενέχουν ιδιαίτερους κινδύνους:Π.Δ.305/96 (αρθ.12 παράρτημα ΙΙ).

γ. Απαιτείται εκ των προτέρων γνωστοποίηση στην αρμόδια επιθεώρηση εργασίας.

δ. Για την έναρξη των οικοδομικών εργασιών, επιβάλλεται με ευθύνη του κυρίου ή του έχοντος νόμιμο δικαίωμα: θεώρηση του σχεδίου και του φακέλου ασφάλειας και υγείας (ΣΑΥ,ΦΑΥ) του έργου από την αρμόδια Επιθεώρηση Εργασίας σύμφωνα με το άρθρο 7 παρ.1 εδάφιο α΄ του Ν 4030/2011 (ΦΕΚ 249/Α/25-11- 2011) και την αρ. πρωτ. 10201/27-3-2012 εγκύκλιο του Ειδ. Γραμματέα του Σ.ΕΠ.Ε.

3. Ο ΦΑΥ καθιερώνεται ως απαραίτητο στοιχείο για την προσωρινή και την οριστική παραλαβή κάθε Δημόσιου Έργου : ΥΑ ΔΕΕΠΠ/οικ. 433/2000 του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ, η οποία ενσωματώθηκε στο [Ν.4412/16 αρ. \(170 και 172\)](#).

4. Μετά την αποπεράτωση του έργου, ο ΦΑΥ φυλάσσεται με ευθύνη του Κυρίου του Έργου και το συνοδεύει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του : ΠΔ 305/96 (αρ. 3 παρ.11) και ΥΑ ΔΙΠΑΔ/οικ/889/2002 (παρ.2.9Δ) του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ.

5. Διευκρινίσεις σχετικά με την εκπόνηση του Σ ΑΥ και την κατάρτιση του Φ ΑΥ περιλαμβάνονται στην ΕΓΚΥΚΛΙΟ 6 με αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/215/31-3-2008 του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ.

### **3.2 Ανάθεση καθηκόντων σε τεχνικό ασφαλείας, γιατρό εργασίας – τήρηση στοιχείων ασφαλείας και υγείας**

Ο ανάδοχος υποχρεούται :

α. Να αναθέσει καθήκοντα τεχνικού ασφαλείας αν στο έργο απασχολήσει λιγότερους από 50 εργαζόμενους σύμφωνα με το Ν. 3850/10 (αρ.8 παρ.1 και αρ.12 παρ.4).

β. Να αναθέσει καθήκοντα τεχνικού ασφαλείας και ιατρού εργασίας, αν απασχολήσει στο έργο 50 και άνω εργαζόμενους, σύμφωνα με το Ν.3850/10 (αρ.8 παρ.2 και αρ. 4 έως 25).

γ. Τα παραπάνω καθήκοντα μπορεί να ανατεθούν σε εργαζόμενους στην επιχείρηση ή σε άτομα εκτός της επιχείρησης ή να συναφθεί σύμβαση με τις Εξωτερικές Υπηρεσίες Προστασίας και Πρόληψης ή να συνδυαστούν αυτές οι δυνατότητες.

Η ανάθεση καθηκόντων σε άτομα εντός της επιχείρησης γίνεται εγγράφως από τον ανάδοχο και αντίγραφο της κοινοποιείται στην τοπική Επιθεώρηση Εργασίας, συνοδεύεται δε απαραίτητα από αντίστοιχη δήλωση αποδοχής : Ν.3850/10 (αρ.9).

δ. Στα πλαίσια των υποχρεώσεων του αναδόχου καθώς και των τεχνικού ασφαλείας και ιατρού εργασίας, εντάσσεται και η υποχρεωτική τήρηση στο εργοτάξιο, των ακόλουθων στοιχείων :

1. Γραπτή εκτίμηση προς τον ανάδοχο, από τους τεχνικό ασφαλείας και ιατρό εργασίας, των υφισταμένων κατά την εργασία κινδύνων για την ασφάλεια και την υγεία, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αφορούν ομάδες

KAP-23-01\_ ΕΣΥ ΓΟ&ΕΟ



εργαζομένων που εκτίθενται σε ιδιαίτερους κινδύνους Ν.3850/10 (αρ.43 παρ. 1 α και παρ.3-8).

2. Βιβλίο υποδείξεων τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας στο οποίο θα αναγράφουν τις υποδείξεις τους ο Τεχνικός ασφαλείας και ο γιατρός εργασίας Ν.3850/10 (αρ.14 παρ.1 και αρ.17 παρ.1).

Ο ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει ενυπόγραφα γνώση των υποδείξεων αυτών.

Το βιβλίο υποδείξεων τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας σελιδομετρείται και θεωρείται από την αρμόδια επιθεώρηση εργασίας.

Αν ο ανάδοχος διαφωνεί με τις γραπτές υποδείξεις και συμβουλές του τεχνικού ή του ιατρού εργασίας (Ν 3850/10 αρ.20 παρ.4 ), οφείλει να αιτιολογεί τις απόψεις του και να τις κοινοποιεί και στην Επιτροπή Υγείας και Ασφάλειας (Ε.Υ.Α.Ε) ή στον εκπρόσωπο των εργαζομένων των οποίων η σύσταση και οι αρμοδιότητες προβλέπονται από τα άρθρα 4 και 5 του Ν.3850/10.

Σε περίπτωση διαφωνίας η διαφορά επιλύεται από τον επιθεωρητή εργασίας και μόνο.

3. Βιβλίο ατυχημάτων στο οποίο θα περιγράφεται η αιτία και η περιγραφή του ατυχήματος και να το θέτει στη διάθεση των αρμόδιων αρχών Ν.3850/10 (αρ.43 παρ.2β). Τα μέτρα που λαμβάνονται για την αποτροπή επανάληψης παρόμοιων ατυχημάτων, καταχωρούνται στο βιβλίο υποδείξεων τεχνικού ασφαλείας.

Ο ανάδοχος οφείλει να αναγγέλλει στις αρμόδιες επιθεωρήσεις εργασίας, στις πλησιέστερες αστυνομικές αρχές και στις αρμόδιες υπηρεσίες του ασφαλιστικού οργανισμού στον οποίο υπάγεται ο εργαζόμενος όλα τα εργατικά ατυχήματα εντός 24 ωρών και εφόσον πρόκειται περί σοβαρού τραυματισμού ή θανάτου, να τηρεί αμετάβλητα όλα τα στοιχεία που δύναται να χρησιμεύσουν για εξακρίβωση των αιτίων του ατυχήματος Ν.3850/10 (αρ.43 παρ.2α).

4. Κατάλογο των εργατικών ατυχημάτων που είχαν ως συνέπεια για τον εργαζόμενο ανικανότητα εργασίας μεγαλύτερη των τριών εργάσιμων ημερών Ν.3850/10 (αρ.43 παρ.2γ).

5. Ιατρικό φάκελο κάθε εργαζόμενου Ν 3850/10 (αρ.18 παρ.9).

### **3.3 Ημερολόγιο Μέτρων Ασφάλειας (ΗΜΑ)**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί στο εργοτάξιο Ημερολόγιο Μέτρων Ασφάλειας (ΗΜΑ), όταν απαιτείται εκ των προτέρων γνωστοποίηση στην αρμόδια επιθεώρηση εργασίας, πριν την έναρξη των εργασιών στο εργοτάξιο σύμφωνα με το ΠΔ 305/96 (αρ.3 παρ.14) σε συνδυασμό με την Υ.Α 130646/1984 του (τ.) Υπουργείου Εργασίας.

Το ΗΜΑ θεωρείται, σύμφωνα με την παραπάνω Υ.Α, από τις κατά τόπους Δ/νσεις, Τμήματα ή Γραφεία Επιθεώρησης Εργασίας και συμπληρώνεται από τους επιβλέποντες μηχανικούς του αναδόχου και της Δ/νουσας Υπηρεσίας, από τους υπόχρεους για την διενέργεια των τακτικών ελέγχων ή δοκιμών για ό,τι αφορά τα αποτελέσματα των ελέγχων ή δοκιμών, από το αρμόδιο όργανο ελέγχου όπως ο





επιθεωρητής εργασίας, κλπ : ΠΔ 1073/81 (αρ.113 ), Ν.1396/83 (αρ. 8) και την Εγκύκλιο 27 του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ με αρ.πρωτ. ΔΕΕΠΠ/208 /12-9-2003.

### **3.4 Συσχετισμός Σχεδίου Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και Ημερολόγιου Μέτρων Ασφάλειας (ΗΜΑ)**

Για την πιστή εφαρμογή του ΣΑΥ κατά την εξέλιξη του έργου, πρέπει αυτό να συσχετίζεται με το Η Μ Α.

Στα πλαίσια του συσχετισμού αυτού, να σημειώνεται στο Η.Μ.Α. κάθε αναθεώρηση και εμπλουτισμός του ΣΑΥ και επίσης σε ειδική στήλη του, να γίνεται παραπομπή των αναγραφόμενων υποδείξεων / διαπιστώσεων στην αντίστοιχη σελίδα του ΣΑΥ.

Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται και επιτυγχάνεται ο στόχος της πρόληψης του ατυχήματος.

## **4. Απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας και υγείας κατά την εκτέλεση όλων των εργασιών στο εργοτάξιο.**

### **4.1 Προετοιμασία εργοταξίου - Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί στο εργοτάξιο, κατά την εκτέλεση όλων των εργασιών, τα παρακάτω μέτρα ασφάλειας και υγείας :

α. Την ευκρινή και εμφανή σήμανση και περίφραξη του περιβάλλοντα χώρου του εργοταξίου με ιδιαίτερη προσοχή στη σήμανση και περίφραξη των επικίνδυνων θέσεων : ΠΔ 105/95, ΠΔ 305//96 (αρ.12 παραρτ. IV μέρος Α, παρ. 18.1).

β. Τον εντοπισμό και τον έλεγχο προϋπαρχουσών της έναρξης λειτουργίας του εργοταξίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και εκτροπή τυχόν υπαρχόντων εναερίων ηλεκτροφόρων αγωγών έξω από το εργοτάξιο, ώστε να παρέχεται προστασία στους εργαζόμενους από τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας : ΠΔ 1073/81 (αρ.75-79),ΠΔ 305/96 (αρ.12 παραρτ. IV μέρος Β, τμήμα ΙΙ, παρ.2).

γ. Τη σήμανση των εγκαταστάσεων με ειδικούς κινδύνους (αγωγοί ατμών θερμών, υγρών ή αερίων κλπ) και τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας των εργαζομένων από τους κινδύνους των εγκαταστάσεων αυτών : Π Δ 1073/81 (αρ.92 - 95), ΠΔ305/96 (αρ.12, παραρτ. IV μέρος Α, παρ.6).

δ. Τη λήψη μέτρων αντιμετώπισης εκτάκτων καταστάσεων όπως : κατάρτιση σχεδίου διαφυγής - διάσωσης και εξόδων κινδύνου, πυρασφάλεια, εκκένωση χώρων από τους εργαζόμενους, πρόληψη - αντιμετώπιση πυρκαγιών &επικίνδυνων εκρήξεων ή αναθυμιάσεων, ύπαρξη πυροσβεστήρων, κλπ. : ΠΔ 1073/81 (αρ. 92-96), ΠΔ 305/96 (αρ.12, παραρτ. IV μέρος Α, παρ.3, 4, 8-10),Ν.3850/10 (αρ.30, 32, 45).

ε. Την εξασφάλιση παροχής πρώτων βοηθειών, χώρων υγιεινής και υγειονομικού εξοπλισμού (ύπαρξη χώρων πρώτων βοηθειών, φαρμακείου, αποχωρητηρίων, νιπτήρων, κλπ) : ΠΔ 1073/81 (αρ.109,110), Ν.1430/84 (αρ.17,18), ΠΔ 305/96(αρ.12 παράρτ. IV μέρος Α, παρ.13, 14).





στ. Την εξασφάλιση της δωρεάν χορήγησης Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) στους εργαζόμενους όπως : προστατευτικά κράνη, μπότες ασφαλείας, φωσφορίζοντα γιλέκα, ολόσωμες ζώνες ασφαλείας, γυαλιά, κλπ, εφόσον τους ενημερώσει εκ των προτέρων σχετικά με τους κινδύνους από τους οποίους τους προστατεύει ο εξοπλισμός αυτός και τους δώσει σαφείς οδηγίες για τη χρήση του : Π.Δ. 1073/81(αρ.102-108), Ν.1430/84 (αρ.16-18), ΚΥΑ Β.4373/1205/93 και οι τροποπ. αυτής ΚΥΑ 8881/94 και Υ.Α. οικ.Β.5261/190/97, Π.Δ. 396/94, Π.Δ. 305/96 (αρ.9,παρ.γ).

#### **4.2 Εργοταξιακή σήμανση – σηματοδότηση, συστήματα ασφαλείας, φόρτωση - εκφόρτωση – εναπόθεση υλικών, θόρυβος, φυσικοί, χημικοί παράγοντες κλπ**

Ο ανάδοχος υποχρεούται :

α. Να προβεί στην κατάλληλη σήμανση και σηματοδότηση, με σκοπό την ασφαλή διέλευση των πεζών και των οχημάτων από την περιοχή κατασκευής του έργου, σύμφωνα με :

- Την Υ.Α αριθ. ΔΜΕΟ/Ο/613/16-2-2011 του τ.ΥΠΥΜΕΔΙ: «Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων» (ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ, τεύχος 7)

- Τη ΚΥΑ αριθ.6952/14-2-2011 του τ.ΥΠΕΚΑ και τ.ΥΠΥΜΕΔΙ «Υποχρεώσεις και μέτρα για την ασφαλή διέλευση των πεζών κατά την εκτέλεση εργασιών σε κοινόχρηστους χώρους πόλεων και οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών »

- Τις διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας : Ν.2696/99 (αρ. 9 – 11 και αρ.52 ) και την τροπ. αυτού : Ν.3542/07 (αρ. 7-9 και αρ.46).

β. Να τηρεί τις απαιτήσεις ασφαλείας που αφορούν σε εργασίες εναπόθεσης υλικών στις οδούς, κατάληψης τμήματος οδού και πεζοδρομίου : Ν. 2696/99 (αρ.47 , 48) και η τροπ. αυτού: Ν. 3542/07 (αρ.43,44).

γ. Να συντηρεί και να ελέγχει τακτικά τη λειτουργία των συστημάτων ασφαλείας και να τηρεί τις απαιτήσεις ασφαλείας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, των φορητών ηλεκτρικών συσκευών, των κινητών προβολέων, των καλωδίων τροφοδοσίας, των εγκαταστάσεων φωτισμού εργοταξίου, κλπ : ΠΔ 1073/81 (αρ.75-84), ΠΔ 305/96(αρ.8.δ και αρ.12,παραρτ.ΙVμέρος Α, παρ.2), Ν.3850/10 (αρ. 31,35).

δ. Να προβεί στα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας που αφορούν σε εργασίες φόρτωσης, εκφόρτωσης, αποθήκευσης, στοίβασης, ρίψης και μεταφοράς υλικών και άλλων στοιχείων : ΠΔ 216/78, ΠΔ 1073/81 (αρ.85-91), ΚΥΑ 8243/1113/91(αρ.8), ΠΔ 305/96 [αρ. 8 (γ, ε, στ, ζ) και αρ.12 παραρτ. ΙV μέρος Α παρ.11 και μέρος Β τμήμα ΙΙ παρ.4], Ν.2696/99 (αρ.32) και η τροπ. αυτού : Ν. 3542/07(αρ.30).

ε. Να τηρεί μέτρα προστασίας των εργαζομένων που αφορούν : α) κραδασμούς : ΠΔ 176/05, β) θόρυβο : ΠΔ 85/91, ΠΔ 149/06, γ) προφυλάξεις της οσφυϊκής χώρας και της ράχης από χειρωνακτική διακίνηση φορτίων : ΠΔ397/94, δ) προστασία από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες :Ν.3850/10 (άρ. 36-41), ΠΔ 82/10.

#### **4.3 Μηχανήματα έργων / Εξοπλισμοί εργασίας - αποδεικτικά στοιχεία αυτών.**

ΚΑΡ-23-01\_ ΕΣΥ ΓΟ&ΕΟ



Οι εξοπλισμοί εργασίας χαρακτηρίζονται και κατατάσσονται ως μηχανήματα έργων ΠΔ 304/00 (αρ.2).

α. Ο ανάδοχος οφείλει να ελέγχει τη σωστή λειτουργία και τον χειρισμό των μηχανημάτων (χωματουργικών και διακίνησης υλικών), των ανυψωτικών μηχανημάτων, των οχημάτων, των εγκαταστάσεων, των μηχανών και του λοιπού εξοπλισμού εργασίας (ζώνες ασφαλείας με μηχανισμό ανόδου και καθόδου, κυλιόμενα ικριώματα, φορητές κλίμακες, κλπ ) : ΠΔ 1073/81 (αρ.17, 45-74 ), Ν1430/84 (αρ.11-15), ΠΔ 31/90, ΠΔ 499/91, ΠΔ 395/94 και οι τροπ. αυτού: ΠΔ89/99, ΠΔ 304/00 και ΠΔ 155/04, ΠΔ 105/95 (παραρτ. ΙΧ), ΠΔ 305/96 (αρ.12παραρτ.ΙV μέρος Β τμήμα ΙΙ παρ.7 - 9), ΚΥΑ 15085/593/03, ΚΥΑ αρ.Δ13ε/4800/03,ΠΔ 57/10, Ν.3850/10 (αρ. 34, 35).

β. Τα μηχανήματα έργων σύμφωνα με το ΠΔ 305/96 (αρ.12 παραρτ.ΙV, μέρος Β', τμήμα ΙΙ, παρ.7.4 και 8.5) και το ΠΔ 304/00 (αρ.2), πρέπει να συνοδεύονται από τα εξής στοιχεία :

1. Πινακίδες αριθμού κυκλοφορίας
2. Άδεια κυκλοφορίας
3. Αποδεικτικά στοιχεία ασφάλισης.
4. Αποδεικτικά πληρωμής τελών κυκλοφορίας (χρήσης)
5. Άδειες χειριστών μηχανημάτων σύμφωνα με το ΠΔ 305/96 (αρ.12, παραρτ. ΙV, μέρος Β', τμήμα ΙΙ, παρ. 8.1.γ και 8.2) και το ΠΔ 89/99 (παραρτ. ΙΙ, παρ.2.1).  
Σημειώνεται ότι η άδεια χειριστού μηχανήματος συνοδεύει τον χειριστή.
6. Βεβαίωση ασφαλούς λειτουργίας του εξοπλισμού εργασίας (ορθήσυναρμολόγηση - εγκατάσταση, καλή λειτουργία) και αρχείο συντήρησης αυτούστο οποίο θα καταχωρούνται τα αποτελέσματα των ελέγχων σύμφωνα με το ΠΔ89/99 (αρ. 4α παρ.3 και 6).
7. Πιστοποιητικό επανελέγχου ανυψωτικού μηχανήματος, οδηγίες χρήσης, συντήρησης και αντίστοιχο βιβλίο συντήρησης και ελέγχων αυτού σύμφωνα με τηνΚΥΑ 15085/593/03 ( αρ.3 και αρ.4. παρ.7 ).

**5. Νομοθετήματα που περιέχουν πρόσθετα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας και υγείας στο εργοτάξιο, τα οποία τηρούνται κατά περίπτωση, ανάλογα με το είδος των εργασιών του εκτελούμενου έργου.**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί στο εργοτάξιο, πέρα από τα προαναφερόμενα, πρόσθετα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας και υγείας, κατά περίπτωση, ανάλογα με το είδος των εργασιών του εκτελούμενου έργου.

Τα εν λόγω απαιτούμενα μέτρα αναφέρονται στα παρακάτω νομοθετήματα :

### **5.1 Κατεδαφίσεις :**

Ν 495/76, ΠΔ 413/77, ΠΔ 1073/81 (αρ.18 -33, 104), ΚΥΑ 8243/1113/91 (αρ.7),ΥΑ 31245/93, Ν. 2168/93, ΠΔ 396/94 (αρ.9 παρ.4 παραρτ. ΙΙΙ ), Υ.Α. 3009/2/21-γ/94, Υ.Α. 2254/230/Φ.6.9/94 και οι τροπ. αυτής : ΥΑ Φ.6.9/13370/1560/95 και

ΚΑΡ-23-01\_ ΕΣΥ ΓΟ&ΕΟ



ΥΑΦ6.9/25068/1183/96, ΠΔ 305/96 (αρ. 12, παραρτ.ΙV μέρος Β τμήμα ΙΙ, παρ.11),ΚΥΑ 3329/89 και η τροπ. αυτής : Υ.Α. Φ.28/18787/1032/00, ΠΔ 455/95 και ητροπ. αυτού ΠΔ 2/06, ΠΔ 212/06,ΥΑ 21017/84/09.

## **5.2 Εκσκαφές (θεμελίων, τάφρων, φρεάτων, κλπ), Αντιστηρίξεις :**

Ν. 495/76, ΠΔ 413/77, ΠΔ 1073/81 (αρ.2-17, 40-42 ), ΥΑ αρ. 3046/304/89 (αρ.8-ασφάλεια και αντοχή κτιρίων, παρ.4), ΚΥΑ 3329/89 και η τροπ. αυτής : ΥΑΦ.28/18787/1032/00, Ν. 2168/93, ΠΔ 396/94 (αρ.9 παρ.4 παραρτ. ΙΙΙ), ΥΑ3009/2/21-γ/94, ΥΑ 2254/230/Φ.6.9/94 και οι τροπ. αυτής : ΥΑΦ.6.9/13370/1560/95 και ΥΑ Φ6.9/25068/1183/96, ΠΔ 455/95 και η τροπ. αυτού : ΠΔ 2/06, ΠΔ 305/96 (αρ. 12, παραρτ. ΙV μέρος Β τμήμα ΙΙ παρ. 10 ).

## **5.3 Ικριώματα και κλίμακες, Οδοί κυκλοφορίας – ζώνες κινδύνου, Εργασίες σε ύψος, Εργασίες σε στέγες.**

ΠΔ 778/80, ΠΔ 1073/81 (αρ.34-44), Ν.1430/84 (αρ. 7-10), ΚΥΑ16440/Φ.10.4/445/93, ΠΔ 396/94 (αρ.9 παρ.4 παραρτ. ΙΙΙ), ΠΔ 155/04, ΠΔ 305/96(αρ. 12, παραρτ.ΙV μέρος Α παρ.1, 10 και μέρος Β τμήμα ΙΙ παρ.4-6,14 ).

## **5.4 Εργασίες συγκόλλησης, οξυγονοκοπής & λοιπές θερμές εργασίες**

ΠΔ 95/78, ΠΔ 1073/81 (αρ.96, 99,104, 105 ), ΠΔ 70/90 (αρ.15), ΠΔ 396/94 (αρ.9παρ.4 παραρτ. ΙΙΙ), Πυροσβεστική Διάταξη 7 Απόφ.7568 Φ.700.1/96, ΚΥΑαρ.οικ.16289/330/99.

## **5.5 Κατασκευή δομικών έργων (κτίρια, γέφυρες, τοίχοι αντιστήριξης, δεξαμενές, κλπ.)**

ΠΔ 778/80, ΠΔ 1073/81 (αρ.26- 33, αρ.98), ΥΑ 3046/304/89, ΠΔ 396/94 (αρ.9παρ.4 παραρτ. ΙΙΙ), ΠΔ 305/96 (αρ.12 παραρτ. ΙV μέρος Β τμήμα ΙΙ παρ. 12).

## **5.6 Προετοιμασία και διάνοιξη σηράγγων και λοιπών υπογείων έργων.**

(Σήραγγες κυκλοφορίας οχημάτων, αρδευτικές σήραγγες, υπόγειοι σταθμοί παραγωγής ενέργειας και εργασίες που εκτελούνται στα υπόγεια στεγασμένα τμήματα των οικοδομικών ή άλλης φύσης έργων και σε στάθμη χαμηλότερη των6.00 μ. κάτω από την επιφάνεια της γης.)

Ν.495/76, ΠΔ 413/77, ΠΔ 225/89, ΚΥΑ 3329/89 και η τροπ. αυτής : ΥΑΦ.28/18787/1032/00, Ν. 2168/93, ΠΔ 396/94 (αρ.9 παρ.4 παραρτ. ΙΙΙ), ΥΑ2254/230/Φ.6.9/94 και οι τροπ. αυτής : ΥΑ Φ.6.9/13370/1560/95 και ΥΑΦ6.9/25068/1183/96, ΥΑ 3009/2/21-γ/94, ΠΔ 455/95 και η τροπ. αυτού : ΠΔ 2/06,ΠΔ 305/96 (αρ.12 παραρτ. ΙV μέρος Β τμήμα ΙΙ παρ.10).

## **5.7 Καταδυτικές εργασίες σε Λιμενικά έργα**

(Υποθαλάσσιες εκσκαφές, διαμόρφωση πυθμένα θαλάσσης, κατασκευήπροβλήτας κλπ με χρήση πλωτών ναυπηγημάτων και καταδυτικού συνεργείου.)

ΠΔ 1073/81 (αρ.100), Ν 1430/84 (αρ.17), ΠΔ 396/94 (αρ.9 παρ.4 παραρτ.ΙΙΙ), ΥΑ3131.1/20/95/95, ΠΔ 305/96 (αρ.12, παραρτ.ΙV μέρος Β τμήμα ΙΙ παρ.8.3 καιπαρ.13).





<u>Γ.ΥΠΟΥΡΓΙΚΕΣ</u>	<u>ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ</u>	<u>Δ.ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ</u>	
ΚΥΑ αρ. 8881/94	ΦΕΚ 450/Β/94	ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 27/03	ΑΡ.ΠΡΩΤ.ΔΕΕΠ Π/208/12-9-03
ΥΑ αρ.οικ. 31245/93	ΦΕΚ 451/Β/93	ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 6/08	ΑΡ.ΠΡΩΤ.ΔΙΠΑΔ/ οικ/215/31-3-08
ΥΑ 3009/2/21-γ/94	ΦΕΚ 301/Β/94	ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ Σ.ΕΠ.Ε	ΑΡ.ΠΡ. 10201/12 ΑΔΑ:Β4Λ1Λ-ΚΦΖ
ΥΑ 2254/230/Φ.6.9/94	ΦΕΚ 73/Β/94		
ΥΑ 3131.1/20/95/95	ΦΕΚ 978/Β/95		
ΥΑ Φ.6.9/13370/1560/95	ΦΕΚ 677/Β/95		
ΥΑ Φ6.9/25068/1183/96	ΦΕΚ 1035/Β/96		
Υ.Α αρ.οικ.Β.5261/190/97	ΦΕΚ 113/Β/97		
ΚΥΑ αρ.οικ. 16289/330/99	ΦΕΚ 987/Β/99		
ΚΥΑαρ.οικ.15085/593/03	ΦΕΚ 1186/Β/03		
ΚΥΑ αρ. Δ13ε/4800/03	ΦΕΚ 708/Β/03		
ΚΥΑ αρ.6952/11	ΦΕΚ 420/Β/11		
ΥΑ 3046/304/89	ΦΕΚ 59/Δ/89		
ΥΑ Φ.28/18787/1032/00	ΦΕΚ 1035/Β/00		
ΥΑ αρ. οικ. 433/2000	ΦΕΚ 1176/Β/00		
ΥΑ ΔΕΕΠΠ/οικ/85/01	ΦΕΚ 686/Β/01		
ΥΑ ΔΙΠΑΔ/οικ/177/01	ΦΕΚ 266/Β/01		
ΥΑ ΔΙΠΑΔ/οικ/889/02	ΦΕΚ 16/Β/03		
ΥΑ ΔΜΕΟ/Ο/613/11	ΦΕΚ 905/Β/11		
ΥΑ 21017/84/09	ΦΕΚ 1287/Β/09		
Πυροσβεστική διάταξη 7, Απόφ. 7568.Φ.700.1/96	ΦΕΚ 155/Β/96		



## **ΜΕΡΟΣ II ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

### **Άρθρο 1°**

#### **Αντικείμενο εργολαβίας και Προϋπολογισμός Μελέτης**

**1.1** Αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας είναι η κατασκευή συστήματος εξωτερικής θερμοπρόσοψης/κελύφους, η αντικατάσταση κουφωμάτων με ενεργειακούς υαλοπίνακες, η εγκατάσταση υδρομόνωσης – θερμομόνωσης οροφών, η εγκατάσταση τοπικών αντλιών θερμότητας, ηλιοθερμικών συστημάτων παράγωγης ζεστού νερού χρήσης και η αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων με νέα τύπου LED.

**1.2** Η συνολική δαπάνη του έργου, στο οποίο περιλαμβάνεται το ποσοστό 18% για Γενικά Έξοδα και Εργολαβικό Όφελος (ΓΕ + ΟΕ), καθώς και ποσό για τυχόν απρόβλεπτα και αναθεώρηση εκτιμάται σύμφωνα με τη μελέτη της Υπηρεσίας στο ποσό των **550.000 € (χωρίς ΦΠΑ)**.

**1.3** Το έργο χρηματοδοτείται από **το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων**.

### **Άρθρο 2°**

#### **Τιμές μονάδος**

**2.1.** Οι τιμές μονάδος του Τιμολογίου Μελέτης, επί των οποίων ο Ανάδοχος θα έχει προσφέρει έκπτωση, αναφέρονται σε πλήρως τετελεσμένες εργασίες, όπως περιγράφονται και συμπληρώνονται στα συμβατικά τεύχη της εργολαβίας. Με τις τιμές αυτές θα αποζημιωθεί ο Ανάδοχος.

**2.2** Στις τιμές μονάδος επιπλέον περιλαμβάνονται:

**2.2.1** Η αξία προμήθειας όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση των διαφόρων ειδών εργασιών, υλικών και μικροϋλικών, καθώς και αξία και δαπάνη φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς προσκόμισης αυτών μέχρι τη θέση χρησιμοποίησης ή ενσωμάτωσής τους, μετά του χρόνου για τις καθυστερήσεις των μέσων μεταφοράς, εκτός αν άλλως αναφέρεται ευκρινώς στο Τιμολόγιο Μελέτης.

**2.2.2** Κάθε δαπάνη για αγορά ή ενοικίαση, μεταφορά επί τόπου του έργου και χρησιμοποίηση κάθε είδους μηχανημάτων, εργαλείων, μεταφορικών μέσων, με όλα τα έξοδα κίνησης, λειτουργίας, συντήρησης επισκευής, σταλίων λόγω κακοκαιρίας, ζημίας ή οποιασδήποτε άλλης αιτίας απόσβεσης, προστασίας, ασφαλίσεων, κλπ. και χρησιμοποίησης αυτών, καθώς και την αξία των καυσίμων, λιπαντικών, νερού και ρεύματος για τις εργασίες πλήρως και έντεχνα τετελεσμένες.

**2.2.3** Οι δαπάνες κατεργασίας, χρησιμοποίησης και τοποθέτησης των αναφερθέντων υλικών, καθώς και κάθε πρόσθετης εργασίας, έστω και μη ρητώς κατονομαζόμενης στη διατύπωση κάθε κονδυλίου, που απαιτείται όμως κατά τα συμβατικά στοιχεία της δημοπρασίας, κατά τη μελέτη και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, για την ασφαλή, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση και εμπρόθεσμη αποπεράτωση του έργου. Στις δαπάνες περιλαμβάνεται και η εκτέλεση





ορισμένων εργασιών με τη βοήθεια εργατικών χεριών σε όσες περιπτώσεις ή είναι αδύνατο ή δεν ενδείκνυται να χρησιμοποιηθούν μηχανικά μέσα.

**2.2.4** Οι δαπάνες για τον πλήρη καθαρισμό του εργοταξίου, μετά την αποπεράτωση των εργασιών.

**2.2.5** Οποιαδήποτε δαπάνη απαιτηθεί για τυχόν διόρθωση ή καθαίρεση και ανακατασκευή κακότεχνων μερών του έργου, μετά από εντολή της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

**2.3** Στα γενικά έξοδα του εργολήπτη περιλαμβάνονται εκτός αυτών που αναφέρονται στη Γενική Συγγραφή και οι παρακάτω ειδικές δαπάνες που τον βαρύνουν αποκλειστικά:

**2.3.1** Κάθε δαπάνη που μπορεί να προκύψει για την ασφαλή και έντεχνη αποπεράτωση του έργου, καθώς και κάθε δαπάνη που καθορίζεται από την ΕΣΥ ότι περιλαμβάνεται στις τιμές του Τιμολογίου Προσφοράς του Αναδόχου.

**2.3.2** Οι πληρωμές του εργολάβου υπόκεινται στις νόμιμες κρατήσεις, φόρους κλπ. για έργα όπως ισχύουν.

**2.3.3** Οι τιμές μονάδας του Τιμολογίου έχουν γενική ισχύ και εφαρμόζονται συμβατικά ανεξάρτητα από τις επί μέρους ποσότητες των διαφόρων εργασιών που θα εκτελεσθούν, είτε πρόκειται για κατασκευές από την αρχή, είτε για συμπληρώσεις ή επισκευές υπαρχόντων έργων.

**2.3.4** Οι απαιτούμενες δαπάνες για τη φύλαξη των υλικών, μηχανημάτων, κλπ., που παραδίδονται στον Ανάδοχο από τον κύριο του έργου, για χρήση ή ενσωμάτωση, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

**2.3.5** Το κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους, των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (όπως αυτά καθορίζονται στην ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/2010) και εξειδικεύονται με την Εγκύκλιο αριθμού πρωτοκόλλου οικ. 4834/25-1-2013 του ΥΠΕΚΑ, όπου «ως κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους» νοείται το κόστος χρήσης του συγκεκριμένου χώρου από την παράδοση των υλικών αυτών και την επέκεινα διαχείρισή τους») του έργου έχει ληφθεί υπόψη και περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα άρθρα τιμολογίου. Ο ανάδοχος («Διαχειριστής ΑΕΚΚ») είναι υποχρεωμένος να συμμορφώνεται πλήρως και χωρίς επιφύλαξη στα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/2010), όπως αυτά ισχύουν. Επισημαίνεται η υποχρέωση του αναδόχου για την κατάθεση, μετά την αποπεράτωση των εργασιών διαχείρισής τους και το αργότερο μέχρι τη διενέργεια της προσωρινής παραλαβής του έργου στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, της προβλεπόμενης βεβαίωσης παραλαβής των αποβλήτων του έργου από εγκεκριμένο «Σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης».

**2.3.6** Το κόστος διαχείρισης όλων των επικίνδυνων αποβλήτων από τις εργασίες εκτέλεσης του έργου. Ειδικότερα έχει εφαρμογή ο Ν.4042/2012 «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» όπως ισχύει με τις τροποποιήσεις του, η Φ.2310/26 Απρ. 2013/ΓΓΠΠ/ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΚΤΑΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ «Διαχείριση αποβλήτων: Θεσμικό πλαίσιο – ρόλοι και αρμοδιότητες φορέων» καθώς και η Υ.Α. οικ. 62952/5384/2016



«Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 31 του ν. 4342/2015».

**2.3.7** Η δαπάνη του Μητρώου του έργου, σύμφωνα με το άρθρο 170 του Ν.4412/16 και την Υπουργική Απόφαση με αριθμό ΔΝΣγ/οικ.38108/ΦΝ.466 (ΦΕΚ Β' 1956/7-6-2017) του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών, όπως ισχύουν.

### Άρθρο 3<sup>ο</sup>

#### Σχέδια - Τεχνικές Προδιαγραφές

**3.1** Τα Σχέδια μελέτης που συντάξε η Υπηρεσία, τα οποία αφορούν το παρόν έργο και περιέχονται στο φάκελο δημοπρασίας είναι τα κάτωθι :

ΣΧΕΔΙΟ	1	ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-116
ΣΧΕΔΙΟ	2	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-116
ΣΧΕΔΙΟ	3	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-116
ΣΧΕΔΙΟ	4	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-116
ΣΧΕΔΙΟ	5	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-116
ΣΧΕΔΙΟ	6	ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-117
ΣΧΕΔΙΟ	7	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-117
ΣΧΕΔΙΟ	8	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-117
ΣΧΕΔΙΟ	9	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-117
ΣΧΕΔΙΟ	10	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-117
ΣΧΕΔΙΟ	11	ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-123
ΣΧΕΔΙΟ	12	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-123
ΣΧΕΔΙΟ	13	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-123
ΣΧΕΔΙΟ	14	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-123
ΣΧΕΔΙΟ	15	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-123
ΣΧΕΔΙΟ	16	ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-101
ΣΧΕΔΙΟ	17	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-101
ΣΧΕΔΙΟ	18	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-101
ΣΧΕΔΙΟ	19	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-101
ΣΧΕΔΙΟ	20	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-101
ΣΧΕΔΙΟ	21	ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-102/105
ΣΧΕΔΙΟ	22	ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-102/105
ΣΧΕΔΙΟ	23	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-102/105
ΣΧΕΔΙΟ	24	ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-102/105
ΣΧΕΔΙΟ	25	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ Μ-102/105

**3.2** Στο παρόν έργο έχουν εφαρμογή τα παρακάτω:

ΚΑΡ-23-01\_ ΕΣΥ ΓΟ&ΕΟ



**3.2.1.** Τα εγκεκριμένα ενιαία Τιμολόγια του άρθρου 8 του Ν.3263/2004 όπως έχουν αναπροσαρμοστεί και συμπληρωθεί (εγκύκλιος 7/12-2-2013).

**3.2.2.** Οι Ευρωκώδικες.

**3.2.3.** Οι ΕΤΕΠ

**3.2.4.** Οι προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ. και Ι.Σ.Ο.

**3.3** Όλες οι αναφερόμενες στην Τεχνική Περιγραφή και τα λοιπά τεύχη, προδιαγραφές ακόμη και αν δεν αναφέρονται αναλυτικά παραπάνω.

**3.4** Για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς έχουν εφαρμογή Κανονισμοί άλλων χωρών, εφ' όσον πρόκειται για ειδική κατασκευή και γίνεται επαρκής αιτιολόγηση αυτών.

**3.5** Η δαπάνη κάθε εργασίας και αντιστοίχου υλικού που συνεπάγεται η ακριβής εφαρμογή των ανωτέρω, περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές του Τιμολογίου Μελέτης του έργου.

**3.6** Συντονισμός προδιαγραφών, σχεδίων και ειδικών διατάξεων:

**3.6.1** Οι ισχύουσες προδιαγραφές, τα συγκεκριμένα σχέδια και οι ειδικές διατάξεις και όλα τα συμπληρωματικά σχέδια και έγγραφα, αποτελούν ουσιώδη μέρη της σύμβασης και κάθε απαίτηση που τίθεται σε ένα από αυτά είναι δεσμευτική και θεωρείται ότι περιέχεται σε όλα. Σε περίπτωση ασυμφωνίας, οι αναγραφόμενες διαστάσεις των σχεδίων υπερισχύουν αυτών που προκύπτουν από την υπό κλίμακα ανάγνωση, εκτός αν πρόκειται για προφανώς λανθασμένη αναγραφή.

**3.6.2** Σε περίπτωση που ο ανάδοχος αντιληφθεί ότι υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ δύο ή περισσότερων στοιχείων της μελέτης ή ότι ενδεχόμενα είναι απαραίτητες συμπληρώσεις ή τροποποιήσεις, υποχρεούται το ταχύτερο να ζητήσει γραπτές οδηγίες κλπ. από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Ακόμα υποχρεούται όπως οποιοδήποτε και με οποιοδήποτε τρόπο εφαρμόσει την επί του θέματος απόφαση της Υπηρεσίας.

**3.6.3** Στις προτάσεις ή σχέδια του εργολάβου η Διευθύνουσα Υπηρεσία δικαιούται να φέρει οποιαδήποτε τροποποίηση κρίνει αναγκαία.

## Άρθρο 4<sup>ο</sup>

### Προθεσμίες - Ποινικές Ρήτρες

**4.1** Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποπερατώσει το σύνολο των εργασιών της εργολαβίας αυτής μέσα σε **συμβατική προθεσμία, όπως καθορίζεται στη Διακήρυξη**, από την ημερομηνία υπογραφής του συμφωνητικού της σύμβασης.

**4.2** Οι μήνες νοούνται πάντοτε σύμφωνα με την ημερολογιακή διαδοχή των ημερών.

**4.3** Οριακή προθεσμία του έργου είναι η συνολική συμβατική προθεσμία σύμφωνα με το Ν.4412/16.



**4.4** Παράταση της προθεσμίας που τάσσεται, αναγνωρίζεται στον Ανάδοχο μόνο για την περίπτωση αλλαγής των απαιτήσεων από την Υπηρεσία μετά την εγκατάστασή του στο έργο. Κατά τα λοιπά, έχουν εφαρμογή οι διατάξεις των [άρθρων 145, 147 και 148 του Ν. 4412/16](#).

**4.5** Σε περίπτωση υπερβάσεως της συνολικής προθεσμίας του έργου επιβάλλονται ποινικές ρήτρες σύμφωνα με το [άρθρο 147 και 148 του Ν.4412/16](#).

**4.6** Αν ο Ανάδοχος δεν εκπληρώνει τις συμβατικές του υποχρεώσεις ή δεν συμμορφώνεται με τις γραπτές εντολές της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος κηρύσσεται έκπτωτος, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου αυτού, του [άρθρου 160 του Ν.4412/16](#).

**4.7** Σε περίπτωση παραβάσεων των προδιαγραφών και κανονισμών του έργου, επιβάλλεται πρόστιμο στον Ανάδοχο, σύμφωνα με το [άρθρο 178 του Ν.4412/16](#).

## Άρθρο 5°

### Γενικά έξοδα-Οφελος κλπ. Αναδόχου (εργολαβικά ποσοστά) – Επιβαρύνσεις

**5.1** Το έργο χρηματοδοτείται από **το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων**. Για την πιθανή σύνταξη νέων τιμών, ισχύουν τα ποσοστά γενικών εξόδων, οφέλους κλπ, **πάντα σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία**.

**5.2** Οι πληρωμές από τους εκδιδόμενους λογαριασμούς υπόκεινται στις επιβαρύνσεις **που ισχύουν σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία**.

**5.3** Αν κατά τη διάρκεια της εκτελέσεως του έργου επιβληθούν και νέα πρόσθετα τέλη ή αυξηθούν τα ποσοστά αυτών που ισχύουν κατά την ημέρα υποβολής της Προσφοράς, η σχετική πρόσθετη δαπάνη που θα προέρχεται από αυτά, θα βαρύνει την Υπηρεσία.

**5.4** Οι διατάξεις περί Φ.Π.Α. έχουν εφαρμογή στην παρούσα εργολαβία (διατάξεις για έργα Εθνικά), σύμφωνα με τα αναγραφόμενα **στο άρθρο 32** της Γενικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

## Άρθρο 6°

### Πληρωμή Αναδόχου

**6.1** Τα καθοριζόμενα στοιχεία από το [άρθρο 151 του Ν.4412/16](#) και το [άρθρο 152 του Ν.4412/16](#), συντάσσονται με ευθύνη του Αναδόχου και υπογράφονται από αυτόν υποβάλλονται στην Υπηρεσία στα απαιτούμενα αντίγραφα στα προβλεπόμενα από τις οικίες διατάξεις χρονικά διαστήματα.

**6.2** Οι πιστοποιήσεις συντάσσονται από τον Ανάδοχο σύμφωνα με το [άρθρο 152 του Ν.4412/16](#).

**6.3** Με βάση τον Προϋπολογισμό υπολογίζονται οι τμηματικές πληρωμές του Αναδόχου, για τις ανάλογες εργασίες που έγιναν βάσει των εκάστοτε επιμετρήσεων και της προσφερθείσας έκπτωσης.



**6.4** Ο ανάδοχος χωρίς πρόσθετη αποζημίωση υποχρεούται σε συνεργασία με την επίβλεψη, πριν την έναρξη των εργασιών, να ελέγξει τις υπάρχουσες οδεύσεις των ηλεκτρολογικών, υδραυλικών και αποχετευτικών δικτύων και να υποβάλει στην διευθύνουσα υπηρεσία ποια τμήματα των ανωτέρω δικτύων (χωνευτές σωληνώσεις, οπές σε τοίχους – σκυρόδεμα, διαβάσεις καλωδίων κλπ) μπορεί να χρησιμοποιηθούν. Στη συνέχεια η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει ολικά ή μερικά τις προτάσεις του αναδόχου. Η ανωτέρω διαδικασία δύναται να πραγματοποιηθεί και σταδιακά.

## Άρθρο 7<sup>ο</sup>

### Προκαταβολή

Στον Ανάδοχο χορηγείται προκαταβολή σύμφωνα με τη Διακήρυξη.

## Άρθρο 8<sup>ο</sup>

### Διάθεση Τεχνικού Προσωπικού επί τόπου του έργου-Ελάχιστη Στελέχωση Εργοταξίου Έργου

**8.1** Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης από ειδικευμένο προσωπικό.

**8.2** Ο εκπρόσωπος του Αναδόχου θα πρέπει να τεχνικός που έχει τα νόμιμα τυπικά και ουσιαστικά προσόντα.

**8.3** Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέσει επί τόπου του έργου κατά την κατασκευή του έργου και σε όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών (μέχρι και την προσωρινή παραλαβή) τους απαιτούμενους ανάλογα με το είδος των εργασιών διπλωματούχους μηχανικούς (υποχρεωτικά μέλη του Τ.Ε.Ε), υπομηχανικούς, εργοδηγούς κλπ, σύμφωνα με τη Διακήρυξη και τη νομοθεσία.

**8.4** Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος δεν διαθέτει επί τόπου του έργου τους αναφερόμενους παραπάνω Διπλωματούχους Μηχανικούς, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα ή να προσλάβει τους αντίστοιχους Μηχανικούς για λογαριασμό και σε βάρος του Αναδόχου, ή να περικόπτει μηνιαία ποσό που θα αντιστοιχεί στο μισθό του μηχανικού (ή των μηχανικών) που δεν θα διαθέτει και για όσο διάστημα δεν τους διαθέτει. Ο μισθός αυτός θα υπολογισθεί με βάση το διπλάσιο μισθό που προκύπτει από τον Πίνακα αμοιβών των Μηχανικών του ιδιωτικού τομέα (Σ.Σ.Ε.) δεκαετούς τουλάχιστον πείρας.

**8.5** Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει για την έκδοση όλων των απαιτούμενων από τον Νόμο αδειών (εκτός αυτών που προβλέπονται για την ανέγερση των οικοδομών) και καθίσταται ουσιαστικά και αποκλειστικά υπεύθυνος για κάθε παράβαση από τις ισχύουσες διατάξεις του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών.

**8.6** Η ελάχιστη τεχνική στελέχωση του εργοταξίου του έργου, σύμφωνα με το άρθρο 139 του Ν.4412/16, καθορίζεται σε δύο (2) τεχνικούς ανάλογων προσόντων και πείρας με τις κατηγορίες του έργου, από τους οποίους ένας (1) τουλάχιστον πρέπει να είναι διπλωματούχος ανώτατου εκπαιδευτικού ιδρύματος (Α.Ε.Ι.).



## Άρθρο 9<sup>ο</sup>

### Διαβάθμιση έργου - Κανόνες ασφαλείας

**9.1** Το έργο από πλευράς διαβάθμισης έχει τον χαρακτηρισμό «ΑΔΙΑΒΑΘΜΗΤΟ».

**9.2** Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μεριμνήσει για την προετοιμασία των στοιχείων που είναι απαραίτητα για τον έλεγχο του εργατοτεχνικού και άλλου προσωπικού του. Διευκρινίζεται ότι η τυχόν καθυστέρηση διεξαγωγής του ελέγχου από μη έγκαιρη υποβολή τους θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

**9.3** Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των εργασιών παραστεί ανάγκη να χρησιμοποιηθούν στοιχεία υψηλότερης διαβάθμισης από την καθορισθείσα στην παράγραφο 9.1 (όπως πχ στοιχεία που σχετίζονται με γενικά σχέδια διάταξης, τοπογραφικές αποτυπώσεις, συντεταγμένες, σχέδια εκτελέσεως κτλ) ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφωθεί ΑΠΟΛΥΤΑ με τις οδηγίες που θα δώσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία ή/και η Μονάδα.

**9.4** Στην περίπτωση της παραγράφου 9.3 ανωτέρω, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για τα ακόλουθα:

**α.** Αναλαμβάνει την υποχρέωση να τηρήσει τον βαθμό ασφαλείας και να μην γνωστοποιήσει σε τρίτους (συμπεριλαμβανομένων των εκπροσώπων του ελληνικού και διεθνούς Τύπου) τα διαβαθμισμένα στοιχεία ή πληροφορίες που προκύπτουν από αυτά.

**β.** Διασφαλίζει την τήρηση των απαιτήσεων αυτών από το προσωπικό, τους υπεργολάβους και κάθε άλλο τρίτο πρόσωπο που θα χρησιμοποιηθεί κατά την ανάθεση ή εκτέλεση της σύμβασης.

## Άρθρο 10<sup>ο</sup>

### Προέλευση υλικών

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τα καλύτερα σε ποιότητα που υπάρχουν στην αγορά, χωρίς βλάβες ή ελαττώματα και θα επιδιωχθεί κατά το δυνατόν να είναι εγχώριας προέλευσης ή προέλευσης από χώρες της Ε.Ε.

## Άρθρο 11<sup>ο</sup>

### Έγκριση υλικών

**11.1** Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται, μέσα σε δέκα πέντε μέρες (15) μέρες από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης ή σε κάθε περίπτωση πριν την τοποθέτηση του υλικού στο έργο, να προτείνει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση τα κύρια υλικά που αναφέρονται παρακάτω, τα οποία θα προμηθευτεί για να ενσωματώσει ή εγκαταστήσει ή τοποθετήσει στο έργο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 11 των Γενικών Όρων της παρούσας Σ.Υ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προτείνει για έγκριση κύρια υλικά που να ικανοποιούν τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της μελέτης του έργου. Η πρόταση - αίτηση του Αναδόχου θα συνοδεύεται από περιγραφές στην Ελληνική, prospectus, σχέδια, σχεδιαγράμματα, κλπ., όλων των υλικών. Με τα στοιχεία αυτά θα





χαρακτηρίζεται σαφώς και λεπτομερώς το καθένα προτεινόμενο είδος υλικού (εργοστάσιο κατασκευής, τύπος, κλπ.) μετά επαρκών στοιχείων, ώστε να αποδεικνύεται σαφώς και ευχερώς ότι τούτο ικανοποιεί τις Προδιαγραφές και απαιτήσεις της μελέτης του έργου.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα ελέγξει τα ανωτέρω υλικά και θα εγκρίνει, κατά την κρίση της, τα προς ενσωμάτωση - εγκατάσταση. Καθυστέρηση στην έγκριση των υλικών που τυχόν προκύψει λόγω μη έγκαιρης υποβολής από τον Ανάδοχο πλήρων στοιχείων των υλικών, ή ακαταλληλότητας αυτών, θα βαρύνει αυτόν.

**11.2** Εφιστάται ιδιαίτερως η προσοχή των αρμοδίων οργάνων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας επί των κυρίων υλικών, τα οποία θα προσκομίσει ο Ανάδοχος επί τόπου και θα ενσωματώσει στο έργο. Αυτά πρέπει να είναι τα εγκριθέντα ως ανωτέρω, όπως θα αποδειχθεί και από τις κατάλληλες δοκιμασίες, διαφορετικά δεν θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο και δεν θα πιστοποιούνται.

**11.3** Ως κύρια υλικά του έργου, επιπλέον αυτών που καθορίζονται στο άρθρο 6 της Γενικής Συγγραφής Υποχρεώσεων και τα οποία μαζί με τα άλλα θα υποβληθούν για έγκριση στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, χαρακτηρίζονται και τα εξής:

- **Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης**
- **Κεραμίδια**
- **Μονωτικά υλικά (μεμβράνες, επαλειφόμενα κτλ)**
- **Κουφώματα (θύρες, παράθυρα κτλ) και παρελκόμενα, μηχανισμοί κτλ**
- **Παντζούρια και παρελκόμενα, μηχανισμοί κτλ**
- **Υαλοπίνακες**
- **Κλιματιστικές συσκευές/εξοπλισμός κλιματισμού κτλ**
- **Αντλίες θερμότητας**
- **Φωτιστικά σώματα**
- **Πάνελ τύπου sandwich**

**11.4** Όλες οι ανωτέρω εγκρίσεις υλικών της Διευθύνουσας Υπηρεσίας κοινοποιούνται, συνοδευόμενες από πλήρες τεύχος όλων των υποστηρικτικών στοιχείων (προδιαγραφές, πιστοποιητικά κτλ), υποχρεωτικά και στην Προϊσταμένη Αρχή.

## Άρθρο 12<sup>ο</sup>

### Πρόγραμμα κατασκευής του έργου

**12.1** Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει για έγκριση το πρόγραμμα κατασκευής του έργου (χρονοδιάγραμμα) εντός προθεσμίας **δέκα πέντε (15) ημερών** από την ημέρα υπογραφής της σύμβασης, σύμφωνα με τις διατάξεις του **άρθρου 145 του Ν.4412/16**.

**12.2** Το χρονοδιάγραμμα θα περιλαμβάνει γραμμικό προγραμματισμό και έκθεση αιτιολόγησης, όπως ορίζεται στο **άρθρο 145 του Ν.4412/16**.

**12.3** Ως μονάδα χρόνου θεωρείται η ημέρα. Ως αφετηρία των χρόνων (χρόνος εκκίνησης) λαμβάνεται η ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης. Στο υπό έγκριση χρονοδιάγραμμα θα διακρίνονται με χαρακτηριστικούς συμβολισμούς η αφετηρία του χρόνου και το πέρας του συνολικού συμβατικού χρόνου.



**12.4** Η σύνταξη του χρονοδιαγράμματος και ειδικά η ομαδοποίηση των εργασιών, ο καθορισμός των έργων επικάλυψης και ο προγραμματισμός ροής των εργασιών θα γίνει σε συνεργασία με τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

**12.5** Στο χρονοδιάγραμμα να καθοριστεί με ακρίβεια η σειρά εκτέλεσης των εργασιών σε ολοκληρωμένες ενότητες.

**12.6** Η έγκριση του χρονοδιαγράμματος θα γίνει από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία σε δέκα (10) ημέρες από την υποβολή του, σύμφωνα με το [άρθρο 145 του Ν.4412/16](#).

**12.7** Επίσης ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται σύμφωνα με με το άρθρο 46 του Ν.3669/08, να συντάξει και να υποβάλλει οργανόγραμμα του εργοταξίου, στο οποίο θα περιγράφονται λεπτομερώς τα πλήρη στοιχεία στελεχών, εξοπλισμού και μηχανημάτων, που θα περιλαμβάνει η εργοταξιακή ανάπτυξη για την εκτέλεση του έργου.

### Άρθρο 13°

#### Καθορισμός συντελεστού υπολογισμού τιμών μονάδος νέων εργασιών

Κατά την εκτέλεση του έργου και για την περίπτωση κανονισμού τιμών μονάδος νέων εργασιών, για τον υπολογισμό αυτών των τιμών θα υπολογίζεται ο συντελεστής «σ» για όλες τις κατηγορίες εργασιών σύμφωνα με τα [άρθρα 153 και 156 του Ν.4412/16](#).

### Άρθρο 14°

#### Ημερολόγιο Έργου

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί ημερολόγιο του έργου, σύμφωνα με τα [άρθρο 146 του Ν.4412/16](#), όπως ισχύει.

### Άρθρο 15°

#### Έργα συγχρηματοδοτούμενα από την ΕΕ

Εφόσον το έργο είναι συγχρηματοδοτούμενο από την ΕΕ, ο ανάδοχος υποχρεούται να δέχεται ελέγχους από τα αρμόδια ορισμένα όργανα της ΕΕ και της Ελλάδας, όπως αυτά προκύπτουν από την ισχύουσα νομοθεσία περί εκτέλεσης και διαχείρισης συγχρηματοδοτούμενων έργων. Υποχρεωτικά τηρούνται όλοι οι ισχύοντες Νόμοι, κανονισμοί και οδηγίες περί εκτέλεσης και διαχείρισης συγχρηματοδοτούμενων από την ΕΕ έργων.

### Άρθρο 16°

#### Ασφάλιση Έργου

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην ασφάλιση του έργου, εφόσον ο προϋπολογισμός του έργου (χωρίς ΦΠΑ) υπερβαίνει τις 500.000 ευρώ. Το εν λόγω συμβόλαιο προσκομίζεται από τον ανάδοχο υποχρεωτικά πριν την υπογραφή του

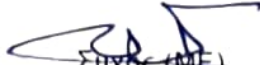


Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



συμφωνητικού της σύμβασης, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 144 του Ν.4412/16, όπως ισχύει.

Ο ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ



Σρχος (ΜΕ)

Απόστολος Διγγελίδης

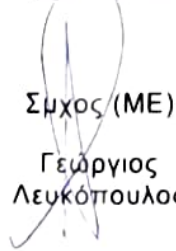
ΤΜΧΗΣ Γ2/4



Σρχος (ΜΒ)

Απόστολος Διγγελίδης

ΔΝΤΗΣ Γ2



Σρχος (ΜΕ)  
Γεώργιος  
Λευκόπουλος



**ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ  
Γ΄ ΚΛΑΔΟΣ (ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ2 (ΥΠΟΔΟΜΕΣ)  
ΤΜΗΜΑ 4 (ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΝΑΘΕΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ)**



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:**

- **Μελέτες/τεύχη υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης (ανά κτίριο)**
- **Μελέτες/τεύχη υπολογισμού κλιματισμού (ανά κτίριο)**
- **Μελέτες/τεύχη υπολογισμού φωτοτεχνίας (ανά κτίριο)**

**«Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτηριακού Συγκροτήματος  
Μονάδων ΠΑ Καρπάθου»  
(ΚΑΡ-23-01)**



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## **ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**

**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ  
& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

Μελετητές – Σύμβουλοι Μηχανικοί

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
Στοκχόλμη 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

# **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

## **ΚΤΗΡΙΟ Μ-116**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Μελέτη Κλιματισμού**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Μελέτη Φωτοτεχνίας**



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Α".....	5
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	6
Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων M116.....	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
Στοιχεία Κτιρίου.....	9
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ).....	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	55
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	57
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	57
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	58
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	58
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ.....	58
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ.....	59
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ.....	59
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	60
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ.....	60
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	60
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ.....	60
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	61
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	65
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ 66	
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ 67	
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	69
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	70
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	71
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	72
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ.....	72
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	73
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	73
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ.....	74
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ.....	74
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	78
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	79
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	79
5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ.....	79
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	80
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΛΟΜΕΝΑ.....	80
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	80
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	81
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.....	82





6.3.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	84
6.3.3.	ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	85
6.3.3.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ.....	85
6.3.3.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	86
6.3.3.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ .....	86
6.3.3.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ..	86
6.3.3.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	86
	Δεν υπάρχουν μη θερμαινόμενοι χωροι .....	86
6.3.3.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	86
6.3.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	88
6.3.4.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	88
6.3.4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	90
6.3.4.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	92
6.3.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	93
6.3.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ.....	94
6.3.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	95
6.3.4.7.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	96
6.3.4.8.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	96
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	96
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	97
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	100
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	100
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECKLIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	101
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Β".....	107
	Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών-M116.....	108
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	109
2.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	109
3.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	112
4.	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt ) .....	131
	Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων M116.....	132
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	133
2.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	133
3.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	139
4.	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW ) .....	184
5.	Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό.....	191
6.	Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό .....	205
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Γ" .....	211
	Μελέτη Φωτοτεχνικών Υπολογισμών M-116.....	211
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	212
2.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	212
3.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	213
5.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	245



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”**

**Κτήριο Μ-116**

**Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

## Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων Μ116

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
ΚΤΗΡΙΟ Μ116

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2017: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,



- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.





## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	1
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	-0.00
Περίμετρος κτιρίου (m)	58.60
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	202.37
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	607.11
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U <sub>in</sub> όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:		Αρ. ασφαλείας:	
Ημερομηνία έκδοσης:		Ημερομηνία Ισχύος:	

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:		
Χρήση:	Γραφεία	
Κλιματική Ζώνη:	A	
Συνολική επιφάνεια:	202.37	
Ωφέλιμη επιφάνεια:	202.372	

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυσνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP ≤ 0,33 R <sub>R</sub> A+		
0,33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,5 R <sub>R</sub> A	← A	
0,50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,75 R <sub>R</sub> B+		
0,75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,00 R <sub>R</sub> B		
1,00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,41 R <sub>R</sub> Γ		
1,41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,82 R <sub>R</sub> Δ		
1,82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,27 R <sub>R</sub> E		
2,27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,73 R <sub>R</sub> Z		
2,73 R <sub>R</sub> < EP H		

\*Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με την (1η) σύσταση



### Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας

Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m <sup>2</sup> ]	185.00
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m <sup>2</sup> ]	87.10

### Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου

Ηλεκτρική ενέργεια [Kwh/m<sup>2</sup>]:

Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m<sup>2</sup>]:

Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m<sup>2</sup>]:

### Ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> Επιθεωρούμενου Κτιρίου

Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> [Kg/m<sup>2</sup>]

29.00

Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> [Kg/m<sup>2</sup>]

Θερμική άνεση

Οπτική άνεση

Ακουστική άνεση

Ποιότητα αέρα

\*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου		Αρ. Ασφαλείας	
-----------------	--	---------------	--

### Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση[kWh/m<sup>2</sup>]

	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	3.6	45.6	10.3	
Επιθεωρούμενο κτήριο	8.6	20.6	10.3	

### Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	3.8	10.7	1.5	14.0	30.0	100.00
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	12.0	0.0	12.0	40.11
Βιομάζα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Γεωθερμία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλη ΑΠΕ	0	0	0	0	0.0	0.00
Σύνολο	3.8	10.7	13.5	14.0	42.0	100.00

Χρησιμοποιείται το ΠΕΑ για να:

\*συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτιρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής του σε ενεργειακή κατηγορία

\*πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.



ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1.

2.

3.

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης[€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub>	Ενεργειακή κατηγορία
		[Kwh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€/Kwh]	[έτη]	[kg/m <sup>2</sup> ]	-
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Όνοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή	Σφραγίδα
A.M. Ενεργειακού Επιθεωρητή:	Υπογραφή

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> και την περίοδο αποπληρωμής.

• Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

\*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.



\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ \*\*\*\*\*

ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 1.44

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.57

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.10

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.169 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.169 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Cm = 280000.00

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 5.6

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 1.00

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.93

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.93

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.60

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 268.49 l/ημέρα

---

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού: 5.6 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 2250 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 250 h

\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του ΤΕΕ (version: 1.31.1.9 - S/N: 992VDWZ747K1QB7) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010





## 1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Πόλη	Κάρπαθος
2.Ζώνη	A

## 1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	202.300 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	149.380 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος	:	202.300 m <sup>2</sup>
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	26.429 m <sup>2</sup>
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>



- 12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων  
σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m<sup>2</sup>
- 13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή  
με ΜΘΧ : 0.000 m<sup>2</sup>
- 14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή  
με ΜΘΧ : 0.000 m<sup>2</sup>
- 15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων  
σε επαφή με ΜΘΧ : 0.000 m<sup>2</sup>

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.556 W/m<sup>2</sup>K**

**1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U<sub>m</sub>  
= 0.832 W/m<sup>2</sup>K**

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60



## 1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U

### Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	b <sub>x</sub> U <sub>x</sub> F
T1	180	ΕΠ	27.190	0.387	1.000	10.523
A2	180	ΕΠ	1.923	1.90	1.000	3.653
A8	180	ΕΠ	0.331	1.90	1.000	0.629
A8	180	ΕΠ	0.331	1.90	1.000	0.629
A8	180	ΕΠ	0.331	1.90	1.000	0.629
T7	180	ΕΠ	3.345	0.387	1.000	1.295
T1	90	ΕΠ	37.990	0.387	1.000	14.702
A1	90	ΕΠ	4.251	1.90	1.000	8.077
A16	90	ΕΠ	2.398	1.90	1.000	4.556
A17	90	ΕΠ	2.178	1.90	1.000	4.138
A15	90	ΕΠ	2.189	1.90	1.000	4.159
T7	90	ΕΠ	5.445	0.387	1.000	2.107
T1	0	ΕΠ	27.490	0.387	1.000	10.639
A13	0	ΕΠ	0.470	1.90	1.000	0.892
A14	0	ΕΠ	2.149	1.90	1.000	4.083
T7	0	ΕΠ	3.345	0.387	1.000	1.295
T1	270	ΕΠ	39.130	0.387	1.000	15.143
A3	270	ΕΠ	3.032	1.90	1.000	5.760
A9	270	ΕΠ	2.506	1.90	1.000	4.761
A10	270	ΕΠ	0.929	1.90	1.000	1.765
A11	270	ΕΠ	1.705	1.90	1.000	3.239
A12	270	ΕΠ	1.706	1.90	1.000	3.242



T7	270	ΕΠ	5.445	0.387	1.000	2.107
Δ1		ΦΕ	202.300	0.550	1.000	111.265
Ο1	Ο	ΕΠ	202.300	0.363	1.000	73.435
ΣΥΝΟΛΟ			580.409			292.725

### Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	b <sub>ελ</sub> Ψ
A2		ΑΚ - 4	0.85	0.550	1	0.468
A2		ΑΚ - 4	0.85	0.550	1	0.468
A2		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440
A2		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440
A8		ΑΚ - 4	0.45	0.550	1	0.247
A8		ΑΚ - 4	0.45	0.550	1	0.247
A8		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A8		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A8		ΑΚ - 4	0.45	0.550	1	0.247
A8		ΑΚ - 4	0.45	0.550	1	0.247
A8		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A8		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A8		ΑΚ - 4	0.45	0.550	1	0.247
A8		ΑΚ - 4	0.45	0.550	1	0.247
A8		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A8		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A1		ΑΚ - 4	1.95	0.550	1	1.073
A1		ΑΚ - 4	1.95	0.550	1	1.073
A1		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440



A1		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440
A16		AK - 4	2.20	0.550	1	1.210
A16		AK - 4	2.20	0.550	1	1.210
A16		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A16		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A17		AK - 4	2.00	0.550	1	1.100
A17		AK - 4	2.00	0.550	1	1.100
A17		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A17		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A15		AK - 4	2.00	0.550	1	1.100
A15		AK - 4	2.00	0.550	1	1.100
A15		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A15		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A13		AK - 4	0.75	0.550	1	0.413
A13		AK - 4	0.75	0.550	1	0.413
A13		Λ - 4	0.60	0.200	1	0.120
A13		Λ - 4	0.60	0.200	1	0.120
A14		AK - 4	2.00	0.550	1	1.100
A14		AK - 4	2.00	0.550	1	1.100
A14		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A14		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A3		AK - 4	1.45	0.550	1	0.798
A3		AK - 4	1.45	0.550	1	0.798
A3		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A3		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A9		AK - 4	1.85	0.550	1	1.018
A9		AK - 4	1.85	0.550	1	1.018



A9		Λ - 4	1.35	0.200	1	0.270
A9		Λ - 4	1.35	0.200	1	0.270
A10		ΑΚ - 4	1.00	0.550	1	0.550
A10		ΑΚ - 4	1.00	0.550	1	0.550
A10		Λ - 4	0.90	0.200	1	0.180
A10		Λ - 4	0.90	0.200	1	0.180
A11		ΑΚ - 4	1.55	0.550	1	0.852
A11		ΑΚ - 4	1.55	0.550	1	0.852
A11		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A11		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A12		ΑΚ - 4	1.60	0.550	1	0.880
A12		ΑΚ - 4	1.60	0.550	1	0.880
A12		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
A12		Λ - 4	1.10	0.200	1	0.220
ΣΥΝΟΛΟ						29.825





Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9

4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,

Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

## Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΑΡΠΑΘΟΥ- ΚΤΗΡΙΟ Μ116

**Θέση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



# 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

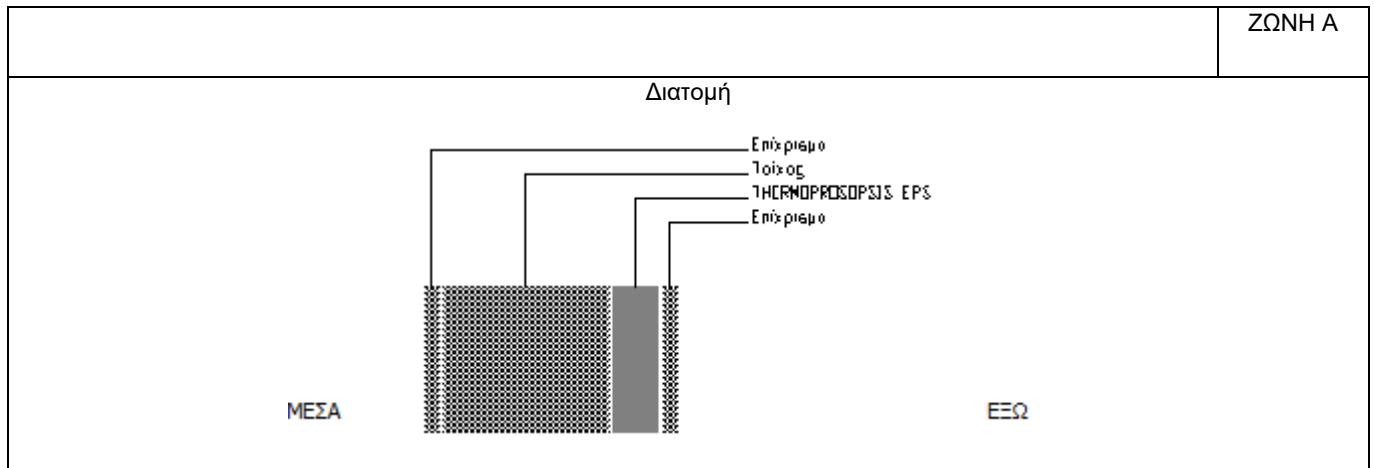
## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.1

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσειςδομικούστοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχοςστρ. $d$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W}/(\text{mK})$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023
2	Τοίχος	1200	0.25	0.523	0.478
3	THERMOPROSOPSIS EPS 80	18	0.07	0.037	1.892
4	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023
			<b><math>\Sigma d=0.360</math></b>		<b><math>R_L=2.416</math></b>



### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>λ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.416
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.586

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.387
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.60

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΙΣΧΥΕΙ**



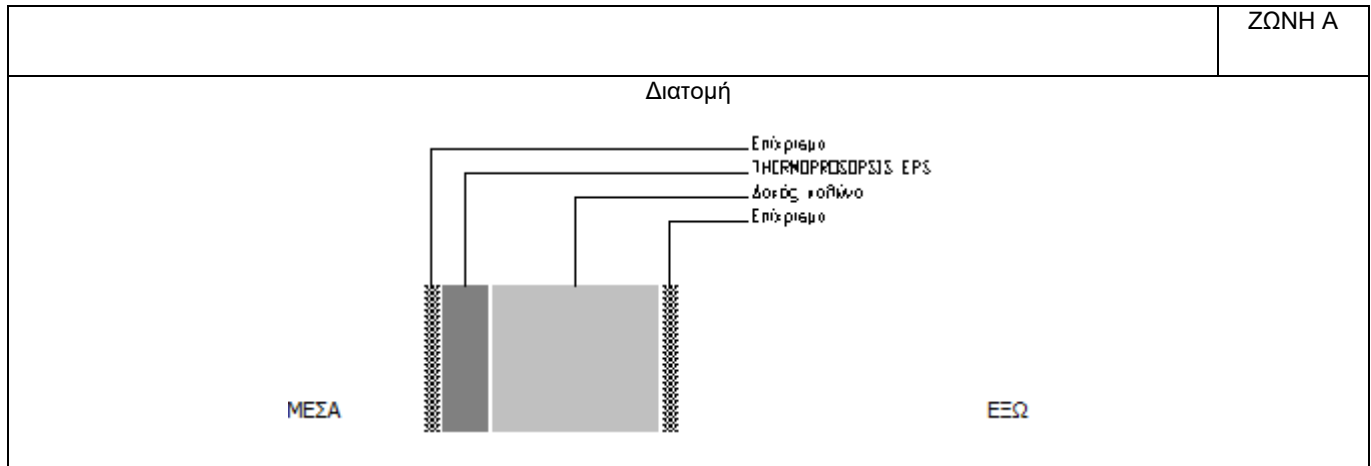
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.7

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκοί υποστυλώματα 25**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)**

α/α	Στρώσειςδομικούστοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχοςστρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.872	0.023
2	THERMOPROSOPSIS EPS 80	18	0.07	0.037	1.892
3	Δοκόςκολώνα	2400	0.250	2.035	0.123
4	Επίχρισμα	1900	0.020	0.872	0.023
			<b>Σd=0.360</b>		<b>R<sub>L</sub>=2.061</b>



### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>λ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.061
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.231

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.448
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.60

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΙΣΧΥΕΙ**



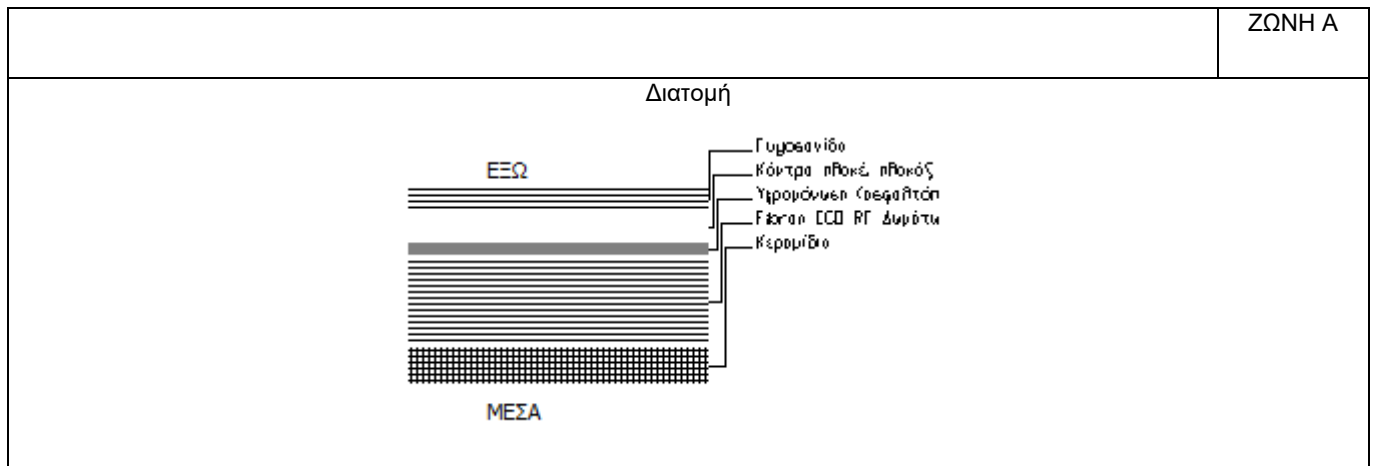
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμίδια	1200	0.03	0.581	0.052
2	Fibran ECO RF Δωμάτων	32	0.07	0.030	2.333
3	Υγρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.01	0.186	0.054
4	Κόντρα πλακέ, πλακάκι κλπ		0.02	0.140	0.143
5	Γυψοσανίδα	1200	0.02	0.580	0.034
			<b>Σd=0.150</b>		<b>R<sub>L</sub>=2.616</b>





### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

<b>1</b>	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	<b>R<sub>i</sub></b>	<b>(m<sup>2</sup>K)/W</b>	0.10
<b>2</b>	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	<b>R<sub>λ</sub></b>	<b>(m<sup>2</sup>K)/W</b>	2.616
<b>3</b>	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	<b>R<sub>a</sub></b>	<b>(m<sup>2</sup>K)/W</b>	0.04
<b>4</b>	Αντίσταση θερμοπερατότητας	<b>R<sub>ολ</sub></b>	<b>(m<sup>2</sup>K)/W</b>	2.756

<b>Συντελεστήςθερμοπερατότητας</b>	<b>U</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>	0.363
<b>Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας</b>	<b>U<sub>max</sub></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>	0.50

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΙΣΧΥΕΙ**



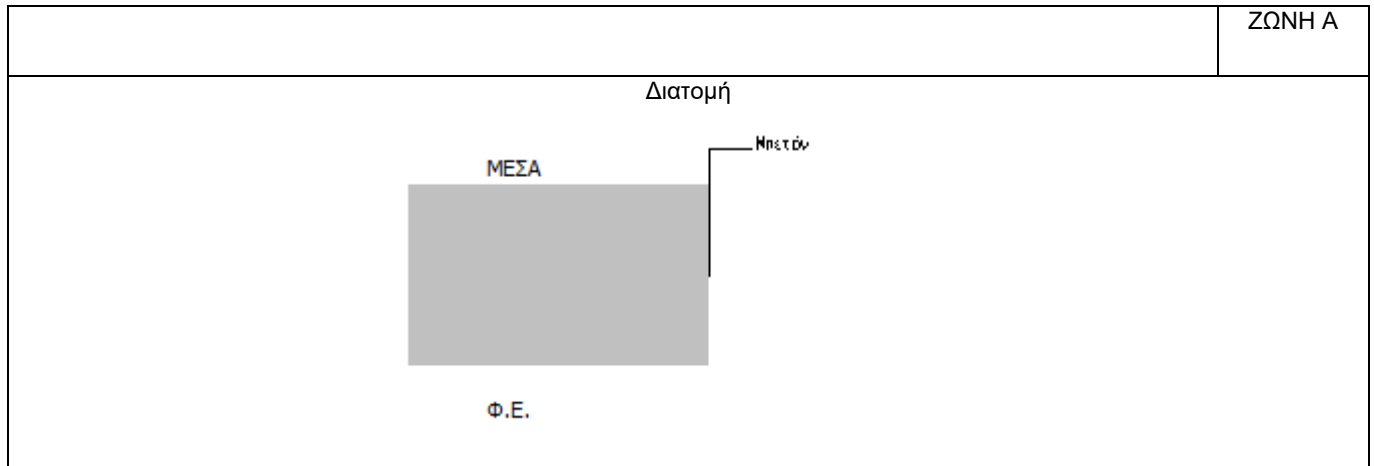
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>λ</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Μπετόν	2400	0.25	2.035	0.123
12					
			<b>Σd=0.250</b>		<b>R<sub>λ</sub>=0.123</b>



### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>λ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.293

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.415
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1.20

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**



## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικόστοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.415	202.300	58.600	6.904	0.0	0.550



### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου:

Uf πλαισίου: W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγμα θέρμο διπλό

Ug υαλοπίνακα: W/m<sup>2</sup>K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.00

g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώμα- τος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A1	1.95	2.18	2	4.25
A2	0.87	2.21	1	1.92
A3	1.43	2.12	1	3.03
A8	0.46	0.72	2	0.33
A9	1.87	1.34	2	2.51
A10	1.01	0.92	2	0.93
A11	1.55	1.10	2	1.70
A12	1.58	1.08	2	1.71
A13	0.77	0.61	2	0.47
A14	1.99	1.08	2	2.15
A15	1.99	1.10	2	2.19
A16	2.18	1.10	2	2.40
A17	1.98	1.10	2	2.18



Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαisiού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαisiού	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A1	0.00		4.25	0%	11.42	1.90	0.00
A2	0.00		1.92	0%	5.560	1.90	0.00
A3	0.00		3.03	0%	6.500	1.90	0.00
A8	0.00		0.33	0%	2.600	1.90	0.00
A9	0.00		2.51	0%	7.900	1.90	0.00
A10	0.00		0.93	0%	4.500	1.90	0.00
A11	0.00		1.70	0%	6.300	1.90	0.00
A12	0.00		1.71	0%	6.280	1.90	0.00
A13	0.00		0.47	0%	2.780	1.90	0.00
A14	0.00		2.15	0%	7.100	1.90	0.00
A15	0.00		2.19	0%	7.180	1.90	0.00
A16	0.00		2.40	0%	7.560	1.90	0.00
A17	0.00		2.18	0%	7.160	1.90	0.00



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	U <sub>xA</sub> [W/K]	g <sub>w</sub>	Αριθμός επιφανει ών
Επίπεδο	N1	0.87	2.21	A2	1.92	1.900	3.65	0.00	1
	N2	0.46	0.72	A8	0.33	1.900	0.63	0.00	1
	N3	0.46	0.72	A8	0.33	1.900	0.63	0.00	1
	N4	0.46	0.72	A8	0.33	1.900	0.63	0.00	1
	A1	1.95	2.18	A1	4.25	1.900	8.08	0.00	1
	A2	2.18	1.10	A16	2.40	1.900	4.56	0.00	1
	A3	1.98	1.10	A17	2.18	1.900	4.14	0.00	1
	A4	1.99	1.10	A15	2.19	1.900	4.16	0.00	1
	B1	0.77	0.61	A13	0.47	1.900	0.89	0.00	1
	B2	1.99	1.08	A14	2.15	1.900	4.08	0.00	1
	Δ1	1.43	2.12	A3	3.03	1.900	5.76	0.00	1
	Δ2	1.87	1.34	A9	2.51	1.900	4.76	0.00	1
	Δ3	1.01	0.92	A10	0.93	1.900	1.77	0.00	1
	Δ4	1.55	1.10	A11	1.70	1.900	3.24	0.00	1
	Δ5	1.58	1.08	A12	1.71	1.900	3.24	0.00	1





Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	n x Σ(UxA) [W/K]
Επίπεδο	26.43	50.22	1	26.43	50.22
Συνολικά				26.43	50.22



## 4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	18.15	3	54.45
2	-1.95	2.18	-4.25
3	-2.18	1.10	-2.40
4	-1.98	1.10	-2.18
5	-1.99	1.10	-2.19
6	-18.15	0.30	-5.44
		ΣΑ =	37.99

Ζώνη: 1

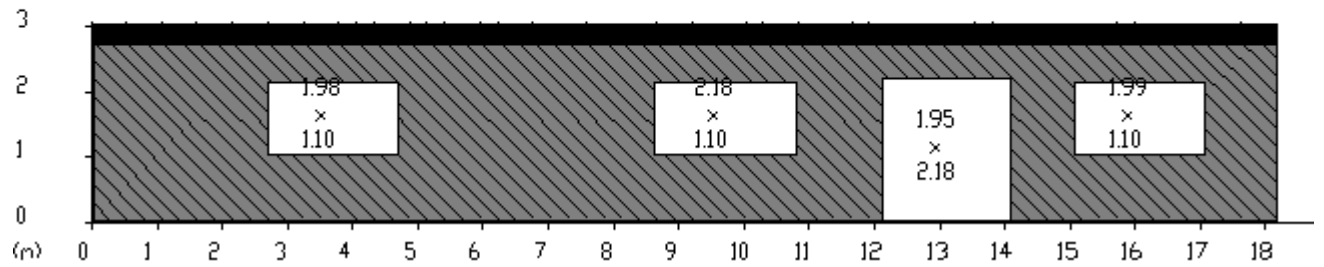
Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρωνοργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	18.15	0.30	5.44
		ΣΑ =	5.44



ΤΟΙΧΟΙ : 37.99 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.44 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 11.02 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	11.15	3	33.45
2	-0.87	2.21	-1.92
3	-0.46	0.72	-0.33
4	-0.46	0.72	-0.33
5	-0.46	0.72	-0.33
6	-11.15	0.30	-3.35
		ΣΑ =	27.19



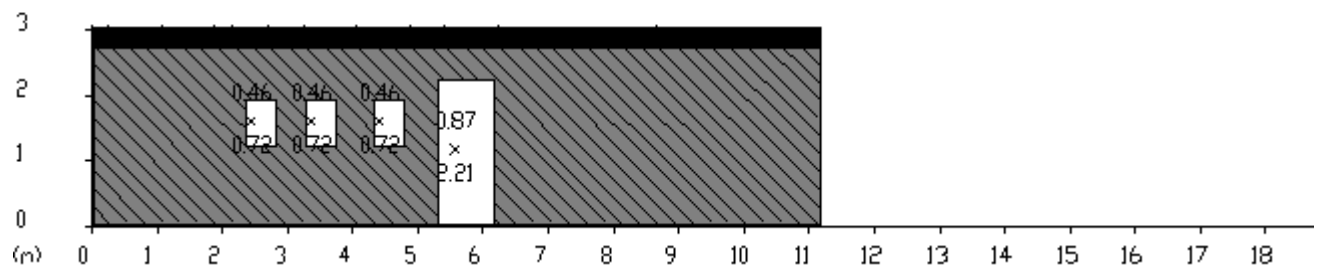
Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Φέρωνοργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	11.15	0.30	3.35
		ΣΑ =	3.35

ΤΟΙΧΟΙ : 27.19 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 3.35 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.92 m<sup>2</sup>





Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	18.15	3	54.45
2	-1.43	2.12	-3.03
3	-1.87	1.34	-2.51
4	-1.01	0.92	-0.93
5	-1.55	1.10	-1.70
6	-1.58	1.08	-1.71
7	-18.15	0.30	-5.44
		ΣΑ =	39.13

Ζώνη: 1

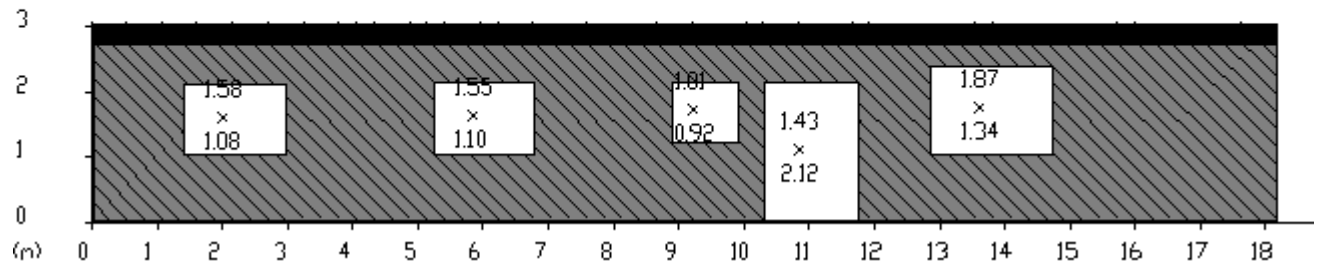
Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρωνοργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	18.15	0.30	5.44
		ΣΑ =	5.44



ΤΟΙΧΟΙ : 39.13 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.44 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.88 m<sup>2</sup>





Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	11.15	3	33.45
2	-0.77	0.61	-0.47
3	-1.99	1.08	-2.15
4	-11.15	0.30	-3.35
		ΣΑ =	27.49

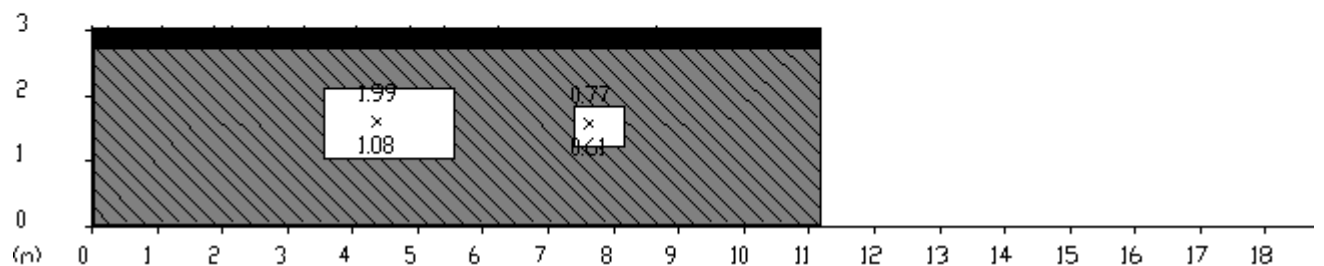
Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρωνοργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	11.15	0.30	3.35
		ΣΑ =	3.35

ΤΟΙΧΟΙ : 27.49 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 3.35 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.62 m<sup>2</sup>







Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	37.99	1	14.70
A	Φέρωνοργανισμός	0.387	5.44	1	2.11
N	Τοιχοποιία	0.387	27.19	1	10.52
N	Φέρωνοργανισμός	0.387	3.35	1	1.29
Δ	Τοιχοποιία	0.387	39.13	1	15.14
Δ	Φέρωνοργανισμός	0.387	5.44	1	2.11
B	Τοιχοποιία	0.387	27.49	1	10.64
B	Φέρωνοργανισμός	0.387	3.35	1	1.29
			149.38		57.81

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	37.99	1	14.70
A	Φέρωνοργανισμός	0.387	5.44	1	2.11
N	Τοιχοποιία	0.387	27.19	1	10.52
N	Φέρωνοργανισμός	0.387	3.35	1	1.29
Δ	Τοιχοποιία	0.387	39.13	1	15.14
Δ	Φέρωνοργανισμός	0.387	5.44	1	2.11
B	Τοιχοποιία	0.387	27.49	1	10.64
B	Φέρωνοργανισμός	0.387	3.35	1	1.29
			149.38		57.81



## 5. Οριζόντια αδιαφανή δομικάστοιχεία

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Δάπεδο προσέδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προσέδαφος	
φύλ.:	4.1	U'=	0.550
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	202.3	202.30
			202.30

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U'=	0.363
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	202.3	202.30
			202.30

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	202.30	0.550	111.27	1.000	111.27
	Οροφή	202.30	0.363	73.43	1.000	73.43
		404.60				184.70



Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	bxΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	202.30	0.550	111.27	1.000	111.27
	Οροφή	202.30	0.363	73.43	1.000	73.43
		404.60				184.70



## 6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bXUxA [W/K]
Επίπεδο	N1	0.87	2.21	A2	1.92	1.90	1	3.65
	N2	0.46	0.72	A8	0.33	1.90	1	0.63
	N3	0.46	0.72	A8	0.33	1.90	1	0.63
	N4	0.46	0.72	A8	0.33	1.90	1	0.63
	A1	1.95	2.18	A1	4.25	1.90	1	8.08
	A2	2.18	1.10	A16	2.40	1.90	1	4.56
	A3	1.98	1.10	A17	2.18	1.90	1	4.14
	A4	1.99	1.10	A15	2.19	1.90	1	4.16
	B1	0.77	0.61	A13	0.47	1.90	1	0.89
	B2	1.99	1.08	A14	2.15	1.90	1	4.08
	Δ1	1.43	2.12	A3	3.03	1.90	1	5.76
	Δ2	1.87	1.34	A9	2.51	1.90	1	4.76
	Δ3	1.01	0.92	A10	0.93	1.90	1	1.77
	Δ4	1.55	1.10	A11	1.70	1.90	1	3.24
	Δ5	1.58	1.08	A12	1.71	1.90	1	3.24



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxΣ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nxbxΣ(UxA) [W/K]
Επίπεδο	26.43	50.22	1	26.43	50.22
Συνολικά:				26.43	50.22



## 7. Μηθερμαινόμενοι χώροι

ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ



## 8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	AK - 4	0.550	0.85	1	0.5
2	1	AK - 4	0.550	0.85	1	0.5
3	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
4	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
5	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
6	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
7	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
8	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
9	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
10	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
11	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
12	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
13	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
14	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
15	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
16	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
17	1	AK - 4	0.550	1.95	1	1.1
18	1	AK - 4	0.550	1.95	1	1.1
19	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
20	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
21	1	AK - 4	0.550	2.20	1	1.2
22	1	AK - 4	0.550	2.20	1	1.2
23	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
24	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
25	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1





26	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
27	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
28	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
29	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
30	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
31	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
32	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
33	1	AK - 4	0.550	0.75	1	0.4
34	1	AK - 4	0.550	0.75	1	0.4
35	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
36	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
37	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
38	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
39	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
40	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
41	1	AK - 4	0.550	1.45	1	0.8
42	1	AK - 4	0.550	1.45	1	0.8
43	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
44	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
45	1	AK - 4	0.550	1.85	1	1.0
46	1	AK - 4	0.550	1.85	1	1.0
47	1	Λ - 4	0.200	1.35	1	0.3
48	1	Λ - 4	0.200	1.35	1	0.3
49	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
50	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
51	1	Λ - 4	0.200	0.90	1	0.2
52	1	Λ - 4	0.200	0.90	1	0.2
53	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
54	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
55	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
56	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2



57	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
58	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
59	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
60	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
				77.20		29.8

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	AK - 4	0.550	0.85	1	0.5
2	1	AK - 4	0.550	0.85	1	0.5
3	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
4	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
5	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
6	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
7	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
8	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
9	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
10	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
11	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
12	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
13	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
14	1	AK - 4	0.550	0.45	1	0.2
15	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
16	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
17	1	AK - 4	0.550	1.95	1	1.1
18	1	AK - 4	0.550	1.95	1	1.1
19	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
20	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
21	1	AK - 4	0.550	2.20	1	1.2
22	1	AK - 4	0.550	2.20	1	1.2



23	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
24	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
25	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
26	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
27	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
28	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
29	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
30	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
31	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
32	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
33	1	AK - 4	0.550	0.75	1	0.4
34	1	AK - 4	0.550	0.75	1	0.4
35	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
36	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
37	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
38	1	AK - 4	0.550	2.00	1	1.1
39	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
40	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
41	1	AK - 4	0.550	1.45	1	0.8
42	1	AK - 4	0.550	1.45	1	0.8
43	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
44	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
45	1	AK - 4	0.550	1.85	1	1.0
46	1	AK - 4	0.550	1.85	1	1.0
47	1	Λ - 4	0.200	1.35	1	0.3
48	1	Λ - 4	0.200	1.35	1	0.3
49	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
50	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
51	1	Λ - 4	0.200	0.90	1	0.2
52	1	Λ - 4	0.200	0.90	1	0.2
53	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9



54	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
55	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
56	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
57	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
58	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
59	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
60	1	Λ - 4	0.200	1.10	1	0.2
				77.20		29.8



## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμοινομένου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ	202.37	3.00	607
Συνολικά			607

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxι] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	149.4	57.8
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	404.6	184.7
διαφανή δομικά στοιχεία	26.4	50.2
θερμογέφυρες	-	29.8
Συνολικά	580.4	322.6

$$\Sigma A/V = 580.41(\text{m}^2)/607.12(\text{m}^3) = 0.956$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max} 0.832[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

Πραγματοποιούμενο  $U_m = 322.6(\text{W}/\text{K})/580.41(\text{m}^2) = 0.556 < 0.832[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$



## 10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κουφώμα α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h )]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
Επίπεδο	παράθυρο	A2	0.87	2.21	1.92	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.46	0.72	0.33	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.46	0.72	0.33	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.46	0.72	0.33	0.00	0
	παράθυρο	A1	1.95	2.18	4.25	0.00	0
	παράθυρο	A16	2.18	1.10	2.40	0.00	0
	παράθυρο	A17	1.98	1.10	2.18	0.00	0
	παράθυρο	A15	1.99	1.10	2.19	0.00	0
	παράθυρο	A13	0.77	0.61	0.47	0.00	0
	παράθυρο	A14	1.99	1.08	2.15	0.00	0
	παράθυρο	A3	1.43	2.12	3.03	0.00	0
	παράθυρο	A9	1.87	1.34	2.51	0.00	0
	παράθυρο	A10	1.01	0.92	0.93	0.00	0
	παράθυρο	A11	1.55	1.10	1.70	0.00	0
παράθυρο	A12	1.58	1.08	1.71	0.00	0	
Συνολικά							0

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.24 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2017 Α έκδοση.



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9

4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,

Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**  
**Διεύθυνση .....**

## **Μελέτη ενεργειακής απόδοσης**

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ116

**Διεύθυνση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ





## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-Χ/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-Χ/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:



- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο υφίσταται στην περιοχή του Αεροδρομίου Καρπάθου. Πρόκειται για ισόγειο κτήριο στρατιωτικών εγκαταστάσεων και η χρήση του είναι γραφεία.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** *Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.*

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Γραφείων	202.37	202.37



## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί το κτήριο βρίσκεται εντός των εγκαταστάσεων του Αεροδρομίου Καρπάθου

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο ,
- η νότια γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο,
- η βόρεια με ελεύθερο χώρο, ενώ
- η δυτική συνορεύει με ελεύθερο χώρο.

## 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Υπάρχον κτήριο

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Υπάρχον κτήριο

Στα σχέδια που ακολουθούν την μελέτη δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Όπως προκύπτει από τις παρακάτω εικόνες και το σχέδιο σκιασμού των όψεων κατά τη διάρκεια της χειμερινής και της θερινής περιόδου, το κτήριο θα σκιάζεται μερικώς υπό προϋποθέσεις. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν και στους αντίστοιχους υπολογισμούς του προγράμματος.

**Παρατήρηση: οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (VerticalShadowAngle) και υπολογίζονται από τη σχέση:**

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$



όπου:

$\alpha$  το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και

$HAS$  ηοριζόντιαγωνίασκιάς (*HorizontalShadowAngle*).

Η οριζόντια γωνία σκιάς ( $HSA$ ) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2014

$\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

### 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας, ανάλογα με την εποχή. Έγινε προσπάθεια τοποθέτησης ορισμένων εκ των κύριων χώρων στο νότιο προσανατολισμό, αλλά και στον ανατολικό, ώστε κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνει δυνατή η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας τις πρωινές ώρες, ενώ κατά τους θερινούς μήνες να είναι ευχάριστη η χρήση των χώρων αυτών, προτού η εξωτερική θερμοκρασία να ανέβει αισθητά. Τέλος, η τοποθέτηση ορισμένων χώρων στους δυτικούς προσανατολισμούς έγινε ώστε να είναι δυνατή η χρήση του φυσικού δροσισμού ακόμη και τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τη θερινή περίοδο.

### 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα



δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

***Παρατήρηση:*** Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

### **3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό

### **3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

### **3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### **3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ**

Υφιστάμενο κτήριο-στρατιωτική εγκατάσταση και η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου έχει διαμορφωθεί ανάλογα ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.



#### 4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότηταςU [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του





Λόγος A/V [m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

### 1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

d<sub>j</sub> το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού j,

λ<sub>j</sub> ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού j,

R<sub>i</sub> και R<sub>a</sub> οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και



Rδ η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

- $U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,
- $U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος
- $A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,
- $A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
- $l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και
- $\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

- $U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και
- $U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## 2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$



όπου:

- $A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$   
 $U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,  
 $\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,  
 $l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και  
 $b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.



#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο έχει κατασκευαστεί στην Κάρπαθο, οπότε βάσει του Κ.Ε.ν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Α κλιματική ζώνη.

Ο φέρων οργανισμός και η τοιχοποιία του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά. Η οροφή του κτηρίου θα φέρει και αυτή θερμομόνωση εξωτερικά.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m<sup>2</sup>K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση: Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.**



#### 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U[W/(m^2K)]$	$U_{max}[W/(m^2K)]$ [Πίνακας 1]
ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	1.1	0.387	0.60
Δοκοί υποστυλώματα 25	1.7	0.448	0.60
ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ	2.1	0.363	0.50
ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	4.1	3.415	1.20

**Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18W/(m.K)$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.**

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που



αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.415	202.300	0.0	0.550

#### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Γραφεία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Για τα κουφώματα επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-16-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που**



τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.87	2.21	1.92	1.90	3.2
2	0.46	0.72	0.33	1.90	
3	0.46	0.72	0.33	1.90	
4	0.46	0.72	0.33	1.90	
5	1.95	2.18	4.25	1.90	
6	2.18	1.10	2.40	1.90	
7	1.98	1.10	2.18	1.90	
8	1.99	1.10	2.19	1.90	
9	0.77	0.61	0.47	1.90	
10	1.99	1.08	2.15	1.90	
11	1.43	2.12	3.03	1.90	
12	1.87	1.34	2.51	1.90	
13	1.01	0.92	0.93	1.90	
14	1.55	1.10	1.70	1.90	
15	1.58	1.08	1.71	1.90	





#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου  $A/V$ .

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.956 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.832 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $U_{xA}$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi_{xI}$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.556 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.832 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

**Πίνακας 4.6:** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxU <sub>xA</sub> ] [W/K] ή Σ[bxΨ <sub>xI</sub> ] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	149.4	57.8
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	404.6	184.7
διαφανή δομικά στοιχεία	26.4	50.2
θερμογέφυρες	-	29.8
Συνολικά	580.4	322.6
[Σ(bxU <sub>xA</sub> )+Σ(bxΨ <sub>xI</sub> )]/ΣΑ		0.556



#### **4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.**

Τα κουφώματα τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία.

### **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι



μεγαλύτερος από  $(1,15 \times 1/\eta)$ , όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του  $\eta$ , ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.

- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάσταση. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

### **5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Η θέρμανση και η ψύξη των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη κλιματισμού (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των γραφείων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο θέρμανσης-ψύξης των χώρων..

***Παρατήρηση: Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική***



απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

#### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

#### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχτηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	30.0	3.600	Ηλεκτρισμός



**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.1.1:** Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαίτηση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ	Γραφεία	Μηχανικός	3.00

### 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Γραφεία: 70.00m<sup>3</sup>/έτος x 1000 lt/m<sup>3</sup> / 365 ημέρες/έτος = 191.78 lt/ημέρα

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ΖΝΧ στο κτήριο είναι 191.78 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Καρπάθου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:



Vd [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, Vd = 191.78 (lt/ημέρα),  
 ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση, ρ = 1 (kg/ lt),  
 c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),  
 ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ..  
 Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ΖΝΧ του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	Vd [lt/ημέρα]	Vstore [lt]	Q <sub>D</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ	Γραφεία	191.78	38.36	8.01	1.60

### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα	3.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Για λόγους κυρίως υπερβολικών ανέμων στην περιοχή τα αυτόνομα ηλιακά συστήματα θα τοποθετηθούν σε στην νότια πλευρά του περιβάλλοντα χώρου του κτηρίου σε σημείο που θα υποδείξει η επίβλεψη του έργου.





**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών  $f$  των S.klein, W.A.Beckman και J.A Duffie που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του Wincosin και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  (S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Κάρπαθο είναι  $35.53^\circ$ . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.



Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $\text{kWh/m}^2$ ), για την περιοχή της της Καρπάθου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .

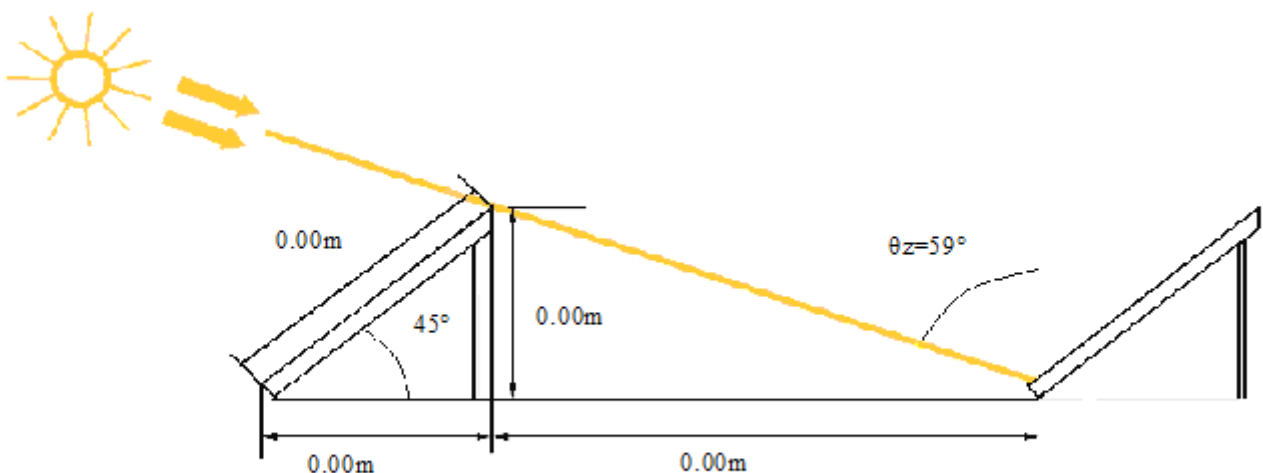
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $\text{kWh/m}^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο ( $\text{kWh/m}^2$ )	80.0	98.0	153.0	188.0	234.0	253.0	261.0	237.0	189.0	141.0	90.0	71.0
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο $45.0^\circ$	112.0	114.0	149.0	159.0	176.0	178.0	189.0	188.0	171.0	159.0	125.0	105.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίσθηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή της Καρπάθου (γεωγραφικό πλάτος  $\phi = 35.53^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζηνθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



Σύστημα 1



**Σχήμα 5.2.** Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δάμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 5.4.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ΖΝΧ από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	266.97	149.63	56.0	33.4
Φ	241.13	152.30	63.2	33.4
M	266.97	199.06	74.6	33.4
A	258.36	212.42	82.2	33.4
M	266.97	235.14	88.1	33.4
I	258.36	237.81	92.0	33.4
I	266.97	252.50	94.6	33.4
A	266.97	251.17	94.1	33.4
Σ	258.36	228.46	88.4	33.4
O	266.97	212.42	79.6	33.4
N	258.36	167.00	64.6	33.4
Δ	266.97	140.28	52.5	33.4
Σύνολο	3143.33	2438.20		
Μέσος όρος ετησίως			77.6	33.4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 77.57%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 52.5% έως και 94.6%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.



Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ΖΝΧ από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

### 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Γραφεία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στα γραφεία λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του κτηρίου.

Τα γραφεία, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED όπως περιγράφεται στην φοροτεχνική μελέτη . Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των γραφείων υπολογίζεται στα 1,12kW.

Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές.

Οι χώροι των γραφείων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για επιμέρους ζώνες φωτισμού ,όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 100% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m <sup>2</sup> ]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	400.0	120.0	1,12	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος



#### **5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ**

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

#### **5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελεύθερου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

#### **5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ**

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.



## 6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### 6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Καρπάθου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της της Καρπάθου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

### 6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Γραφεία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:



- Η χρήση του κτηρίου, Γραφεία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

**Πίνακας 6.1:** Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
M-116	202.372	202.372	607.1175	607.117



### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	202.4	
Ανηγγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5





Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	0	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		



### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	3.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	16.0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού	1.33	



χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19.3
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	8.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.30
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.50
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.30

### 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

*Πίνακας 6.4.α Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.*

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	γ <sup>1</sup>	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	α <sup>2</sup>	ε <sup>3</sup>
Επίπεδο	Τοίχος	T1	180	0.387	27.19	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	180	0.387	3.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	90	0.387	37.99	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	90	0.387	5.44	0.40	0.80



Τοίχος	T1	0	0.387	27.49	0.40	0.80
Τοίχος	T7	0	0.387	3.35	0.40	0.80
Τοίχος	T1	270	0.387	39.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	270	0.387	5.44	0.40	0.80
Δάπεδο	Δ1		3.415	202.30	0.00	0.00
Οροφή	O1	0	0.363	202.30	0.65	0.80

### 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.415	202.300	58.600	6.904	0.0	0.550

### 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Δεν υπάρχουν μη θερμαινόμενοι χωροι

### 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Δεν υπάρχουν μη θερμαινόμενοι χωροι

### 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Δεν υπάρχουν μη θερμαινόμενοι χωροι

### 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.



Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

Στα σχέδια ENAK-6 έως ENAK-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
Επίπεδο	N1	180	1.92	1.900	0.00	1.00	1.00	0.70	0.54	1.00	1.00
	N2	180	0.33	1.900	0.00	1.00	1.00	0.91	0.84	1.00	1.00
	N3	180	0.33	1.900	0.00	1.00	1.00	0.91	0.84	1.00	1.00
	N4	180	0.33	1.900	0.00	1.00	1.00	0.91	0.84	1.00	1.00

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
Επίπεδο	A1	90	4.25	1.900	0.00	1.00	1.00	0.93	0.92	1.00	1.00
	A2	90	2.40	1.900	0.00	1.00	1.00	0.92	0.91	1.00	1.00
	A3	90	2.18	1.900	0.00	1.00	1.00	0.92	0.91	1.00	1.00
	A4	90	2.19	1.900	0.00	1.00	1.00	0.92	0.91	1.00	1.00
	B1	0	0.47	1.900	0.00	1.00	1.00	0.90	0.91	1.00	1.00



B2	0	2.15	1.900	0.00	1.00	1.00	0.91	0.92	1.00	1.00
Δ1	270	3.03	1.900	0.00	1.00	1.00	0.93	0.92	1.00	1.00
Δ2	270	2.51	1.900	0.00	1.00	1.00	0.92	0.90	1.00	1.00
Δ3	270	0.93	1.900	0.00	1.00	1.00	0.90	0.88	1.00	1.00
Δ4	270	1.70	1.900	0.00	1.00	1.00	0.92	0.91	1.00	1.00
Δ5	270	1.71	1.900	0.00	1.00	1.00	0.93	0.91	1.00	1.00

#### 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

##### 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Γραφεία".

*Πίνακας 6.6. Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Γραφεία"*

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Τοπική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 30.0 kW
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 5.580
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός



Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $\eta_{g1}$ : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης $\eta_{g2}$ :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $\eta_{gm}$ : 5.580											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											





Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"

#### **6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ**

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"



**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Γραφεία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 30.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.600											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 30.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											



Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%		
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

#### 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Γραφεία: 3.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>



Η ζώνη 1(Γραφεία) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

A/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
1	ΟΧΙ	0.169	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.169	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000

#### 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Γραφεία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα ισχύος 3.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ΖΝΧ από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1



ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ΖΝΧ (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ΖΝΧ: 93%											

#### 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ΖΝΧ του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

**Πίνακας 6.9.** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	33
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για	-



Θέρμανση χώρων (%):	
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	4.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
1133.3		
Για φωτιστική δραστηριότητα 120lm/W και Στάθμη φωτισμού 500.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	99.9	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F <sub>D</sub>	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F <sub>o</sub>	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	2250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	



#### 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Φ/Β στοιχεία θα εγκατασταθούν στο δώμα για την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.10. που ακολουθεί:

*Πίνακας 6.10. Δεδομένα συστήματος Φ/Β στοιχείων*

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

#### 6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

### 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---





Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347
----------------------------	------	-------

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

### 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Γραφεία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Γραφεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	3.10	2.40	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.80	8.60
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	3.60	7.60	7.60	1.50	0.00	0.00	0.00	20.60
Ζεστό νερό χρήσης	1.10	1.00	1.10	0.90	0.90	0.70	0.60	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	10.30

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

*Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση*



Χρήση: Γραφεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.10	0.90	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.70	3.80
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	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
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	1.90	3.80	3.80	0.90	0.00	0.00	0.00	10.70
ZNX	0.40	0.30	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.40	1.50
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.70	0.80	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.10	1.00	0.80	0.70	12.00
Φωτισμός	1.20	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	14.00
Φωτοβολταϊκά	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
Σύνολο	2.70	2.30	1.90	1.40	1.60	3.00	4.90	5.00	2.10	1.40	1.50	2.30	30.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο -"Γραφεία"

Χρήση: Γραφεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	30.0
Ηλιακή ενέργεια	12.0
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	30.0



Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	7.4	11.1
Ψύξη	56.1	31.1
ZNX	25.9	4.2
Φωτισμός	95.7	40.6
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	185.0	87.1

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	30.0	29.0
Ηλιακή ενέργεια	12.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0



## 7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Α (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

Ενεργειακή κατηγορία:		
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
$EP \leq 0,33 R_R$	A+	
$0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$	A	
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+	A
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B	87.10 kWh/m <sup>2</sup>
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ	
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ	
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	E	
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Z	
$2,73 R_R < EP$	H	

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ.».



Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση.

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». JohnWiley&Sons, INC., Secondedition, 1991.

## ΛΙΣΤΑΕΛΕΓΧΟΥ (CHECKLIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣΕΛΑΧΙΣΤΩΝΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	



Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

#### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών



Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{in}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου $A/V$ .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών





Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότηταςUm.

Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για συστήματα με πτερυγοφόρους σωλήνες και 73% για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ΖΝΧ, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δv-ρ)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ΖΝΧ, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ΖΝΧ.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%.	Παράγραφος 5.2.2.



<ul style="list-style-type: none"><li>• Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60%</li><li>• Κάλυψη των αναγκών σε ΖΝΧ από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.</li></ul>	
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ΖΝΧ, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία Β(κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4



Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.
---	--------------------------

#### ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”

### Μελέτη Κλιματισμού

- *Θερμικές Απώλειες*
- *Ψυκτικές Απώλειες*



# ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

## Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών-Μ116

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ116

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία DIN 4701/77 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 ΤΟΤΕΕ, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/77, 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 (ΤΕΕ)*

## 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 προσαιξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \times f \times (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k}$$

όπου:

$Q_o$ : Απώλειες θερμότητας (W ή Kcal/h).



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

**β)** Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσαύξηση  $Z_H$  για την επίδραση του προσανατολισμού:

$Z_H = -5$  για N, ΝΔ, ΝΑ  $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ και  $Z_H = 0$  για Δ και Α.

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

<b><math>Z_D</math> για DIN77</b>			
	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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z \quad (W \text{ ή } Kcal/h)$$

**γ)** Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:





**γ1)** από τη σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \quad (\text{W ή Kcal/h}).$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

c: Ειδική θερμότητα του αέρα ( $\text{Kj/g K}$ ).

$\rho$ : Πυκνότητα του αέρα ( $\text{kg/m}^3$ ).

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

$\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα.

$\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (m).

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.

$\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας( $^{\circ}\text{C}$ ).

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

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



$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L \quad (W \text{ ή } Kcal/h)$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

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

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



### 3. Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt



Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	0.387
T7	Δοκοί υποστυλώματα 25	0.387

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O1	Ξύλινη στέγη με κερ., ανακλ.μεμβ. θερμομόνωση	0.363

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σεΕδαφοςΑμόνωτο	3.10

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Ανοιγμα θερμο διπλό	1.95	2.18	1.9		2



A2	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.87	2.21	1.9		1
A3	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.43	2.12	1.9		1
A4	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.90	2.10	1.9		1
A5	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.88	2.10	1.9		1
A6	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.80	2.10	1.9		1
A7	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.81	3.00	1.9		1
A8	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.46	0.72	1.9		2
A9	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.87	1.34	1.9		2
A10	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.01	0.92	1.9		2
A11	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.55	1.10	1.9		2
A12	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.58	1.08	1.9		2
A13	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.77	0.61	1.9		2
A14	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.99	1.08	1.9		2
A15	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.99	1.10	1.9		2
A16	Ανοιγμα θέρμο διπλό	2.18	1.10	1.9		2
A17	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.98	1.10	1.9		2
A18	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.00	3.00	1.9		1
A19	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.92	2.10	1.9		2



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			4.90	3.00	14.70	1	14.70	1.47	13.23	0.387	15.00	76.80
T7	N	A		4.90	0.30	1.47	1	1.47		1.47	0.387	15.00	8.53
T1	A			6.20	3.00	18.60	1	18.60	4.04	14.56	0.387	15.00	84.52
T7	A	A		6.20	0.30	1.86	1	1.86		1.86	0.387	15.00	10.80
A17	A	A		1.98	1.10	2.18	1	2.18		2.18	1.9	15.00	62.13
Δ1				1.00	30.36	30.36	1	30.36		30.36	3.10	10.00	941.2
O1	O			1.00	30.36	30.36	1	30.36		30.36	0.363	15.00	165.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl x R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vxρx c<sub>x</sub>Δt =

Όγκος χώρου V = 30.36x1x3=

91

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

2183



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			5.05	3.00	15.15	1	15.15	2.51	12.64	0.387	15.00	73.38
T7	N	A		5.05	0.30	1.52	1	1.52		1.52	0.387	15.00	8.82
A8	N	A		0.46	0.72	0.33	1	0.33		0.33	1.9	15.00	9.40
A8	N	A		0.46	0.72	0.33	1	0.33		0.33	1.9	15.00	9.40
A8	N	A		0.46	0.72	0.33	1	0.33		0.33	1.9	15.00	9.40
T1	Δ			3.15	3.00	9.45	1	9.45	0.95	8.50	0.387	15.00	49.34
T7	Δ	A		3.15	0.30	0.95	1	0.95		0.95	0.387	15.00	5.51
Δ1				1.00	15.92	15.92	1	15.92		15.92	3.10	10.00	493.5
O1	O			1.00	15.92	15.92	1	15.92		15.92	0.363	15.00	86.68

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣIxR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>ρ</sub>α<sub>ε</sub>Δt =

Όγκος χώρου V = 15.92x1x3=

48

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0λ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1267





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			3.05	3.00	9.15	1	9.15	3.42	5.73	0.387	15.00	33.26
T7	Δ	A		3.05	0.30	0.91	1	0.91		0.91	0.387	15.00	5.28
A9	Δ	A		1.87	1.34	2.51	1	2.51		2.51	1.9	15.00	71.53
Δ1				1.00	15.39	15.39	1	15.39		15.39	3.10	10.00	477.1
O1	O			1.00	15.39	15.39	1	15.39		15.39	0.363	15.00	83.80

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

671

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 134

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

805

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

109.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

233.6

Όγκος χώρου V = 15.39x1x3=

46

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1148



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			3.90	3.00	11.70	1	11.70	5.13	6.57	0.387	15.00	38.14
T7	Δ	A		3.90	0.30	1.17	1	1.17		1.17	0.387	15.00	6.79
A3	Δ	A		1.43	2.12	3.03	1	3.03		3.03	1.9	15.00	86.35
A10	Δ	A		1.01	0.92	0.93	1	0.93		0.93	1.9	15.00	26.51
Δ1				1.00	10.72	10.72	1	10.72		10.72	3.10	10.00	332.3
O1	Ο			1.00	10.72	10.72	1	10.72		10.72	0.363	15.00	58.37

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

548

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

110

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

658

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣixR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

167.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

162.7

Όγκος χώρου V = 10.72x1x3=

32

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

989



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				1.00	8.97	8.97	1	8.97		8.97	3.10	10.00	278.1
Ο1	Ο			1.00	8.97	8.97	1	8.97		8.97	0.363	15.00	48.84

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

327

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

65

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

392

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

136.1

Όγκος χώρου V = 8.97x1x3=

27

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

528



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 6

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	A			4.00	3.00	12.00	1	12.00	3.39	8.61	0.387	15.00	49.98
T7	A	A		4.00	0.30	1.20	1	1.20		1.20	0.387	15.00	6.97
A15	A	A		1.99	1.10	2.19	1	2.19		2.19	1.9	15.00	62.41
T1	B			6.10	3.00	18.30	1	18.30	3.98	14.32	0.387	15.00	83.13
T7	B	A		6.10	0.30	1.83	1	1.83		1.83	0.387	15.00	10.62
A14	B	A		1.99	1.08	2.15	1	2.15		2.15	1.9	15.00	61.28
Δ1				1.00	24.33	24.33	1	24.33		24.33	3.10	10.00	754.2
O1	O			1.00	24.33	24.33	1	24.33		24.33	0.363	15.00	132.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

1161

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

232

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

1393

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

204.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt =

369.3

Όγκος χώρου V = 24.33x1x3=

73

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1968



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	A			2.20	3.00	6.60	1	6.60	4.91	1.69	0.387	15.00	9.81
T7	A	A		2.20	0.30	0.66	1	0.66		0.66	0.387	15.00	3.83
A1	A	A		1.95	2.18	4.25	1	4.25		4.25	1.9	15.00	121.1
Δ1				1.00	13.47	13.47	1	13.47		13.47	3.10	10.00	417.6
O1	O			1.00	13.47	13.47	1	13.47		13.47	0.363	15.00	73.34

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

626

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

125

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

751

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

147.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

204.4

Όγκος χώρου V = 13.47x1x3=

40

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oL</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1103



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 8

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	Δ			4.15	3.00	12.45	1	12.45	2.95	9.50	0.387	15.00	55.15
T7	Δ	A		4.15	0.30	1.25	1	1.25		1.25	0.387	15.00	7.26
A11	Δ	A		1.55	1.10	1.70	1	1.70		1.70	1.9	15.00	48.45
Δ1				1.00	14.07	14.07	1	14.07		14.07	3.10	10.00	436.2
O1	O			1.00	14.07	14.07	1	14.07		14.07	0.363	15.00	76.61

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

624

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

125

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

748

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

90.43

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

213.5

Όγκος χώρου V = 14.07x1x3=

42

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1052



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 9

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				1.00	4.38	4.38	1	4.38		4.38	3.10	10.00	135.8
Ο1	Ο			1.00	4.38	4.38	1	4.38		4.38	0.363	15.00	23.85

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

160

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 32

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

192

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ)

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

99.71

Όγκος χώρου V = 4.38x1x3=

13

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

291





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 10

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	B			2.30	3.00	6.90	1	6.90	1.16	5.74	0.387	15.00	33.32
T7	B	A		2.30	0.30	0.69	1	0.69		0.69	0.387	15.00	4.01
A13	B	A		0.77	0.61	0.47	1	0.47		0.47	1.9	15.00	13.39
Δ1				1.00	5.06	5.06	1	5.06		5.06	3.10	10.00	156.9
O1	O			1.00	5.06	5.06	1	5.06		5.06	0.363	15.00	27.55

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

235

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 47

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

282

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

47.62

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

115.2

Όγκος χώρου V = 5.06x1x3=

15

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

445



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 11

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	B			2.75	3.00	8.25	1	8.25	0.83	7.42	0.387	15.00	43.07
T7	B	A		2.75	0.30	0.83	1	0.83		0.83	0.387	15.00	4.82
T1	Δ			3.90	3.00	11.70	1	11.70	2.88	8.82	0.387	15.00	51.20
T7	Δ	A		3.90	0.30	1.17	1	1.17		1.17	0.387	15.00	6.79
A12	Δ	A		1.58	1.08	1.71	1	1.71		1.71	1.9	15.00	48.73
Δ1				1.00	14.63	14.63	1	14.63		14.63	3.10	10.00	453.5
O1	O			1.00	14.63	14.63	1	14.63		14.63	0.363	15.00	79.66

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

688

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

138

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

825

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

90.43

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt =

222.0

Όγκος χώρου V = 14.63x1x3=

44

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1138



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 12

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				1.00	2.52	2.52	1	2.52		2.52	3.10	10.00	78.12
Ο1	Ο			1.00	2.52	2.52	1	2.52		2.52	0.363	15.00	13.72

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

92

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 18

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

110

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>Z<sub>Γ</sub>)

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z<sub>Γ</sub> =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt =

38.25

Όγκος χώρου V = 2.52x1x3=

8

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

148



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 13

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	N			1.20	3.00	3.60	1	3.60	2.28	1.32	0.387	15.00	7.66
T7	N	A		1.20	0.30	0.36	1	0.36		0.36	0.387	15.00	2.09
A2	N	A		0.87	2.21	1.92	1	1.92		1.92	1.9	15.00	54.72
Δ1				1.00	14.37	14.37	1	14.37		14.37	3.10	10.00	445.5
O1	O			1.00	14.37	14.37	1	14.37		14.37	0.363	15.00	78.24

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

588

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 118

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

706

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

87.04

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

218.1

Όγκος χώρου V = 14.37x1x3=

43

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1011



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 14

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	A			5.75	3.00	17.25	1	17.25	4.13	13.12	0.387	15.00	76.16
T7	A	A		5.75	0.30	1.73	1	1.73		1.73	0.387	15.00	10.04
A16	A	A		2.18	1.10	2.40	1	2.40		2.40	1.9	15.00	68.40
Δ1				1.00	28.17	28.17	1	28.17		28.17	3.10	10.00	873.3
O1	O			1.00	28.17	28.17	1	28.17		28.17	0.363	15.00	153.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

1181

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 236

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

1418

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

108.2

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

427.5

Όγκος χώρου V = 28.17x1x3=

85

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1953



Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. Ιδιοκ.	α/α	Ονομασία Χώρου	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος
		Watt			
1	1	ΧΩΡΟΣ 1	2183		
1	2	ΧΩΡΟΣ 2	1267		
1	3	ΧΩΡΟΣ 3	1148		
1	4	ΧΩΡΟΣ 4	989		
1	5	ΧΩΡΟΣ 5	528		
1	6	ΧΩΡΟΣ	1968		
1	7	ΧΩΡΟΣ 7	1103		
1	8	ΧΩΡΟΣ 8	1052		
1	9	ΧΩΡΟΣ 9	291		
1	10	ΧΩΡΟΣ 10	445		
1	11	ΧΩΡΟΣ 11	1138		
1	12	ΧΩΡΟΣ 12	148		
1	13	ΧΩΡΟΣ 13	1011		
1	14	ΧΩΡΟΣ 14	1953		
		Συνολικές Απώλειες	15224		



#### 4. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1 ΧΩΡΟΣ 1	:	2183
2 ΧΩΡΟΣ 2	:	1267
3 ΧΩΡΟΣ 3	:	1148
4 ΧΩΡΟΣ 4	:	989
5 ΧΩΡΟΣ 5	:	528
6 ΧΩΡΟΣ 6	:	1968
7 ΧΩΡΟΣ 7	:	1103
8 ΧΩΡΟΣ 8	:	1052
9 ΧΩΡΟΣ 9	:	291
10 ΧΩΡΟΣ 10	:	445
11 ΧΩΡΟΣ 11	:	1138
12 ΧΩΡΟΣ 12	:	148
13 ΧΩΡΟΣ 13	:	1011
14 ΧΩΡΟΣ 14	:	1953
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	15224
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	15224

#### ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ ( Watt )

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	ΔΙΟΙΚ	15224	904	4430





## ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων M116

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ M116

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη 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 Kuehllastregeln, VDI 2078*
- γ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*
- δ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

## 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  $i$
- $l$  : 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 λαμβάνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

Για σκούρο χρώμα:

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

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:

$D$  : Συντελεστής διόρθωσης τοίχων

$D_{emi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία

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

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

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

όπου:

$R_e$  : Επιφάνεια εκτεθειμένη στην ηλιακή ακτινοβολία

$R_{es}$  : Σκιασμένη επιφάνεια

## 2. Οροφές

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

## 3. Εσωτερικοί τοίχοι

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

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

$Q_i$  : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$

$i$  : Οι ώρες της ημέρας

$K$  : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

$A$  : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_i$  : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα  $i$

## 4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

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)

## 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:

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times ES_{outi} \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)) + (A \times D_{esi} \times (1 - ES_{outi}) \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας  
A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος  
 $D_i$  : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον επιλεγμένο προσανατολισμό  
 $D_{esi}$  : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)  
 $E_{Souti}$  : Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης  
 $E_{Sin}$  : Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης



- S1 : Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο  
S2 : Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη  
At : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο  
T<sub>adp</sub>: Η τιμή του σημείου δρόσου

## 6. Φορτία φωτισμού

Τα φορτία λόγω φωτισμού υπολογίζονται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{fi} = (F_{1i} \times 1.25 \times c) + (F_{2i} \times c)$$

όπου:

- Q<sub>fi</sub> : Φορτίο φωτισμού για την ώρα i  
F<sub>1i</sub> : Ισχύς φωτιστικών φθορισμού για την ώρα i  
F<sub>2i</sub> : Ισχύς φωτιστικών πυρακτώσεως για την ώρα i  
c : Σταθερά μετατροπής μονάδων (0.86 για Kcal/h, 3.4 για Btu/h και 1 για Watt)

## 7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

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

k

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

k

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

όπου:

- Q<sub>ai</sub> : Το αισθητό φορτίο από τα άτομα την ώρα i  
Q<sub>li</sub> : Το λανθάνον φορτίο από τα άτομα την ώρα i  
j : Ο τύπος βαθμού ενεργητικότητας των ατόμων σύμφωνα με τον πίνακα της Carrier.  
F<sub>aj</sub> : Το αισθητό φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας j που εξαρτάται από τη θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου  
F<sub>lj</sub> : Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας j. Εξαρτάται από τη θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου  
N<sub>ji</sub> : 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 °C		T=24.5°C		T=25.5°C		T=26.5°C		T=27.5°C	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι, σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι, σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

### 8. Φορτία συσκευών

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

k

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

k

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

όπου:

Q<sub>a</sub> : Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q<sub>l</sub> : Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j : Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7 της Carrier

F<sub>a<sub>j</sub></sub> : Το αισθητό φορτίο μιας συσκευής τύπου j

F<sub>l<sub>j</sub></sub> : Το λανθάνον φορτίο μιας συσκευής τύπου j

N<sub>j</sub> : Ο αριθμός των συσκευών τύπου j που λειτουργούν στο χώρο

Q<sub>1</sub> : Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Q<sub>2</sub> : Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

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



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

### 9. Φορτία από χαραμάδες

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

$n$

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

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 ως προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση των ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6.

$D_t$  : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα  $i$ .

### 10. Αερισμός

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

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

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

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.

$D_t$  : 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.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες. 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
- \* Συντελεστής θερμοπερατότητας  $k$
- \* Μήκος (m)
- \* Ύψος ή Πλάτος (m)
- \* Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- \* Αριθμός Ομοίων Επιφανειών
- \* Συνολική Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- \* Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- \* Επιφάνεια Υπολογισμού (m<sup>2</sup>)
- \* Εσωτερική Σκίαση
- \* Σκίαση προβόλου
- \* Αυθαίρετοι συντελεστές 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 Kcal/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)** Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών.

**γ)** Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες, 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 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.



Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
T1	Εξωτερική τοιχοποιία 30	C	G4	17	33	0.387	300	2
T7	Δοκοί υποστυλώματα 25	B	H2	31		0.387	500	2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
O1	Στέγη Μονωμένη-Κεραμίδια Γαλλ.	4	8	18	34	0.363	50	2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σεΕδαφοςΜόνωση 5cm	3.1

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k W/m <sup>2</sup> K	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισι.	Συντ.α	Σύστημα Υαλοπινάκων
A1	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.95	2.18	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος-καθαρός
A2	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	0.87	2.21	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος-καθαρός
A3	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.43	2.12	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος-καθαρός
A4	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	0.90	2.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος-καθαρός
A5	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	0.88	2.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος-καθαρός
A6	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	0.80	2.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος-καθαρός
A7	Διπλό διακένου	0.81	3.00	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς		5d Διπλός 6mm χωρίς



	12mm (μεταλλικό πλαίσιο)					Πλαίσιο		επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A8	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	0.46	0.72	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A9	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.87	1.34	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A10	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.01	0.92	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A11	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.55	1.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A12	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.58	1.08	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A13	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	0.77	0.61	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A14	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.99	1.08	1.91	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A15	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.99	1.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A16	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	2.18	1.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A17	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.98	1.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A18	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	1.00	3.00	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός
A19	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)	0.92	2.10	1.9	0.9	Μεταλλικό ή Χωρίς Πλαίσιο		5d Διπλός 6mm χωρίς επίστρωση, χάλκινος- καθαρός



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	4.9	3	14.70	1	14.70	1.47	13.23			
T7	N	0.387	4.90	0.30	1.47	1	1.47		1.47			
T1	A	0.387	6.20	3.00	18.60	1	18.60	4.04	14.56			
T7	A	0.387	6.20	0.30	1.86	1	1.86		1.86			
A17	A	1.9	1.98	1.10	2.18	1	2.18		2.18		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	30.36	30.36	1	30.36		30.36			
O1	O	0.363	1.00	30.36	30.36	1	30.36		30.36			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	13.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	14.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A17	2.18	1.00	1.00	1.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	30.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	30.36	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	13.23	-6	-4	-1	21	33	53	64	67	70	64	58
T7	1.47	1	1	1	1	2	3	4	5	4	5	5
T1	14.56	3	57	81	84	84	56	45	43	42	45	48
T7	1.86	3	3	5	7	8	9	3	7	7	6	6
A17	2.18	414	385	278	123	62	66	69	68	58	42	28
Δ1	30.36	-471	-471	-471	-471	-471	-471	-471	-471	-471	-471	-471
O1	30.36	-28	-16	7	47	90	136	180	210	235	248	242

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	160	160

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα



Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	160	160	160	160	160	160	160	160	128	160	160

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	6	450	330	780

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	450	450	450	450	450	450	450	450	360	450	450
Φορτίο Λανθάνον	330	330	330	330	330	330	330	330	264	330	330
Σύνολο	780	780	780	780	780	780	780	780	624	780	780

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		3	165		165
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		3	210		210
Laserprinter μικρός	75.00		3	225		225

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	240	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	240	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	160	160	160	160	160	160	160	160	128	160	160
Άτομα	450	450	450	450	450	450	450	450	360	450	450



(Αισθητό)												
Άτομα (Λανθάνον)	330	330	330	330	330	330	330	330	330	264	330	330
Άτομα (Σύνολο)	780	780	780	780	780	780	780	780	780	624	780	780
Συσκευές (Αισθητό)	240	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	240	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	766	1167	1110	1023	1019	1062	1103	1139	1034	1151	1127
Λανθάνον	330	330	330	330	330	330	330	330	264	330	330
Σύνολο	1096	1497	1440	1353	1349	1392	1433	1469	1298	1481	1457

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	167.16	277.31	387.45	516.60	645.75	785.86	925.98	986.90	925.98	878.71	831.43
Λανθάνον	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0	2248.0
Σύνολο	2415.1	2525.3	2635.4	2764.6	2893.7	3033.8	3173.9	3234.9	3173.9	3126.7	3079.4

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 987

Λανθάνον: 2248

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 418.32



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	5.05	3.00	15.15	1	15.15	2.51	12.64			
T7	N	0.387	5.05	0.30	1.52	1	1.52		1.52			
A8	N	1.9	0.46	0.72	0.33	1	0.33		0.33		ΣΚΙΑ	
A8	N	1.9	0.46	0.72	0.33	1	0.33		0.33		ΣΚΙΑ	
A8	N	1.9	0.46	0.72	0.33	1	0.33		0.33		ΣΚΙΑ	
T1	Δ	0.387	3.15	3.00	9.45	1	9.45	0.95	8.50			
T7	Δ	0.387	3.15	0.30	0.95	1	0.95		0.95			
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	15.92	15.92	1	15.92		15.92			
O1	O	0.363	1.00	15.92	15.92	1	15.92		15.92			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	0.33	0.00	0.00	0.00	0.39	0.54	0.50	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
A8	0.33	0.00	0.00	0.00	0.39	0.54	0.50	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
A8	0.33	0.00	0.00	0.00	0.39	0.54	0.50	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	8.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	15.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	15.92	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.64	-6	-3	-1	20	32	51	61	64	67	61	55
T7	1.52	1	1	1	1	2	3	4	5	5	6	6
A8	0.33	5	7	8	23	29	28	19	10	9	6	4
A8	0.33	5	7	8	23	29	28	19	10	9	6	4
A8	0.33	5	7	8	23	29	28	19	10	9	6	4
T1	8.50	2	2	3	6	9	15	20	34	45	58	67
T7	0.95	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4
Δ1	15.92	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247
O1	15.92	-15	-8	3	25	47	71	95	110	123	130	127

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα





Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter μικρός	75.00		1	75		75

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80
Άτομα	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150



(Αισθητό)											
Άτομα (Λανθάνον)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	62	196	214	305	363	409	420	429	406	460	454
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	172	306	324	415	473	519	530	539	494	570	564

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	83.53	138.57	193.61	258.15	322.69	392.71	462.72	493.17	462.72	439.10	415.48
Λανθάνον	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3	1123.3
Σύνολο	1206.8	1261.9	1316.9	1381.5	1446.0	1516.0	1586.0	1616.5	1586.0	1562.4	1538.8

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 493

Λανθάνον: 1123

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 209.04



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :3

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	3.05	3.00	9.15	1	9.15	3.42	5.73			
T7	Δ	0.387	3.05	0.30	0.91	1	0.91		0.91			
A9	Δ	1.9	1.87	1.34	2.51	1	2.51		2.51		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	15.39	15.39	1	15.39		15.39			
O1	Ο	0.363	1.00	15.39	15.39	1	15.39		15.39			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	15.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	15.39	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.73	1	2	2	4	6	10	13	23	30	39	45
T7	0.91	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	4
A9	2.51	37	50	58	66	71	76	159	343	469	504	363
Δ1	15.39	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239
O1	15.39	-14	-8	3	24	46	69	91	106	119	126	123

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )



Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
5 Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter μικρός	75.00		1	75		75

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνον)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



(Λανθάνον)												
Συσκευές (Σύνολο)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	97	237	256	287	316	348	457	666	767	863	726
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	207	347	366	397	426	458	567	776	855	973	836

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	80.99	134.36	187.72	250.30	312.87	380.76	448.65	478.16	448.65	425.74	402.84
Λανθάνον	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1	1089.1
Σύνολο	1170.1	1223.5	1276.9	1339.4	1402.0	1469.9	1537.8	1567.3	1537.8	1514.9	1492.0

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 478

Λανθάνον: 1089

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 202.68



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :4

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	3.90	3.00	11.70	1	11.70	5.13	6.57			
T7	Δ	0.387	3.90	0.30	1.17	1	1.17		1.17			
A3	Δ	1.9	1.43	2.12	3.03	1	3.03		3.03		ΣΚΙΑ	
A10	Δ	1.9	1.01	0.92	0.93	1	0.93		0.93		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	10.72	10.72	1	10.72		10.72			
O1	Ο	0.363	1.00	10.72	10.72	1	10.72		10.72			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A10	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	10.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	10.72	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	6.57	1	2	2	5	7	11	15	27	35	44	52
T7	1.17	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	5
A3	3.03	44	61	70	80	86	92	199	414	566	608	439
A10	0.93	14	19	21	24	26	28	61	127	174	187	135
Δ1	10.72	-166	-166	-166	-166	-166	-166	-166	-166	-166	-166	-166
O1	10.72	-10	-6	2	17	32	48	64	74	83	88	85

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα Φορτίο	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )



Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
5						
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

## Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter μικρός	75.00		1	75		75

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνον)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





(Λανθάνον)											
Συσκευές (Σύνολο)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	195	341	361	391	416	446	605	908	1079	1195	979
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	305	451	471	501	526	556	715	1018	1167	1305	1089

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	58.60	97.21	135.82	181.09	226.36	275.48	324.60	345.95	324.60	308.03	291.45
Λανθάνον	788.02	788.02	788.02	788.02	788.02	788.02	788.02	788.02	788.02	788.02	788.02
Σύνολο	846.62	885.23	923.84	969.12	1014.3	1063.5	1112.6	1133.9	1112.6	1096.0	1079.4

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 346

Λανθάνον: 788

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 146.64



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :5

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	8.97	8.97	1	8.97		8.97			
Ο1	Ο	0.363	1.00	8.97	8.97	1	8.97		8.97			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	8.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	8.97	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	8.97	-139	-139	-139	-139	-139	-139	-139	-139	-139	-139	-139
Ο1	8.97	-8	-5	2	14	27	40	53	62	70	73	72

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ζ	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα



Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνο ν	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter μικρός	75.00		1	75		75

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	80	80	80	80	80	80	80	80	64	80	80
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνο ν)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )



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	163	286	293	305	318	331	344	353	314	364	362
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	273	396	403	415	428	441	454	463	402	474	472

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	50.21	83.29	116.37	155.16	193.95	236.03	278.11	296.41	278.11	263.91	249.72
Λανθάνον	675.17	675.17	675.17	675.17	675.17	675.17	675.17	675.17	675.17	675.17	675.17
Σύνολο	725.38	758.46	791.54	830.33	869.12	911.20	953.29	971.58	953.29	939.09	924.89

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 296

Λανθάνον: 675

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 125.64



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :6

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	A	0.387	4.00	3.00	12.00	1	12.00	3.39	8.61			
T7	A	0.387	4.00	0.30	1.20	1	1.20		1.20			
A15	A	1.9	1.99	1.10	2.19	1	2.19		2.19		ΣΚΙΑ	
T1	B	0.387	6.10	3.00	18.30	1	18.30	3.98	14.32			
T7	B	0.387	6.10	0.30	1.83	1	1.83		1.83			
A14	B	1.91	1.99	1.08	2.15	1	2.15		2.15		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	24.33	24.33	1	24.33		24.33			
O1	O	0.363	1.00	24.33	24.33	1	24.33		24.33			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.61	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A15	2.19	1.00	1.00	1.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	14.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A14	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	24.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	24.33	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.61	2	34	48	50	50	33	26	26	25	27	29
T7	1.20	2	2	3	5	5	6	2	5	4	4	4
A15	2.19	415	387	279	124	62	67	69	68	58	42	28
T1	14.32	-7	-4	-1	3	6	15	24	30	36	39	43
T7	1.83	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
A14	2.15	31	43	50	57	61	66	68	67	57	41	28
Δ1	24.33	-377	-377	-377	-377	-377	-377	-377	-377	-377	-377	-377
O1	24.33	-22	-13	5	38	72	109	144	168	189	199	194

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα



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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter μικρός	75.00		1	75		75

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )



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	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνον)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	395	544	478	369	350	389	428	458	410	448	421
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	505	654	588	479	460	499	538	568	498	558	531

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	123.86	205.47	287.09	382.78	478.48	582.30	686.12	731.26	686.12	651.09	616.06
Λανθάνον	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6	1665.6
Σύνολο	1789.5	1871.1	1952.7	2048.4	2144.1	2247.9	2351.8	2396.9	2351.8	2316.7	2281.7

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 731

Λανθάνον: 1666

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 309.96





Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :7

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	A	0.387	2.20	3.00	6.60	1	6.60	4.91	1.69			
T7	A	0.387	2.20	0.30	0.66	1	0.66		0.66			
A1	A	1.9	1.95	2.18	4.25	1	4.25		4.25		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	13.47	13.47	1	13.47		13.47			
O1	O	0.363	1.00	13.47	13.47	1	13.47		13.47			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	4.25	1.00	1.00	1.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	13.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	13.47	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.69	0	7	9	10	10	6	5	5	5	5	6
T7	0.66	1	1	2	3	3	3	1	3	2	2	2
A1	4.25	806	752	541	231	120	129	134	132	112	82	55
Δ1	13.47	-209	-209	-209	-209	-209	-209	-209	-209	-209	-209	-209
O1	13.47	-12	-7	3	21	40	60	80	93	104	110	107

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	40	40

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	40	40	40	40	40	40	40	40	32	40	40

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )



Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
5 Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	4	300	220	520

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Φορτίο Λανθάνων	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00					
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00					
Laserprinter μικρός	75.00					
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00		1	350		350

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	40	40	40	40	40	40	40	40	32	40	40
Άτομα (Αισθητό)	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Άτομα (Λανθάνων)	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Άτομα (Σύνολο)	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520
Συσκευές	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350



(Αισθητό)												
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1066	1234	1036	746	654	680	701	714	637	680	651
Λανθάνο ν	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	1286	1454	1256	966	874	900	921	934	813	900	871

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	78.98	131.02	183.05	244.07	305.09	371.29	437.49	466.27	437.49	415.15	392.82
Λανθάνο ν	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
Σύνολο	1141.0	1193.1	1245.1	1306.1	1367.1	1433.3	1499.5	1528.3	1499.5	1477.2	1454.9

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 466

Λανθάνον: 1062

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 197.64



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :8

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	4.15	3.00	12.45	1	12.45	2.95	9.50			
T7	Δ	0.387	4.15	0.30	1.25	1	1.25		1.25			
A11	Δ	1.9	1.55	1.10	1.70	1	1.70		1.70		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	14.07	14.07	1	14.07		14.07			
O1	Ο	0.363	1.00	14.07	14.07	1	14.07		14.07			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A11	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	14.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	14.07	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.50	2	2	3	7	10	16	22	38	50	64	75
T7	1.25	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	5
A11	1.70	25	34	39	45	48	52	112	232	318	341	246
Δ1	14.07	-218	-218	-218	-218	-218	-218	-218	-218	-218	-218	-218
O1	14.07	-13	-7	3	22	42	63	84	97	109	115	112

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	100	100

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )



Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
5 Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter μικρός	75.00		1	75		75

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνον)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



(Λανθάνον ν)											
Συσκευές (Σύνολο)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Χαραμάδε ς	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	128	263	279	307	334	365	452	603	663	757	670
Λανθάνον ν	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	238	373	389	417	444	475	562	713	751	867	780

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	67.47	111.92	156.38	208.51	260.63	317.19	373.74	398.33	373.74	354.66	335.58
Λανθάνον ν	907.32	907.32	907.32	907.32	907.32	907.32	907.32	907.32	907.32	907.32	907.32
Σύνολο	974.79	1019.2	1063.7	1115.8	1167.9	1224.5	1281.0	1305.6	1281.0	1261.9	1242.9

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 398

Λανθάνον: 907

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 168.84



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :9

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	4.38	4.38	1	4.38		4.38			
Ο1	Ο	0.363	1.00	4.38	4.38	1	4.38		4.38			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	4.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	4.38	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	4.38	-68	-68	-68	-68	-68	-68	-68	-68	-68	-68	-68
Ο1	4.38	-4	-2	1	7	13	20	26	30	34	36	35

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	70	70

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	70	70	70	70	70	70	70	70	56	70	70

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ζ	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	1	75	55	130

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα



Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	75	75	75	75	75	75	75	75	60	75	75
Φορτίο Λανθάνο ν	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	130	130	130	130	130	130	130	130	104	130	130

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	70	70	70	70	70	70	70	70	56	70	70
Άτομα (Αισθητό)	75	75	75	75	75	75	75	75	60	75	75
Άτομα (Λανθάνο ν)	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Άτομα (Σύνολο)	130	130	130	130	130	130	130	130	104	130	130
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα ( Watt )

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	73	75	78	84	90	97	103	107	82	113	112
Λανθάνο ν	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	128	130	133	139	145	152	158	162	126	168	167

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

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	7.88	13.07	18.26	24.34	30.43	37.03	43.63	46.50	43.63	41.40	39.17
Λανθάνο ν	105.92	105.92	105.92	105.92	105.92	105.92	105.92	105.92	105.92	105.92	105.92
Σύνολο	113.80	118.98	124.17	130.26	136.34	142.95	149.55	152.42	149.55	147.32	145.09

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 46

Λανθάνον: 106

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 19.71





Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :10

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	B	0.387	2.30	3.00	6.90	1	6.90	1.16	5.74			
T7	B	0.387	2.30	0.30	0.69	1	0.69		0.69			
A13	B	1.9	0.77	0.61	0.47	1	0.47		0.47		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	5.06	5.06	1	5.06		5.06			
O1	O	0.363	1.00	5.06	5.06	1	5.06		5.06			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A13	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	5.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	5.06	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.74	-3	-2	-0	1	2	6	10	12	14	16	17
T7	0.69	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
A13	0.47	7	9	11	12	13	14	15	15	12	9	6
Δ1	5.06	-78	-78	-78	-78	-78	-78	-78	-78	-78	-78	-78
O1	5.06	-5	-3	1	8	15	23	30	35	39	41	40

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	70	70

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	70	70	70	70	70	70	70	70	56	70	70

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα $\zeta$	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	1	75	55	130

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	75	75	75	75	75	75	75	75	60	75	75
Φορτίο	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55



Λανθάνο ν											
Σύνολο	130	130	130	130	130	130	130	130	104	130	130

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	70	70	70	70	70	70	70	70	56	70	70
Άτομα (Αισθητό)	75	75	75	75	75	75	75	75	60	75	75
Άτομα (Λανθάνο ν)	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Άτομα (Σύνολο)	130	130	130	130	130	130	130	130	104	130	130
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα ( Watt )

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	66	72	79	88	97	110	122	129	104	134	131
Λανθάνο ν	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	121	127	134	143	152	165	177	184	148	189	186

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

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	12.70	21.06	29.43	39.23	49.04	59.68	70.32	74.95	70.32	66.73	63.14
Λανθάνο ν	170.73	170.73	170.73	170.73	170.73	170.73	170.73	170.73	170.73	170.73	170.73
Σύνολο	183.42	191.79	200.15	209.96	219.77	230.41	241.05	245.68	241.05	237.46	233.87

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 75

Λανθάνον: 171

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 31.77



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :11

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	B	0.387	2.75	3.00	8.25	1	8.25	0.83	7.42			
T7	B	0.387	2.75	0.30	0.83	1	0.83		0.83			
T1	Δ	0.387	3.90	3.00	11.70	1	11.70	2.88	8.82			
T7	Δ	0.387	3.90	0.30	1.17	1	1.17		1.17			
A12	Δ	1.9	1.58	1.08	1.71	1	1.71		1.71		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	14.63	14.63	1	14.63		14.63			
O1	O	0.363	1.00	14.63	14.63	1	14.63		14.63			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A12	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	14.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	14.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	7.42	-3	-2	-0	1	3	8	12	15	19	20	22
T7	0.83	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
T1	8.82	2	2	3	6	9	15	21	36	47	60	69
T7	1.17	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	5
A12	1.71	25	34	39	45	48	52	112	234	320	343	248
Δ1	14.63	-227	-227	-227	-227	-227	-227	-227	-227	-227	-227	-227
O1	14.63	-13	-8	3	23	44	65	87	101	113	120	117

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	100	100

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα



Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνο ν	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter μικρός	75.00		1	75		75

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150



Άτομα (Λανθάνον ν)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές (Λανθάνον ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	115	252	270	300	329	366	458	613	676	772	685
Λανθάνο ν	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	225	362	380	410	439	476	568	723	764	882	795

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	77.35	128.31	179.28	239.03	298.79	363.63	428.46	456.65	428.46	406.58	384.71
Λανθάνο ν	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1	1040.1
Σύνολο	1117.5	1168.4	1219.4	1279.2	1338.9	1403.7	1468.6	1496.8	1468.6	1446.7	1424.8

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 457

Λανθάνον: 1040

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 193.56



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :12

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	2.52	2.52	1	2.52		2.52			
Ο1	Ο	0.363	1.00	2.52	2.52	1	2.52		2.52			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	2.52	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	2.52	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39
Ο1	2.52	-2	-1	1	4	7	11	15	17	20	21	20

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	40	40

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	40	40	40	40	40	40	40	40	32	40	40

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ζ	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	3	225	165	390

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα



Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	225	225	225	225	225	225	225	225	180	225	225
Φορτίο Λανθάνο ν	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	390	390	390	390	390	390	390	390	312	390	390

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	40	40	40	40	40	40	40	40	32	40	40
Άτομα (Αισθητό)	225	225	225	225	225	225	225	225	180	225	225
Άτομα (Λανθάνο ν)	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Άτομα (Σύνολο)	390	390	390	390	390	390	390	390	312	390	390
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα ( Watt )

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	224	225	226	230	233	237	241	243	192	247	246
Λανθάνο ν	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	389	390	391	395	398	402	406	408	324	412	411

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

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	22.87	37.94	53.02	70.69	88.36	107.53	126.70	135.04	126.70	120.24	113.77
Λανθάνο ν	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60
Σύνολο	330.47	345.54	360.62	378.29	395.96	415.13	434.30	442.64	434.30	427.84	421.37

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 135

Λανθάνον: 308

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 57.24\



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :13

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	1.20	3.00	3.60	1	3.60	2.28	1.32			
T7	N	0.387	1.20	0.30	0.36	1	0.36		0.36			
A2	N	1.9	0.87	2.21	1.92	1	1.92		1.92		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	14.37	14.37	1	14.37		14.37			
O1	O	0.363	1.00	14.37	14.37	1	14.37		14.37			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	14.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	14.37	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	1.32	-1	-0	-0	2	3	5	6	7	7	6	6
T7	0.36	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A2	1.92	28	39	44	50	54	58	60	60	51	37	25
Δ1	14.37	-223	-223	-223	-223	-223	-223	-223	-223	-223	-223	-223
O1	14.37	-13	-7	3	22	43	64	85	99	111	118	115

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	40	40

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	40	40	40	40	40	40	40	40	32	40	40

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )





Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
5						
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	1	75	55	130

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	75	75	75	75	75	75	75	75	60	75	75
Φορτίο Λανθάνων	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	130	130	130	130	130	130	130	130	104	130	130

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00					
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00					
Laserprinter μικρός	75.00					
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00		1	350		350

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	40	40	40	40	40	40	40	40	32	40	40
Άτομα (Αισθητό)	75	75	75	75	75	75	75	75	60	75	75
Άτομα	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55



(Λανθάνον)												
Άτομα (Σύνολο)	130	130	130	130	130	130	130	130	130	104	130	130
Συσκευές (Αισθητό)	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	140	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	47	273	290	317	343	371	395	409	389	404	389
Λανθάνον	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	102	328	345	372	398	426	450	464	433	459	444

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	72.50	120.28	168.05	224.07	280.08	340.86	401.63	428.05	401.63	381.13	360.62
Λανθάνον	975.03	975.03	975.03	975.03	975.03	975.03	975.03	975.03	975.03	975.03	975.03
Σύνολο	1047.5	1095.3	1143.0	1199.1	1255.1	1315.8	1376.6	1403.0	1376.6	1356.1	1335.6

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 428

Λανθάνον: 975

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 181.44



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :14

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	A	0.387	5.75	3.00	17.25	1	17.25	4.13	13.12			
T7	A	0.387	5.75	0.30	1.73	1	1.73		1.73			
A16	A	1.9	2.18	1.10	2.40	1	2.40		2.40		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.1	1.00	28.17	28.17	1	28.17		28.17			
O1	O	0.363	1.00	28.17	28.17	1	28.17		28.17			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	13.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A16	2.40	1.00	1.00	1.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	28.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	28.17	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	13.12	3	52	73	76	76	50	40	39	38	41	44
T7	1.73	2	3	5	7	8	8	3	7	6	6	5
A16	2.40	455	424	306	136	68	73	76	75	63	46	31
Δ1	28.17	-437	-437	-437	-437	-437	-437	-437	-437	-437	-437	-437
O1	28.17	-26	-15	6	44	84	126	167	195	218	231	225

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	160	160

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	160	160	160	160	160	160	160	160	128	160	160

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )



Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
5 Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	4	300	220	520

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Φορτίο Λανθάνων	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		2	110		110
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		2	140		140
Laserprinter μικρός	75.00		2	150		150

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	160	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	160	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	160	160	160	160	160	160	160	160	128	160	160
Άτομα (Αισθητό)	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Άτομα (Λανθάνων)	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Άτομα (Σύνολο)	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520
Συσκευές (Αισθητό)	160	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	160	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400



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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	618	888	813	685	659	681	709	739	657	746	728
Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	838	1108	1033	905	879	901	929	959	833	966	948

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	149.47	247.95	346.44	461.92	577.39	702.68	827.96	882.43	827.96	785.69	743.42
Λανθάνον	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0	2010.0
Σύνολο	2159.5	2257.9	2356.4	2471.9	2587.4	2712.7	2838.0	2892.4	2838.0	2795.7	2753.4

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 882

Λανθάνον: 2010

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 374.04



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	766	1167	1110	1023	1019	1062	1103	1139	1034	1151	1127
Λανθάνον	330	330	330	330	330	330	330	330	264	330	330
Σύνολο	1096	1497	1440	1353	1349	1392	1433	1469	1298	1481	1457

Χώρος :2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	62	196	214	305	363	409	420	429	406	460	454
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	172	306	324	415	473	519	530	539	494	570	564

Χώρος :3

Ονομασία :ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	97	237	256	287	316	348	457	666	767	863	726
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	207	347	366	397	426	458	567	776	855	973	836

Χώρος :4

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	195	341	361	391	416	446	605	908	1079	1195	979
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	305	451	471	501	526	556	715	1018	1167	1305	1089

Χώρος :5

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	163	286	293	305	318	331	344	353	314	364	362
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	273	396	403	415	428	441	454	463	402	474	472



Χώρος :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	395	544	478	369	350	389	428	458	410	448	421
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	505	654	588	479	460	499	538	568	498	558	531

Χώρος :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	1066	1234	1036	746	654	680	701	714	637	680	651
Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	1286	1454	1256	966	874	900	921	934	813	900	871

Χώρος :8

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	128	263	279	307	334	365	452	603	663	757	670
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	238	373	389	417	444	475	562	713	751	867	780

Χώρος :9

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	73	75	78	84	90	97	103	107	82	113	112
Λανθάνον	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	128	130	133	139	145	152	158	162	126	168	167

Χώρος :10

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	66	72	79	88	97	110	122	129	104	134	131
Λανθάνον	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	121	127	134	143	152	165	177	184	148	189	186

Χώρος :11

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

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



Φορτίου											
Αισθητό	115	252	270	300	329	366	458	613	676	772	685
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	225	362	380	410	439	476	568	723	764	882	795

Χώρος :12

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	224	225	226	230	233	237	241	243	192	247	246
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	389	390	391	395	398	402	406	408	324	412	411

Χώρος :13

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	47	273	290	317	343	371	395	409	389	404	389
Λανθάνον	55	55	55	55	55	55	55	55	44	55	55
Σύνολο	102	328	345	372	398	426	450	464	433	459	444

Χώρος :14

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	618	888	813	685	659	681	709	739	657	746	728
Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	838	1108	1033	905	879	901	929	959	833	966	948





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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.											
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	-2	-2	-2	-3	-3	-2	-2	-1	0	0	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	3	5	5	4	4	5	5	6	6	7	6
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	1	1	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝΟΛΟ	3	6	7	8	9	10	12	13	12	13	12

21 ΜΑΙΟΥ

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-0	0	1	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	3	5	5	4	5	5	6	7	6	7	7
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	-3	-2	-2	-1	0	1	2	2	2	2	1
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝΟΛΟ	6	9	10	10	11	12	14	15	14	15	14

21 ΙΟΥΝ.



<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	1	1	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	6	5	5	5	6	6	7	7	8	7
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	2	3	4	4	5	4	4	4
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ΣΥΝΟΛΟ	:	16	18	19	19	20	21	23	24	24	25	24

23 ΙΟΥΛ.

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	1	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	6	6	5	6	6	7	8	7	8	8
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	2	2	3	4	5	6	6	6	6	5
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ΣΥΝΟΛΟ	:	21	24	24	25	26	27	28	30	29	30	29

24 ΑΥΓ.

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	1	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	6	6	5	5	6	7	8	7	8	8
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>												



ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	1	2	3	4	5	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ΣΥΝΟΛΟ	:	20	23	23	24	24	26	27	29	28	29	28

22 ΣΕΠΤ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	1	1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	6	5	5	5	6	6	7	7	8	6
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-0	1	1	2	3	4	4	4	4	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

ΣΥΝΟΛΟ	:	14	17	17	17	18	20	21	23	22	23	20
--------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



**ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ KW**

ΩΡΕΣ 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

**20 ΑΠΡ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1**

**ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ**

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	-2	-2	-2	-3	-3	-2	-2	-1	0	0	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	3	5	5	4	4	5	5	6	6	7	6
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2

**ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	1	1	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. :	3	6	7	8	9	10	12	13	12	13	12
---------------	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

**21 ΜΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ: 1**

**ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ**

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-0	0	1	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	3	5	5	4	5	5	6	7	6	7	7
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2

**ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-3	-2	-2	-1	0	1	2	2	2	2	1
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. :	6	9	10	10	11	12	14	15	14	15	14
---------------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1**

**ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ**

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	1	1	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	4	6	5	5	5	6	6	7	7	8	7
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2



ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	2	3	4	4	5	4	4	4
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	16	18	19	19	20	21	23	24	24	25	24

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	1	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	6	6	5	6	6	7	8	7	8	8
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	2	2	3	4	5	6	6	6	6	5
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	21	24	24	25	26	27	28	30	29	30	29

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0	1	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	6	6	5	5	6	7	8	7	8	8
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	1	2	3	4	5	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	20	23	23	24	24	26	27	29	28	29	28

22 ΣΕΠΤ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	1	1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	6	5	5	5	6	6	7	7	8	6



ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-0	1	1	2	3	4	4	4	4	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	14	17	17	17	18	20	21	23	22	23	20



**ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW )**

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.	5	7	6	6	6	7	7	8	8	9	8
21 ΜΑΙΟΥ	5	7	7	6	6	7	7	8	8	9	9
21 ΙΟΥΝ.	6	8	7	7	7	7	8	9	9	10	9
23 ΙΟΥΛ.	6	8	8	7	7	8	8	9	9	10	10
24 ΑΥΓ.	6	8	8	7	7	8	8	9	9	10	9
22 ΣΕΠΤ.	6	8	7	7	7	7	8	9	9	10	8



## 5. Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό

Επίπεδο	Χώρος	Σύστημα	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Ώρα μέγιστου φορτίου	Εξωτερικός αέρας (m <sup>3</sup> /h)	Συνολικό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό αισθητό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό λαθάνον φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Αισθητό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )	Συνολικό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )
Επίπεδο 1	1	1	30.4	15	418.3	4704.4	2126.4	2578.0	70.0	155.0
Επίπεδο 1	2	1	15.9	15	209.0	2155.9	922.6	1233.4	58.0	135.4
Επίπεδο 1	3	1	15.4	17	202.7	2488.3	1289.2	1199.2	83.8	161.7
Επίπεδο 1	4	1	10.7	17	146.6	2401.4	1503.4	898.0	140.2	224.0
Επίπεδο 1	5	1	9.0	15	125.6	1434.5	649.4	785.2	72.4	159.9
Επίπεδο 1	6	1	24.3	15	310.0	2965.4	1189.7	1775.7	48.9	121.9
Επίπεδο 1	7	1	13.5	9	197.6	2646.7	1364.6	1282.1	101.3	196.5
Επίπεδο 1	8	1	14.1	17	168.8	2129.2	1111.8	1017.3	79.0	151.3
Επίπεδο 1	9	1	4.4	17	19.7	315.3	154.4	160.9	35.2	72.0
Επίπεδο 1	10	1	5.1	15	31.8	429.5	203.8	225.7	40.3	84.9
Επίπεδο 1	11	1	14.6	17	193.6	2328.5	1178.4	1150.2	80.5	159.2
Επίπεδο 1	12	1	2.5	15	57.2	851.0	378.4	472.6	150.2	337.7
Επίπεδο 1	13	1	14.4	15	181.4	1867.2	837.2	1030.0	58.3	129.9
Επίπεδο 1	14	1	28.2	15	374.0	3851.1	1621.0	2230.0	57.5	136.7
Σύνολο			202.4		2636.5	30568.5	14530.2	16038.3	71.8	151.1





ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ  
ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)

ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

20 ΑΠΡ.	28.1	11.5
21 ΜΑΙΟΥ	28.9	8.5
21 ΙΟΥΝ.	32.3	8.6
23 ΙΟΥΛ.	34.1	8.6
24 ΑΥΓ.	33.7	8.6
22 ΣΕΠΤ.	31.6	8.4

ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m) : 1220.  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΟΜΙΧΛΗ (1:ΝΑΙ 2:ΟΧΙ) : 2

ΠΟΛΗ : Κάρπαθος

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) : 50  
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) (23 ΙΟΥΛ.) : 50.00  
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) : 26  
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C) : 5  
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C) : -5

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15) : 1  
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m ) : 3

ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ : Watt  
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ : CARRIER

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.	-6.7	-5.8	-4.9	-3.9	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-		
0.5 -0.9	-1.3										
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	27.4	28.3	29.2	30.2	31.3	32.4	33.6	34.1			
33.6	33.2	32.8									
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	1.4	2.3	3.2	4.2	5.3	6.4	7.6	8.1			
7.6 7.2	6.8										
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-3.6	-2.7	-1.8	-0.8	0.3	1.4	2.6	3.1			
2.6 2.2	1.8										

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.) : 0.99



ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΔΙΟΡΘ. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΥΠ. ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		1									
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ									
ΒΑΡΟΣ :		300 Kg/m <sup>2</sup>									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
	ΒΑ	-0.3	2.8	11.1	10.4	9.7	7.8	6.0	6.7	7.4	
8.0	8.6										
	Α	0.5	9.7	13.8	14.3	14.4	9.6	7.8	7.6	7.4	
8.0	8.6										
	ΝΑ	0.5	6.2	9.4	11.3	13.2	12.6	12.6	11.1	10.0	
8.8	8.6										
	Ν	-1.2	-0.7	-0.1	3.9	6.2	10.0	12.1	12.8	13.4	
12.3	11.1										
	ΝΔ	0.5	0.6	0.8	1.3	1.9	4.8	6.9	12.3	16.1	
17.5	18.1										
	Δ	0.5	0.6	0.8	1.7	2.7	4.4	6.0	10.2	13.4	
17.1	19.8										
	ΒΔ	-1.2	-0.7	-0.1	0.9	1.9	3.9	5.2	6.3	7.4	
11.5	15.5										
	Β(Σκ.)	-1.2	-0.7	-0.1	0.5	1.0	2.7	4.3	5.4	6.5	
7.1	7.7										

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		7									
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ									
ΒΑΡΟΣ :		500 Kg/m <sup>2</sup>									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
	ΒΑ	2.7	2.7	2.7	5.3	7.9	7.6	7.3	6.6	5.8	
6.4	6.8										
	Α	3.6	4.4	7.1	9.7	11.4	11.9	3.8	10.0	9.3	
8.6	7.7										
	ΝΑ	3.6	3.6	3.6	5.8	7.9	8.4	9.0	9.6	9.3	
8.2	7.7										
	Ν	1.9	1.9	1.9	2.3	2.7	4.5	6.5	7.8	7.7	
9.4	9.4										
	ΝΔ	3.6	3.2	2.7	3.2	3.6	4.1	4.7	6.6	7.6	
9.9	11.1										
	Δ	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4.1	4.7	5.7	6.7	
8.9	10.3										
	ΒΔ	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.8	3.0	3.6	4.1	
5.5	6.8										
	Β(Σκ.)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	2.1	2.7	3.2	
3.8	3.8										

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ :		-10									
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ									
ΒΑΡΟΣ :		50 Kg/m <sup>2</sup>									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
	ΗΛΙΟΛ.	-2.5	-1.4	0.6	4.3	8.2	12.3	16.4	19.0	21.4	
22.5	22.0										
	ΣΚΙΑΖ.	-1.2	-0.1	1.0	2.1	4.3	6.0	7.7	8.2	8.8	
8.2	7.7										



ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΑΠΟΛΑΒΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :		1									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
	ΒΑ	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Α	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	ΝΑ	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Ν	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2	
39.3	0.0										
	ΝΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5	
170.9	113.0										
	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3	
160.9	113.3										
	ΒΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4	
43.2	32.5										
	Β	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :		2									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
	ΒΑ	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Α	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	ΝΑ	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Ν	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2	
39.3	0.0										
	ΝΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5	
170.9	113.0										
	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3	
160.9	113.3										
	ΒΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4	
43.2	32.5										
	Β	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :		3									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
	ΒΑ	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Α	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	ΝΑ	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Ν	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2	
39.3	0.0										
	ΝΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5	
170.9	113.0										
	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3	
160.9	113.3										
	ΒΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4	
43.2	32.5										
	Β	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	4.7



0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 4

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7 ΒΑ 0.0	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7 Α 0.0	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7 ΝΑ 0.0	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3	
39.3 Ν 0.0	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2	
170.9 ΝΔ 113.0	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5	
160.9 Δ 113.3	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3	
43.2 ΒΔ 32.5	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4	
4.7 Β 0.0	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 5

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7 ΒΑ 0.0	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7 Α 0.0	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7 ΝΑ 0.0	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3	
39.3 Ν 0.0	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2	
170.9 ΝΔ 113.0	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5	
160.9 Δ 113.3	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3	
43.2 ΒΔ 32.5	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4	
4.7 Β 0.0	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 6

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7 ΒΑ 0.0	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7 Α 0.0	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7 ΝΑ 0.0	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3	
39.3 Ν 0.0	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2	
170.9 ΝΔ 113.0	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5	
160.9 Δ 113.3	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3	
43.2 ΒΔ 32.5	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4	
4.7 Β 0.0	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

7

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	ΝΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	ΒΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

8

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	ΝΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	ΒΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

9

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	ΝΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	ΒΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 10

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	ND	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 11

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	ND	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 12

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	ND	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

13

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	NΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

14

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	NΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

15

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	NΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 16

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	NΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 17

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	NΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 18

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
4.7	BA	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	A	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									
4.7	NA	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3
	0.0									
39.3	N	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2
	0.0									
170.9	NΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5
	113.0									
160.9	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3
	113.3									
43.2	BΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4
	32.5									
4.7	B	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3
	0.0									





ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :		19									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
	ΒΑ	43.2	21.4	15.1	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Α	160.9	148.3	104.3	44.1	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	ΝΑ	170.9	178.5	160.3	118.9	74.8	32.8	18.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										
	Ν	71.2	97.9	103.4	111.4	113.5	111.4	103.4	97.9	71.2	
39.3	0.0										
	ΝΔ	4.7	10.3	13.5	18.6	32.8	74.8	118.9	160.3	178.5	
170.9	113.0										
	Δ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	44.1	104.3	148.3	
160.9	113.3										
	ΒΔ	4.7	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	15.1	21.4	
43.2	32.5										
	Β	10.3	13.5	14.6	15.6	15.6	15.6	14.6	13.5	10.3	
4.7	0.0										



ΠΙΝΑΚΑΣ 0. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Διακ./	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5.0	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
7.5	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
10.0	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.5
12.5	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7
15.0	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	-1.9
17.5	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	-1.5	-2.6
20.0	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	-2.0	-3.4
22.5	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	-2.2	-3.9
25.0	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Προσανατολισμός:				BA							
B 100	12.2	12.8	13.3	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	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	7.8
P 500	2.2	2.2	2.2	5.5	8.9	8.3	7.8	6.7	5.5	6.1	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.6	7.8	8.9	7.8	6.7	5.6
Προσανατολισμός:				A							
B 100	16.7	18.3	20.0	19.4	17.8	11.1	6.7	7.2	7.8	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	7.8
P 500	3.3	4.4	7.8	11.1	13.3	13.9	3.3	11.1	10.0	8.9	7.8
H 700	5.6	5.0	4.9	5.0	5.6	8.3	10.0	10.6	10.0	9.4	8.9
Προσανατολισμός:				NA							
B 100	7.2	10.6	14.4	15.0	15.6	14.4	13.3	10.6	8.9	8.3	7.8
A 300	0.0	7.2	11.1	13.3	15.6	14.4	13.9	11.7	10.0	8.3	7.8
P 500	3.3	3.3	3.3	6.1	8.9	9.4	10.0	10.6	10.0	8.4	7.8
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	6.1	7.8	8.3	8.9	10.1	8.9
Προσανατολισμός:				N							
B 100	-2.2	0.5	2.2	7.8	12.2	15.0	16.7	15.6	14.4	11.1	8.9
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	3.9	6.7	11.1	13.3	13.9	14.4	12.8	11.1
P 500	1.1	1.1	1.1	1.7	2.2	4.4	6.7	8.3	8.0	10.0	10.0
H 700	3.3	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.9	6.5	7.2	7.8
Προσανατολισμός:				NΔ							
B 100	-2.2	-1.1	0.0	2.2	3.3	10.6	14.4	18.9	22.2	22.8	23.3
A 300	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	4.4	6.7	13.3	17.8	19.4	20.0
P 500	3.3	2.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	6.7	7.8	10.6	12.2
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0	5.5
Προσανατολισμός:				Δ							
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	7.8	11.1	17.8	22.2	25.0	32.2
A 300	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	3.9	5.5	10.6	14.4	18.9	22.2
P 500	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.5	6.7	9.4	11.1
H 700	5.5	5.0	4.4	4.4	4.4	5.0	5.5	5.5	5.5	6.1	6.7
Προσανατολισμός:				BΔ							
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	5.6	6.7	10.6	13.3	18.3	22.2
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	3.3	4.4	5.5	6.7	11.7	16.7
P 500	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.8	3.3	5.0	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4
Προσανατολισμός:				B							



B 100	-2.2	-1.7	-1.1	0.5	2.2	4.4	5.5	6.7	7.8	7.2	6.7
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	-0.5	0.0	1.7	3.3	4.4	5.5	6.1	6.7
P 500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8	2.8
H 700	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ΟΡΟΦΗ:												
		ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΗ										
50	-3.9	-2.8	-0.5	3.9	8.3	13.1	17.8	21.1	23.9	25.6	25.0	
A 200		-1.1	-0.5	1.1	5.0	8.9	12.8	16.7	20.0	22.8	23.9	23.9
P 300		1.1	1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	15.6	18.3	21.1	22.2	22.8
H 400		3.3	3.9	4.4	6.1	8.9	12.2	15.0	17.2	19.4	21.1	21.7
	6.1	6.1	6.7	7.2	8.9	12.2	14.4	15.6	17.8	19.4	20.6	
ΟΡΟΦΗ:												
		ΜΕ ΝΕΡΟ										
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8	
A 200		0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
P 300		-0.5	-0.5	0.0	2.8	5.5	7.2	8.3	8.3	8.9	8.3	8.3
H 400		-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9
	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9	
ΟΡΟΦΗ:												
		ΠΟΤΙΖΟΜΕΝΗ										
50	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8	
A 200		0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
P 300		-0.5	-0.5	0.0	1.1	2.8	5.0	7.2	7.8	7.8	7.8	7.8
H 400		-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8
	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8	
ΟΡΟΦΗ:												
		ΣΚΙΑΣΜΕΝΗ										
50	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7	
A 200		-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
P 300		-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	6.7
H 400		-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5
	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h m2)

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:												
		20 ΑΠΡ.										
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A 144		133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	0
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N 64		88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	0
NΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ 4		9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	29
BΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B 9		12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	0
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:												
		21 ΜΑΙΟΥ										
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A 144		133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	0
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N 64		88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	0



ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

21 ΙΟΥΝ.

ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
Α	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
Ν	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

23 ΙΟΥΛ.

ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
Α	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
Ν	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

24 ΑΥΓ.

ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
Α	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
Ν	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

22 ΣΕΠΤ.

ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
Α	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
Ν	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
20 ΑΠΡ.												
Ηλ.Υψ.		29	41	52	61	66	64	55	45	33	21	9
Αζιμ.		97	107	121	142	174	208	233	249	260	270	278
21 ΜΑΙΟΥ												
Ηλ.Υψ.		34	46	58	68	74	71	61	49	37	25	13
Αζιμ.		89	98	110	132	173	220	245	259	269	278	285
21 ΙΟΥΝ.												
Ηλ.Υψ.		35	47	59	70	78	74	64	52	40	28	16



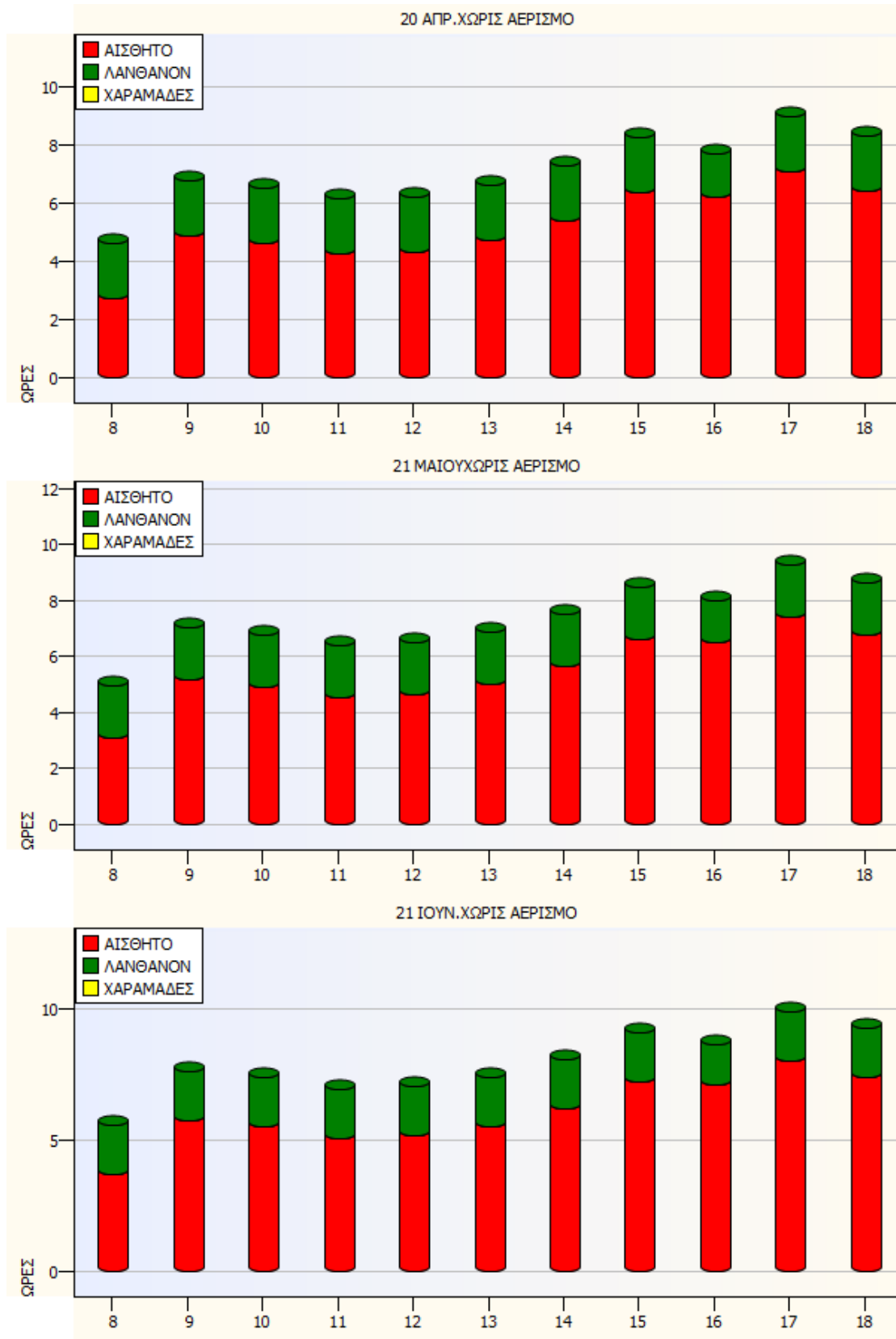
Αζιμ.	84	93	104	123	167	224	250	263	272	280	288
23 ΙΟΥΛ.											
Ηλ.Υψ.	32	45	56	67	75	72	63	51	39	27	15
Αζιμ.	87	95	107	126	165	215	243	258	268	277	285
24 ΑΥΓ.											
Ηλ.Υψ.	29	41	52	61	67	65	57	46	34	22	10
Αζιμ.	95	106	119	140	172	207	233	249	260	270	278
22 ΣΕΠΤ.											
Ηλ.Υψ.	23	34	44	52	54	52	45	36	25	13	1
Αζιμ.	108	119	134	154	178	203	224	239	251	261	269

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
BA		0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21
A 0.44		0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21	
NA		0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25
N 0.14		0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36	
NΔ		0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53
Δ 0.10		0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55	
BΔ		0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54
B 0.46		0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79	
ΟΡΙΖ.		0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47

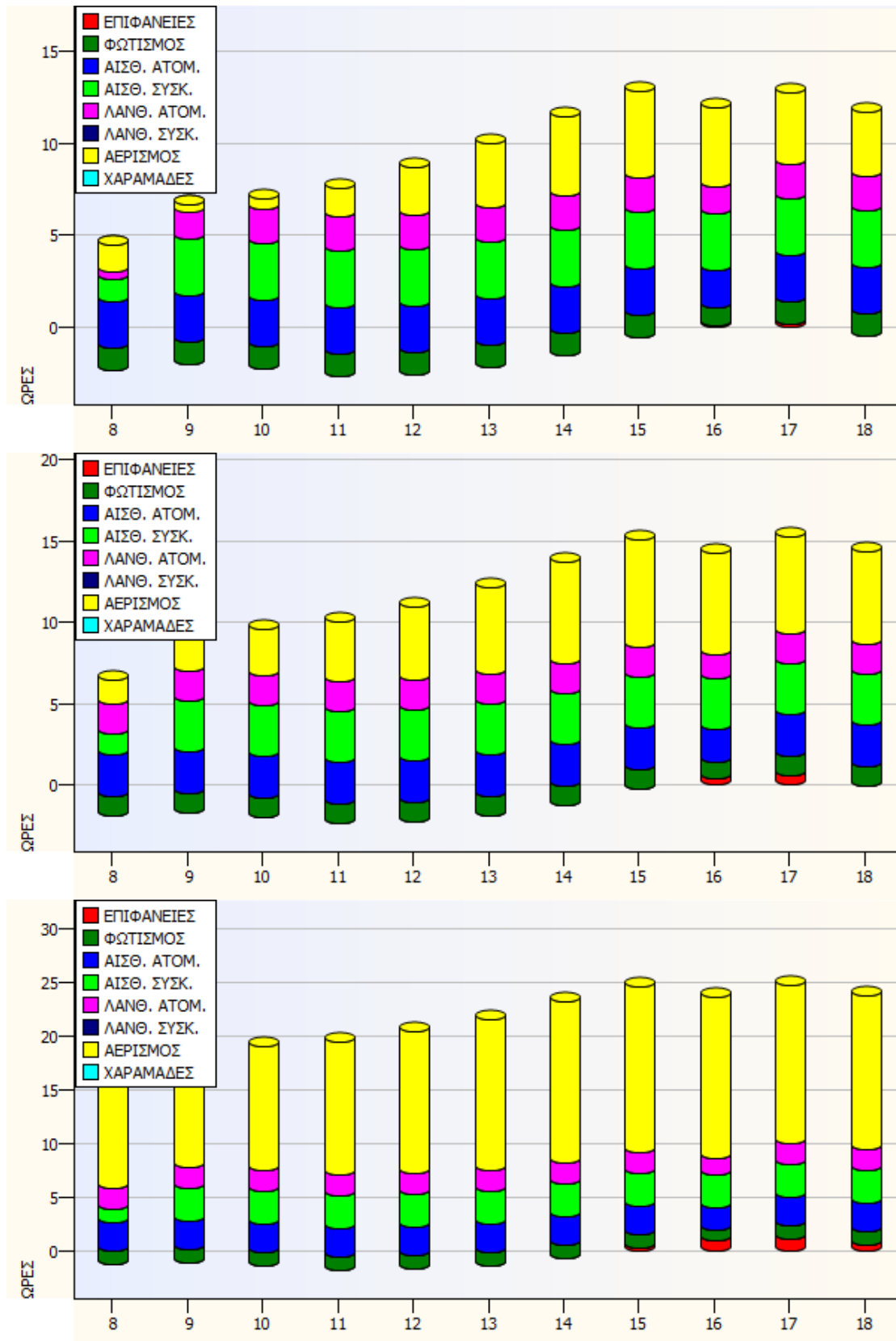


## 6. Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό

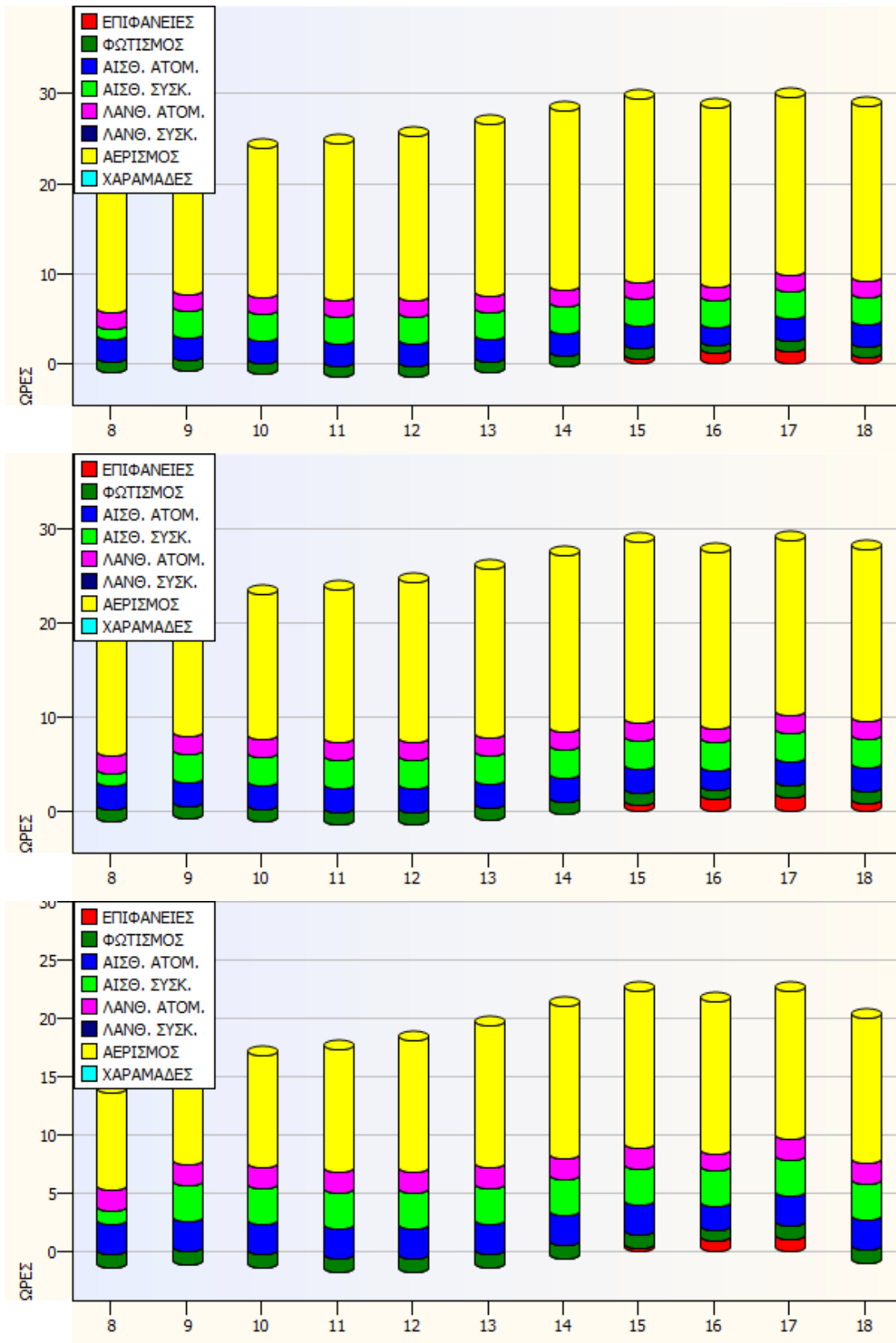




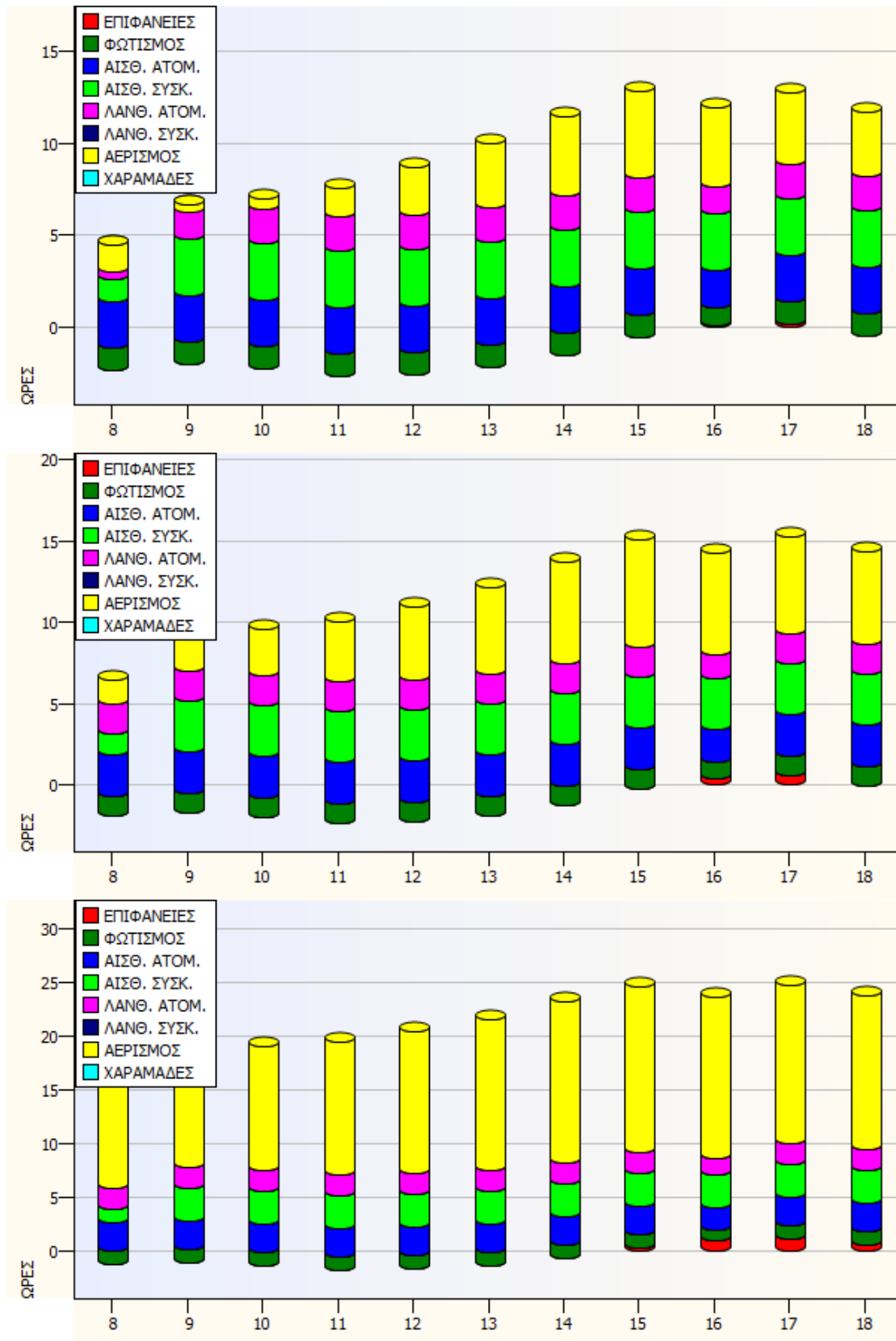
Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

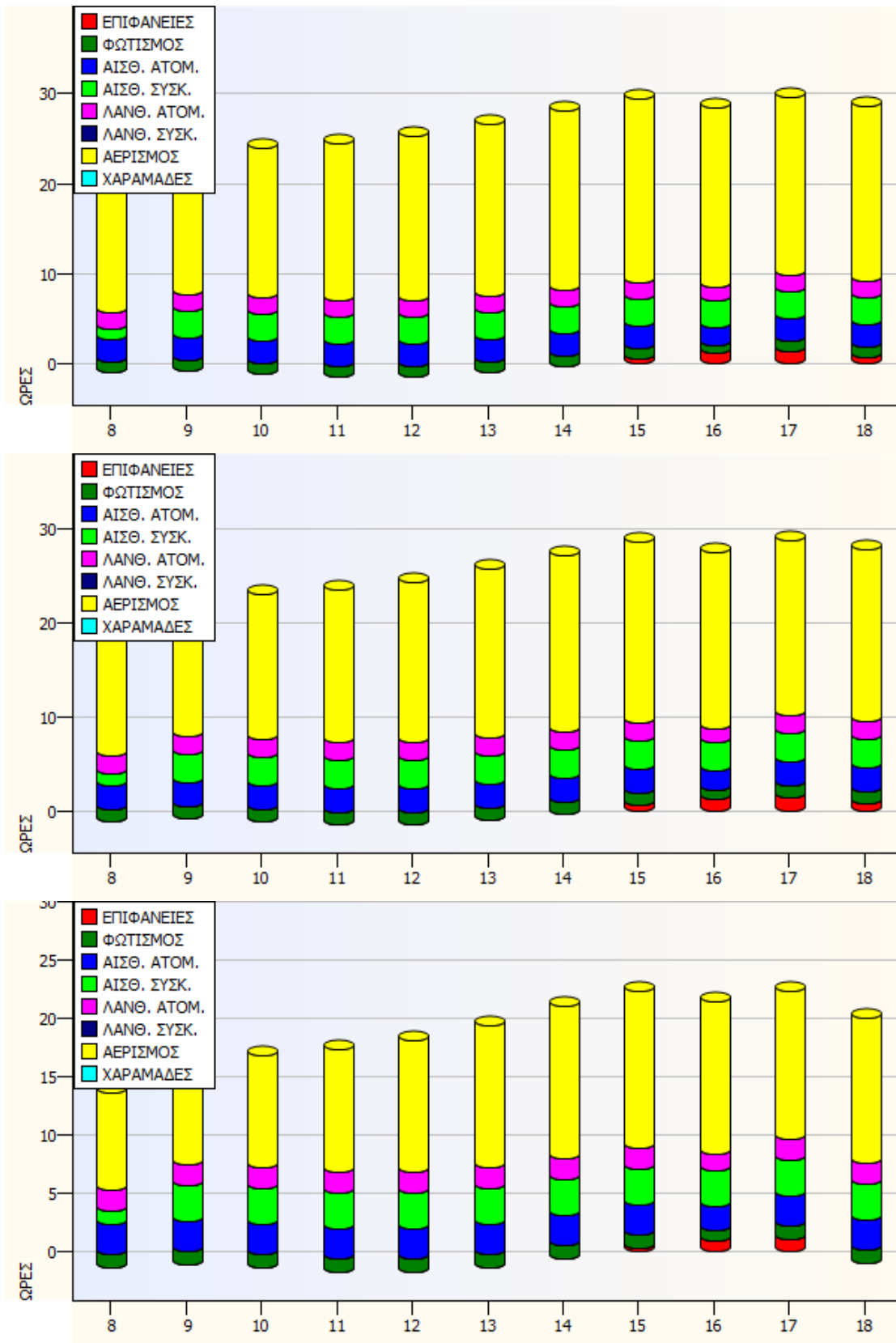






Διαγράμματα Συστημάτων







## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Γ”

### ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ

#### *Μελέτη Φωτοτεχνικών Υπολογισμών Μ-116*

<b>Εργοδότης</b>	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ
<b>Έργο</b>	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ–ΚΤΗΡΙΟ Μ116
<b>Θέση</b>	: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
<b>Ημερομηνία</b>	: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023
<b>Μελετητές</b>	: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε πραγματοποιώντας αναλυτικούς φωτομετρικούς υπολογισμούς. Για τις βασικές αρχές και τους κανόνες υπολογισμών, χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα βοηθήματα:

**α)** *Lighting DC Pritchard*

**β)** *Τεχνικάεγχειρίδια Philips, Siemens κ.α.*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τις αναλυτικές εξισώσεις της φωτομετρίας. Πρώτα απ' όλα προσδιορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων φωτιστικών δεδομένων των γεωμετρικών διαστάσεων του χώρου και της απόδοσης των συγκεκριμένων φωτιστικών που θα τοποθετηθούν. Στην συνέχεια γίνονται αναλυτικοί φωτομετρικοί υπολογισμοί βάσει της διάταξης των φωτιστικών στον χώρο. Αναλυτικότερα:

**α)** ο αριθμός  $n$  των απαιτούμενων φωτιστικών υπολογίζεται βάσει της επιθυμητής στάθμης φωτισμού  $E$  (σε Lux) για κάθε χώρο από την σχέση:

$$E \times A \\ n \times \Phi = \frac{\quad}{U_f \times D}$$

όπου:

- \*  $A$ : εμβαδόν στάθμης εργασίας ( $m^2$ )
- \*  $U_f$ : συντελεστής χρησιμοποίησης
- \*  $D$ : συντελεστής συντήρησης
- \*  $\Phi$ : φωτεινή ροή φωτιστικού (Lumens)

Στην περίπτωση που το φωτιστικό αποτελείται από περισσότερους του ενός λαμπτήρες, τότε:

$$\Phi = \phi \times N$$

όπου:

$N$ : ο αριθμός των λαμπτήρων κάθε φωτιστικού

$\phi$ : η φωτεινή ροή κάθε λαμπτήρα

**β)** ο συντελεστής χρησιμοποίησης προσδιορίζεται από πίνακες βάσει του Δείκτη Χώρου  $K$  και τις αντανάκλασεις των επιφανειών του χώρου. Σαν Δείκτης Χώρου  $K$  ορίζεται η έκφραση:

$$K = \frac{M \times \Pi}{\quad}$$



$$(M+\Pi) \times h_{\epsilon}$$

όπου:

- \* M: Μήκος του χώρου
- \* Π: Πλάτος του χώρου
- \*  $h_{\epsilon}$ : Απόσταση από το επίπεδο εργασίας

**γ)** Αφού υπολογιστεί ο αριθμός των φωτιστικών και οριστεί η διάταξή τους γίνεται αναλυτικός υπολογισμός των εντάσεων σε κάθε σημείο και προκύπτει το φωτομετρικό διάγραμμα εντάσεων (αριθμητικά και γραφικά).

**δ)** Η συνισταμένη όλων των συνιστωσών άμεσου φωτισμού που προέρχονται από κ φωτιστικά σώματα που συμβάλλουν στον φωτισμό μιας επιφάνειας, υπολογίζεται από την σχέση:

κ

$$E = \sum_{i=1}^{\kappa} I(\theta_i, \varphi_i) \cos^3 \theta_i / h^2$$

όπου:

- \* E: άμεσος φωτισμός (σε lux)
- \* r: απόσταση πηγής από το σημείο
- \* h: απόσταση πηγής από το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το σημείο
- \* θ: γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σε r και h (η θ αναφέρεται και σαν γ)
- \* φ: γωνία που σχηματίζει στο οριζόντιο επίπεδο το σημείο παρατήρησης με τον άξονα του φωτιστικού (η φ αναφέρεται και σαν c)
- \*  $I(\theta_i, \varphi_i)$ : η απόδοση του φωτιστικού για γωνίες  $\theta_i, \varphi_i$

γνωρίζοντας την τιμή I σε όλες τις διευθύνσεις θ και φ (από τις βιβλιοθήκες φωτιστικών του προγράμματος) υπολογίζεται ο άμεσος φωτισμός σε οποιοδήποτε σημείο της επιλεγμένης επιφάνειας. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον άμεσο φωτισμό στα επιλεγμένα σημεία του κανάβου.

**ε)** Η παραπάνω σχέση (δ) εφαρμοζόμενη για τα είδωλα των φωτιστικών σωμάτων ως προς τους τοίχους, το δάπεδο, την οροφή και το επίπεδο εργασίας πολλαπλασιαζόμενη με τους συντελεστές ανάκλασής τους (<1) μας δίνει τον έμμεσο φωτισμό. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον πρώτο βαθμό ανακλάσεων, θεωρώντας αμελητέους τους υπόλοιπους.

**στ)** Για κάθε φωτιζόμενο χώρο υπολογίζονται οι παρακάτω χρήσιμοι δείκτες:

- \*  $E_{av}$ : η μέση τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \*  $E_{min}$ : η ελάχιστη ένταση στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \*  $E_{max}$ : η μέγιστη τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \*  $E_{min}/E_{max}$ : ο λόγος της ελάχιστης προς την μέγιστη ένταση
- \*  $E_{min}/E_{av}$ : ο λόγος της ελάχιστης προς την μέση ένταση

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ



Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται σε αριθμητική και σε γραφική μορφή. Ειδικότερα για κάθε χώρο παρουσιάζονται:

- α)** Πλήρη στοιχεία (γεωμετρικές διαστάσεις, συντελεστές ανάκλασης επιφανειών κλπ), ο τύπος, ο αριθμός και η διάταξη των φωτιστικών.
- β)** Εντάσεις (σε lux) στα αντίστοιχα σημεία του κανάβου, καθώς και οι χρήσιμοι δείκτες της παραγράφου (στ).
- γ)** Διάγραμμα φωτεινών εντάσεων στα σημεία του κανάβου.



---

ΜΕΛΕΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

---

ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ(Lux)	:	400
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	:	1

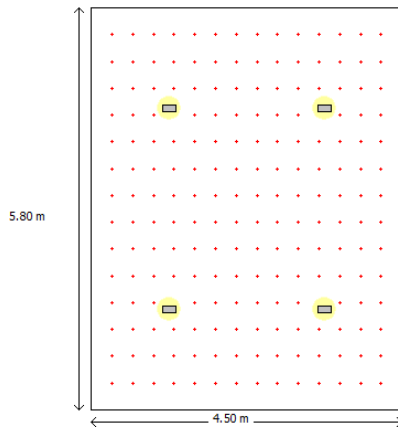
---





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

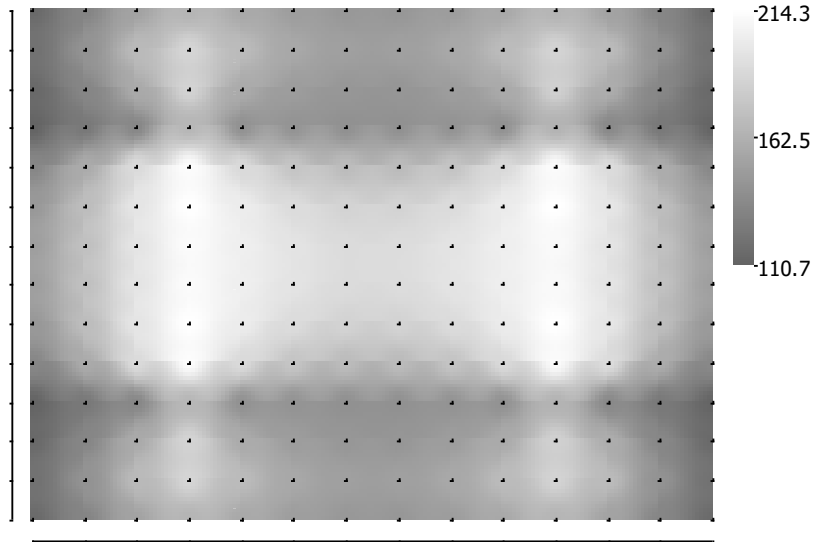
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 1
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.50
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	5.80
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.27
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	500
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.55
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.13
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.25
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.45
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.90
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.30
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.20
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.39
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 5.41
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 1  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



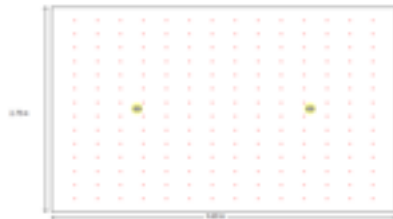
5.41	114	132	152	164	157	149	145	145	149	156	165	152	133	115
5.02	120	142	168	186	169	156	151	151	156	169	185	169	142	120
4.64	114	133	157	185	158	149	145	144	149	157	183	159	134	115
4.25	111	124	134	166	141	142	140	141	142	141	164	136	125	111
3.87	134	158	190	212	189	175	169	169	175	189	212	191	159	135
3.48	145	170	197	214	202	191	185	185	190	201	214	198	171	147
3.09	149	172	196	211	203	196	190	191	196	203	211	196	173	150
2.71	149	172	196	211	203	196	190	191	196	203	211	196	173	150
2.32	145	170	197	214	202	191	185	185	190	201	214	198	171	147
1.93	134	158	190	212	189	175	169	169	175	189	212	191	159	135
1.55	111	124	134	166	141	142	140	141	142	141	164	136	125	111
1.16	114	133	157	185	158	149	145	144	149	157	183	159	134	115
0.78	120	142	168	186	169	156	151	151	156	169	185	169	142	120
0.39	114	132	152	164	157	149	145	145	149	156	165	152	133	115
	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40	2.70	3.00	3.30	3.60	3.90	4.20

Eav	=	162.39	Lux
Emin	=	110.68	Lux
E <sub>max</sub>	=	214.26	Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.52	
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.68	
Glare	=	20.91	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

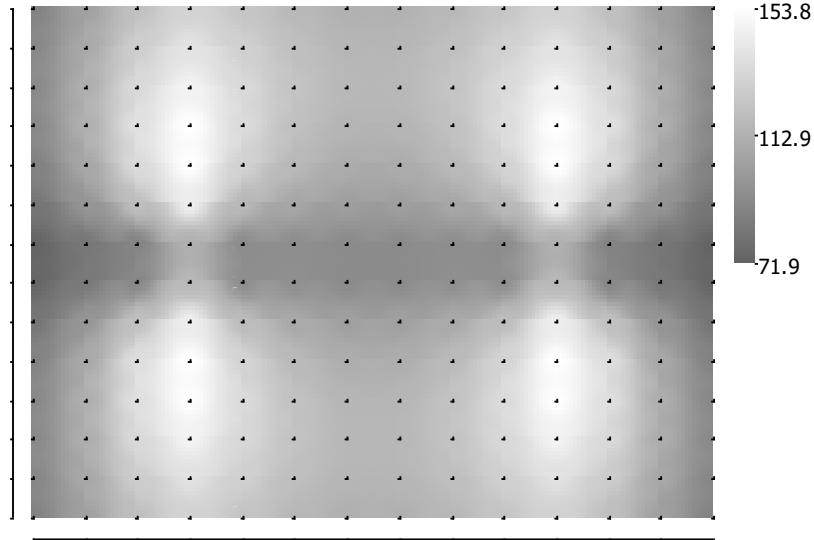
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	ΧΩΡΟΣ 2
ΤΗΛΕΠΟΙΚ/ΝΩΝ	
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	: 4.65
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	: 2.75
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	: 3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	: 1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	= 0.86
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	: 0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	: 0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	: 0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	: 0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	: 400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	: LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	= 542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	= 1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	= 1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	= 6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	= 33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	= 0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	: 1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	: 1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	: 2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	: 1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.16
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.33
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.38
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.75
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.31
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.34
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 2.57
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 2  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



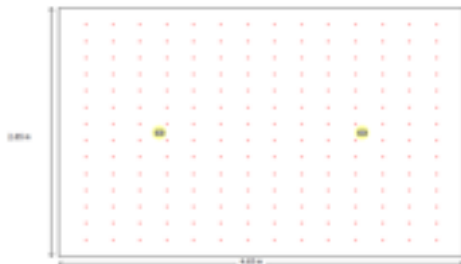
2.57	87	104	120	130	123	117	112	112	117	123	130	120	104	87
2.39	91	108	127	139	129	120	115	115	120	129	139	127	108	91
2.20	92	111	134	147	134	123	116	116	123	134	147	134	111	92
2.02	91	112	137	154	135	121	115	115	121	135	154	137	112	91
1.83	87	107	134	154	130	117	110	110	117	130	154	134	107	87
1.65	81	98	120	145	116	107	103	103	107	116	145	120	98	81
1.47	72	82	89	112	93	94	93	93	94	93	112	89	82	72
1.28	73	83	91	116	94	95	93	93	95	94	116	91	83	73
1.10	81	98	121	145	119	108	104	104	108	119	145	121	98	81
0.92	88	108	136	154	131	117	111	111	117	131	154	136	108	88
0.73	91	111	137	153	135	122	115	115	122	135	153	137	111	91
0.55	91	111	134	147	133	122	116	116	122	133	147	134	111	91
0.36	90	108	127	138	129	120	115	115	120	129	138	127	108	90
0.18	88	103	120	130	123	116	112	112	116	123	130	120	103	88
0.31	0.62	0.93	1.24	1.55	1.86	2.17	2.48	2.79	3.10	3.41	3.72	4.03	4.34	

Eav	=	114.15	Lux
Emin	=	71.89	Lux
Emax	=	153.83	Lux
Emin/Emax	=	0.47	
Emin/Eav	=	0.63	
Glare	=	20.99	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

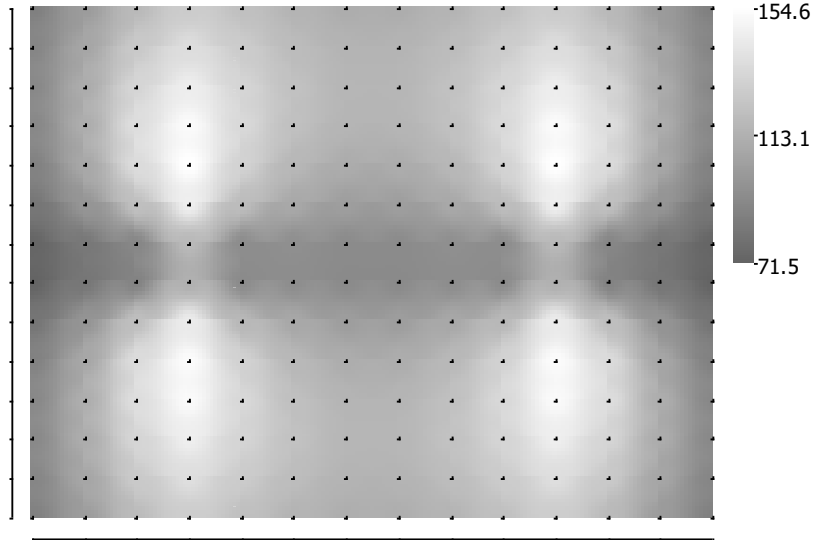
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 3
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.65
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.85
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.88
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.16
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.33
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.42
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.85
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.31
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.34
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.19
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 2.66
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 3  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



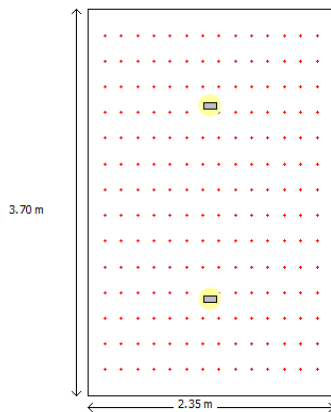
2.66	86	101	117	127	121	114	110	110	114	121	127	117	101	86
2.47	89	107	125	137	127	119	114	114	119	127	137	125	107	89
2.28	91	110	132	145	132	121	115	115	121	132	145	132	110	91
2.09	90	111	136	152	134	121	115	115	121	134	152	136	111	90
1.90	87	108	135	155	131	116	110	110	116	131	155	135	108	87
1.71	81	98	121	146	119	108	103	103	108	119	146	121	98	81
1.52	72	82	90	117	93	95	93	93	95	93	117	90	82	72
1.33	72	81	88	112	93	93	92	92	93	93	112	88	81	72
1.14	81	97	120	144	116	108	102	102	108	116	144	120	97	81
0.95	87	107	135	153	130	117	110	110	117	130	153	135	107	87
0.76	91	111	136	152	134	121	115	115	121	134	152	136	111	91
0.57	91	110	132	146	132	122	116	116	122	132	146	132	110	91
0.38	90	107	126	137	127	119	114	114	119	127	137	126	107	90
0.19	86	102	118	128	120	114	111	111	114	120	128	118	102	86
	0.31	0.62	0.93	1.24	1.55	1.86	2.17	2.48	2.79	3.10	3.41	3.72	4.03	4.34

Eav	=	113.32	Lux
Emin	=	71.50	Lux
Emax	=	154.62	Lux
Emin/Emax	=	0.46	
Emin/Eav	=	0.63	
Glare	=	20.99	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 4
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.35
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.70
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.72
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

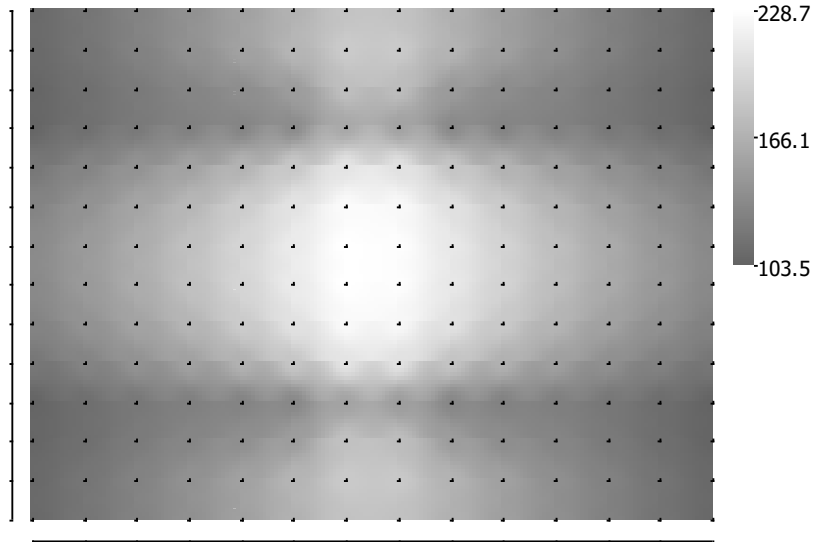
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.17
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.35
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.93
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	1.85

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.16
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.19
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.25
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	3.45
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 4  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.45	108	117	128	140	153	166	180	179	165	151	139	127	117	107
3.20	108	117	128	140	153	169	186	185	168	152	139	127	116	108
2.96	105	113	121	130	138	149	176	175	148	137	130	121	112	104
2.71	105	113	121	127	130	136	159	154	134	130	127	120	112	105
2.47	119	129	141	154	167	184	207	205	182	167	153	140	129	118
2.22	129	141	155	170	187	206	225	224	204	186	169	153	140	128
1.97	134	147	161	178	194	212	229	227	210	193	177	161	146	133
1.73	134	147	161	178	194	212	229	227	210	193	176	160	146	133
1.48	129	141	154	169	186	205	224	223	204	185	169	153	140	127
1.23	119	129	141	152	166	182	207	205	181	166	152	139	128	118
0.99	104	112	119	126	129	133	154	150	132	128	125	119	111	104
0.74	105	113	122	131	138	149	178	175	149	137	130	121	112	104
0.50	108	117	128	140	153	169	186	185	167	152	138	127	117	107
0.25	108	117	128	139	152	166	179	179	165	151	139	127	116	107
	0.16	0.32	0.47	0.63	0.78	0.94	1.10	1.25	1.41	1.57	1.72	1.88	2.03	2.19

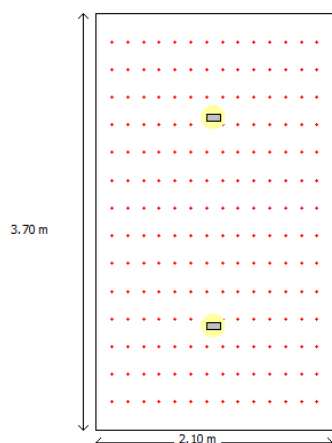
Eav	=	149.95	Lux
Emin	=	103.53	Lux
Emax	=	228.72	Lux
Emin/Emax	=	0.45	
Emin/Eav	=	0.69	
Glare	=	21.05	





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

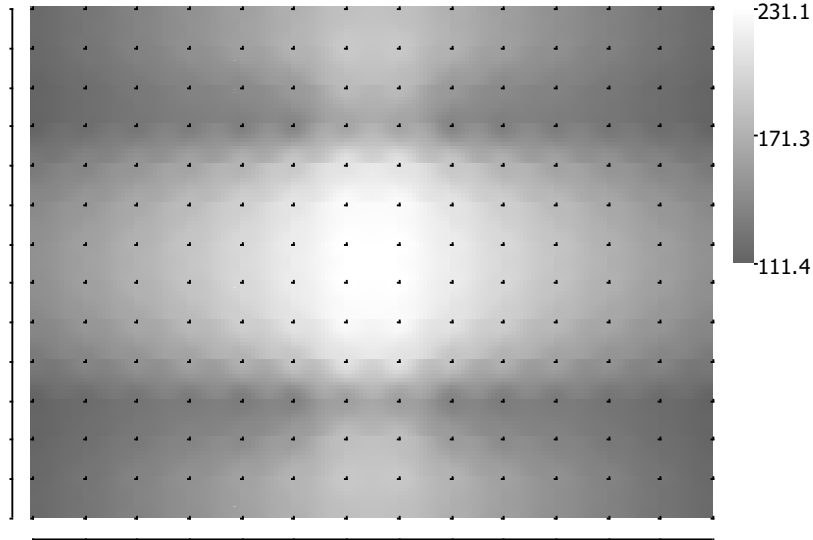
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 5
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.10
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.70
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.67
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.05
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.10
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.93
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.85
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 1.96
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.25
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 3.45
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 5  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



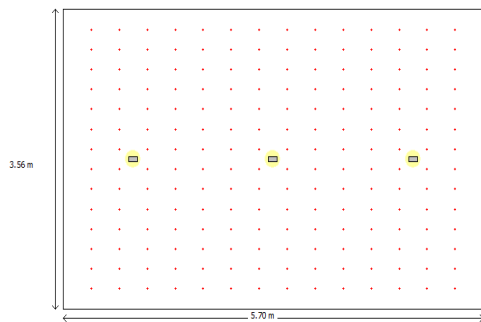
3.45	116	125	135	146	157	170	182	182	170	157	146	135	125	116
3.20	116	125	135	146	158	172	189	189	172	158	146	135	125	116
2.96	112	119	127	135	141	153	178	178	153	141	135	127	119	112
2.71	112	119	125	131	133	137	161	161	137	133	131	125	119	112
2.47	128	137	149	160	172	188	209	209	188	172	160	149	137	128
2.22	140	151	164	178	194	210	227	227	210	194	178	164	151	140
1.97	145	158	171	186	201	216	231	231	216	201	186	171	158	145
1.73	145	157	171	185	201	216	231	231	216	201	185	171	157	145
1.48	139	151	163	177	193	209	227	227	209	193	177	163	151	139
1.23	128	138	148	159	171	185	209	209	185	171	159	148	138	128
0.99	111	118	124	129	130	135	157	157	135	130	129	124	118	111
0.74	112	120	128	136	142	154	181	181	154	142	136	128	120	112
0.50	115	124	135	146	158	173	188	188	173	158	146	135	124	115
0.25	116	124	134	145	157	169	181	181	169	157	145	134	124	116
	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40	1.54	1.68	1.82	1.96

Eav	=	156.33	Lux
Emin	=	111.43	Lux
E <sub>max</sub>	=	231.09	Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.48	
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.71	
Glare	=	20.75	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 6
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	5.70
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.56
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.10
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.52
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

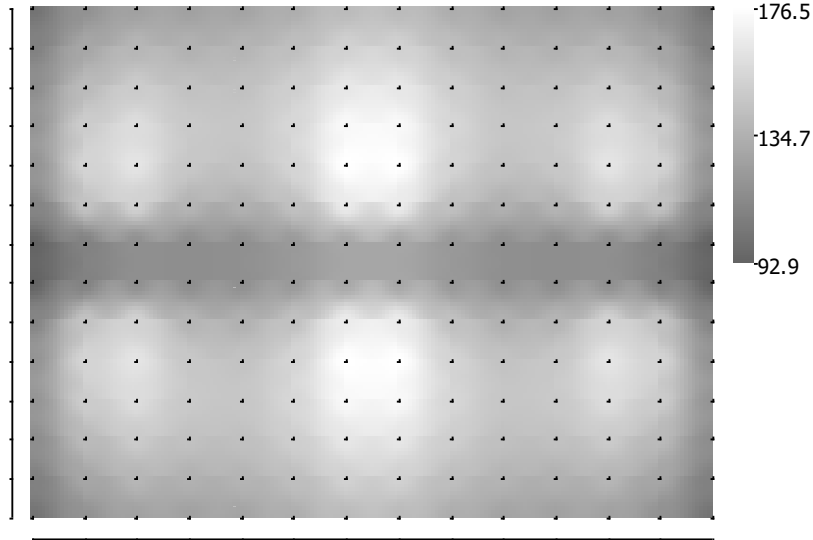
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.95
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.90
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.78
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	3.56

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.38
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	5.32
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.24
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	3.32
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 6  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



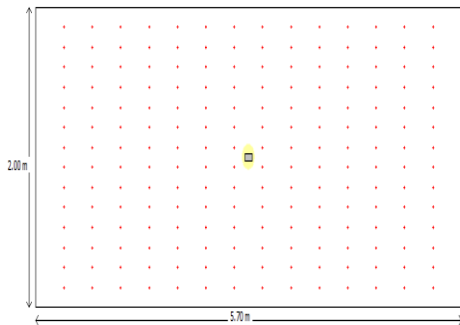
3.32	101	117	126	126	127	132	140	140	132	127	126	126	117	101
3.08	108	129	137	135	136	142	152	152	142	136	135	137	129	108
2.85	115	139	149	143	143	150	163	163	150	143	143	149	139	115
2.61	119	149	158	147	146	155	173	173	155	146	147	158	149	119
2.37	119	153	162	146	144	153	177	177	153	144	146	162	153	119
2.14	111	144	152	136	134	143	166	166	143	134	136	152	144	111
1.90	93	109	116	115	116	121	129	129	121	116	115	116	109	93
1.66	93	109	116	115	116	121	129	129	121	116	115	116	109	93
1.42	111	144	152	136	134	143	166	166	143	134	136	152	144	111
1.19	119	153	162	146	144	153	177	177	153	144	146	162	153	119
0.95	119	149	158	147	146	155	173	173	155	146	147	158	149	119
0.71	115	139	149	143	143	150	163	163	150	143	143	149	139	115
0.48	108	129	137	135	136	142	152	152	142	136	135	137	129	108
0.24	101	117	126	126	127	132	140	140	132	127	126	126	117	101
	0.38	0.76	1.14	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	3.42	3.80	4.18	4.56	4.94	5.32

Eav	=	136.65	Lux
Emin	=	92.89	Lux
E <sub>max</sub>	=	176.50	Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.53	
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.68	
Glare	=	20.45	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

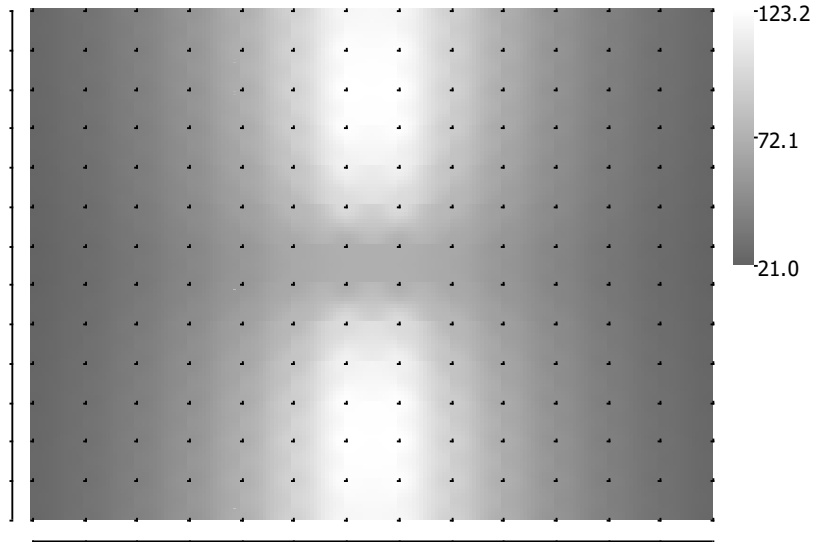
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 7
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	5.70
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.00
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.74
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.85
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 5.70
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.00
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.00
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.38
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 5.32
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.13
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 1.87
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 7  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



1.87	24	31	40	53	70	92	117	117	92	70	53	40	31	24
1.74	24	30	40	53	71	93	122	122	93	71	53	40	30	24
1.60	23	30	39	52	69	93	123	123	93	69	52	39	30	23
1.47	23	29	38	51	67	90	122	122	90	67	51	38	29	23
1.33	22	29	37	49	64	84	114	114	84	64	49	37	29	22
1.20	22	27	36	47	60	76	99	99	76	60	47	36	27	22
1.07	21	26	34	43	55	66	71	71	66	55	43	34	26	21
0.93	21	26	34	43	55	66	71	71	66	55	43	34	26	21
0.80	22	27	36	47	60	76	99	99	76	60	47	36	27	22
0.67	22	29	37	49	64	84	114	114	84	64	49	37	29	22
0.53	23	29	38	51	67	90	122	122	90	67	51	38	29	23
0.40	23	30	39	52	69	93	123	123	93	69	52	39	30	23
0.26	24	30	40	53	71	93	122	122	93	71	53	40	30	24
0.13	24	31	40	53	70	92	117	117	92	70	53	40	31	24
	0.38	0.76	1.14	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	3.42	3.80	4.18	4.56	4.94	5.32

Eav = 56.96 Lux  
Emin = 21.00 Lux  
Emax = 123.16 Lux  
Emin/Emax = 0.17  
Emin/Eav = 0.37  
Glare = 26.60



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

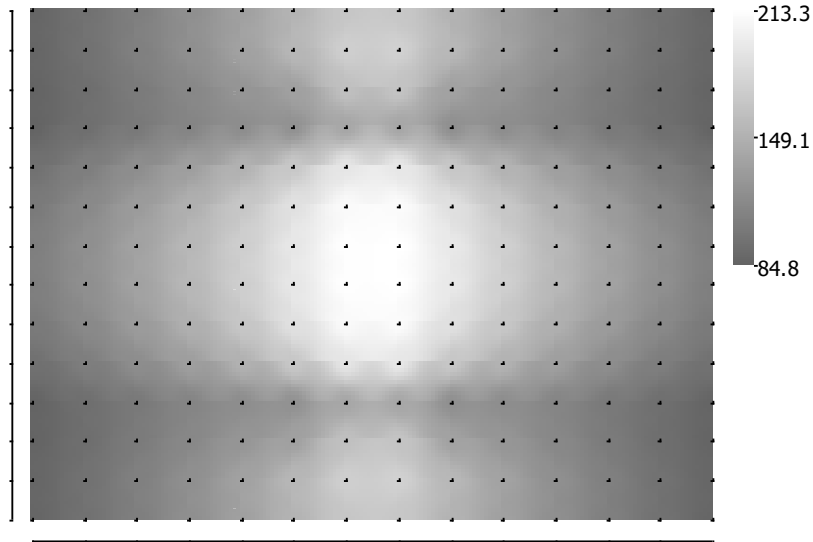
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 8
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.95
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.00
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.85
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.48
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.95
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.00
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.00
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.20
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 2.75
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.27
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 3.73
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 8  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.73	86	96	107	120	134	150	166	167	150	135	121	108	96	86
3.46	87	96	108	120	136	153	173	175	154	137	121	108	96	87
3.20	85	93	103	114	125	135	161	164	136	126	114	104	94	85
2.93	85	94	102	112	119	122	140	140	121	119	112	103	94	86
2.67	95	106	119	133	149	167	192	194	167	150	134	119	107	96
2.40	103	115	130	147	166	188	209	210	188	167	148	131	116	103
2.13	107	120	136	153	172	193	212	213	195	174	155	137	121	107
1.87	107	120	136	153	172	193	212	213	195	174	155	137	121	107
1.60	103	115	130	147	166	188	209	210	188	167	148	131	116	103
1.33	95	106	119	133	149	167	192	194	167	150	134	119	107	96
1.07	85	94	102	112	119	122	140	140	121	119	112	103	94	86
0.80	85	93	103	114	125	135	161	164	136	126	114	104	94	85
0.54	87	96	108	120	136	153	173	175	154	137	121	108	96	87
0.27	86	96	107	120	134	150	166	167	150	135	121	108	96	86
	0.20	0.40	0.59	0.79	0.98	1.18	1.38	1.57	1.77	1.97	2.16	2.36	2.55	2.75

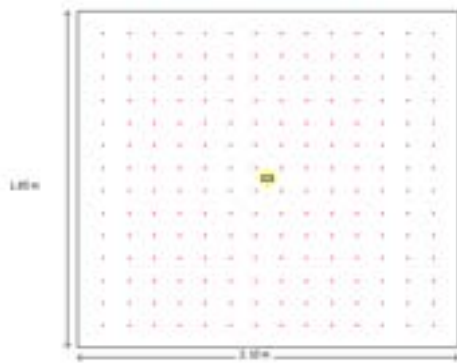
Eav	=	131.68	Lux
Emin	=	84.83	Lux
E <sub>max</sub>	=	213.35	Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.40	
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.64	
Glare	=	21.77	





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 9
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.10
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	1.85
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.49
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	200
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1
:	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

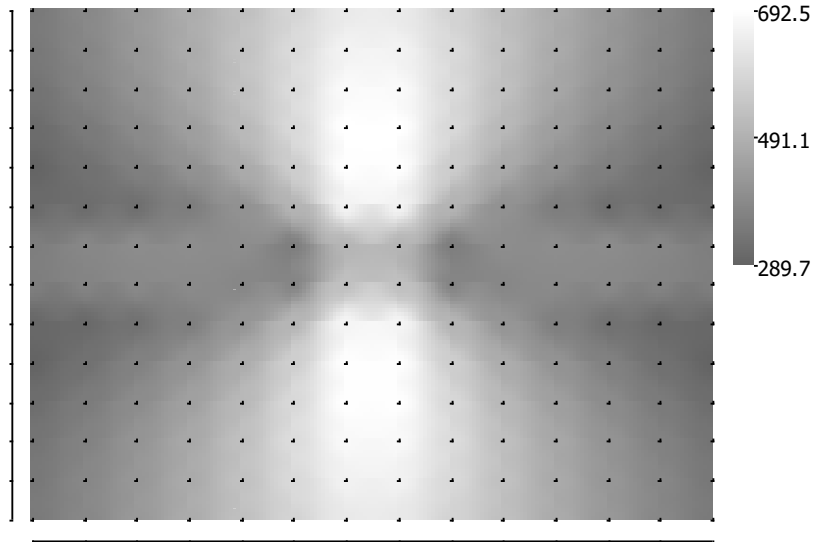
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.05
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.10
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.93
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	1.85

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	1.96
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.12
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	1.73
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 9  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



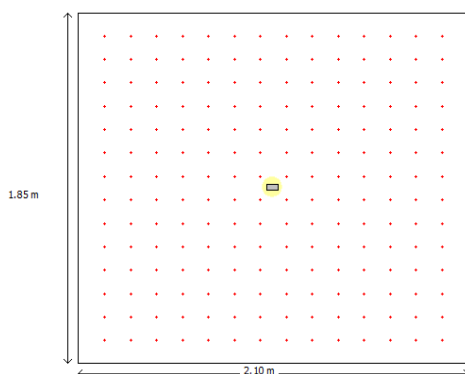
1.73	344	382	427	476	525	581	637	637	581	525	476	427	382	344
1.61	342	377	423	473	533	596	659	659	596	533	473	423	377	342
1.48	328	368	410	462	528	598	679	679	598	528	462	410	368	328
1.36	311	346	388	441	510	593	692	692	593	510	441	388	346	311
1.23	291	323	361	409	472	561	690	690	561	472	409	361	323	291
1.11	307	312	321	357	408	497	660	660	497	408	357	321	312	307
0.99	357	380	393	397	396	359	500	500	359	396	397	393	380	357
0.86	357	372	385	389	380	375	528	528	375	380	389	385	372	357
0.74	300	305	325	361	418	501	665	665	501	418	361	325	305	300
0.62	290	323	365	413	477	565	689	689	565	477	413	365	323	290
0.49	314	350	392	445	508	591	691	691	591	508	445	392	350	314
0.37	331	367	413	465	527	601	676	676	601	527	465	413	367	331
0.24	341	380	421	471	531	594	657	657	594	531	471	421	380	341
0.12	347	382	425	474	527	578	634	634	578	527	474	425	382	347
	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40	1.54	1.68	1.82	1.96

Eav	=	453.03	Lux
Emin	=	289.69	Lux
E <sub>max</sub>	=	692.46	Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.42	
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.64	
Glare	=	18.87	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

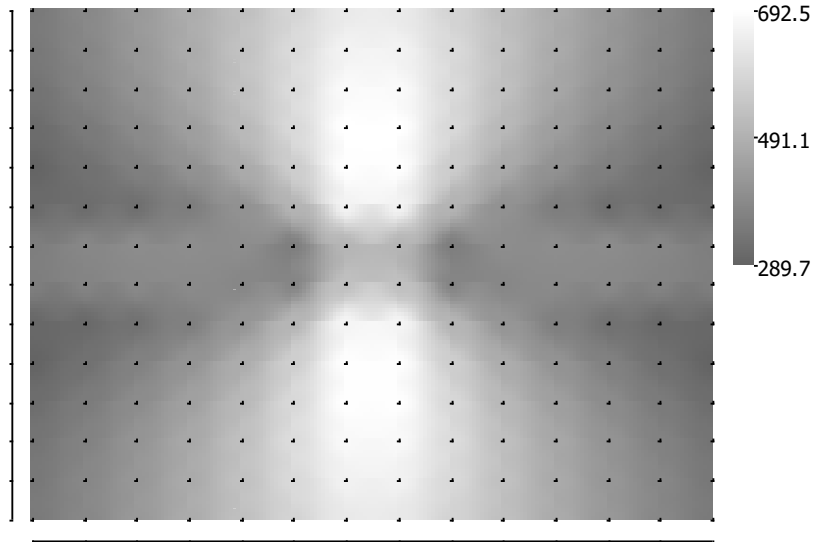
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 10
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.10
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	1.85
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.49
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	200
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.05
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.10
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.93
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.85
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 1.96
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.12
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 1.73
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 10  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



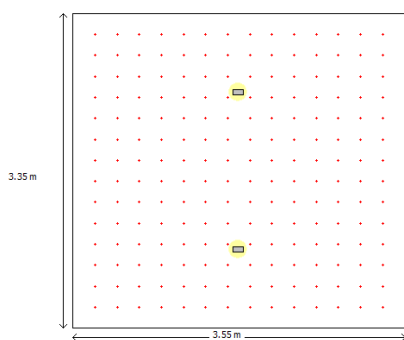
1.73	344	382	427	476	525	581	637	637	581	525	476	427	382	344
1.61	342	377	423	473	533	596	659	659	596	533	473	423	377	342
1.48	328	368	410	462	528	598	679	679	598	528	462	410	368	328
1.36	311	346	388	441	510	593	692	692	593	510	441	388	346	311
1.23	291	323	361	409	472	561	690	690	561	472	409	361	323	291
1.11	307	312	321	357	408	497	660	660	497	408	357	321	312	307
0.99	357	380	393	397	396	359	500	500	359	396	397	393	380	357
0.86	357	372	385	389	380	375	528	528	375	380	389	385	372	357
0.74	300	305	325	361	418	501	665	665	501	418	361	325	305	300
0.62	290	323	365	413	477	565	689	689	565	477	413	365	323	290
0.49	314	350	392	445	508	591	691	691	591	508	445	392	350	314
0.37	331	367	413	465	527	601	676	676	601	527	465	413	367	331
0.24	341	380	421	471	531	594	657	657	594	531	471	421	380	341
0.12	347	382	425	474	527	578	634	634	578	527	474	425	382	347
	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40	1.54	1.68	1.82	1.96

Eav	=	453.03	Lux
Emin	=	289.69	Lux
Emax	=	692.46	Lux
Emin/Emax	=	0.42	
Emin/Eav	=	0.64	
Glare	=	18.87	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

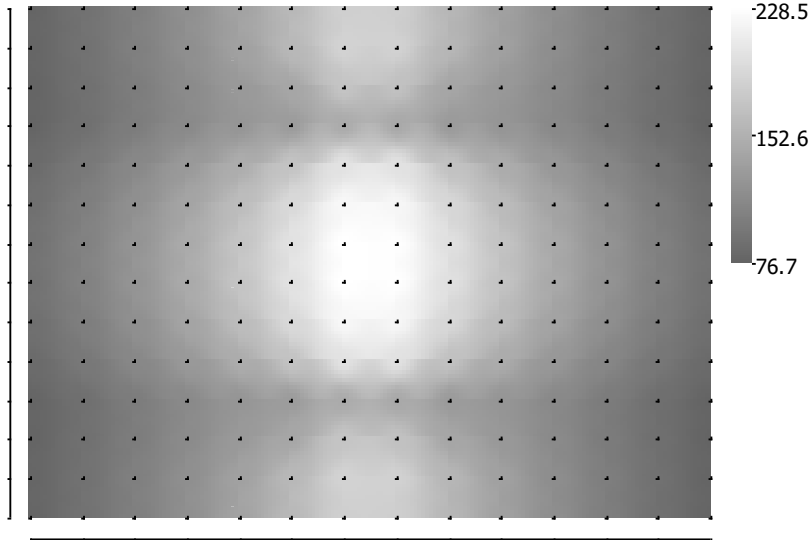
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 11
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.55
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.35
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.86
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.77
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 3.55
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.84
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.67
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.24
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 3.31
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.22
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 3.13
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 11  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.13	78	90	103	119	138	159	182	181	158	136	118	102	88
2.91	78	90	103	118	136	159	185	184	157	136	117	102	89
2.68	77	88	100	114	128	141	171	168	141	128	114	100	88
2.46	78	88	100	113	125	131	146	144	130	125	113	100	87
2.23	83	96	111	128	147	169	200	200	168	147	127	110	96
2.01	88	102	119	139	163	191	221	220	189	162	139	118	101
1.79	90	105	123	145	170	199	228	227	198	170	144	123	104
1.56	90	105	123	145	170	199	228	227	198	170	144	123	104
1.34	88	102	119	139	163	191	221	220	189	162	139	118	101
1.12	83	96	111	128	147	169	200	200	168	147	127	110	96
0.89	78	88	100	113	125	131	146	144	130	125	113	100	87
0.67	77	88	100	114	128	141	171	168	141	128	114	100	88
0.44	78	90	103	118	136	159	185	184	157	136	117	102	89
0.22	78	90	103	119	138	159	182	181	158	136	118	102	88
0.24	0.48	0.71	0.95	1.18	1.42	1.66	1.89	2.13	2.37	2.60	2.84	3.07	3.31

Eav	=	129.40	Lux
Emin	=	76.70	Lux
Emax	=	228.48	Lux
Emin/Emax	=	0.34	
Emin/Eav	=	0.59	
Glare	=	22.82	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

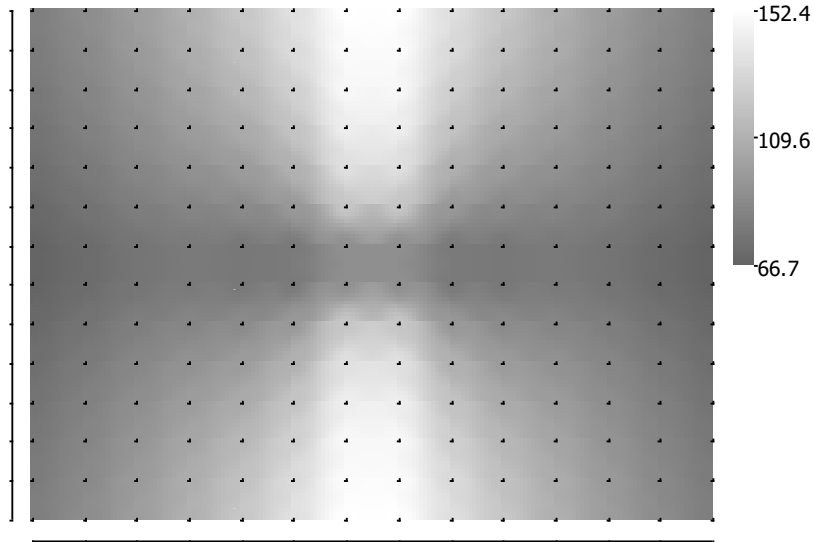
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 12
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.10
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	1.00
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.34
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.05
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.10
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.50
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.00
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 1.96
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.07
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 0.93
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 12  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



0.93	81	89	98	109	122	135	152	152	135	122	109	98	89	81
0.86	80	87	96	107	118	132	150	150	132	118	107	96	87	80
0.80	78	85	93	103	112	126	148	148	126	112	103	93	85	78
0.73	75	83	90	98	106	119	143	143	119	106	98	90	83	75
0.67	73	79	86	92	97	109	135	135	109	97	92	86	79	73
0.60	70	75	81	85	88	95	121	121	95	88	85	81	75	70
0.53	67	71	76	79	78	79	91	91	79	78	79	76	71	67
0.47	67	71	76	79	78	79	91	91	79	78	79	76	71	67
0.40	70	75	81	85	88	95	121	121	95	88	85	81	75	70
0.33	73	79	86	92	97	109	135	135	109	97	92	86	79	73
0.27	75	83	90	98	106	119	143	143	119	106	98	90	83	75
0.20	78	85	93	103	112	126	148	148	126	112	103	93	85	78
0.14	80	87	96	107	118	132	150	150	132	118	107	96	87	80
0.07	81	89	98	109	122	135	152	152	135	122	109	98	89	81
	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40	1.54	1.68	1.82	1.96

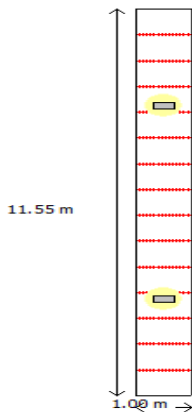
Eav	=	98.78	Lux
Emin	=	66.71	Lux
Emax	=	152.43	Lux
Emin/Emax	=	0.44	
Emin/Eav	=	0.68	
Glare	=	20.75	





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

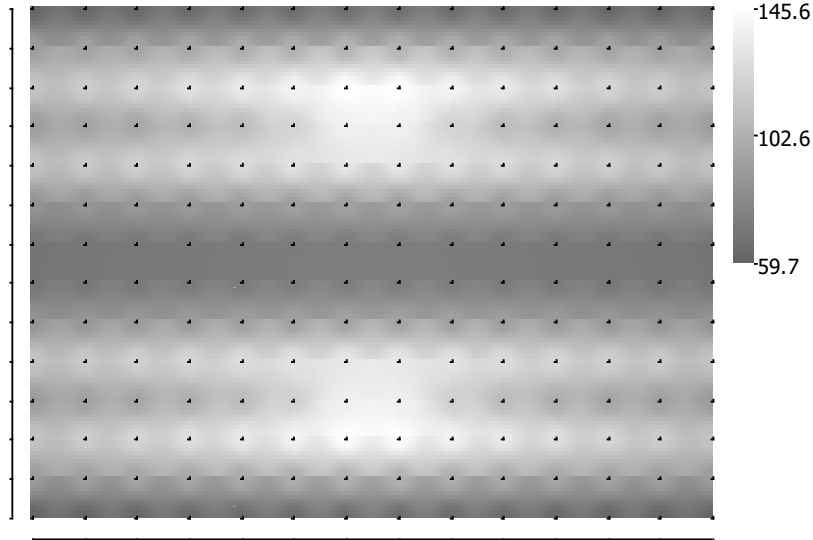
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 13
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	1
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	11.55
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.46
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.50
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.00
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	2.89
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	5.78
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.07
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	0.93
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.77
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	10.78
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 13  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



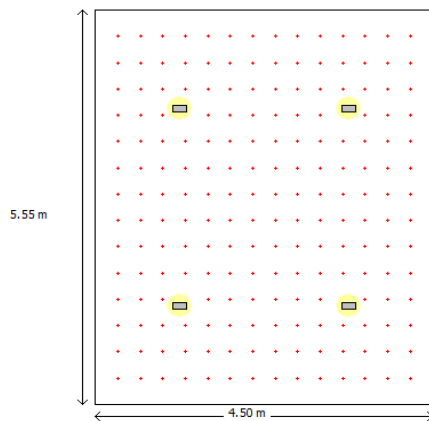
10.7	60	61	62	63	64	64	65	65	64	64	63	62	61	60
10.0	91	93	95	98	100	102	104	104	102	100	98	95	93	91
9.24	113	117	122	128	134	139	146	146	139	134	128	122	117	113
8.47	91	94	97	103	109	121	138	138	121	109	103	97	94	91
7.70	112	115	119	123	125	129	132	132	129	125	123	119	115	112
6.93	86	87	89	90	92	93	94	94	93	92	90	89	87	86
6.16	69	70	71	72	72	73	74	74	73	72	72	71	70	69
5.39	69	70	71	72	73	73	74	74	73	73	72	71	70	69
4.62	86	88	89	91	92	93	95	95	93	92	91	89	88	86
3.85	113	116	119	122	126	129	133	133	129	126	122	119	116	113
3.08	90	94	96	101	108	120	137	137	120	108	101	96	94	90
2.31	113	118	123	127	133	139	145	145	139	133	127	123	118	113
1.54	90	93	95	97	99	101	103	103	101	99	97	95	93	90
0.77	60	60	61	62	63	64	65	65	64	63	62	61	60	60
	0.07	0.14	0.20	0.27	0.33	0.40	0.47	0.53	0.60	0.67	0.73	0.80	0.86	0.93

Eav	=	97.07	Lux
Emin	=	59.69	Lux
E <sub>max</sub>	=	145.56	Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.41	
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.61	
Glare	=	19.60	



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

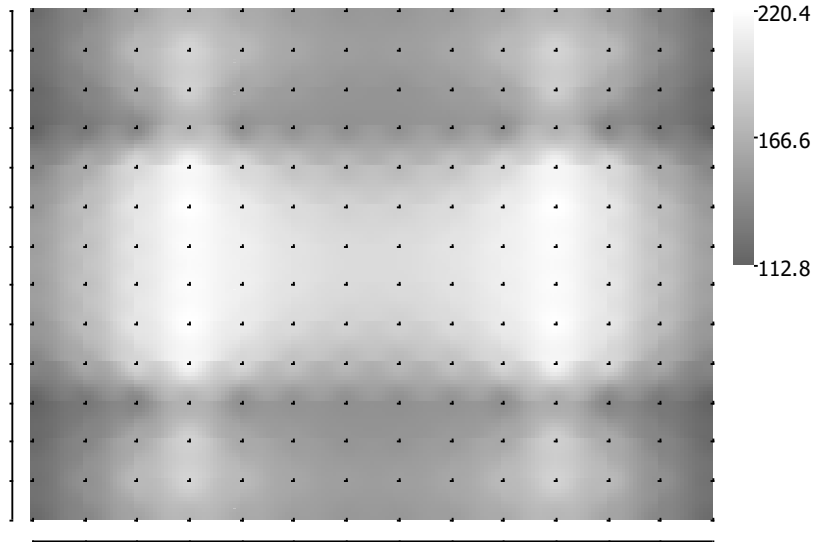
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 14
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.50
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	5.55
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.24
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.52
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.13
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.25
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.39
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.78
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.30
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.20
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.37
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 5.18
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 14  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



5.18	118	136	157	171	162	153	149	149	153	161	170	158	137	118
4.81	122	144	171	190	173	160	153	154	159	172	190	173	145	123
4.44	116	135	160	188	160	152	147	147	152	159	186	161	136	117
4.07	114	128	138	170	145	146	144	145	146	146	168	139	128	114
3.70	137	161	193	215	193	179	173	173	179	192	214	195	162	137
3.33	148	174	202	220	206	195	189	189	195	206	220	203	175	150
2.96	153	177	202	218	210	201	195	196	201	209	218	203	178	154
2.59	153	177	202	218	210	201	195	195	200	209	218	203	178	154
2.22	148	173	202	220	206	195	189	188	195	206	220	203	175	149
1.85	136	160	191	215	192	178	172	172	178	191	214	192	161	137
1.48	113	127	136	167	144	146	143	143	146	143	163	137	127	113
1.11	117	136	160	188	161	152	147	147	151	160	187	162	136	117
0.74	122	144	172	190	172	159	154	154	159	172	189	172	145	123
0.37	117	136	156	170	161	153	148	149	153	161	170	157	137	118
	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40	2.70	3.00	3.30	3.60	3.90	4.20

Eav = 166.07 Lux  
Emin = 112.77 Lux  
Emax = 220.41 Lux  
Emin/Emax = 0.51  
Emin/Eav = 0.68  
Glare = 20.91



#### 4.ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΠ.	Α/Α ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	ΑΠΑΙΤ.ΦΩΤ.	ΔΕΙΚΤΗΣ Κ	ΣΥΝΤ.ΧΡΗΣ.	ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ
1	1 ΧΩΡΟΣ 1 505.75	500 20.91	1.27	0.55	
1	2 ΧΩΡΟΣ 2 114.15	400 20.99	0.86	0.47	
1	3 ΧΩΡΟΣ 3 425.58	400 20.99	0.88	0.47	
1	4 ΧΩΡΟΣ 4 565.84	400 21.05	0.72	0.41	
1	5ΧΩΡΟΣ 5 633.20	400 20.75	0.67	0.41	
1	6 ΧΩΡΟΣ 6 461.27	400 20.45	1.10	0.52	
1	7 ΧΩΡΟΣ 7 215.79	100 26.60	0.74	0.41	
1	8ΧΩΡΟΣ 8 131.68	400 21.77	0.85	0.47	
1	9ΧΩΡΟΣ 9 369.37	200 18.87	0.49	0.41	
1	10ΧΩΡΟΣ 10 369.37	200 18.87	0.49	0.41	
1	11ΧΩΡΟΣ11 474.25	400 22.82	0.86	0.47	
1	12ΧΩΡΟΣ 12 1171.43	100 20.75	0.34	0.41	
1	13ΧΩΡΟΣ 13 425.97	100 19.60	0.46	0.41	
1	14ΧΩΡΟΣ 14 499.70	400 20.91	1.24	0.52	



## 5. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

**α)** Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο. Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

**β)** Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

**γ)** Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

**δ)** Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της ελκυσόμενης θερμότητας.

**ε)** Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό.

**στ)** Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη.

**ζ)** Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

**η)** Όλα τα φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού ή ατμών Νατρίου, υδραργύρου κλπ, θα έχουν ενσωματωμένους πυκνωτές διόρθωσης του συνημίτονου.





## **ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**

### **ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

Μελετητές – Σύμβουλοι Μηχανικοί

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338,6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
Στοκχόλμη 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **ΚΤΗΡΙΟ Μ117**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Μελέτη Κλιματισμού**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Μελέτη Φωτοτεχνίας**



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Α".....	4
Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης .....	4
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	5
Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων .....	5
Κτηρίου Μ117.....	5
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ) .....	9
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	52
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	54
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	54
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	55
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	55
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....	55
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ.....	57
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ .....	57
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	57
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ.....	57
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	57
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....	58
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	58
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	62
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ 63	
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ 64	
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	66
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	67
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	68
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	69
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ .....	69
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	70
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	70
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ 71	
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	71
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	75
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	75
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	76
5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ.....	76
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	76
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΛΟΜΕΝΑ .....	77
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	77
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	78
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	78





6.3.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	80
6.3.3.	ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	82
6.3.3.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ.....	82
6.3.3.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	83
6.3.3.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ .....	83
6.3.3.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ..	83
6.3.3.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	83
6.3.3.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	83
6.3.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	85
6.3.4.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	85
6.3.4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	87
6.3.4.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	89
6.3.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	90
6.3.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ.....	91
6.3.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	92
6.3.4.7.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	92
6.3.4.8.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	92
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	93
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	93
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	96
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	97
	ΛΙΣΤΑΕΛΕΓΧΟΥ (CHECKLIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣΕΛΑΧΙΣΤΩΝΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	98
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Β".....	104
	Μελέτη Κλιματισμού .....	104
	ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	105
	1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	106
	2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	106
	3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	109
	4. ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW ) .....	209
	5. Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό .....	241
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Γ" .....	247
	ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ.....	248
	1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	249
	2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	249
	3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	315



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”**

### **Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**



## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

*Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων*

*Κτηρίου Μ117*

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ117

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-X/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-X/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-X/2017: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη. κλιματισμό,



φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.

- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	1
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3.15
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Γραφεία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σιδηροδοκούς και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	-0.00
Περίμετρος κτιρίου (m)	76.60
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	251.9
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	782.875
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U <sub>in</sub> όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:		Αρ. ασφαλείας:	
Ημερομηνία έκδοσης:		Ημερομηνία Ισχύος:	

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:			
Χρήση:	Γραφεία		
Κλιματική Ζώνη:	A		
Συνολική επιφάνεια:	251.9		
Ωφέλιμη επιφάνεια:	251.900		

Ενεργειακή κατηγορία:		Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:			
$EP \leq 0,33 R_R$	A+		
$0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$	A	← A	
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+		
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B		
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ		
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ		
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	E		
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Z		
$2,73 R_R < EP$	H		

\*Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με την (1η) σύσταση



### Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας

Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m <sup>2</sup> ]	123.20
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m <sup>2</sup> ]	48.30

### Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου

Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	

### Ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> Επιθεωρούμενου Κτιρίου

Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ]	16.00		
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ]			
Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>

\*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.





## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου		Αρ. Ασφαλείας	
-----------------	--	---------------	--

### Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση[kWh/m<sup>2</sup>]

	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	4.5	36.6	14.2	
Επιθεωρούμενο κτήριο	7.7	18.7	14.2	

### Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	4.1	2.1	2.6	7.9	16.6	100.00
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	15.0	0.0	15.1	90.65
Βιομάζα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Γεωθερμία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλη ΑΠΕ	0	0	0	0	0.0	0.00
Σύνολο	4.1	2.1	17.6	7.9	31.7	100.00

Χρησιμοποιείται το ΠΕΑ για να:

\*συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτιρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής του σε ενεργειακή κατηγορία

\*πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.



### ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1.

2.

3.

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης[€ ]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής [έτη]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	Ενεργειακή κατηγορία -
		[Kwh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€/Kwh]			
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Ονοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή

Σφραγίδα

A.M. Ενεργειακού Επιθεωρητή:

Υπογραφή

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> και την περίοδο αποπληρωμής.

\* Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

\*\* Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.



\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ \*\*\*\*\*

ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 1.44

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.57

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.10

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.210 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.210 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Cm = 165000.00

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 4.7

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.95

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.96

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.93

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.00

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 460.27 l/ημέρα

---

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού: 3.2 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ωρες λειτουργίας ημέρας: 2250 h

Ωρες λειτουργίας νύκτας: 250 h

\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του ΤΕΕ (version: 1.31.1.9 - S/N: 992VDWZ747K1QB7) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010



## 1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Πόλη	Κάρπαθος
2.Ζώνη	A

## 1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	251.900 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	210.915 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος	:	251.900 m <sup>2</sup>
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	27.108 m <sup>2</sup>
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>



- 12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων  
σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m<sup>2</sup>
- 13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή  
με ΜΘΧ : 0.000 m<sup>2</sup>
- 14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή  
με ΜΘΧ : 0.000 m<sup>2</sup>
- 15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων  
σε επαφή με ΜΘΧ : 0.000 m<sup>2</sup>

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.593 W/m<sup>2</sup>K**

**1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U<sub>m</sub>  
= 0.836 W/m<sup>2</sup>K**

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60



## 1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U

### Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	b <sub>x</sub> U <sub>x</sub> F
T10	270	ΕΠ	12.990	0.387	1.000	5.027
A17	270	ΕΠ	2.161	1.90	1.000	4.105
T10	180	ΕΠ	13.290	0.387	1.000	5.143
A16	180	ΕΠ	2.353	1.90	1.000	4.471
A19	180	ΕΠ	0.553	1.90	1.000	1.051
T10	0	ΕΠ	23.900	0.387	1.000	9.249
A9	0	ΕΠ	0.096	1.90	1.000	0.182
Δ1		ΦΕ	40.400	1.060	1.000	42.824
Ο1	Ο	ΕΠ	40.400	0.333	1.000	13.453
T10	180	ΕΠ	4.780	0.387	1.000	1.850
A5	180	ΕΠ	1.720	1.90	1.000	3.268
T10	270	ΕΠ	6.000	0.387	1.000	2.322
A18	270	ΕΠ	0.502	1.90	1.000	0.954
Δ1		ΦΕ	7.000	1.060	1.000	7.420
Ο1	Ο	ΕΠ	7.000	0.333	1.000	2.331
T10	0	ΕΠ	58.200	0.387	1.000	22.523
A10	0	ΕΠ	1.038	1.90	1.000	1.972
A11	0	ΕΠ	1.400	1.90	1.000	2.660
A11	0	ΕΠ	1.400	1.90	1.000	2.660
A11	0	ΕΠ	1.400	1.90	1.000	2.660
A12	0	ΕΠ	1.040	1.90	1.000	1.976
T10	270	ΕΠ	1.240	0.387	1.000	0.480



T10	270	ΕΠ	0.760	0.387	1.000	0.294
A20	270	ΕΠ	1.062	1.90	1.000	2.018
T10	270	ΕΠ	6.200	0.387	1.000	2.399
T10	180	ΕΠ	55.930	0.387	1.000	21.645
A6	180	ΕΠ	3.300	1.90	1.000	6.270
A8	180	ΕΠ	1.935	1.90	1.000	3.677
A15	180	ΕΠ	1.382	1.90	1.000	2.625
A7	180	ΕΠ	0.974	1.90	1.000	1.850
A14	180	ΕΠ	0.956	1.90	1.000	1.816
T10	90	ΕΠ	27.625	0.387	1.000	10.691
A11	90	ΕΠ	1.400	1.90	1.000	2.660
A11	90	ΕΠ	1.400	1.90	1.000	2.660
A13	90	ΕΠ	1.037	1.90	1.000	1.970
Δ1		ΦΕ	204.500	0.660	1.000	134.970
Ο1	Ο	ΕΠ	204.500	0.333	1.000	68.099
ΣΥΝΟΛΟ			741.823			402.226

### Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	b <sub>ελ</sub> Ψ
A17		ΑΚ - 4	1.50	0.550	1	0.825
A17		ΑΚ - 4	1.50	0.550	1	0.825
A17		Λ - 4	1.45	0.200	1	0.290
A17		Λ - 4	1.45	0.200	1	0.290
A16		ΑΚ - 4	1.05	0.550	1	0.577
A16		ΑΚ - 4	1.05	0.550	1	0.577
A16		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440



A16		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440
A19		AK - 4	0.80	0.550	1	0.440
A19		AK - 4	0.80	0.550	1	0.440
A19		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A19		Λ - 4	0.70	0.200	1	0.140
A9		AK - 4	0.25	0.550	1	0.138
A9		AK - 4	0.25	0.550	1	0.138
A9		Λ - 4	0.40	0.200	1	0.080
A9		Λ - 4	0.40	0.200	1	0.080
A5		AK - 4	0.80	0.550	1	0.440
A5		AK - 4	0.80	0.550	1	0.440
A5		Λ - 4	2.15	0.200	1	0.430
A5		Λ - 4	2.15	0.200	1	0.430
A18		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A18		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A18		Λ - 4	0.95	0.200	1	0.190
A18		Λ - 4	0.95	0.200	1	0.190
A10		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963
A10		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963
A10		Λ - 4	0.60	0.200	1	0.120
A10		Λ - 4	0.60	0.200	1	0.120
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770





A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A12		AK - 4	2.10	0.550	1	1.155
A12		AK - 4	2.10	0.550	1	1.155
A12		Λ - 4	0.50	0.200	1	0.100
A12		Λ - 4	0.50	0.200	1	0.100
A20		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963
A20		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963
A20		Λ - 4	0.60	0.200	1	0.120
A20		Λ - 4	0.60	0.200	1	0.120
A6		AK - 4	1.50	0.550	1	0.825
A6		AK - 4	1.50	0.550	1	0.825
A6		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440
A6		Λ - 4	2.20	0.200	1	0.440
A8		AK - 4	0.90	0.550	1	0.495
A8		AK - 4	0.90	0.550	1	0.495
A8		Λ - 4	2.15	0.200	1	0.430
A8		Λ - 4	2.15	0.200	1	0.430
A15		AK - 4	1.00	0.550	1	0.550
A15		AK - 4	1.00	0.550	1	0.550
A15		Λ - 4	1.40	0.200	1	0.280
A15		Λ - 4	1.40	0.200	1	0.280
A7		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963



A7		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963
A7		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A7		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A14		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963
A14		AK - 4	1.75	0.550	1	0.963
A14		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A14		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		AK - 4	1.40	0.550	1	0.770
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A11		Λ - 4	1.00	0.200	1	0.200
A13		AK - 4	1.60	0.550	1	0.880
A13		AK - 4	1.60	0.550	1	0.880
A13		Λ - 4	0.65	0.200	1	0.130
A13		Λ - 4	0.65	0.200	1	0.130
ΣΥΝΟΛΟ						37.475



Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9

4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,

Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

## Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΑΡΠΑΘΟΥ- ΚΤΗΡΙΟ Μ117

**Θέση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

# 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

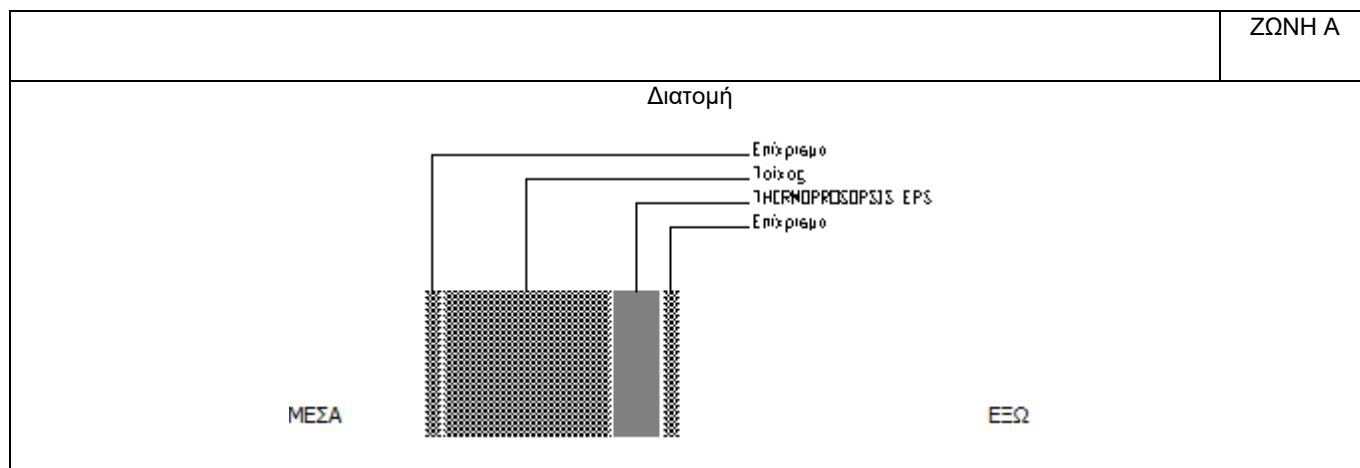
## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.10

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)

α/α	Στρώσειςδομικούστοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m <sup>3</sup>	Πάχοςστρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023
2	Τοίχος	1200	0.25	0.523	0.478
3	THERMOPROSOPSIS EPS 80	18	0.07	0.037	1.892
4	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023
			<b>Σd=0.360</b>		<b>R<sub>L</sub>=2.416</b>



### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>λ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.416
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.586

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.387
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.60

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΙΣΧΥΕΙ**



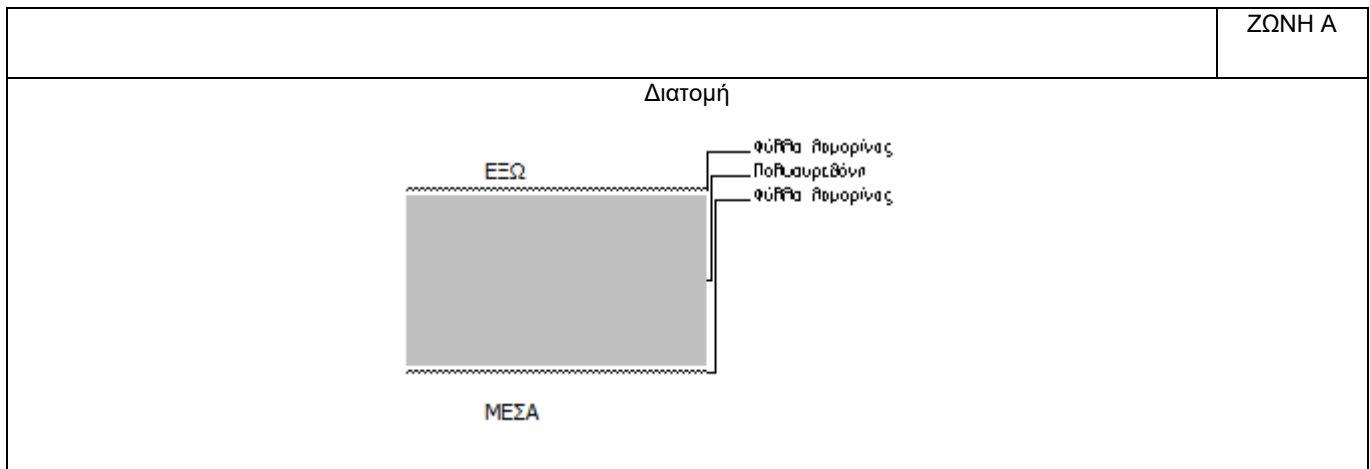
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΣΚΕΠΗ ΠΑΝΕΛ ΜΟΝΩΜΕΝΗ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>Λ</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub>	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub>
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Φύλλο λαμαρίνας		0.002	58.00	0.000	0.000
2	Πολυουρεθάνη	>30	0.07	0.025	2.800	2.800
3	Φύλλο λαμαρίνας		0.002	58.00	0.000	0.000
			<b>Σd=0.074</b>		<b>R<sub>Λ,u</sub>=2.800</b>	<b>R<sub>Λ,v</sub>=2.800</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000



Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(m^2K)/W$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{\lambda,u}$	$(m^2K)/W$	2.800
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(m^2K)/W$	0.10
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{o\lambda,u}$	$(m^2K)/W$	3.000
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	$(m^2K)/W$	0.10
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{\lambda,v}$	$(m^2K)/W$	2.800
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	$(m^2K)/W$	0.10
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	$mm^2$	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{o\lambda,v}$	$(m^2K)/W$	3.000

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	$U$	$W/(m^2K)$	0.333
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	$U_{max}$	$W/(m^2K)$	0.50

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΙΣΧΥΕΙ**



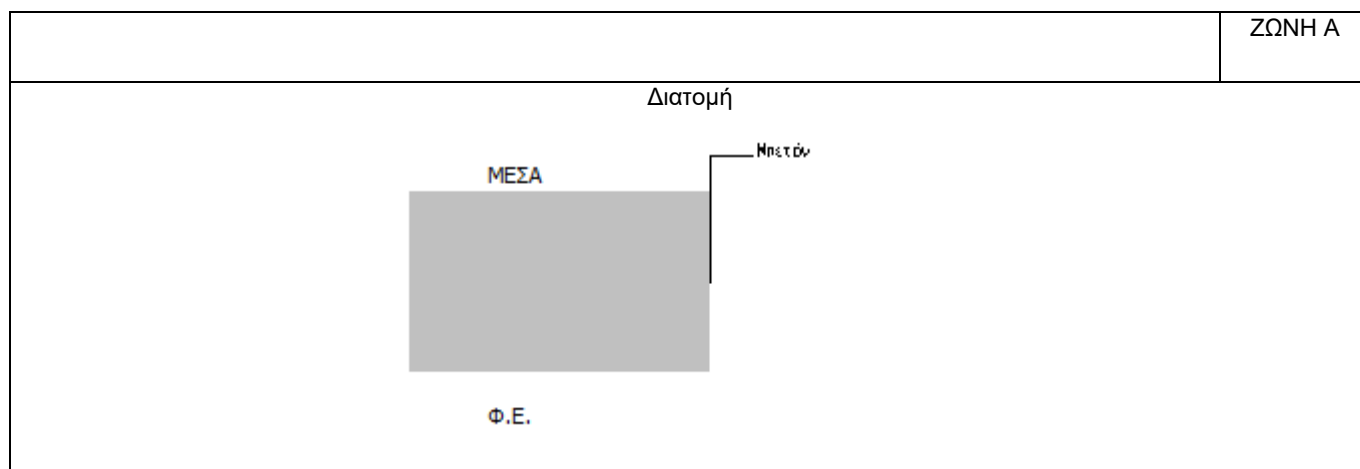
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. $d$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W}/(\text{mK})$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Μπετόν	2400	0.25	2.035	0.123	0.123
			$\Sigma d=0.250$		$R_{L,u}=0.123$	$R_{L,v}=0.123$

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100





Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(m^2K)/W$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	$(m^2K)/W$	0.123
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(m^2K)/W$	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	$(m^2K)/W$	0.293
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	$(m^2K)/W$	0.17
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	$(m^2K)/W$	0.123
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	$(m^2K)/W$	0
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	$mm^2$	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	$(m^2K)/W$	0.293

<b>Συντελεστήςθερμοπερατότητας</b>	<b>U</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>	3.415
<b>Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας</b>	<b>U<sub>max</sub></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>	1.20

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**



## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικόστοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.1	40.400	76.600	1.055	0.0	1.060
Δάπεδο	4.1	3.1	7.000	76.600	0.183	0.0	1.060
Δάπεδο	4.1	3.1	204.500	76.600	5.339	0.0	0.660



### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου:

Uf πλαισίου: W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγμα θέρμο διπλό

Ug υαλοπίνακα: W/m<sup>2</sup>K

g υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.: 0.00

g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg: W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώμα- τος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A6	1.50	2.20	2	3.30
A7	1.77	0.55	1	0.97
A8	0.90	2.15	1	1.94
A9	0.24	0.40	1	0.10
A10	1.73	0.60	1	1.04
A11	1.40	1.00	2	1.40
A12	2.08	0.50	1	1.04
A13	1.62	0.64	1	1.04
A14	1.77	0.54	1	0.96
A15	0.98	1.41	2	1.38
A16	1.06	2.22	1	2.35
A17	1.49	1.45	2	2.16
A18	0.54	0.93	2	0.50
A19	0.79	0.70	1	0.55
A20	1.77	0.60	1	1.06



Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαisiού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαisiού	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A6	0.00		3.30	0%	10.60	1.90	0.00
A7	0.00		0.97	0%	4.040	1.90	0.00
A8	0.00		1.94	0%	5.500	1.90	0.00
A9	0.00		0.10	0%	0.680	1.90	0.00
A10	0.00		1.04	0%	4.060	1.90	0.00
A11	0.00		1.40	0%	5.600	1.90	0.00
A12	0.00		1.04	0%	4.560	1.90	0.00
A13	0.00		1.04	0%	3.920	1.90	0.00
A14	0.00		0.96	0%	4.020	1.90	0.00
A15	0.00		1.38	0%	6.400	1.90	0.00
A16	0.00		2.35	0%	5.760	1.90	0.00
A17	0.00		2.16	0%	7.580	1.90	0.00
A18	0.00		0.50	0%	3.600	1.90	0.00
A19	0.00		0.55	0%	2.380	1.90	0.00
A20	0.00		1.06	0%	4.140	1.90	0.00



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>	Αριθμός επιφανει ών
Επίπεδο	Δ1	1.49	1.45	A17	2.16	1.900	4.10	0.00	1
	N1	1.06	2.22	A16	2.35	1.900	4.47	0.00	1
	N2	0.79	0.70	A19	0.55	1.900	1.05	0.00	1
	B1	0.24	0.40	A9	0.10	1.900	0.18	0.00	1
	Δ2	0.54	0.93	A18	0.50	1.900	0.95	0.00	1
	B2	1.73	0.60	A10	1.04	1.900	1.97	0.00	1
	B3	1.40	1.00	A11	1.40	1.900	2.66	0.00	1
	B4	1.40	1.00	A11	1.40	1.900	2.66	0.00	1
	B5	1.40	1.00	A11	1.40	1.900	2.66	0.00	1
	B6	2.08	0.50	A12	1.04	1.900	1.98	0.00	1
	Δ3	1.77	0.60	A20	1.06	1.900	2.02	0.00	1
	N4	1.50	2.20	A6	3.30	1.900	6.27	0.00	1
	N5	0.90	2.15	A8	1.94	1.900	3.68	0.00	1
	N6	0.98	1.41	A15	1.38	1.900	2.63	0.00	1
	N7	1.77	0.55	A7	0.97	1.900	1.85	0.00	1
	N8	1.77	0.54	A14	0.96	1.900	1.82	0.00	1
	A2	1.40	1.00	A11	1.40	1.900	2.66	0.00	1
	A3	1.40	1.00	A11	1.40	1.900	2.66	0.00	1
	A4	1.62	0.64	A13	1.04	1.900	1.97	0.00	1



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	n x Σ(UxA) [W/K]
Επίπεδο	25.39	48.24	1	25.39	48.24
Συνολικά				25.39	48.24



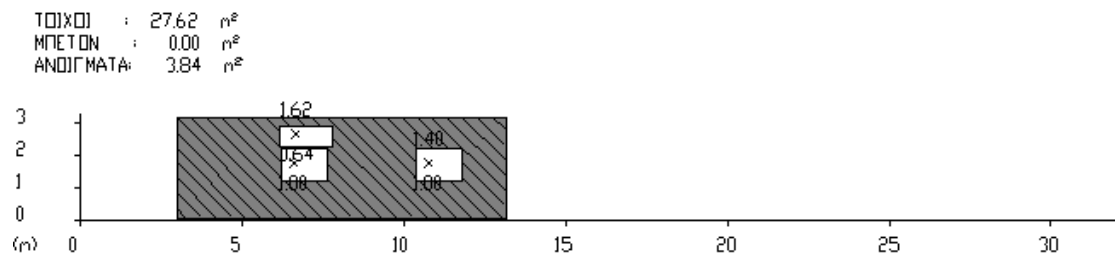
## 4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	10.15	3.10	31.46
2	-1.40	1.00	-1.40
3	-1.40	1.00	-1.40
4	-1.62	0.64	-1.04
		ΣΑ =	27.62



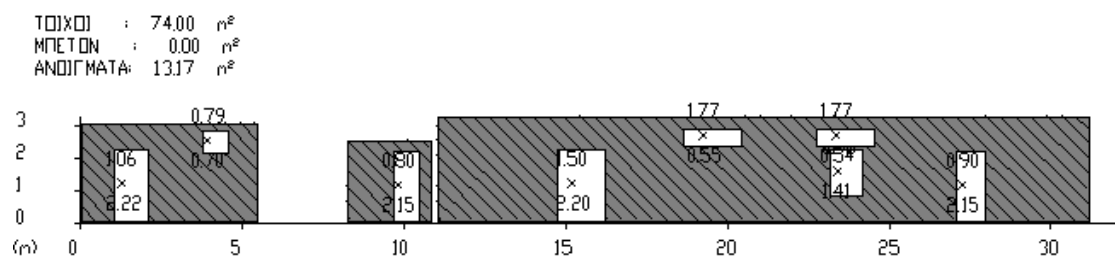


Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	5.40	3.00	16.20
2	-1.06	2.22	-2.35
3	-0.79	0.70	-0.55
4	2.60	2.50	6.50
5	-0.80	2.15	-1.72
6	20.15	3.20	64.48
7	-1.50	2.20	-3.30
8	-0.90	2.15	-1.94
9	-0.98	1.41	-1.38
10	-1.77	0.55	-0.97
11	-1.77	0.54	-0.96
		ΣΑ =	74.00





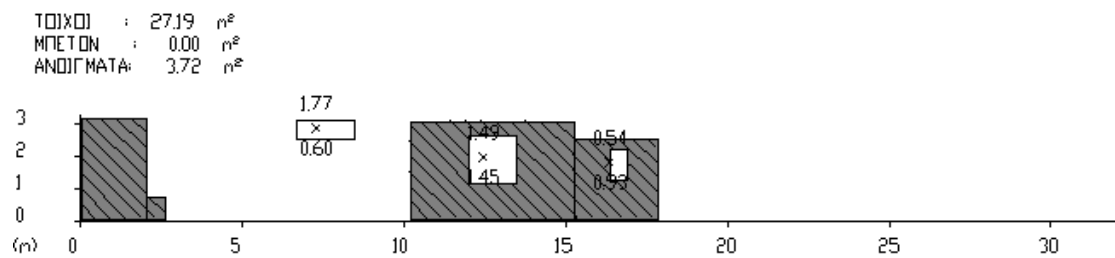


Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	5.05	3.00	15.15
2	-1.49	1.45	-2.16
3	2.60	2.50	6.50
4	-0.54	0.93	-0.50
5	0.4	3.10	1.24
6	2.60	0.70	1.82
7	-1.77	0.60	-1.06
8	2.00	3.10	6.20
		ΣΑ =	27.19



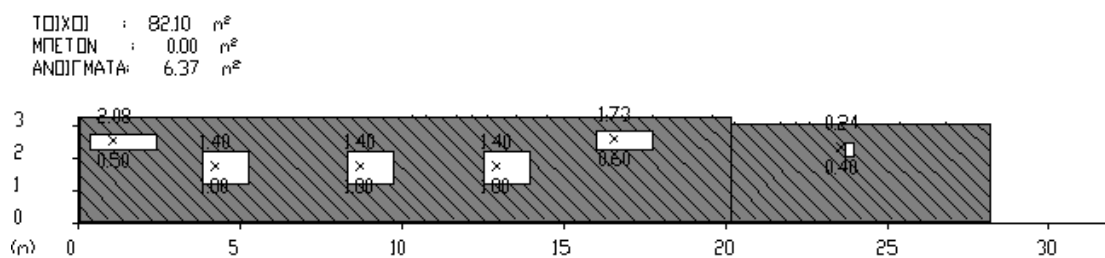


Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.00	3.00	24.00
2	-0.24	0.40	-0.10
3	20.15	3.20	64.48
4	-1.73	0.60	-1.04
5	-1.40	1.00	-1.40
6	-1.40	1.00	-1.40
7	-1.40	1.00	-1.40
8	-2.08	0.50	-1.04
		ΣΑ =	82.10



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	27.62	1	10.69
N	Τοιχοποιία	0.387	74.00	1	28.64
N	Πόρτα	1.900	1.72	1	3.27



Δ	Τοιχοποιία	0.387	27.19	1	10.52
Β	Τοιχοποιία	0.387	82.10	1	31.77
			212.63		84.89

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	27.62	1	10.69
N	Τοιχοποιία	0.387	74.00	1	28.64
N	Πόρτα	1.900	1.72	1	3.27
Δ	Τοιχοποιία	0.387	27.19	1	10.52
Β	Τοιχοποιία	0.387	82.10	1	31.77
			212.63		84.89



## 5. Οριζόντια αδιαφανή δομικάστοιχεία

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Δάπεδο προσέδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προσέδαφος	
φύλ.:	4.1	U'=	1.060
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	40.40	40.40
2	1.00	7.00	7.00
			47.40

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Δάπεδο προσέδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προσέδαφος	
φύλ.:	4.1	U'=	0.660
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	204.5	204.50
			204.50



Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.333
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	40.40	40.40
2	1.00	7.00	7.00
3	1.00	204.5	204.50
			251.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	47.40	1.060	50.24	1.000	50.24
	δάπεδο	204.50	0.660	134.97	1.000	134.97
	Οροφή	251.90	0.333	83.88	1.000	83.88
		503.80				269.10

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	47.40	1.060	50.24	1.000	50.24
	δάπεδο	204.50	0.660	134.97	1.000	134.97
	Οροφή	251.90	0.333	83.88	1.000	83.88
		503.80				269.10



## 6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bXUxA [W/K]
Επίπεδο	Δ1	1.49	1.45	A17	2.16	1.90	1	4.10
	N1	1.06	2.22	A16	2.35	1.90	1	4.47
	N2	0.79	0.70	A19	0.55	1.90	1	1.05
	B1	0.24	0.40	A9	0.10	1.90	1	0.18
	Δ2	0.54	0.93	A18	0.50	1.90	1	0.95
	B2	1.73	0.60	A10	1.04	1.90	1	1.97
	B3	1.40	1.00	A11	1.40	1.90	1	2.66
	B4	1.40	1.00	A11	1.40	1.90	1	2.66
	B5	1.40	1.00	A11	1.40	1.90	1	2.66
	B6	2.08	0.50	A12	1.04	1.90	1	1.98
	Δ3	1.77	0.60	A20	1.06	1.90	1	2.02
	N4	1.50	2.20	A6	3.30	1.90	1	6.27
	N5	0.90	2.15	A8	1.94	1.90	1	3.68
	N6	0.98	1.41	A15	1.38	1.90	1	2.63
	N7	1.77	0.55	A7	0.97	1.90	1	1.85
	N8	1.77	0.54	A14	0.96	1.90	1	1.82
	A2	1.40	1.00	A11	1.40	1.90	1	2.66
	A3	1.40	1.00	A11	1.40	1.90	1	2.66
	A4	1.62	0.64	A13	1.04	1.90	1	1.97



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxΣ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nxbxΣ(UxA) [W/K]
Επίπεδο	25.39	48.24	1	25.39	48.24
Συνολικά:				25.39	48.24



## 7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ





## 8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
2	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
3	1	Λ - 4	0.200	1.45	1	0.3
4	1	Λ - 4	0.200	1.45	1	0.3
5	1	AK - 4	0.550	1.05	1	0.6
6	1	AK - 4	0.550	1.05	1	0.6
7	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
8	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
9	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
10	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
11	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
12	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
13	1	AK - 4	0.550	0.25	1	0.1
14	1	AK - 4	0.550	0.25	1	0.1
15	1	Λ - 4	0.200	0.40	1	0.1
16	1	Λ - 4	0.200	0.40	1	0.1
17	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
18	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
19	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4
20	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4
21	1	AK - 4	0.550	0.55	1	0.3
22	1	AK - 4	0.550	0.55	1	0.3
23	1	Λ - 4	0.200	0.95	1	0.2
24	1	Λ - 4	0.200	0.95	1	0.2
25	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0



26	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
27	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
28	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
29	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
30	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
31	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
32	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
33	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
34	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
35	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
36	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
37	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
38	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
39	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
40	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
41	1	AK - 4	0.550	2.10	1	1.2
42	1	AK - 4	0.550	2.10	1	1.2
43	1	Λ - 4	0.200	0.50	1	0.1
44	1	Λ - 4	0.200	0.50	1	0.1
45	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
46	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
47	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
48	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
49	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
50	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
51	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
52	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
53	1	AK - 4	0.550	0.90	1	0.5
54	1	AK - 4	0.550	0.90	1	0.5
55	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4
56	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4



57	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
58	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
59	1	Λ - 4	0.200	1.40	1	0.3
60	1	Λ - 4	0.200	1.40	1	0.3
61	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
62	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
63	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
64	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
65	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
66	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
67	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
68	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
69	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
70	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
71	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
72	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
73	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
74	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
75	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
76	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
77	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
78	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
79	1	Λ - 4	0.200	0.65	1	0.1
80	1	Λ - 4	0.200	0.65	1	0.1
				96.20		37.5



Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
2	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
3	1	Λ - 4	0.200	1.45	1	0.3
4	1	Λ - 4	0.200	1.45	1	0.3
5	1	AK - 4	0.550	1.05	1	0.6
6	1	AK - 4	0.550	1.05	1	0.6
7	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
8	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
9	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
10	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
11	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
12	1	Λ - 4	0.200	0.70	1	0.1
13	1	AK - 4	0.550	0.25	1	0.1
14	1	AK - 4	0.550	0.25	1	0.1
15	1	Λ - 4	0.200	0.40	1	0.1
16	1	Λ - 4	0.200	0.40	1	0.1
17	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
18	1	AK - 4	0.550	0.80	1	0.4
19	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4
20	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4
21	1	AK - 4	0.550	0.55	1	0.3
22	1	AK - 4	0.550	0.55	1	0.3
23	1	Λ - 4	0.200	0.95	1	0.2
24	1	Λ - 4	0.200	0.95	1	0.2
25	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
26	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
27	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
28	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
29	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8



30	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
31	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
32	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
33	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
34	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
35	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
36	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
37	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
38	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
39	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
40	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
41	1	AK - 4	0.550	2.10	1	1.2
42	1	AK - 4	0.550	2.10	1	1.2
43	1	Λ - 4	0.200	0.50	1	0.1
44	1	Λ - 4	0.200	0.50	1	0.1
45	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
46	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
47	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
48	1	Λ - 4	0.200	0.60	1	0.1
49	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
50	1	AK - 4	0.550	1.50	1	0.8
51	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
52	1	Λ - 4	0.200	2.20	1	0.4
53	1	AK - 4	0.550	0.90	1	0.5
54	1	AK - 4	0.550	0.90	1	0.5
55	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4
56	1	Λ - 4	0.200	2.15	1	0.4
57	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
58	1	AK - 4	0.550	1.00	1	0.6
59	1	Λ - 4	0.200	1.40	1	0.3
60	1	Λ - 4	0.200	1.40	1	0.3



61	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
62	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
63	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
64	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
65	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
66	1	AK - 4	0.550	1.75	1	1.0
67	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
68	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
69	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
70	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
71	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
72	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
73	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
74	1	AK - 4	0.550	1.40	1	0.8
75	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
76	1	Λ - 4	0.200	1.00	1	0.2
77	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
78	1	AK - 4	0.550	1.60	1	0.9
79	1	Λ - 4	0.200	0.65	1	0.1
80	1	Λ - 4	0.200	0.65	1	0.1
				96.20		37.5



## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμοινομένου όγκου κτιρίου

Θερμική ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ	251.90		783
Συνολικά			783

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxι] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	212.6	84.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	503.8	269.1
διαφανή δομικά στοιχεία	25.4	48.2
θερμογέφυρες	-	37.5
Συνολικά	741.8	439.7

$$\Sigma A/V = 741.82(\text{m}^2)/782.88(\text{m}^3) = 0.948$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max} 0.836[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

Πραγματοποιούμενο  $U_m = 439.7(\text{W}/\text{K})/741.82(\text{m}^2) = 0.593 < 0.836[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$



## 10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κουφωμ α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h )]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
Επίπεδο	παράθυρο	A17	1.49	1.45	2.16	1.40	3
	παράθυρο	A16	1.06	2.22	2.35	1.40	3
	παράθυρο	A19	0.79	0.70	0.55	1.40	1
	παράθυρο	A9	0.24	0.40	0.10	1.40	0
	πόρτα	A5	0.80	2.15	1.72	1.40	2
	παράθυρο	A18	0.54	0.93	0.50	1.40	1
	παράθυρο	A10	1.73	0.60	1.04	1.40	1
	παράθυρο	A11	1.40	1.00	1.40	1.40	2
	παράθυρο	A11	1.40	1.00	1.40	1.40	2
	παράθυρο	A11	1.40	1.00	1.40	1.40	2
	παράθυρο	A12	2.08	0.50	1.04	1.40	1
	παράθυρο	A20	1.77	0.60	1.06	1.40	1
	παράθυρο	A6	1.50	2.20	3.30	1.40	5
	παράθυρο	A8	0.90	2.15	1.94	1.40	3
	παράθυρο	A15	0.98	1.41	1.38	1.40	2
	παράθυρο	A7	1.77	0.55	0.97	1.40	1
	παράθυρο	A14	1.77	0.54	0.96	1.40	1
	παράθυρο	A11	1.40	1.00	1.40	1.40	2
	παράθυρο	A11	1.40	1.00	1.40	1.40	2
παράθυρο	A13	1.62	0.64	1.04	1.40	1	
Συνολικά							38





Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9

4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,

Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ  
Διεύθυνση .....

## Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ- ΚΤΗΡΙΟ Μ117

**Θέση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-Χ/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-Χ/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:



- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο υφίσταται στην περιοχή του Αεροδρομίου Καρπάθου. Πρόκειται για ισόγειο κτήριο στρατιωτικών εγκαταστάσεων και η χρήση του είναι γραφεία.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** *Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.*

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Γραφείων	251.90	251.90



## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί το κτήριο βρίσκεται εντός των εγκαταστάσεων του Αεροδρομίου Καρπάθου

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο ,
- η νότια γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο,
- η βόρεια με ελεύθερο χώρο, ενώ
- η δυτική συνορεύει με ελεύθερο χώρο.

## 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Υπάρχον κτήριο

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Υπάρχον κτήριο

Στα σχέδια που ακολουθούν την μελέτη δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

**Παρατήρηση: Τα σχέδια ηλιασμού και σκιασμού που ακολουθούν την μελέτη έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού. Το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (VerticalShadowAngle) και υπολογίζονται από τη σχέση:**

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

**$\alpha$**  το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και

**HAS** ηοριζόντιαγωνίασκιάς (HorizontalShadowAngle).



Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2014

$\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.



### **3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ**

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, είναι υφιστάμενη.

### **3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ**

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση: Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.**

### **3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

### **3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

### **3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε



το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Υφιστάμενο κτήριο-στρατιωτική εγκατάσταση και η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου έχει διαμορφωθεί ανάλογα ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

## 4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότηταςU [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πυλωτή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90





Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος A/V [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

### 1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a}$$

[4.1]



όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R\delta$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta,\sigma,\max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta,\sigma,\max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## **2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου**

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:



$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- $A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$   
 $U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,  
 $\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,  
 $l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και  
 $b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.



#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο έχει κατασκευαστεί στην Κάρπαθο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Α κλιματική ζώνη.

Ο φέρων οργανισμός και η τοιχοποιία του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά. Η οροφή του κτηρίου θα κατασκευαστεί από μονωμένο πάνελ

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m<sup>2</sup>K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση: Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.**



#### 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U[W/(m^2K)]$	$U_{max}[W/(m^2K)]$ [Πίνακας 1]
ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	1.10	0.387	0.60
ΣΚΕΠΗ ΠΑΝΕΛ ΜΟΝΩΜΕΝΗ	2.1	0.333	0.50
ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	4.1	3.415	1.20

**Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18W/(m.K)$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.**

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον



πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό $A$ [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης $z$ [m]	$U'$ [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.1	40.400	0.0	1.060
Δ1	3.1	7.000	0.0	1.060
Δ1	3.1	204.500	0.0	0.660

#### 4.3. **ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Γραφεία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2$  W/(m<sup>2</sup>K).

Για τα κουφώματα επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1,9$  W/(m<sup>2</sup>K), όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-16-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1,1$  W/(m<sup>2</sup>K) όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του  $U$  των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που**



τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/α κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.49	1.45	2.16	1.90	3.2
2	1.06	2.22	2.35	1.90	
3	0.79	0.70	0.55	1.90	
4	0.24	0.40	0.10	1.90	
5	0.54	0.93	0.50	1.90	
6	1.73	0.60	1.04	1.90	
7	1.40	1.00	1.40	1.90	
8	1.40	1.00	1.40	1.90	
9	1.40	1.00	1.40	1.90	
10	2.08	0.50	1.04	1.90	
11	1.77	0.60	1.06	1.90	
12	1.50	2.20	3.30	1.90	
13	0.90	2.15	1.94	1.90	
14	0.98	1.41	1.38	1.90	
15	1.77	0.55	0.97	1.90	
16	1.77	0.54	0.96	1.90	
17	1.40	1.00	1.40	1.90	
18	1.40	1.00	1.40	1.90	
19	1.62	0.64	1.04	1.90	



#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου  $A/V$ .

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.948 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.836 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $U_{xA}$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi_{xI}$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.593 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.836 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

**Πίνακας 4.6:** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	ΣΑ [ $\text{m}^2$ ]	Σ[ $b_{xU_{xA}}$ ] [ $\text{W}/\text{K}$ ] ή Σ[ $b_{x\Psi_{xI}}$ ] [ $\text{W}/\text{K}$ ]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	212.6	84.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	503.8	269.1
διαφανή δομικά στοιχεία	25.4	48.2
θερμογέφυρες	-	37.5
Συνολικά	741.8	439.7
$[\Sigma(b_{xU_{xA}})+\Sigma(b_{x\Psi_{xI}})]/\Sigma A$		0.593





#### **4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.**

Τα κουφώματα τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία.

### **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι



μεγαλύτερος από  $(1,15 \times 1/\eta)$ , όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του  $\eta$ , ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.

- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάσταση. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

### **5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Η θέρμανση και η ψύξη των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη κλιματισμού (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των γραφείων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο θέρμανσης-ψύξης των χώρων.

***Παρατήρηση:*** Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική



απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου.

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχτηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	22.0	3.000	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο



ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

## 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Γραφεία:  $120.00 \text{ m}^3/\text{έτος} \times 1000 \text{ lt/m}^3 / 365 \text{ ημέρες/έτος} = 328.77 \text{ lt/ημέρα}$

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ΖΝΧ στο κτήριο είναι 328.77 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Καρπάθου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο  $Q_d$  σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

$V_d$  [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο,  $V_d = 328.77$  (lt/ημέρα),

$\rho$  [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση,  $\rho = 1$  (kg/ lt),

$c$  [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα,  $c = 4,18$  kJ/(kg.K),

$\Delta T$  [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ..

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ΖΝΧ του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.



Ζώνη	Χρήση	Vd [lt/ημέρα]	Vstore [lt]	Q <sub>D</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ	Γραφεία	328.77	65.75	13.73	4.00

### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα	8.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Για λόγους κυρίως υπερβολικών ανέμων στην περιοχή τα αυτόνομα ηλιακά συστήματα θα τοποθετηθούν σε στην νότια πλευρά του περιβάλλοντα χώρου του κτηρίου σε σημείο που θα υποδείξει η επίβλεψη του έργου.

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών *f* των *S.klein*, *W.A.Beckman* και *J.A Duffie* που αναπτύχθηκε στο



*πανεπιστήμιο του Winscosin και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.*

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  (S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Κάρπαθο είναι  $35.53^\circ$ . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $\text{kWh/m}^2$ ), για την περιοχή της της Καρπάθου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .



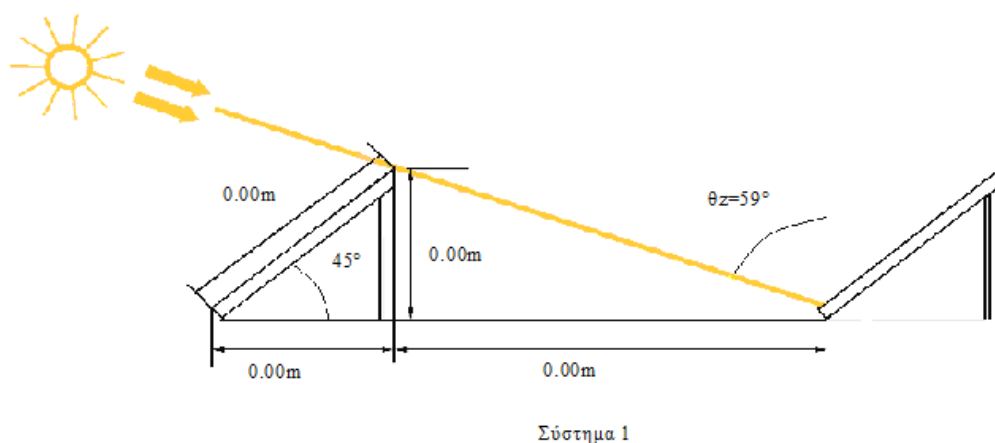
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $kWh/m^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο ( $kWh/m^2$ )	80.0	98.0	153.0	188.0	234.0	253.0	261.0	237.0	189.0	141.0	90.0	71.0
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο $45.0^\circ$	112.0	114.0	149.0	159.0	176.0	178.0	189.0	188.0	171.0	159.0	125.0	105.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίσθηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή της Καρπάθου (γεωγραφικό πλάτος  $\phi = 35.53^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζηνθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



**Σχήμα 5.2.** Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που



μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 5.4.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
Ι	457.66	233.18	51.0	34.7
Φ	413.37	237.35	57.4	34.7
Μ	457.66	310.22	67.8	34.7
Α	442.90	331.04	74.7	34.7
Μ	457.66	366.43	80.1	34.7
Ι	442.90	370.60	83.7	34.7
Ι	457.66	393.50	86.0	34.7
Α	457.66	391.42	85.5	34.7
Σ	442.90	356.02	80.4	34.7
Ο	457.66	331.04	72.3	34.7
Ν	442.90	260.25	58.8	34.7
Δ	457.66	218.61	47.8	34.7
Σύνολο	5388.57	3799.65		
Μέσος όρος ετησίως			70.5	34.7

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 70.51%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 47.8% έως και 86.0%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς





συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

### 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Γραφεία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στα γραφεία λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του κτηρίου.

Τα γραφεία, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED όπως περιγράφεται στην φωτοτεχνική μελέτη. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των γραφείων υπολογίζεται στα 2,32kW.

Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές.

Οι χώροι των γραφείων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για επιμέρους ζώνες φωτισμού, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 100% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστικότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m <sup>2</sup> ]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	300.0	160.0	2,32	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

### 5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.



### **5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελεύθερου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

### **5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ**

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

## **6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές



μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### **6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Καρπάθου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της της Καρπάθου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

### **6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. **Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Γραφεία.**

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Γραφεία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά.).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.



- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

**Πίνακας 6.1:** Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ	251.900	251.900	782.8750	782.875

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.



Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	251.9	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	165	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	38	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		



Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	



Απαιτούμενος νωπός αέρας ( $m^3/h/m^2$ )	3.00
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς ( $W/m^2$ )	16.0
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης ( $m^3/m^2$ έτος)	1.83
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ( $^{\circ}C$ )	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης ( $^{\circ}C$ )	19.3
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης ( $W/m^2$ )	8.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.30
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης ( $W/m^2$ )	4.50
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.30



### 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\epsilon^3$
Επίπεδο	Τοίχος	T10	270	0.387	12.99	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	180	0.387	13.29	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	0	0.387	23.90	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ1		3.1	40.40	0.00	0.00
	Οροφή	O1	0	0.333	40.40	0.65	0.80
	Τοίχος	T10	180	0.387	4.78	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	270	0.387	6.00	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ1		3.1	7.00	0.00	0.00
	Οροφή	O1	0	0.333	7.00	0.65	0.80
	Τοίχος	T10	0	0.387	58.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	270	0.387	1.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	270	0.387	0.76	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	270	0.387	6.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	180	0.387	55.93	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	90	0.387	27.62	0.40	0.80
Δάπεδο	Δ1		3.1	204.50	0.00	0.00	





Οροφή	01	0	0.333	204.50	0.65	0.80
-------	----	---	-------	--------	------	------

### 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.1	40.400	76.600	1.055	0.0	1.060
Δ1	3.1	7.000	76.600	0.183	0.0	1.060
Δ1	3.1	204.500	76.600	5.339	0.0	0.660

### 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

*Δεν υπάρχουν μη θερμαινόμενοι χωροί*

### 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

*Δεν υπάρχουν μη θερμαινόμενοι χωροί*

### 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

*Δεν υπάρχουν μη θερμαινόμενοι χωροί*

### 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίσθηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .



Στα σχέδια ΕΝΑΚ-6 έως ΕΝΑΚ-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
Επίπεδο	N1	180	2.35	1.900	0.00	1.00	1.00	0.83	0.72	0.90	0.92
	N2	180	0.55	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	0.87
	N4	180	3.30	1.900	0.00	1.00	1.00	0.73	0.57	1.00	1.00
	N5	180	1.94	1.900	0.00	1.00	1.00	0.74	0.58	1.00	1.00
	N6	180	1.38	1.900	0.00	1.00	1.00	0.86	0.76	1.00	1.00
	N7	180	0.97	1.900	0.00	1.00	1.00	0.63	0.46	1.00	1.00
	N8	180	0.96	1.900	0.00	1.00	1.00	0.63	0.46	1.00	1.00

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
Επίπεδο	Δ1	270	2.16	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	B1	0	0.10	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
	Δ2	270	0.50	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94
	B2	0	1.04	1.900	0.00	1.00	1.00	0.65	0.69	1.00	1.00
	B3	0	1.40	1.900	0.00	1.00	1.00	0.81	0.84	1.00	1.00
	B4	0	1.40	1.900	0.00	1.00	1.00	0.81	0.84	1.00	1.00



B5	0	1.40	1.900	0.00	1.00	1.00	0.83	0.85	1.00	1.00
B6	0	1.04	1.900	0.00	1.00	1.00	0.67	0.71	1.00	1.00
Δ3	270	1.06	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	90	1.40	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	90	1.40	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	90	1.04	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

#### 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

##### 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Γραφεία".

*Πίνακας 6.6. Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Γραφεία"*

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Τοπική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 22.0 kW
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.650
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός



Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $\eta_{g1}$ : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης $\eta_{g2}$ :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $\eta_{gm}$ : 4.650											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 50.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.0%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											



Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"

#### 6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Γραφεία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 22.0 kW
Βαθμός απόδοσης EER: 3.000



Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 22.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας											



Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

#### 6.3.4.3. ΔΕΛΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι φυσικό; και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Γραφεία: 3.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

Η ζώνη 1(Γραφεία) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

A/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή ή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή ή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
1	ΟΧΙ	0.210	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.210	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000



#### 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Γραφεία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα ισχύος 8.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											





Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%

#### 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

*Πίνακας 6.9. Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών*

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	35
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	6.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00



#### 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
793.5		
Για φωτιστική δραστηριότητα 160lm/W και Στάθμη φωτισμού 500.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	100.0	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, $F_D$	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, $F_O$	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού ( $h_o$ )	2250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού ( $h_o$ )	250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	

#### 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

#### 6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.



## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

### 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Γραφεία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*



Χρήση: Γραφεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	2.80	2.10	0.90	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.60	7.70
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	3.10	6.90	7.00	1.30	0.00	0.00	0.00	18.70
Ζεστό νερό χρήσης	1.50	1.40	1.50	1.30	1.20	1.00	0.90	0.90	0.90	1.10	1.20	1.40	14.20

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

*Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση*

Χρήση: Γραφεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.20	0.90	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.30	0.70	4.10
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	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
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.60	0.60	0.30	0.00	0.00	0.00	2.10
ZNX	0.70	0.50	0.30	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.70	2.60
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.90	0.90	1.20	1.30	1.50	1.50	1.60	1.60	1.40	1.30	1.00	0.90	15.10
Φωτισμός	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70	7.90



Φωτοβολταϊκά	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
Σύνολο	2.50	2.10	1.50	1.00	0.90	1.00	1.30	1.30	0.90	0.90	1.20	2.10	16.60

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Γραφεία"

Χρήση: Γραφεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	16.6
Ηλιακή ενέργεια	15.1
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	16.6

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	8.1	11.8
Ψύξη	6.9	6.1
ZNX	35.6	7.5
Φωτισμός	72.5	22.8
Συνεισφορά ηλεκτρικής	0.0	0.0



ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ		
Σύνολο	123.2	48.3

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	16.6	16.0
Ηλιακή ενέργεια	15.1	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

## 7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Α (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.



Ενεργειακή κατηγορία:		
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP≤0,33 R <sub>R</sub>	A+	
0,33 R <sub>R</sub> <EP≤0,5 R <sub>R</sub>	A	
0,50 R <sub>R</sub> <EP≤0,75 R <sub>R</sub>	B+	
0,75 R <sub>R</sub> <EP≤1,00 R <sub>R</sub>	B	A
1,00 R <sub>R</sub> <EP≤1,41 R <sub>R</sub>	Γ	48.30 kWh/m <sup>2</sup>
1,41 R <sub>R</sub> <EP≤1,82 R <sub>R</sub>	Δ	
1,82 R <sub>R</sub> <EP≤2,27 R <sub>R</sub>	E	
2,27 R <sub>R</sub> <EP≤2,73 R <sub>R</sub>	Z	
2,73 R <sub>R</sub> <EP	H	

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση.

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». JohnWiley&Sons, INC., Secondedition, 1991.



## ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECKLIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής	Παράγραφος 3.6.





αυτών	
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

#### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών



χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{m}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας $U_{m}$ .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών



<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για συστήματα με πτερυγοφόρους σωλήνες και 73% για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ΖΝΧ, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δν-ρ)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ΖΝΧ, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ΖΝΧ.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. <ul style="list-style-type: none"><li>• Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60%</li><li>• Κάλυψη των αναγκών σε ΖΝΧ από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα</li></ul>	Παράγραφος 5.2.2.



παροχής ενέργειας.	
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ΖΝΧ, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία Β(κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.



<b>ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>	
Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”

### Μελέτη Κλιματισμού

- *Θερμικές Απώλειες*
- *Ψυκτικές Απώλειες*



## ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

*Κτηρίου M117*

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ M117

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία DIN 4701/77 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 ΤΟΤΕΕ, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/77, 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 (ΤΕΕ)*

## 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 προσαιξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \times f \times (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k}$$





όπου:

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

**β)** Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσαύξηση  $Z_H$  για την επίδραση του προσανατολισμού:

$Z_H = -5$  για N, ΝΔ, ΝΑ  $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ και  $Z_H = 0$  για Δ και Α.

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

<b><math>Z_D</math> για DIN77</b>			
	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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:



$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z \quad (\text{W ή Kcal/h})$$

**γ)** Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

**γ1)** από τη σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \quad (\text{W ή Kcal/h}).$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

c: Ειδική θερμότητα του αέρα ( $\text{Kj/g K}$ ).

$\rho$ : Πυκνότητα του αέρα ( $\text{kg/m}^3$ ).

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

$\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα.

$\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (m).

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.

$\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας( $^{\circ}\text{C}$ ).



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

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

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L \text{ (W ή Kcal/h)}$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

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

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



### 3. Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt



Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T10	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	0.387

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O1	ΣΚΕΠΗ ΠΑΝΕΛ ΜΟΝΩΜΕΝΗ	0.333

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	3.10

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A5	Ανοιγμα θερμο χωρίς τζάμι	0.80	2.15	1.9		1
A6	Ανοιγμα θερμο διπλό	1.50	2.20	1.9		2



A7	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.77	0.55	1.9		1
A8	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.90	2.15	1.9		1
A9	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.24	0.40	1.9		1
A10	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.73	0.60	1.9		1
A11	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.40	1.00	1.9		2
A12	Ανοιγμα θέρμο διπλό	2.08	0.50	1.9		1
A13	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.62	0.64	1.9		1
A14	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.77	0.54	1.9		1
A15	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.98	1.41	1.9		2
A16	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.06	2.22	1.9		1
A17	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.49	1.45	1.9		2
A18	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.54	0.93	1.9		2
A19	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.79	0.70	1.9		1
A20	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.77	0.60	1.9		1



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	Δ			5.05	3	15.15	1	15.15	2.16	12.99	0.387	15.00	75.41
A17	Δ	A		1.49	1.45	2.16	1	2.16		2.16	1.9	15.00	61.56
T10	N			3.60	3.00	10.80	1	10.80	2.35	8.45	0.387	15.00	49.05
A16	N	A		1.06	2.22	2.35	1	2.35		2.35	1.9	15.00	66.97
T10	B			3.60	3.00	10.80	1	10.80		10.80	0.387	15.00	62.69
Δ1				1.00	18.06	18.06	1	18.06		18.06	3.10	10.00	559.9
O1	O			1.00	18.06	18.06	1	18.06		18.06	0.333	15.00	90.21

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 966

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1159

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl xR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 372.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>ρ</sub>αχΔt = 548.2

Όγκος χώρου V = 18.06x1x3= 54

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 2080



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	Δ			2.70	2.50	6.75	1	6.75	0.50	6.25	0.387	15.00	36.28
A18	Δ	A		0.54	0.93	0.50	1	0.50		0.50	1.9	15.00	14.25
T10	N			2.60	2.50	6.50	1	6.50	1.72	4.78	0.387	15.00	27.75
A5	N	A		0.80	2.15	1.72	1	1.72		1.72	1.9	15.00	49.02
T10	A			1.40	3.20	4.48	1	4.48	1.06	3.42	0.387	15.00	19.85
A20	A	A		1.77	0.60	1.06	1	1.06		1.06	1.9	15.00	30.21
T10	A			0.25	3.00	0.75	1	0.75		0.75	0.387	15.00	4.35
Δ1				1.00	8.24	8.24	1	8.24		8.24	3.10	10.00	255.4
O1	O			1.00	0.65	0.65	1	0.65		0.65	0.333	15.00	3.25
O1	O			1.00	7.00	7.00	1	7.00		7.00	0.333	15.00	34.97
O1	O			1.00	0.59	0.59	1	0.59		0.59	0.333	15.00	2.95

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>	478
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)	574
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =	389.6
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	1.14
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>α</sub> cxΔt =	182.0
Όγκος χώρου V = 8.24x1x2.91=	24
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.5
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =	1146





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	N			1.80	3.00	5.40	1	5.40	0.55	4.85	0.387	15.00	28.15
A19	N	A		0.79	0.70	0.55	1	0.55		0.55	1.9	15.00	15.68
T10	B			0.10	3.00	0.30	1	0.30		0.30	0.387	15.00	1.74
T10	B			4.50	3.00	13.50	1	13.50	0.10	13.40	0.387	15.00	77.79
A9	B	A		0.24	0.40	0.10	1	0.10		0.10	1.9	15.00	2.85
Δ1				1.00	23.36	23.36	1	23.36		23.36	3.10	10.00	724.2
O1	O			1.00	22.35	22.35	1	22.35		22.35	0.333	15.00	111.6
O1	O			1.00	1.01	1.01	1	1.01		1.01	0.333	15.00	5.04

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

967

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

1160

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

114.4

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt =

354.5

Όγκος χώρου V = 23.36x1x3=

70

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1629



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	Δ			2.00	3.00	6.00	1	6.00	1.06	4.94	0.387	15.00	28.68
A20	Δ	A		1.77	0.60	1.06	1	1.06		1.06	1.9	15.00	30.21
T10	N			3.15	3.00	9.45	1	9.45		9.45	0.387	15.00	54.86
Δ1				1.00	10.38	10.38	1	10.38		10.38	3.10	10.00	321.8
O1	O			1.00	10.38	10.38	1	10.38		10.38	0.333	15.00	51.85

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

487

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

585

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

127.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

157.7

Όγκος χώρου V = 10.39x1x3=

31

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

870



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	Δ			0.40	3.00	1.20	1	1.20		1.20	0.387	15.00	6.97
T10	B			3.05	3.00	9.15	1	9.15	1.04	8.11	0.387	15.00	47.08
A10	B	A		1.73	0.60	1.04	1	1.04		1.04	1.9	15.00	29.64
Δ1				1.00	20.81	20.81	1	20.81		20.81	3.10	10.00	645.1
O1	O			1.00	20.81	20.81	1	20.81		20.81	0.333	15.00	103.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

833

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

999

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

125.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χΔt =

327.5

Όγκος χώρου V = 21.58x1x3=

65

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1452



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 6

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	B			6.60	3.00	19.80	1	19.80	2.44	17.36	0.387	15.00	100.8
A10	B	A		1.73	0.60	1.04	1	1.04		1.04	1.9	15.00	29.64
A11	B	A		1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40	1.9	15.00	39.90
Δ1				1.00	45.21	45.21	1	45.21		45.21	3.10	10.00	1402
O1	O			1.00	45.21	45.21	1	45.21		45.21	0.333	15.00	225.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

1798

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

2158

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

280.8

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

686.2

Όγκος χώρου V = 45.21x1x3=

136

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

3125



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	N			3.00	3.00	9.00	1	9.00	3.30	5.70	0.387	15.00	33.09
A6	N	A		1.50	2.20	3.30	1	3.30		3.30	1.9	15.00	94.05
Δ1				1.00	9.85	9.85	1	9.85		9.85	3.10	10.00	305.4
O1	O			1.00	9.85	9.85	1	9.85		9.85	0.333	15.00	49.20

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

482

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

578

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

257.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

149.8

Όγκος χώρου V = 9.87x1x3=

30

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

986



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 8

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	N			3.60	3.00	10.80	1	10.80	0.97	9.83	0.387	15.00	57.06
A7	N	A		1.77	0.55	0.97	1	0.97		0.97	1.9	15.00	27.64
Δ1				1.00	11.90	11.90	1	11.90		11.90	3.10	10.00	368.9
O1	O			1.00	11.90	11.90	1	11.90		11.90	0.333	15.00	59.44

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

513

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

616

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

124.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt =

180.8

Όγκος χώρου V = 11.91x1x3=

36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

921



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 9

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	N			4.90	3.00	14.70	1	14.70	2.34	12.36	0.387	15.00	71.75
A15	N	A		0.98	1.41	1.38	1	1.38		1.38	1.9	15.00	39.33
A14	N	A		1.77	0.54	0.96	1	0.96		0.96	1.9	15.00	27.36
Δ1				1.00	14.69	14.69	1	14.69		14.69	3.10	10.00	455.4
O1	O			1.00	14.69	14.69	1	14.69		14.69	0.333	15.00	73.38

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

667

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

801

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

290.2

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χΔt =

223.1

Όγκος χώρου V = 14.70x1x3=

44

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1314



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 10

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	N			2.50	3.00	7.50	1	7.50	1.94	5.56	0.387	15.00	32.28
A8	N	A		0.90	2.15	1.94	1	1.94		1.94	1.9	15.00	55.29
Δ1				1.00	20.69	20.69	1	20.69		20.69	3.10	10.00	641.4
O1	O			1.00	20.69	20.69	1	20.69		20.69	0.333	15.00	103.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

832

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

999

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

163.8

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

314.2

Όγκος χώρου V = 20.70x1x3=

62

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0λ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1477





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 11

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	B			3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.40	9.55	0.387	15.00	55.44
A11	B	A		1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40	1.9	15.00	39.90
Δ1				1.00	15.51	15.51	1	15.51		15.51	3.10	10.00	480.8
O1	O			1.00	15.51	15.51	1	15.51		15.51	0.333	15.00	77.47

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

654

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

784

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

155.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

235.4

Όγκος χώρου V = 15.51x1x3=

47

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1175



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 12

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	A			5.15	3.00	15.45	1	15.45	1.40	14.05	0.387	15.00	81.56
A11	A	A		1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40	1.9	15.00	39.90
T10	B			3.00	3.00	9.00	1	9.00	1.04	7.96	0.387	15.00	46.21
A12	B	A		2.08	0.50	1.04	1	1.04		1.04	1.9	15.00	29.64
Δ1				1.00	15.45	15.45	1	15.45		15.45	3.10	10.00	478.9
O1	O			1.00	15.45	15.45	1	15.45		15.45	0.333	15.00	77.17

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

753

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

904

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣlxR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

294.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

234.5

Όγκος χώρου V = 15.45x1x3=

46

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1433



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 13

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	N			3.00	3.00	9.00	1	9.00		9.00	0.387	15.00	52.24
T10	A			5.00	3.00	15.00	1	15.00	2.44	12.56	0.387	15.00	72.91
A11	A	A		1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40	1.9	15.00	39.90
A13	A	A		1.62	0.64	1.04	1	1.04		1.04	1.9	15.00	29.64
Δ1				1.00	15.00	15.00	1	15.00		15.00	3.10	10.00	465.0
O1	O			1.00	15.00	15.00	1	15.00		15.00	0.333	15.00	74.93

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

735

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

882

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣlxR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

277.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

227.7

Όγκος χώρου V = 15.00x1x3=

45

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1386



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 14

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
Δ1				1.00	8.26	8.26	1	8.26		8.26	3.10	10.00	256.1
Ο1	Ο			1.00	8.26	8.26	1	8.26		8.26	0.333	15.00	41.26

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

297

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

357

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

626.8

Όγκος χώρου V = 8.26x1x3=

25

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

984



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 15

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T10	B			3.75	3.00	11.25	1	11.25	1.40	9.85	0.387	15.00	57.18
A11	B	A		1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40	1.9	15.00	39.90
Δ1				1.00	15.94	15.94	1	15.94		15.94	3.10	10.00	494.1
O1	O			1.00	15.94	15.94	1	15.94		15.94	0.333	15.00	79.62

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

671

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

805

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣI<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

155.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

1.14

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

1210

Όγκος χώρου V = 15.94x1x3=

48

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

2171



#### 4. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1.ΧΩΡΟΣ 1	:	2080
2.ΧΩΡΟΣ 2	:	1146
3.ΧΩΡΟΣ 3	:	1629
4.ΧΩΡΟΣ 4	:	870
5.ΧΩΡΟΣ 5	:	1452
6.ΧΩΡΟΣ 6	:	3125
7.ΧΩΡΟΣ 7	:	986
8.ΧΩΡΟΣ 8	:	921
9.ΧΩΡΟΣ 9	:	1314
10.ΧΩΡΟΣ 10	:	1477
11.ΧΩΡΟΣ 11	:	1175
12.ΧΩΡΟΣ 12	:	1433
13.ΧΩΡΟΣ 13	:	1386
14.ΧΩΡΟΣ 14	:	984
15.ΧΩΡΟΣ 15	:	2171
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	22148
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	22148

#### ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ ( Watt )

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	M117	22148	999	8787



## ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων

*Κτηρίου M117*

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ–ΚΤΗΡΙΟ M123

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
:

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη 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 Kuehllastregeln, VDI 2078*

γ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*

δ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

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

Για σκούρο χρώμα:

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

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 : Συντελεστής διόρθωσης τοίχων

$Dt_{emi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία

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

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

$$Q_i = (K \times Dt_{ei} \times R_e) + (K \times (Dt_{esi} + D) \times R_{es})$$



όπου:

$R_e$  : Επιφάνεια εκτεθειμένη στην ηλιακή ακτινοβολία

$R_{es}$  : Σκιασμένη επιφάνεια

## 2. Οροφές

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

## 3. Εσωτερικοί τοίχοι

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

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

$Q_i$  : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$

$i$  : Οι ώρες της ημέρας

$K$  : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

$A$  : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_i$  : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα  $i$



#### 4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

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)

#### 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<sub>i</sub> : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα i

Q<sub>ki</sub> : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα i

Q<sub>ai</sub> : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα i



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

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

όπου:

$i$  : Οι ώρες της ημέρας

$K$  : Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

$A$  : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

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

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων ( $D_{ii}$ ) 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:

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times ES_{outi} \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{esi} \times (1 - ES_{outi}) \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

$i$  : Οι ώρες της ημέρας

$A$  : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

$D_i$  : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον επιλεγμένο προσανατολισμό



$D_{esi}$  : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

$E_{Souti}$  : Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

$E_{Sin}$  : Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης

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

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

$A_t$  : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

$T_{adr}$ : Η τιμή του σημείου δρόσου

## 6. Φορτία φωτισμού

Τα φορτία λόγω φωτισμού υπολογίζονται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{fi} = (F_{1i} \times 1.25 \times c) + (F_{2i} \times c)$$

όπου:

$Q_{fi}$  : Φορτίο φωτισμού για την ώρα  $i$

$F_{1i}$  : Ισχύς φωτιστικών φθορισμού για την ώρα  $i$

$F_{2i}$  : Ισχύς φωτιστικών πυρακτώσεως για την ώρα  $i$

$c$  : Σταθερά μετατροπής μονάδων (0.86 για Kcal/h, 3.4 για Btu/h και 1 για Watt)



## 7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

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

$k$

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

$j=1$

$k$

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

$j=1$

όπου:

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

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

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

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

$F_{l_j}$  : Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$ . Εξαρτάται από τη 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 °C		T=24.5°C		T=25.5°C		T=26.5°C		T=27.5°C	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι, σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι, σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

### 8. Φορτία συσκευών

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

k

$$Q_a = (\sum_{j=1} F_{a_j} \times N_j) + Q_i$$

j=1



k

$$Q_1 = (\sum_{j=1}^k F_{ij} \times N_j) + Q_2$$

j=1

όπου:

$Q_a$  : Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

$Q_l$  : Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j : Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7 της Carrier

$F_{aj}$  : Το αισθητό φορτίο μιας συσκευής τύπου j

$F_{lj}$  : Το λανθάνον φορτίο μιας συσκευής τύπου j

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

$Q_1$  : Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

$Q_2$  : Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

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

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





Κινητήρας 1/4 HP	200	-
Κινητήρας 1 HP	700	-
Κινητήρας 5 HP	3000	-

### 9. Φορτία από χαραμάδες

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

$n$

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

$j=1$

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 ως προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση των 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  $i$ .



## 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:

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times D_{t_i}$$

$$Q_{l_i} = 0.71 \times V \times n \times D_{g_i}$$

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.

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

$D_{g_i}$  : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού.

## 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες. 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
- Συντελεστής θερμοπερατότητας  $κ$



- Μήκος (m)
- Ύψος ή Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αριθμός Ομοίων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m<sup>2</sup>)
- Εσωτερική Σκίαση
- Σκίαση προβόλου
- Αυθαίρετοι συντελεστές 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 Kcal/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)** Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών.

**γ)** Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες, 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 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.



Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
T10	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝ ΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	B				0.387	300	2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
O1	ΣΚΕΠΗ ΠΑΝΕΛ ΜΟΝΩΜΕΝ Η	B				0.333	50	1.2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K
Δ1	ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	3.10

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k W/m <sup>2</sup> K	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α	Σύστημα Υαλοπινάκ ων
A5	Ανοίγμα θέρμο χωρίς τζάμι	0.80	2.15	1.9	0.00			



A6	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.50	2.20	1.9	0.00			
A7	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.77	0.55	1.9	0.00			
A8	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.90	2.15	1.9	0.00			
A9	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.24	0.40	1.9	0.00			
A10	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.73	0.60	1.9	0.00			
A11	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.40	1.00	1.9	0.00			
A12	Ανοιγμα θέρμο διπλό	2.08	0.50	1.9	0.00			
A13	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.62	0.64	1.9	0.00			
A14	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.77	0.54	1.9	0.00			
A15	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.98	1.41	1.9	0.00			
A16	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.06	2.22	1.9	0.00			
A17	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.49	1.45	1.9	0.00			
A18	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.54	0.93	1.9	0.00			
A19	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.79	0.70	1.9	0.00			
A20	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.77	0.60	1.9	0.00			



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	Δ	0.387	5.05	3.00	15.15	1	15.15	2.16	12.99			
A17	Δ	1.9	1.49	1.45	2.16	1	2.16		2.16			
T10	N	0.387	3.60	3.00	10.80	1	10.80	2.35	8.45			
A16	N	1.9	1.06	2.22	2.35	1	2.35		2.35		ΣΚΙΑ	
T10	B	0.387	3.60	3.00	10.80	1	10.80		10.80			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	18.06	18.06	1	18.06		18.06			
Ο1	Ο	0.333	1.00	18.06	18.06	1	18.06		18.06			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	12.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A17	2.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10	8.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A16	2.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T10	10.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	18.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	18.06	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	12.99	3	3	4	9	14	23	31	52	69	88	102
A17	2.16	6	9	13	17	22	26	31	33	31	30	28
T10	8.45	-4	-2	-0	13	21	34	41	43	45	41	37
A16	2.35	6	10	14	19	24	29	34	36	34	32	30
T10	10.80	-5	-3	-0	2	4	11	18	23	27	30	32
Δ1	18.06	-280	-280	-280	-280	-280	-280	-280	-280	-280	-280	-280
O1	18.06	-15	-9	4	26	49	74	98	114	128	136	132

## Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

## Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

## Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Ελαφριά εργασία μηχανών	110.00	185.00	2	220	370	590



Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Φορτίο Λανθάνον	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
Σύνολο	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00					
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00					
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	1050.00	450.00	2	2100	900	3000
ΣΤΕΓΝΟΤΗΡΙΟ	1500.00	750.00	1	1500	750	2250

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1440	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Φορτίο Λανθάνον	660	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650
Σύνολο	2100	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250





Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Άτομα (Αισθητό)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Άτομα (Λανθάνον)	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
Άτομα (Σύνολο)	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590
Συσκευές (Αισθητό)	1440	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Συσκευές (Λανθάνον)	660	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650
Συσκευές (Σύνολο)	2100	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250	5250
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1491	3669	3694	3747	3794	3857	3913	3962	3995	4016	4022
Λανθάνον	1030	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Σύνολο	2521	5689	5714	5767	5814	5877	5933	5982	6015	6036	6042



Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	83.57	138.64	193.70	258.27	322.84	392.88	462.93	493.39	462.93	439.30	415.67
Λανθάνον	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8	1123.8
Σύνολο	1207.4	1262.5	1317.5	1382.1	1446.7	1516.7	1586.8	1617.2	1586.8	1563.1	1539.5

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 493

Λανθάνον: 1124

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 209.13



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	Δ	0.387	2.70	2.50	6.75	1	6.75	0.50	6.25			
A18	Δ	1.9	0.54	0.93	0.50	1	0.50		0.50		ΣΚΙΑ	
T10	N	0.387	2.60	2.50	6.50	1	6.50	1.72	4.78			
A5	N	1.9	0.80	2.15	1.72	1	1.72		1.72		ΣΚΙΑ	
T10	A	0.387	1.40	3.20	4.48	1	4.48	1.06	3.42			
A20	A	1.9	1.77	0.60	1.06	1	1.06		1.06			
T10	A	0.387	0.25	3.00	0.75	1	0.75		0.75			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	8.24	8.24	1	8.24		8.24			
O1	O	0.333	1.00	0.65	0.65	1	0.65		0.65			
O1	O	0.333	1.00	7.00	7.00	1	7.00		7.00			
O1	O	0.333	1.00	0.59	0.59	1	0.59		0.59			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	6.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A18	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	1.00	1.00	0.17
T10	4.78	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T10	3.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A20	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10	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	8.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



O1	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	0.59	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ.	Επιφ.	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Επιφ.	Υπολ. (m <sup>2</sup> )											
T10	6.25	1	2	2	4	7	11	15	25	33	42	49
A18	0.50	1	2	3	4	5	6	7	8	7	7	6
T10	4.78	-2	-1	-0	8	12	19	23	24	25	23	21
A5	1.72	4	7	10	14	17	21	25	26	25	24	22
T10	3.42	1	13	19	20	20	13	11	10	10	11	11
A20	1.06	3	5	6	9	11	13	15	16	15	15	14
T10	0.75	0	3	4	4	4	3	2	2	2	2	2
Δ1	8.24	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128
O1	0.65	-1	-0	0	1	2	3	4	4	5	5	5
O1	7.00	-6	-3	1	10	19	29	38	44	50	53	51
O1	0.59	-0	-0	0	1	2	2	3	4	4	4	4

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150



Φορτίο Λανθάνο ν	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Άτομα (Λανθάνο ν)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	24	49	69	96	121	142	165	187	199	208	209
Λανθάνο ν	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Σύνολο	134	159	179	206	231	252	275	297	309	318	319



Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	106.57	176.79	247.00	329.34	411.67	501.00	590.32	629.16	590.32	560.18	530.05
Λανθάνον	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1	1433.1
Σύνολο	1539.6	1609.9	1680.1	1762.4	1844.7	1934.1	2023.4	2062.2	2023.4	1993.3	1963.1

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 629

Λανθάνον: 1433

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 266.68



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :3

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	N	0.387	1.80	3.00	5.40	1	5.40	0.55	4.85			
A19	N	1.9	0.79	0.70	0.55	1	0.55		0.55		ΣΚΙΑ	
T10	B	0.387	0.10	3.00	0.30	1	0.30		0.30			
T10	B	0.387	4.50	3.00	13.50	1	13.50	0.10	13.40			
A9	B	1.9	0.24	0.40	0.10	1	0.10		0.10		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	23.36	23.36	1	23.36		23.36			
Ο1	Ο	0.333	1.00	22.35	22.35	1	22.35		22.35			
Ο1	Ο	0.333	1.00	1.01	1.01	1	1.01		1.01			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	4.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A19	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T10	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10	13.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	23.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	22.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ο1	1.01	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	4.85	-2	-1	-0	8	12	19	23	25	26	24	21
A19	0.55	1	2	3	4	6	7	8	8	8	8	7
T10	0.30	-0	-0	-0	0	0	0	0	1	1	1	1
T10	13.40	-6	-4	-1	3	5	14	22	28	34	37	40
A9	0.10	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Δ1	23.36	-362	-362	-362	-362	-362	-362	-362	-362	-362	-362	-362
O1	22.35	-19	-11	5	32	61	92	122	142	159	168	164
O1	1.01	-1	-0	0	1	3	4	6	6	7	8	7

## Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	200	200

## Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	200	200	200	200	200	200	200	200	160	200	200

## Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260





## Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνο ν	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		1	80		80
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Laserprinter	100.00		1	100		100

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	94	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	94	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	200	200	200	200	200	200	200	200	160	200	200



Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνον)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	94	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	94	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	55	210	231	272	311	360	406	434	389	468	464
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	165	320	341	382	421	470	516	544	477	578	574

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	122.10	202.55	283.00	377.33	471.67	574.01	676.35	720.85	676.35	641.82	607.29
Λανθάνον	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9	1641.9
Σύνολο	1764.0	1844.5	1924.9	2019.3	2113.6	2215.9	2318.3	2362.8	2318.3	2283.8	2249.2

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 721

Λανθάνον: 1642

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 305.55



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :4

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	Δ	0.387	2.00	3.00	6.00	1	6.00	1.06	4.94			
A20	Δ	1.9	1.77	0.60	1.06	1	1.06		1.06			
T10	N	0.387	3.15	3.00	9.45	1	9.45		9.45			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	10.38	10.38	1	10.38		10.38			
Ο1	Ο	0.333	1.00	10.38	10.38	1	10.38		10.38			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	4.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A20	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10	9.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	10.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	10.38	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 και Ώρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	4.94	1	1	2	3	5	9	12	20	26	33	39
A20	1.06	3	5	6	9	11	13	15	16	15	15	14
T10	9.45	-4	-3	-0	15	24	38	45	48	50	46	41



Δ1	10.38	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161
Ο1	10.38	-9	-5	2	15	28	43	57	66	74	78	76

## Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	400	400

## Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

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	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400

## Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

## Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260



## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter	100.00		1	100		100

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνων)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225



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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	470	612	624	656	682	716	743	764	750	786	784
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	580	722	734	766	792	826	853	874	838	896	894

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	54.31	90.09	125.87	167.83	209.79	255.31	300.83	320.62	300.83	285.47	270.11
Λανθάνον	730.32	730.32	730.32	730.32	730.32	730.32	730.32	730.32	730.32	730.32	730.32
Σύνολο	784.62	820.40	856.19	898.14	940.10	985.62	1031.1	1050.9	1031.1	1015.7	1000.4

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 321

Λανθάνον: 730

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 135.90



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :5

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	Δ	0.387	0.40	3.00	1.20	1	1.20		1.20			
T10	B	0.387	3.05	3.00	9.15	1	9.15	1.04	8.11			
A10	B	1.9	1.73	0.60	1.04	1	1.04		1.04		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	20.81	20.81	1	20.81		20.81			
Ο1	Ο	0.333	1.00	20.81	20.81	1	20.81		20.81			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10	8.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A10	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	20.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	20.81	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	1.20	0	0	0	1	1	2	3	5	6	8	9
T10	8.11	-4	-2	-0	2	3	8	13	17	20	22	24
A10	1.04	3	4	6	8	10	13	15	16	15	14	13
Δ1	20.81	-323	-323	-323	-323	-323	-323	-323	-323	-323	-323	-323



Ο1	20.81	-18	-10	4	30	57	85	113	132	148	156	152
----	-------	-----	-----	---	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

## Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	240	240

## Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240

## Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Ορθιος, ελαφρά εργασία	75.00	55.00	2	150	110	260

## Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260





## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter	100.00		1	100		100

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνων)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225



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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	139	285	303	333	364	401	437	462	404	493	492
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	249	395	413	443	474	511	547	572	492	603	602

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	112.80	187.12	261.44	348.58	435.73	530.27	624.82	665.92	624.82	592.92	561.02
Λανθάνον	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8	1516.8
Σύνολο	1629.6	1703.9	1778.3	1865.4	1952.5	2047.1	2141.6	2182.7	2141.6	2109.7	2077.8

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 666

Λανθάνον: 1517

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 282.27



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :6

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	B	0.387	6.60	3.00	19.80	1	19.80	2.44	17.36			
A10	B	1.9	1.73	0.60	1.04	1	1.04		1.04		ΣΚΙΑ	
A11	B	1.9	1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	45.21	45.21	1	45.21		45.21			
O1	O	0.333	1.00	45.21	45.21	1	45.21		45.21			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	17.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A10	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A11	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	45.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	45.21	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	17.36	-8	-5	-1	3	7	18	29	36	44	48	52
A10	1.04	3	4	6	8	10	13	15	16	15	14	13
A11	1.40	4	6	8	11	14	17	20	22	20	19	18
Δ1	45.21	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701	-701



Ο1	45.21	-38	-22	9	64	123	185	246	287	321	339	331
----	-------	-----	-----	---	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	300	300

## Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300

## Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	5	375	275	650

## Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	375	375	375	375	375	375	375	375	300	375	375
Φορτίο Λανθάνον	275	275	275	275	275	275	275	275	220	275	275
Σύνολο	650	650	650	650	650	650	650	650	520	650	650



## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		2	160		160
Laserprinter επαγγελματικός μ	160.00		1	160		160
Υπολογιστής	55.00		1	55		55

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Άτομα (Αισθητό)	375	375	375	375	375	375	375	375	300	375	375
Άτομα (Λανθάνον)	275	275	275	275	275	275	275	275	220	275	275
Άτομα (Σύνολο)	650	650	650	650	650	650	650	650	520	650	650
Συσκευές (Αισθητό)	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



ν)											
Συσκευές (Σύνολο)	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	106	389	427	492	559	638	715	765	670	825	818
Λανθάνον	275	275	275	275	275	275	275	275	220	275	275
Σύνολο	381	664	702	767	834	913	990	1040	890	1100	1093

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	236.31	392.01	547.71	730.28	912.84	1110.9	1308.9	1395.1	1308.9	1242.1	1175.3
Λανθάνον	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8	3177.8
Σύνολο	3414.1	3569.8	3725.5	3908.1	4090.6	4288.7	4486.8	4572.9	4486.8	4419.9	4353.1

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 1395

Λανθάνον: 3178

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 591.35



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :7

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	N	0.387	3.00	3.00	9.00	1	9.00	3.30	5.70			
A6	N	1.9	1.50	2.20	3.30	1	3.30		3.30		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	9.85	9.85	1	9.85		9.85			
O1	O	0.333	1.00	9.85	9.85	1	9.85		9.85			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	5.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	9.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	9.85	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	5.70	-3	-2	-0	9	14	23	27	29	30	28	25
A6	3.30	9	14	20	27	33	40	48	51	48	45	43
Δ1	9.85	-153	-153	-153	-153	-153	-153	-153	-153	-153	-153	-153
O1	9.85	-8	-5	2	14	27	40	54	62	70	74	72



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	300	300

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Περπατώντας, όρθιος	75.00	70.00	3	225	210	435

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Φορτίο Λανθάνον	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Σύνολο	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300





Άτομα (Αισθητό)	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Άτομα (Λανθάνων)	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Σύνολο)	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνων)	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 Ωρα ( Watt )

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	370	380	394	422	447	476	501	514	520	519	512
Λανθάνων	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Σύνολο	580	590	604	632	657	686	711	724	730	729	722

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	51.59	85.58	119.57	159.43	199.29	242.53	285.77	304.57	285.77	271.18	256.59
Λανθάνων	693.76	693.76	693.76	693.76	693.76	693.76	693.76	693.76	693.76	693.76	693.76
Σύνολο	745.35	779.35	813.34	853.19	893.05	936.29	979.53	998.34	979.53	964.95	950.36

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 305

Λανθάνων: 694

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 129.10



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :8

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	N	0.387	3.60	3.00	10.80	1	10.80	0.97	9.83			
A7	N	1.9	1.77	0.55	0.97	1	0.97		0.97		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	11.90	11.90	1	11.90		11.90			
Ο1	Ο	0.333	1.00	11.90	11.90	1	11.90		11.90			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	11.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	11.90	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.83	-5	-3	-0	15	25	39	47	50	52	48	43
A7	0.97	3	4	6	8	10	12	14	15	14	13	13
Δ1	11.90	-184	-184	-184	-184	-184	-184	-184	-184	-184	-184	-184
Ο1	11.90	-10	-6	2	17	32	49	65	75	85	89	87



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	240	240

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνων	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55



Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter	100.00		1	100		100

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνων)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	283	426	438	471	497	531	557	571	503	581	573
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	393	536	548	581	607	641	667	681	591	691	683

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	62.25	103.27	144.29	192.38	240.48	292.66	344.84	367.52	344.84	327.23	309.63
Λανθάνον	837.16	837.16	837.16	837.16	837.16	837.16	837.16	837.16	837.16	837.16	837.16
Σύνολο	899.41	940.43	981.44	1029.5	1077.6	1129.8	1181.9	1204.6	1181.9	1164.3	1146.7

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 368

Λανθάνον: 837

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 155.78



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :9

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	N	0.387	4.90	3.00	14.70	1	14.70	2.34	12.36			
A15	N	1.9	0.98	1.41	1.38	1	1.38		1.38		ΣΚΙΑ	
A14	N	1.9	1.77	0.54	0.96	1	0.96		0.96		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	14.69	14.69	1	14.69		14.69			
Ο1	Ο	0.333	1.00	14.69	14.69	1	14.69		14.69			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	12.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A15	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A14	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	14.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	14.69	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	12.36	-6	-3	-1	19	31	49	59	63	66	60	54
A15	1.38	4	6	8	11	14	17	20	21	20	19	18
A14	0.96	3	4	6	8	10	12	14	15	14	13	12
Δ1	14.69	-228	-228	-228	-228	-228	-228	-228	-228	-228	-228	-228



Ο1	14.69	-12	-7	3	21	40	60	80	93	104	110	107
----	-------	-----	----	---	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

## Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

## Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120

## Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

## Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260



## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter	100.00		1	100		100

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνων)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225





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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα ( Watt )

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	120	267	284	327	362	406	441	459	417	470	459
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	230	377	394	437	472	516	551	569	505	580	569

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

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	76.83	127.46	178.09	237.45	296.81	361.21	425.62	453.62	425.62	403.89	382.16
Λανθάνον	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2	1033.2
Σύνολο	1110.1	1160.7	1211.3	1270.7	1330.0	1394.4	1458.8	1486.8	1458.8	1437.1	1415.4

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 454

Λανθάνον: 1033

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 192.28



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :10

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	N	0.387	2.50	3.00	7.50	1	7.50	1.94	5.56			
A8	N	1.9	0.90	2.15	1.94	1	1.94		1.94		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	20.69	20.69	1	20.69		20.69			
Ο1	Ο	0.333	1.00	20.69	20.69	1	20.69		20.69			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	5.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	20.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	20.69	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	5.56	-3	-2	-0	9	14	22	27	28	30	27	24
A8	1.94	5	8	12	16	20	24	28	30	28	27	25
Δ1	20.69	-321	-321	-321	-321	-321	-321	-321	-321	-321	-321	-321
Ο1	20.69	-17	-10	4	29	56	85	113	131	147	155	151



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Φορτίο Λανθάνων	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Οθόνη Υπολογιστή	80.00		1	80		80



μεγάλη											
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00			1		350					350

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Άτομα (Λανθάνο ν)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	106	376	395	433	469	510	547	569	560	588	580
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Σύνολο	216	486	505	543	579	620	657	679	670	698	690

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	108.20	179.49	250.77	334.37	417.96	508.65	599.34	638.77	599.34	568.74	538.14
Λανθάνον	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0	1455.0
Σύνολο	1563.2	1634.4	1705.7	1789.3	1872.9	1963.6	2054.3	2093.7	2054.3	2023.7	1993.1

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 639

Λανθάνον: 1455

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 270.76



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :11

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	B	0.387	3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.40	9.55			
A11	B	1.9	1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	15.51	15.51	1	15.51		15.51			
O1	O	0.333	1.00	15.51	15.51	1	15.51		15.51			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A11	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	15.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	15.51	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.55	-4	-3	-0	2	4	10	16	20	24	26	28
A11	1.40	4	6	8	11	14	17	20	22	20	19	18
Δ1	15.51	-240	-240	-240	-240	-240	-240	-240	-240	-240	-240	-240
O1	15.51	-13	-7	3	22	42	64	84	98	110	116	113



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Φορτίο Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260



## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter	100.00		1	100		100

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	120	120	120	120	120	120	120	120	96	120	120
Άτομα (Αισθητό)	150	150	150	150	150	150	150	150	120	150	150
Άτομα (Λανθάνων)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	260	260	260	260	260	260	260	260	208	260	260
Συσκευές (Αισθητό)	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	90	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225





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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	106	251	266	290	315	345	375	394	355	416	415
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	216	361	376	400	425	455	485	504	443	526	525

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	81.07	134.48	187.90	250.53	313.17	381.12	449.07	478.61	449.07	426.14	403.22
Λανθάνον	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2	1090.2
Σύνολο	1171.2	1224.6	1278.1	1340.7	1403.3	1471.3	1539.2	1568.8	1539.2	1516.3	1493.4

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 479

Λανθάνον: 1090

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 202.87



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :12

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	A	0.387	5.15	3.00	15.45	1	15.45	1.40	14.05			
A11	A	1.9	1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40			
T10	B	0.387	3.00	3.00	9.00	1	9.00	1.04	7.96			
A12	B	1.9	2.08	0.50	1.04	1	1.04		1.04		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	15.45	15.45	1	15.45		15.45			
Ο1	Ο	0.333	1.00	15.45	15.45	1	15.45		15.45			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	14.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A11	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10	7.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A12	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	15.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	15.45	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	14.05	3	55	78	81	81	54	43	42	41	43	47
A11	1.40	4	6	8	11	14	17	20	22	20	19	18



T10	7.96	-4	-2	-0	2	3	8	13	17	20	22	24
A12	1.04	3	4	6	8	10	13	15	16	15	14	13
Δ1	15.45	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239	-239
O1	15.45	-13	-7	3	22	42	63	84	98	110	116	113

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	240	240

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	4	300	220	520

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Φορτίο Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520



## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		2	110		110
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		2	140		140
Laserprinter επαγγελματικός μ	160.00		2	320		320

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	228	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	228	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240
Άτομα (Αισθητό)	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Άτομα (Λανθάνων)	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Άτομα (Σύνολο)	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520
Συσκευές (Αισθητό)	228	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Συσκευές (Σύνολο)	228	570	570	570	570	570	570	570	570	570	570
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	521	927	966	995	1022	1026	1046	1064	968	1085	1086
Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	741	1147	1186	1215	1242	1246	1266	1284	1144	1305	1306

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	80.75	133.96	187.17	249.56	311.95	379.64	447.33	476.76	447.33	424.49	401.66
Λανθάνον	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9	1085.9
Σύνολο	1166.7	1219.9	1273.1	1335.5	1397.9	1465.6	1533.3	1562.7	1533.3	1510.4	1487.6

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 477

Λανθάνον: 1086

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 202.09



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :13

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	N	0.387	3.00	3.00	9.00	1	9.00		9.00			
T10	A	0.387	5.00	3.00	15.00	1	15.00	2.44	12.56			
A11	A	1.9	1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40			
A13	A	1.9	1.62	0.64	1.04	1	1.04		1.04			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	15.00	15.00	1	15.00		15.00			
Ο1	Ο	0.333	1.00	15.00	15.00	1	15.00		15.00			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10	12.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A11	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A13	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	15.00	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.00	-4	-2	-0	14	22	36	43	46	48	44	39



T10	12.56	3	50	70	72	73	48	39	37	36	39	42
A11	1.40	4	6	8	11	14	17	20	22	20	19	18
A13	1.04	3	4	6	8	10	13	15	16	15	14	13
Δ1	15.00	-233	-233	-233	-233	-233	-233	-233	-233	-233	-233	-233
O1	15.00	-13	-7	3	21	41	62	82	95	107	113	110

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	240	240

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	4	300	220	520

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Φορτίο Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520



## Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		3	165		165
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		3	210		210
Laserprinter	100.00		3	300		300

## Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	270	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	270	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675

## Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	240	240	240	240	240	240	240	240	192	240	240
Άτομα (Αισθητό)	300	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
Άτομα (Λανθάνων)	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Άτομα (Σύνολο)	520	520	520	520	520	520	520	520	416	520	520
Συσκευές (Αισθητό)	270	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	270	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675





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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	570	1033	1070	1110	1143	1158	1181	1198	1101	1211	1205
Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	790	1253	1290	1330	1363	1378	1401	1418	1277	1431	1425

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	78.40	130.06	181.72	242.29	302.87	368.58	434.30	462.87	434.30	412.13	389.96
Λανθάνον	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3	1054.3
Σύνολο	1132.7	1184.4	1236.0	1296.6	1357.2	1422.9	1488.6	1517.2	1488.6	1466.4	1444.3

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 463

Λανθάνον: 1054

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 196.20



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :14

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	8.26	8.26	1	8.26		8.26			
Ο1	Ο	0.333	1.00	8.26	8.26	1	8.26		8.26			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	8.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	8.26	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	8.26	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128
Ο1	8.26	-7	-4	2	12	23	34	45	52	59	62	60

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120



Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	3	225	165	390

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Φορτίο Λανθάνων	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Σύνολο	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter	100.00		1	100		100
Μετρητής πίεσης αίματος	29.00		1	29		29
Ενδοσκόπιο	596.00		1	596		596



Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

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	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Άτομα (Αισθητό)	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Άτομα (Λανθάνον)	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Άτομα (Σύνολο)	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
Συσκευές (Αισθητό)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1060	1063	1069	1079	1090	1101	1112	1119	1126	1129	1127
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165



Σύνολο	1225	1228	1234	1244	1255	1266	1277	1284	1291	1294	1292
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

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	43.17	71.62	100.07	133.42	166.78	202.97	239.16	254.89	239.16	226.95	214.74
Λανθάνον	580.60	580.60	580.60	580.60	580.60	580.60	580.60	580.60	580.60	580.60	580.60
Σύνολο	623.77	652.22	680.66	714.02	747.38	783.56	819.75	835.49	819.75	807.54	795.33

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 255

Λανθάνον: 581

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 108.04



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :15

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T10	B	0.387	3.75	3.00	11.25	1	11.25	1.40	9.85			
A11	B	1.9	1.40	1.00	1.40	1	1.40		1.40		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	15.94	15.94	1	15.94		15.94			
O1	O	0.333	1.00	15.94	15.94	1	15.94		15.94			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A11	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	15.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	15.94	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T10	9.85	-5	-3	-0	2	4	10	16	21	25	27	29
A11	1.40	4	6	8	11	14	17	20	22	20	19	18
Δ1	15.94	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247	-247
O1	15.94	-13	-8	3	23	43	65	87	101	113	120	117



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	3	210	135	345

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Φορτίο Λανθάνων	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Σύνολο	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55



Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laserprinter	100.00		1	100		100
Μετρητής πίεσης αίματος	29.00		1	29		29
Σύστημα υπερήχων	1050.00		1	1050		1050

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

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	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Άτομα (Αισθητό)	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Λανθάνων)	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Άτομα (Σύνολο)	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345
Συσκευές (Αισθητό)	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304	1304





Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1373	1383	1398	1423	1448	1480	1510	1530	1545	1553	1551
Λανθάνον	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Σύνολο	1508	1518	1533	1558	1583	1615	1645	1665	1680	1688	1686

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	97.07	161.04	225.00	300.00	375.00	456.36	537.73	573.11	537.73	510.28	482.83
Λανθάνον	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4	1305.4
Σύνολο	1402.5	1466.4	1530.4	1605.4	1680.4	1761.8	1843.1	1878.5	1843.1	1815.7	1788.2

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 573

Λανθάνον: 1305

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 242.93



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :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	1491	3669	3694	3747	3794	3857	3913	3962	3995	4016	4022
Λανθάνον	1030	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Σύνολο	2521	5689	5714	5767	5814	5877	5933	5982	6015	6036	6042

Χώρος :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	55	210	231	272	311	360	406	434	389	468	464
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	165	320	341	382	421	470	516	544	477	578	574

Χώρος :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	24	49	69	96	121	142	165	187	199	208	209
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Σύνολο	134	159	179	206	231	252	275	297	309	318	319



Χώρος :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	470	612	624	656	682	716	743	764	750	786	784
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	580	722	734	766	792	826	853	874	838	896	894

Χώρος :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	139	285	303	333	364	401	437	462	404	493	492
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	249	395	413	443	474	511	547	572	492	603	602

Χώρος :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	106	389	427	492	559	638	715	765	670	825	818
Λανθάνον	275	275	275	275	275	275	275	275	220	275	275
Σύνολο	381	664	702	767	834	913	990	1040	890	1100	1093



Χώρας :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	370	380	394	422	447	476	501	514	520	519	512
Λανθάνον	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Σύνολο	580	590	604	632	657	686	711	724	730	729	722

Χώρας :8

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	283	426	438	471	497	531	557	571	503	581	573
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	393	536	548	581	607	641	667	681	591	691	683

Χώρας :9

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	120	267	284	327	362	406	441	459	417	470	459
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	230	377	394	437	472	516	551	569	505	580	569

Χώρας :10

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	106	376	395	433	469	510	547	569	560	588	580
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Σύνολο	216	486	505	543	579	620	657	679	670	698	690

Χώρος :11

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	106	251	266	290	315	345	375	394	355	416	415
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	216	361	376	400	425	455	485	504	443	526	525

Χώρος :12

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	521	927	966	995	1022	1026	1046	1064	968	1085	1086
Λανθάνον	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	741	1147	1186	1215	1242	1246	1266	1284	1144	1305	1306

Χώρος :13

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	570	1033	1070	1110	1143	1158	1181	1198	1101	1211	1205



Λανθάνο ν	220	220	220	220	220	220	220	220	176	220	220
Σύνολο	790	1253	1290	1330	1363	1378	1401	1418	1277	1431	1425

Χώρος :14

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	1060	1063	1069	1079	1090	1101	1112	1119	1126	1129	1127
Λανθάνο ν	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Σύνολο	1225	1228	1234	1244	1255	1266	1277	1284	1291	1294	1292

Χώρος :15

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	1373	1383	1398	1423	1448	1480	1510	1530	1545	1553	1551
Λανθάνο ν	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Σύνολο	1508	1518	1533	1558	1583	1615	1645	1665	1680	1688	1686



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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.											
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	-6	-5	-5	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	5	10	10	11	11	12	12	12	12	13	13
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-6	-5	-3	-2	-1	0	2	2	2	1	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝΟΛΟ :	6	13	15	17	19	20	22	23	22	22	21



21 ΜΑΙΟΥ

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-5	-5	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	10	11	11	12	12	13	13	12	13	13
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ	:	11	17	18	20	22	23	25	26	24	25	25

21 ΙΟΥΝ.





ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	11	11	12	12	13	13	14	13	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	2	4	5	6	6	6	6	5
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ΣΥΝΟΛΟ	:	23	29	31	32	34	35	37	38	37	37	37

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	11	12	12	13	13	14	14	14	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	2	3	4	5	7	8	8	8	7	7
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
ΣΥΝΟΛΟ	:	30	37	38	39	41	43	44	45	44	45	44

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	11	12	12	13	13	14	14	13	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4



ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	2	3	4	5	6	7	8	7	7	7
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
ΣΥΝΟΛΟ	:	28	35	36	38	39	41	43	43	42	43	42

22 ΣΕΠΤ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-5	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	11	11	12	12	13	13	13	13	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-0	1	2	3	4	5	6	5	5	4
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
ΣΥΝΟΛΟ	:	20	27	28	30	31	33	34	35	34	35	34



ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΚΩ

ΩΡΕΣ 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

20 ΑΠΡ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ : -6 -5 -5 -5 -4 -4 -3 -3 -2 -2 -2

ΦΩΤΙΣΜΟΣ : 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3

ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. : 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3

ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. : 5 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. : 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. : 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ : 5 10 10 11 11 12 12 12 12 13 13

ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ : 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. : -6 -5 -3 -2 -1 0 2 2 2 1 0

ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. : 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. : 6 13 15 17 19 20 22 23 22 22 21

21 ΜΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ



ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-5	-5	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	10	11	11	12	12	13	13	12	13	13
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	11	17	18	20	22	23	25	26	24	25	25

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2



ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	11	11	12	12	13	13	14	13	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	2	4	5	6	6	6	6	5
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	23	29	31	32	34	35	37	38	37	37	37

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	11	12	12	13	13	14	14	14	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	2	3	4	5	7	8	8	8	7	7
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	30	37	38	39	41	43	44	45	44	45	44



24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	11	12	12	13	13	14	14	13	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	1	2	3	4	5	6	7	8	7	7	7
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	28	35	36	38	39	41	43	43	42	43	42

22 ΣΕΠΤ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-5	-4	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9



ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	11	11	12	12	13	13	13	13	14	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-0	1	2	3	4	5	6	5	5	4
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	20	27	28	30	31	33	34	35	34	35	34





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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.	8	14	14	15	15	16	16	17	16	17	17
21 ΜΑΙΟΥ	9	14	15	15	16	16	17	17	16	17	17
21 ΙΟΥΝ.	10	15	15	16	16	17	17	18	17	18	18
23 ΙΟΥΛ.	10	15	16	16	17	17	18	18	17	18	18
24 ΑΥΓ.	10	15	16	16	17	17	18	18	17	18	18
22 ΣΕΠΤ.	9	15	15	16	16	17	17	18	17	18	18



## 5. Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό

Επίπεδο	Χώρος	Σύστημα	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Ώρα μέγιστου φορτίου	Εξωτερικό ς αέρας (m <sup>3</sup> /h)	Συνολικό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό αισθητό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό λανθάνον φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Αισθητό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )	Συνολικό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )
Επίπεδο 1	1	1	18.1	16	209.1	7601.5	4457.6	3143.9	246.8	420.9
Επίπεδο 1	2	1	8.2	15	266.7	2359.2	816.0	1543.1	99.0	286.3
Επίπεδο 1	3	1	23.4	15	305.5	2907.1	1155.1	1752.0	49.4	124.4
Επίπεδο 1	4	1	10.4	15	135.9	1925.1	1084.8	840.3	104.4	185.3
Επίπεδο 1	5	1	21.6	15	282.3	2754.9	1128.1	1626.9	52.3	127.7
Επίπεδο 1	6	1	45.2	15	591.3	5612.6	2159.7	3452.8	47.8	124.1
Επίπεδο 1	7	1	9.9	15	129.1	1722.8	819.1	903.8	83.0	174.6
Επίπεδο 1	8	1	11.9	15	155.8	1885.5	938.3	947.2	78.8	158.3
Επίπεδο 1	9	1	14.7	15	192.3	2056.1	912.8	1143.3	62.1	139.9
Επίπεδο 1	10	1	20.7	15	270.8	2772.3	1207.3	1565.0	58.3	133.9
Επίπεδο 1	11	1	15.5	15	202.9	2073.2	873.0	1200.2	56.3	133.7
Επίπεδο 1	12	1	15.4	15	202.1	2847.1	1541.1	1306.0	99.7	184.3
Επίπεδο 1	13	1	15.0	15	196.2	2935.3	1661.0	1274.4	110.7	195.7
Επίπεδο 1	14	1	8.3	15	108.0	2119.8	1374.2	745.6	166.4	256.6
Επίπεδο 1	15	1	15.9	15	242.9	3543.6	2103.2	1440.5	131.9	222.3
Σύνολο			254.2		3490.9	45116.1	22231.3	22884.7	87.5	177.5



## ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	
20 ΑΠΡ.	28.1	11.5
21 ΜΑΙΟΥ	28.9	8.5
21 ΙΟΥΝ.	32.3	8.6
23 ΙΟΥΛ.	34.1	8.6
24 ΑΥΓ.	33.7	8.6
22 ΣΕΠΤ.	31.6	8.4
ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	:	1220.00
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΟΜΙΧΛΗ (1:ΝΑΙ 2:ΟΧΙ)	:	2
ΠΟΛΗ	:	Κάρπαθος
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:	50
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) (23 ΙΟΥΛ.)	:	50.00
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	:	26
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:	5
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C)	:	-5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)	:	1
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m )	:	3
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	:	Watt
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	:	CARRIER



ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B. 0.5 -0.9	-6.7 -1.3	-5.8	-4.9	-3.9	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-		
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ. 33.6	27.4 33.2	28.3 32.8	29.2	30.2	31.3	32.4	33.6	34.1			
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ 7.6 7.2	1.4 6.8	2.3	3.2	4.2	5.3	6.4	7.6	8.1			
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ 2.6 2.2	-3.6 1.8	-2.7	-1.8	-0.8	0.3	1.4	2.6	3.1			

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.): 0.99



ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΔΙΟΡΘ. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΥΠ. ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		10									
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ									
ΒΑΡΟΣ :		300 Kg/m <sup>2</sup>									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
8.0	ΒΑ 8.6	-0.3	2.8	11.1	10.4	9.7	7.8	6.0	6.7	7.4	
8.0	Α 8.6	0.5	9.7	13.8	14.3	14.4	9.6	7.8	7.6	7.4	
8.8	ΝΑ 8.6	0.5	6.2	9.4	11.3	13.2	12.6	12.6	11.1	10.0	
12.3	Ν 11.1	-1.2	-0.7	-0.1	3.9	6.2	10.0	12.1	12.8	13.4	
17.5	ΝΔ 18.1	0.5	0.6	0.8	1.3	1.9	4.8	6.9	12.3	16.1	
17.1	Δ 19.8	0.5	0.6	0.8	1.7	2.7	4.4	6.0	10.2	13.4	
11.5	ΒΔ 15.5	-1.2	-0.7	-0.1	0.9	1.9	3.9	5.2	6.3	7.4	
7.1	Β(Σκ.) 7.7	-1.2	-0.7	-0.1	0.5	1.0	2.7	4.3	5.4	6.5	



ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ :	-10									
ΧΡΩΜΑ :	ΜΕΣΟ									
ΒΑΡΟΣ :	50 Kg/m <sup>2</sup>									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
22.5 ΗΛΙΟΛ. 22.0	-2.5	-1.4	0.6	4.3	8.2	12.3	16.4	19.0	21.4	
8.2 ΣΚΙΑΖ. 7.7	-1.2	-0.1	1.0	2.1	4.3	6.0	7.7	8.2	8.8	

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΑΠΟΛΑΒΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :	5									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Β 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 6

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Β 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 7

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 8

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Α	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΝΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Ν	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 9

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Α	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										





0.0	ΝΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	Ν	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 10

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Α	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΝΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Ν	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 11

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Β 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 12

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 13

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 14

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										



0.0	ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 15

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 16

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0									

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

17

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0										



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 18

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Β 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 19

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0 B 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 20

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0.0 BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 NΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΠΙΝΑΚΑΣ 0. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Διακ./	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5.0	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
7.5	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
10.0	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.5
12.5	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7
15.0	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	-1.9
17.5	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	-1.5	-2.6
20.0	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	-2.0	-3.4
22.5	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	-2.2	-3.9
25.0	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5



ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Προσανατολισμός:			ΒΑ								
B 100	12.2	12.8	13.3	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	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	7.8
P 500	2.2	2.2	2.2	5.5	8.9	8.3	7.8	6.7	5.5	6.1	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.6	7.8	8.9	7.8	6.7	5.6
Προσανατολισμός:			Α								
B 100	16.7	18.3	20.0	19.4	17.8	11.1	6.7	7.2	7.8	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	7.8
P 500	3.3	4.4	7.8	11.1	13.3	13.9	3.3	11.1	10.0	8.9	7.8
H 700	5.6	5.0	4.9	5.0	5.6	8.3	10.0	10.6	10.0	9.4	8.9
Προσανατολισμός:			ΝΑ								
B 100	7.2	10.6	14.4	15.0	15.6	14.4	13.3	10.6	8.9	8.3	7.8
A 300	0.0	7.2	11.1	13.3	15.6	14.4	13.9	11.7	10.0	8.3	7.8
P 500	3.3	3.3	3.3	6.1	8.9	9.4	10.0	10.6	10.0	8.4	7.8
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	6.1	7.8	8.3	8.9	10.1	8.9
Προσανατολισμός:			Ν								
B 100	-2.2	0.5	2.2	7.8	12.2	15.0	16.7	15.6	14.4	11.1	8.9
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	3.9	6.7	11.1	13.3	13.9	14.4	12.8	11.1
P 500	1.1	1.1	1.1	1.7	2.2	4.4	6.7	8.3	8.0	10.0	10.0
H 700	3.3	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.9	6.5	7.2	7.8





Προσανατολισμός:												
B 100	-2.2	-1.1	0.0	2.2	3.3	10.6	14.4	18.9	22.2	22.8	23.3	
A 300	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	4.4	6.7	13.3	17.8	19.4	20.0	
P 500	3.3	2.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	6.7	7.8	10.6	12.2	
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0	5.5	
Προσανατολισμός:												
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	7.8	11.1	17.8	22.2	25.0	32.2	
A 300	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	3.9	5.5	10.6	14.4	18.9	22.2	
P 500	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.5	6.7	9.4	11.1	
H 700	5.5	5.0	4.4	4.4	4.4	5.0	5.5	5.5	5.5	6.1	6.7	
Προσανατολισμός:												
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	5.6	6.7	10.6	13.3	18.3	22.2	
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	3.3	4.4	5.5	6.7	11.7	16.7	
P 500	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.8	3.3	5.0	6.7	
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	
Προσανατολισμός:												
B 100	-2.2	-1.7	-1.1	0.5	2.2	4.4	5.5	6.7	7.8	7.2	6.7	
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	-0.5	0.0	1.7	3.3	4.4	5.5	6.1	6.7	
P 500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8	2.8	
H 700	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	



ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
ΟΡΟΦΗ:		ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΗ										
50	-3.9	-2.8	-0.5	3.9	8.3	13.1	17.8	21.1	23.9	25.6	25.0	
A 200		-1.1	-0.5	1.1	5.0	8.9	12.8	16.7	20.0	22.8	23.9	23.9
P 300		1.1	1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	15.6	18.3	21.1	22.2	22.8
H 400		3.3	3.9	4.4	6.1	8.9	12.2	15.0	17.2	19.4	21.1	21.7
	6.1	6.1	6.7	7.2	8.9	12.2	14.4	15.6	17.8	19.4	20.6	
ΟΡΟΦΗ:		ΜΕ ΝΕΡΟ										
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8	
A 200		0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
P 300		-0.5	-0.5	0.0	2.8	5.5	7.2	8.3	8.3	8.9	8.3	8.3
H 400		-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9
	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9	
ΟΡΟΦΗ:		ΠΟΤΙΖΟΜΕΝΗ										
50	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8	
A 200		0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
P 300		-0.5	-0.5	0.0	1.1	2.8	5.0	7.2	7.8	7.8	7.8	7.8
H 400		-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8
	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8	
ΟΡΟΦΗ:		ΣΚΙΑΣΜΕΝΗ										
50	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7	
A 200		-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
P 300		-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	6.7
H 400		-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5
	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5	



ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h m<sup>2</sup>)

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:												
20 ΑΠΡ.												
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A 144		133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N 64		88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
NΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ 4		9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
BΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B 9		12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:												
21 ΜΑΙΟΥ												
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A 144		133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N 64		88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
NΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ 4		9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
BΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B 9		12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:												
21 ΙΟΥΝ.												
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A 144		133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N 64		88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
NΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101



Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 23 ΙΟΥΛ.

ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
Α	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
Ν	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24 ΑΥΓ.

ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
Α	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
Ν	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22 ΣΕΠΤ.

ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
Α	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
Ν	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	



ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
Β	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
20 ΑΠΡ.												
Ηλ.Υψ.		29	41	52	61	66	64	55	45	33	21	9
Αζιμ.		97	107	121	142	174	208	233	249	260	270	278
21 ΜΑΙΟΥ												
Ηλ.Υψ.		34	46	58	68	74	71	61	49	37	25	13
Αζιμ.		89	98	110	132	173	220	245	259	269	278	285
21 ΙΟΥΝ.												
Ηλ.Υψ.		35	47	59	70	78	74	64	52	40	28	16
Αζιμ.		84	93	104	123	167	224	250	263	272	280	288
23 ΙΟΥΛ.												
Ηλ.Υψ.		32	45	56	67	75	72	63	51	39	27	15
Αζιμ.		87	95	107	126	165	215	243	258	268	277	285
24 ΑΥΓ.												
Ηλ.Υψ.		29	41	52	61	67	65	57	46	34	22	10
Αζιμ.		95	106	119	140	172	207	233	249	260	270	278
22 ΣΕΠΤ.												
Ηλ.Υψ.		23	34	44	52	54	52	45	36	25	13	1
Αζιμ.		108	119	134	154	178	203	224	239	251	261	269

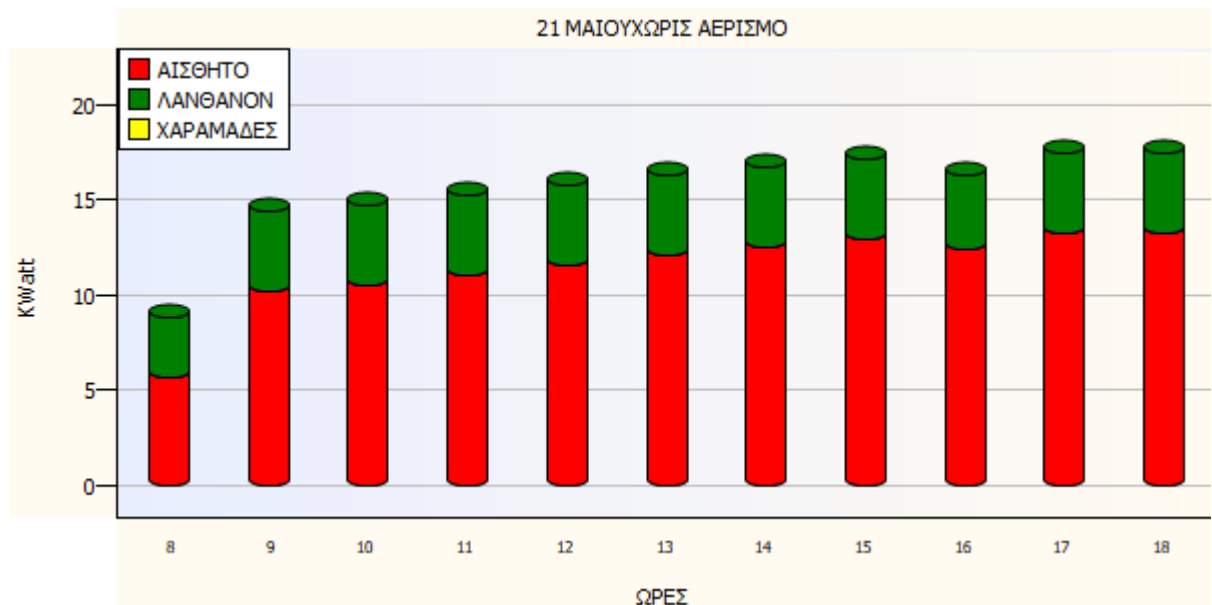
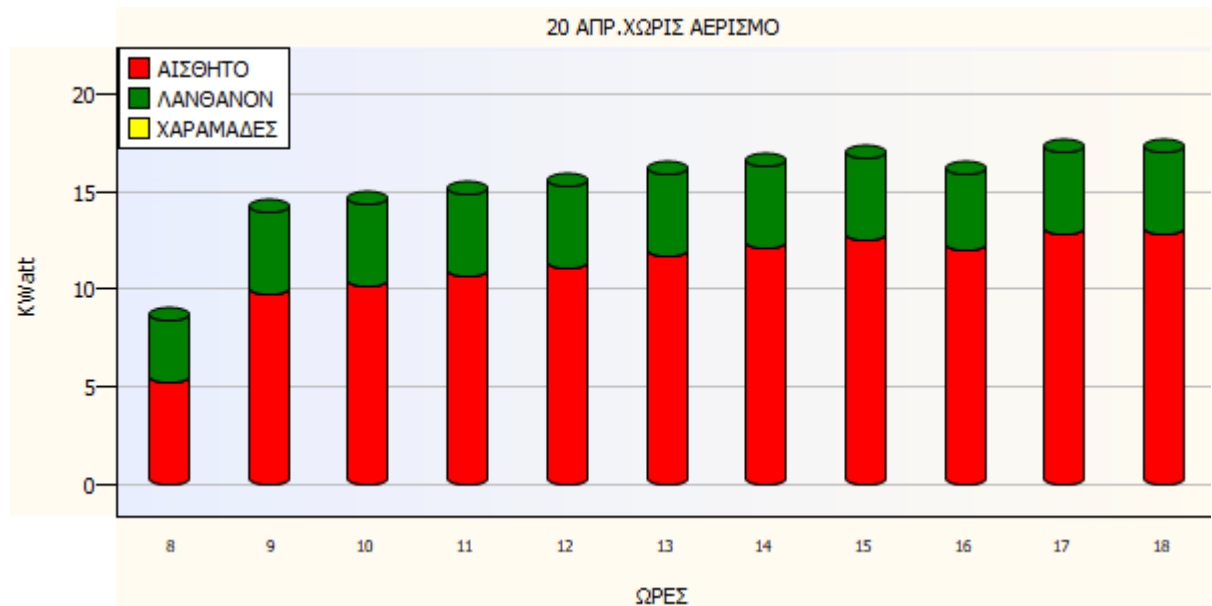


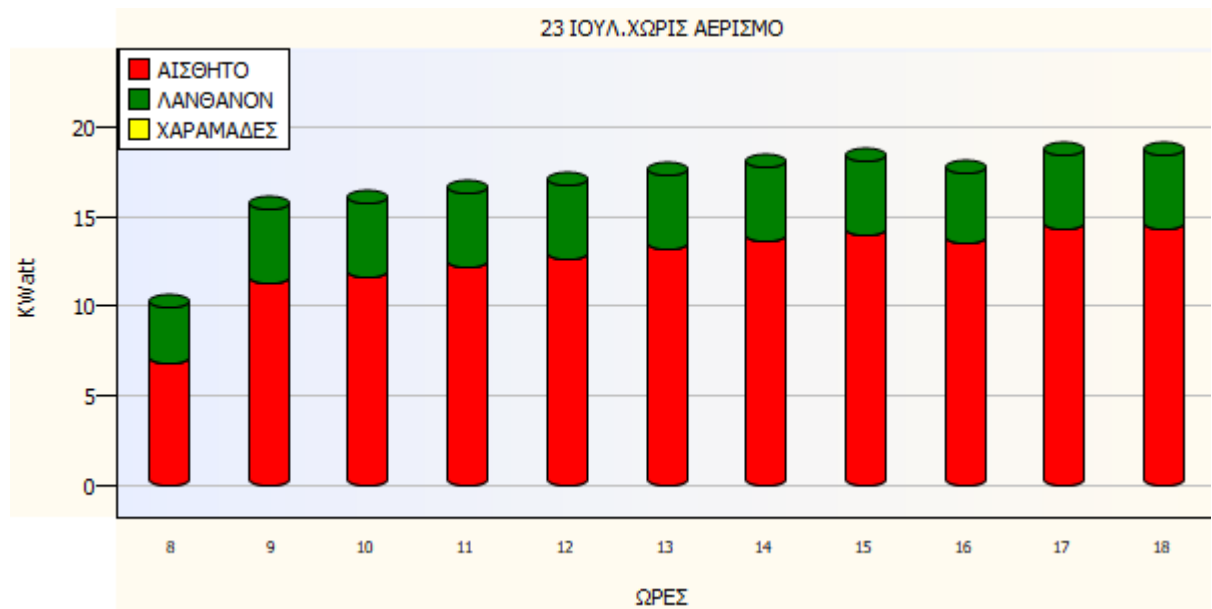
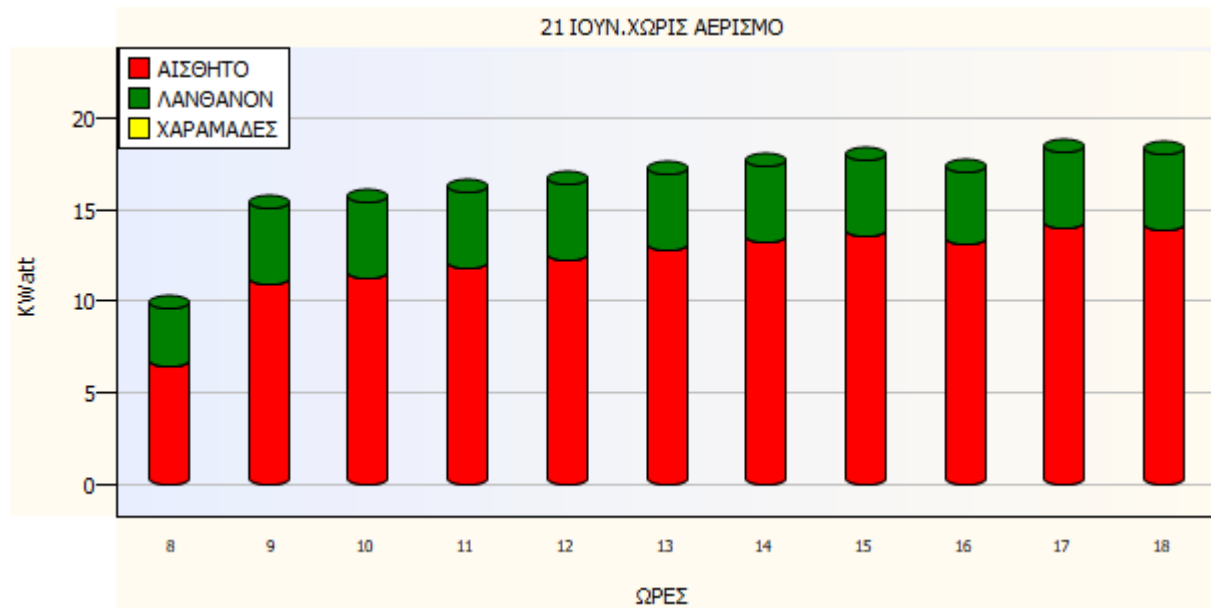
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
BA	0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21
A 0.44	0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21	
NA	0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25
N 0.14	0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36	
ΝΔ	0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53
Δ 0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55	
ΒΔ	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54
B 0.46	0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79	
ΟΡΙΖ.	0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47

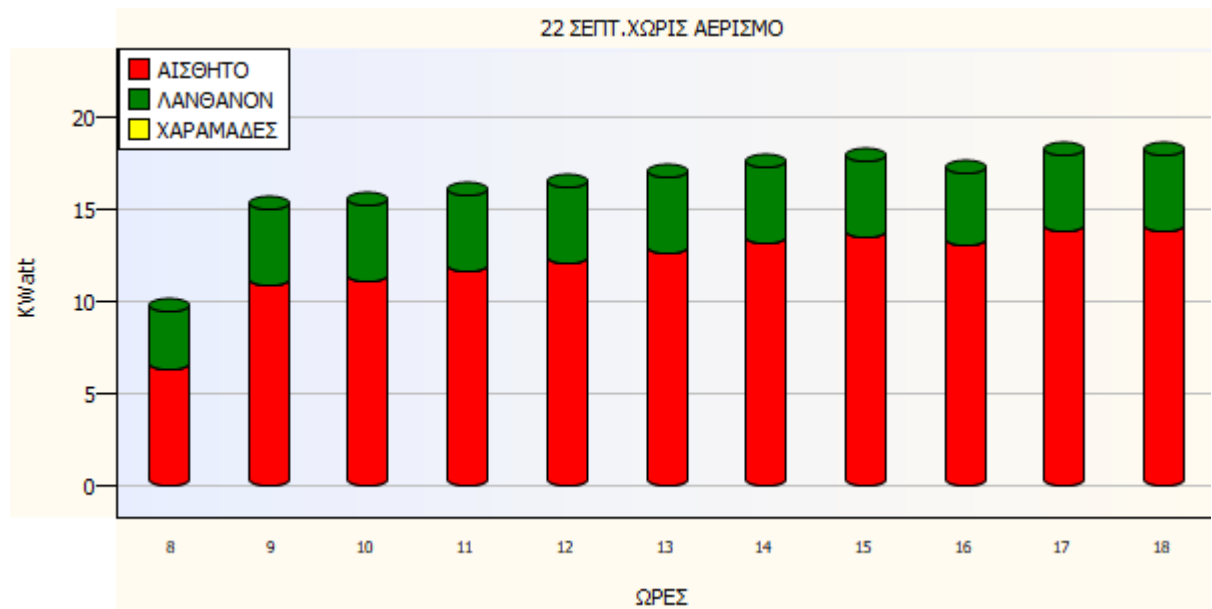
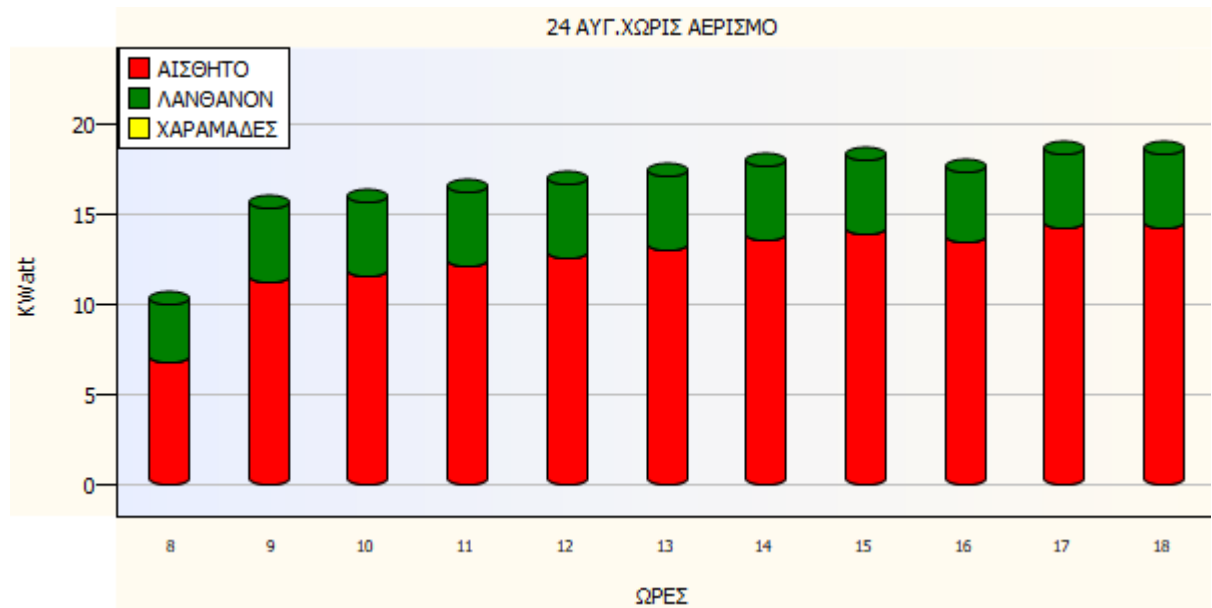


## 5. Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό

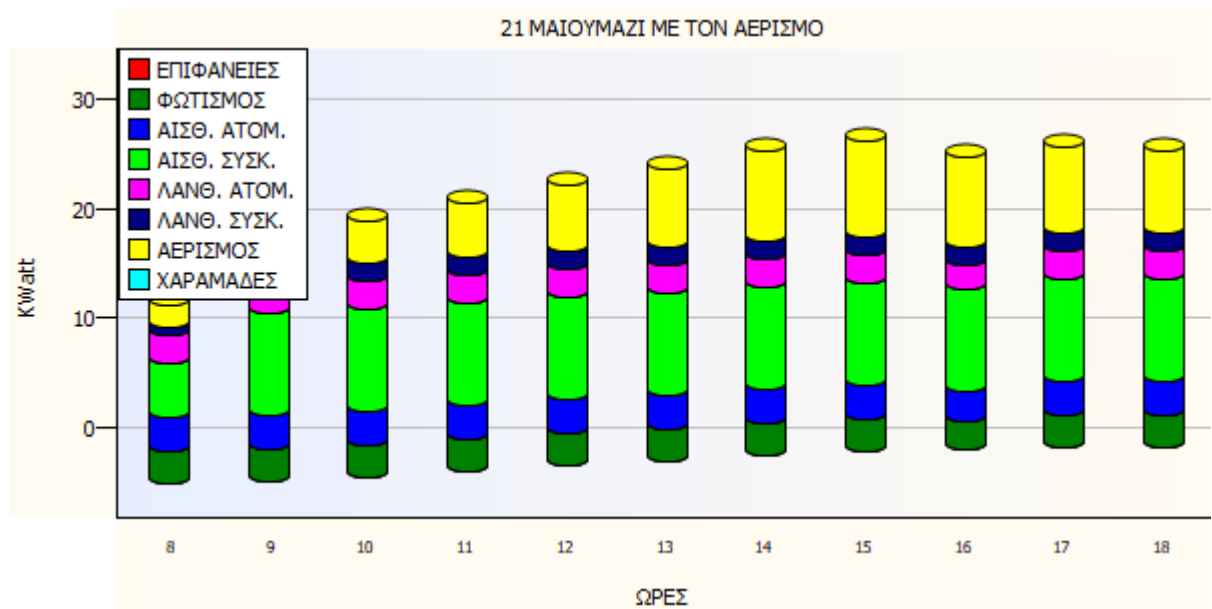
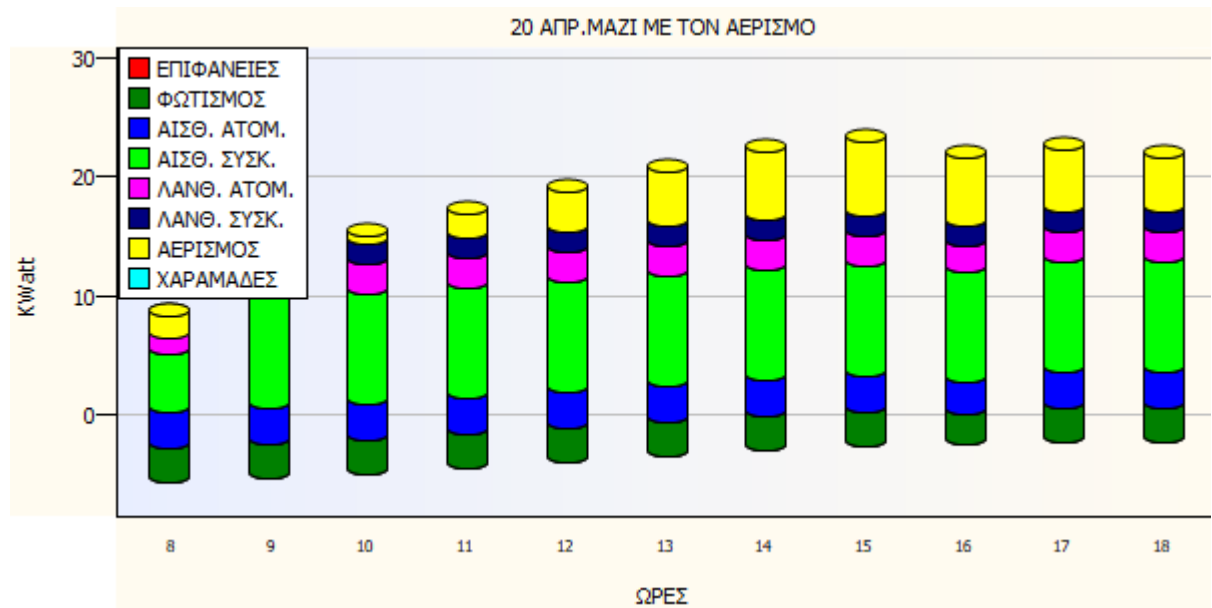


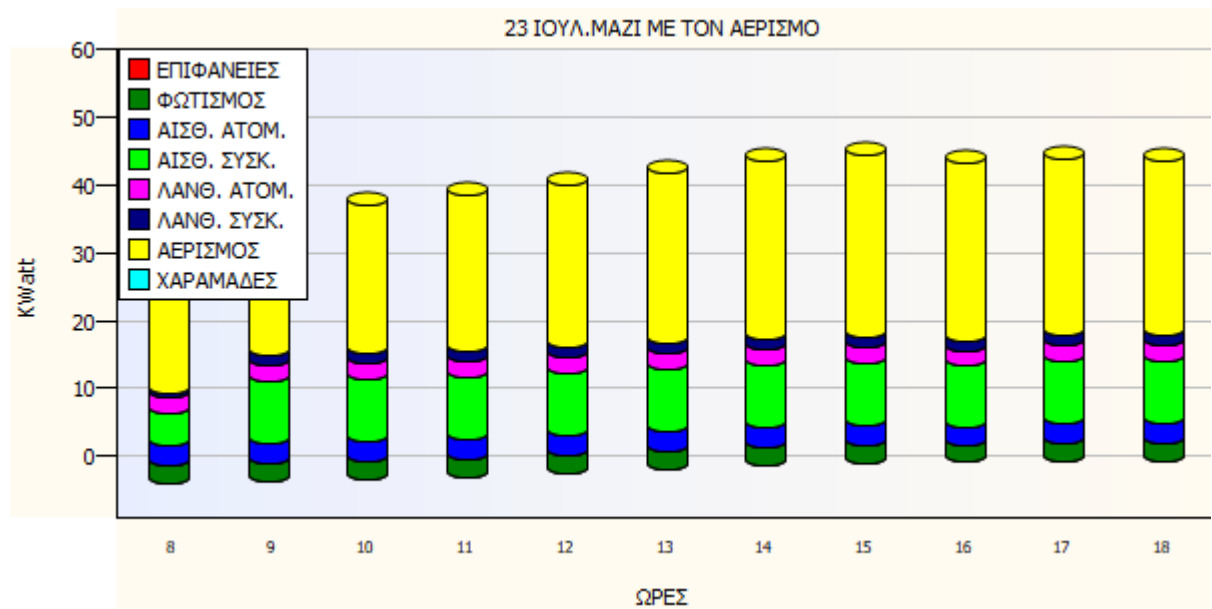
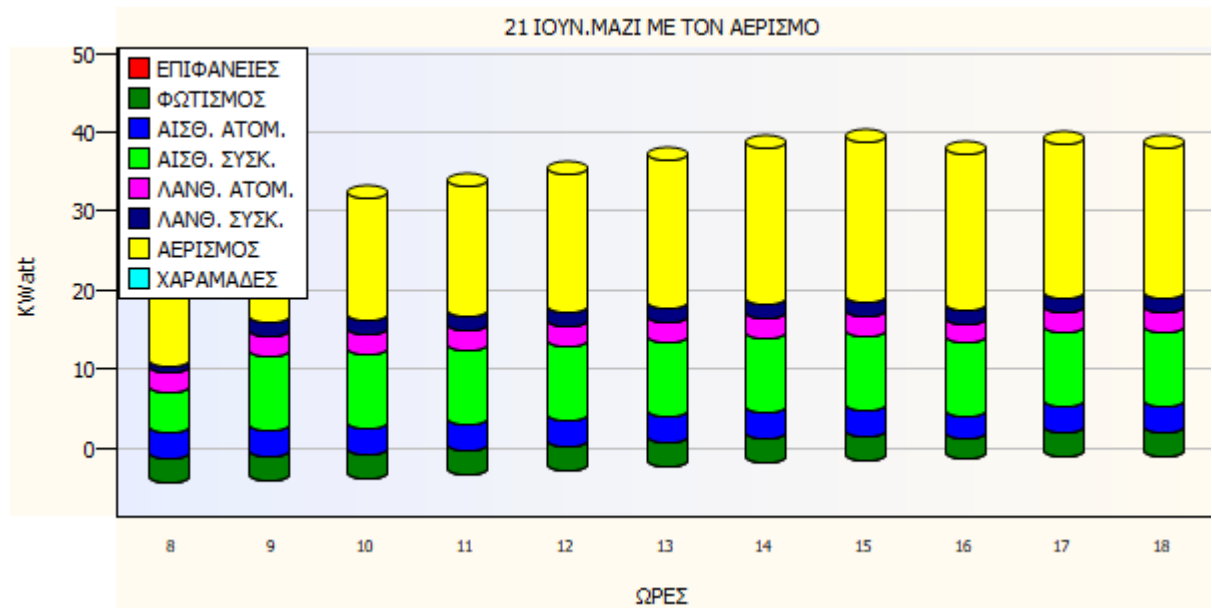


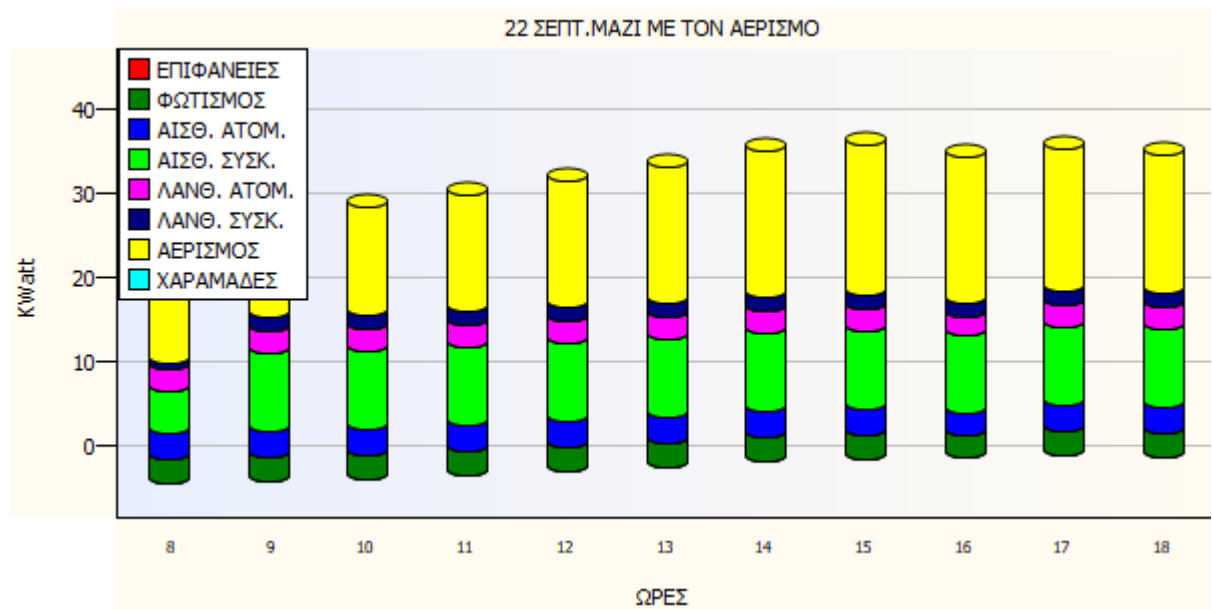
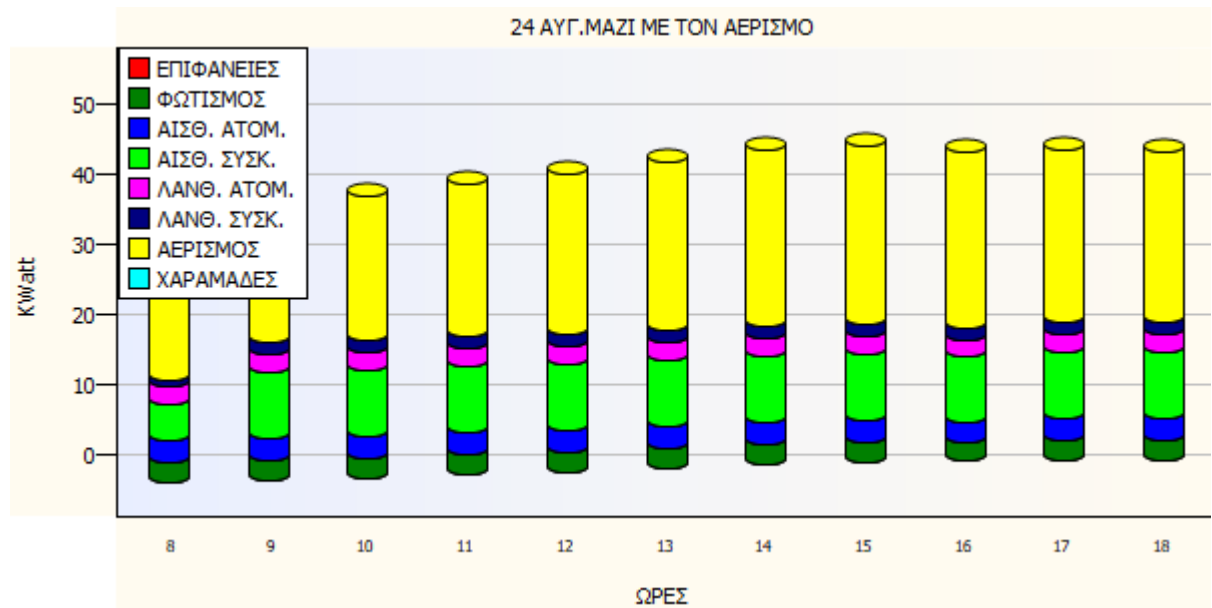




Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό









## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Γ”**

### **Μελέτη Φωτοτεχνικών Υπολογισμών**



## ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ–ΚΤΗΡΙΟ Μ117

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε πραγματοποιώντας αναλυτικούς φωτομετρικούς υπολογισμούς. Για τις βασικές αρχές και τους κανόνες υπολογισμών, χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα βοηθήματα:

**α)** *Lighting DC Pritchard*

**β)** *Τεχνικά εγχειρίδια Philips, Siemens κ.α.*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τις αναλυτικές εξισώσεις της φωτομετρίας. Πρώτα απ' όλα προσδιορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων φωτιστικών δεδομένων των γεωμετρικών διαστάσεων του χώρου και της απόδοσης των συγκεκριμένων φωτιστικών που θα τοποθετηθούν. Στην συνέχεια γίνονται αναλυτικοί φωτομετρικοί υπολογισμοί βάσει της διάταξης των φωτιστικών στον χώρο. Αναλυτικότερα:

**α)** ο αριθμός  $n$  των απαιτούμενων φωτιστικών υπολογίζεται βάσει της επιθυμητής στάθμης φωτισμού  $E$  (σε Lux) για κάθε χώρο από την σχέση:

$$n \times \Phi = \frac{E \times A}{U_f \times D}$$

όπου:

- \*  $A$ : εμβαδόν στάθμης εργασίας ( $m^2$ )
- \*  $U_f$ : συντελεστής χρησιμοποίησης
- \*  $D$ : συντελεστής συντήρησης
- \*  $\Phi$ : φωτεινή ροή φωτιστικού (Lumens)



Στην περίπτωση που το φωτιστικό αποτελείται από περισσότερους του ενός λαμπτήρες, τότε:

$$\Phi = \varphi \times N$$

όπου:

N: ο αριθμός των λαμπτήρων κάθε φωτιστικού

$\varphi$ : η φωτεινή ροή κάθε λαμπτήρα

**β)** ο συντελεστής χρησιμοποίησης προσδιορίζεται από πίνακες βάσει του Δείκτη Χώρου K και τις αντανάκλασεις των επιφανειών του χώρου. Σαν Δείκτης Χώρου K ορίζεται η έκφραση:

$$K = \frac{M \times \Pi}{(M+\Pi) \times h_{\epsilon}}$$

όπου:

- \* M: Μήκος του χώρου
- \* Π: Πλάτος του χώρου
- \*  $h_{\epsilon}$ : Απόσταση από το επίπεδο εργασίας

**γ)** Αφού υπολογιστεί ο αριθμός των φωτιστικών και οριστεί η διάταξή τους γίνεται αναλυτικός υπολογισμός των εντάσεων σε κάθε σημείο και προκύπτει το φωτομετρικό διάγραμμα εντάσεων (αριθμητικά και γραφικά).

**δ)** Η συνισταμένη όλων των συνιστωσών άμεσου φωτισμού που προέρχονται από K φωτιστικά σώματα που συμβάλλουν στον φωτισμό μιας επιφάνειας, υπολογίζεται από την σχέση:

K





$$E = \sum_{i=1} I(\theta_i, \varphi_i) \cos^3 \theta_i / h^2$$

όπου:

- \* E: άμεσος φωτισμός (σε lux)
- \* r: απόσταση πηγής από το σημείο
- \* h: απόσταση πηγής από το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το σημείο
- \*  $\theta$ : γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σε r και h (*η  $\theta$  αναφέρεται και σαν  $\gamma$* )
- \*  $\varphi$ : γωνία που σχηματίζει στο οριζόντιο επίπεδο το σημείο παρατήρησης με τον άξονα του φωτιστικού (*η  $\varphi$  αναφέρεται και σαν  $c$* )
- \*  $I(\theta_i, \varphi_i)$ : η απόδοση του φωτιστικού για γωνίες  $\theta_i, \varphi_i$

γνωρίζοντας την τιμή I σε όλες τις διευθύνσεις  $\theta$  και  $\varphi$  (από τις βιβλιοθήκες φωτιστικών του προγράμματος) υπολογίζεται ο άμεσος φωτισμός σε οποιοδήποτε σημείο της επιλεγμένης επιφάνειας. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον άμεσο φωτισμό στα επιλεγμένα σημεία του κανάβου.

**ε)** Η παραπάνω σχέση (δ) εφαρμοζόμενη για τα είδωλα των φωτιστικών σωμάτων ως προς τους τοίχους, το δάπεδο, την οροφή και το επίπεδο εργασίας πολλαπλασιαζόμενη με τους συντελεστές ανάκλασής τους (<1) μας δίνει τον έμμεσο φωτισμό. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον πρώτο βαθμό ανακλάσεων, θεωρώντας αμελητέους τους υπόλοιπους.

**στ)** Για κάθε φωτιζόμενο χώρο υπολογίζονται οι παρακάτω χρήσιμοι δείκτες:

- \*  $E_{av}$ : η μέση τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \*  $E_{min}$ : η ελάχιστη ένταση στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \*  $E_{max}$ : η μέγιστη τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \*  $E_{min}/E_{max}$ : ο λόγος της ελάχιστης προς την μέγιστη ένταση
- \*  $E_{min}/E_{av}$ : ο λόγος της ελάχιστης προς την μέση ένταση

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται σε αριθμητική και σε γραφική μορφή. Ειδικότερα για κάθε χώρο παρουσιάζονται:



- α)** Πλήρη στοιχεία (γεωμετρικές διαστάσεις, συντελεστές ανάκλασης επιφανειών κλπ), ο τύπος, ο αριθμός και η διάταξη των φωτιστικών.
- β)** Εντάσεις (σε lux) στα αντίστοιχα σημεία του κανάβου, καθώς και οι χρήσιμοι δείκτες της παραγράφου (στ).
- γ)** Διάγραμμα φωτεινών εντάσεων στα σημεία του κανάβου.



---

Μ Ε Λ Ε Τ Η Ε Σ Ω Τ Ε Ρ Ι Κ Ω Ν Χ Ω Ρ Ω Ν

---

ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ(Lux)	:	400
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	:	1

---



ΕΠΙΠΕΔΟ	:	Επίπεδο 1
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 1
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.55
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.45
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.98
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	300
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:WT120C G2 L1500 LED
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED60S/840/-
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	43/1500/78
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1





ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.14
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.28
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.73
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	3.45

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

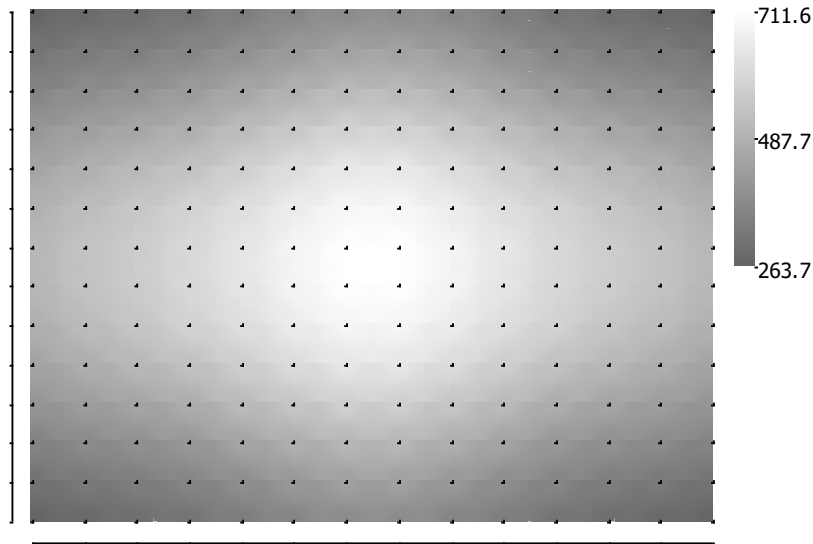
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.30
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	4.25
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.23
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	3.22
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 1

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.22	265	282	294	311	336	362	377	379	366	337	312	294	282	268
2.99	310	328	340	362	390	417	443	443	423	391	363	344	329	310
2.76	356	380	396	419	452	482	510	510	487	454	420	396	381	359
2.53	406	431	453	477	515	548	578	577	549	516	483	455	432	408
2.30	449	480	509	534	572	611	643	643	611	573	536	510	482	451
2.07	484	518	547	582	616	657	686	687	657	616	583	548	519	487
1.84	503	537	563	598	636	679	711	712	679	642	598	567	539	505
1.61	502	537	562	598	635	678	710	711	678	636	598	566	539	505
1.38	481	516	546	581	614	655	685	686	655	615	581	547	518	485
1.15	447	478	507	533	570	609	640	641	609	571	534	508	480	449
0.92	404	429	452	475	513	546	576	575	546	513	476	452	430	406
0.69	354	378	394	414	451	480	504	506	481	451	415	394	379	356
0.46	307	325	338	360	385	415	440	441	415	386	361	339	326	308
0.23	264	278	292	309	334	359	375	377	358	334	310	292	280	265
	0.30	0.60	0.91	1.21	1.52	1.82	2.12	2.43	2.73	3.03	3.34	3.64	3.95	4.25

Eav = 475.84 Lux

Emin = 263.73 Lux



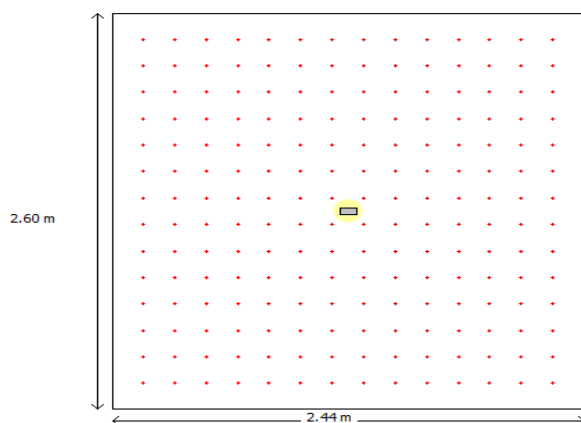
---

E <sub>max</sub>	=	711.63 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.37
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.55
Glare	=	20.93



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 2
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.44
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.60
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.63
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	0







ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

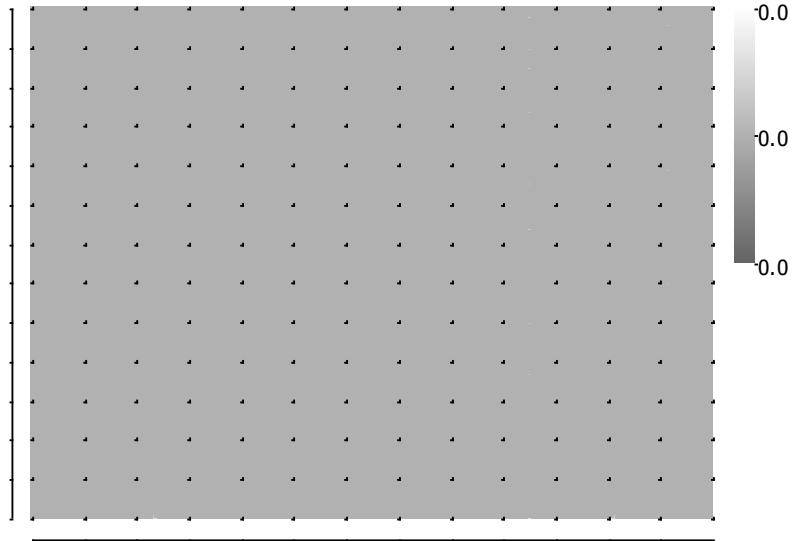
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.16
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.28
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.17
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	2.43
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 2

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0.16	0.32	0.49	0.65	0.81	0.98	1.14	1.30	1.46	1.63	1.79	1.95	2.12	2.28
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Eav = 0.00 Lux

Emin = 0.00 Lux

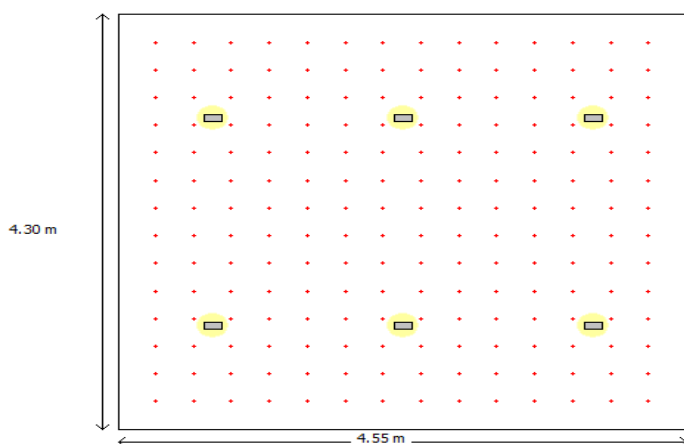


---

E <sub>max</sub>	=	0.00 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.00
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.00
Glare	=	17.45



ΕΠΙΠΕΔΟ	:	Επίπεδο 1
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 3
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.55
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.30
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.11
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.52
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2





ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.76
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.52
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.08
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	2.15

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

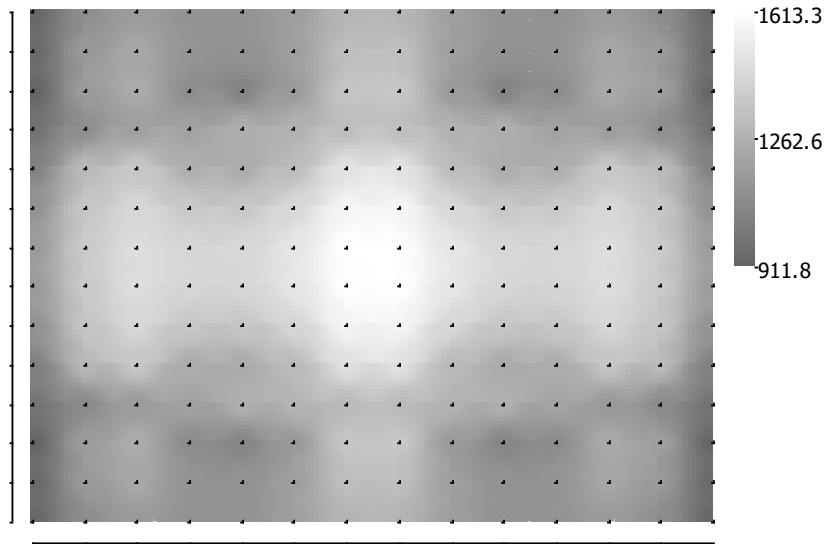
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.30
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	4.25
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.29
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	4.01
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 3

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



4.01	920	1096	1162	1123	1127	1173	1278	1279	1181	1128	1120	1163	1099	928
3.72	935	1147	1218	1134	1121	1176	1315	1323	1183	1122	1130	1216	1163	943
3.44	912	1162	1234	1098	1057	1155	1348	1359	1161	1058	1094	1225	1177	920
3.15	968	1098	1178	1190	1244	1259	1315	1319	1261	1246	1190	1171	1107	974
2.87	1040	1296	1360	1249	1237	1306	1479	1484	1312	1239	1245	1358	1305	1049
2.58	1118	1352	1433	1366	1361	1435	1568	1571	1433	1362	1371	1433	1355	1122
2.29	1152	1374	1461	1426	1432	1494	1611	1611	1500	1434	1428	1464	1378	1162
2.01	1154	1370	1463	1426	1428	1495	1608	1613	1500	1430	1424	1461	1377	1161
1.72	1113	1347	1435	1365	1356	1426	1564	1570	1432	1358	1362	1430	1355	1121
1.43	1038	1291	1360	1238	1231	1304	1473	1483	1301	1232	1243	1352	1305	1042
1.15	983	1083	1162	1195	1255	1273	1300	1305	1267	1256	1202	1154	1092	981
0.86	912	1165	1236	1094	1063	1151	1349	1361	1157	1064	1091	1227	1179	921
0.58	936	1151	1220	1130	1121	1177	1318	1323	1178	1122	1131	1217	1158	940
0.29	921	1091	1157	1118	1122	1178	1272	1273	1176	1123	1122	1158	1099	924
0.30	0.60	0.91	1.21	1.52	1.82	2.12	2.43	2.73	3.03	3.34	3.64	3.95	4.25	

Eav = 1239.36 Lux

Emin = 911.83 Lux



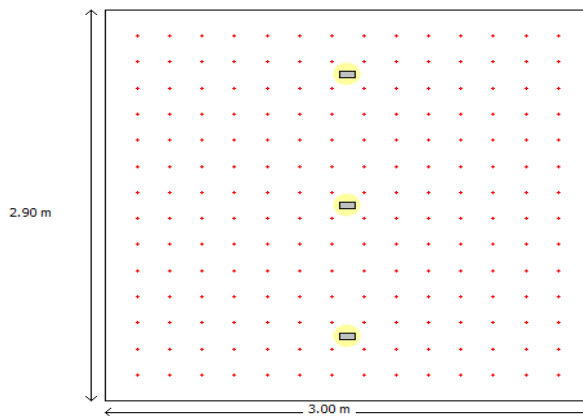
---

E <sub>max</sub>	=	1613.30 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.57
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.74
Glare	=	18.28



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 4
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.00
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.90
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.74
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1







ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.50
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.00
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.45
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	2.90

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

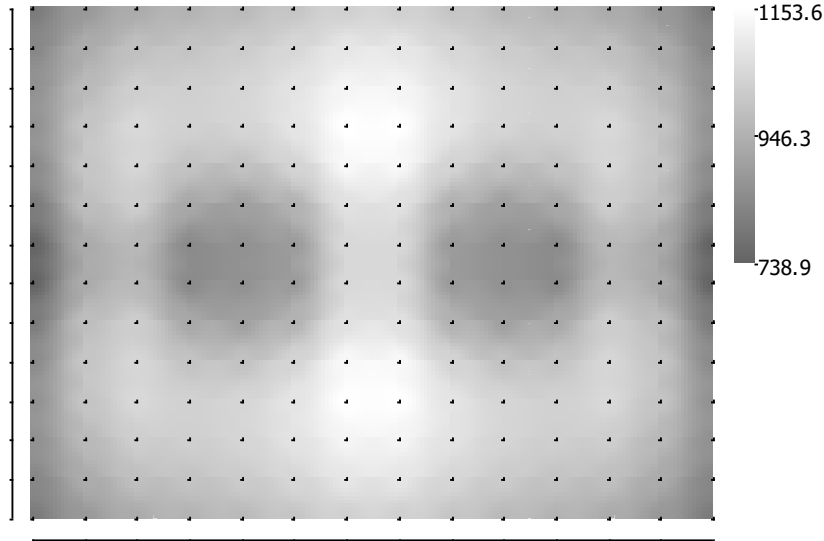
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.20
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.80
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.19
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	2.71
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 4

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.71	798	879	928	950	967	998	1026	1026	998	967	950	928	879	798
2.52	832	930	984	995	1016	1045	1087	1087	1045	1016	995	984	930	832
2.32	859	967	1023	1026	1041	1078	1126	1126	1078	1041	1026	1023	967	859
2.13	862	996	1051	1031	1042	1082	1154	1154	1082	1042	1031	1051	996	862
1.93	843	998	1044	993	990	1038	1135	1135	1038	990	993	1044	998	843
1.74	802	977	1021	921	900	948	1072	1072	948	900	921	1021	977	802
1.55	739	927	965	844	861	887	1049	1049	887	861	844	965	927	739
1.35	739	927	965	844	861	887	1049	1049	887	861	844	965	927	739
1.16	802	977	1021	921	900	948	1072	1072	948	900	921	1021	977	802
0.97	843	998	1044	993	990	1038	1135	1135	1038	990	993	1044	998	843
0.77	862	996	1051	1031	1042	1082	1154	1154	1082	1042	1031	1051	996	862
0.58	859	967	1023	1026	1041	1078	1126	1126	1078	1041	1026	1023	967	859
0.38	832	930	984	995	1016	1045	1087	1087	1045	1016	995	984	930	832
0.19	798	879	928	950	967	998	1026	1026	998	967	950	928	879	798
	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80

Eav = 974.04 Lux

Emin = 738.95 Lux

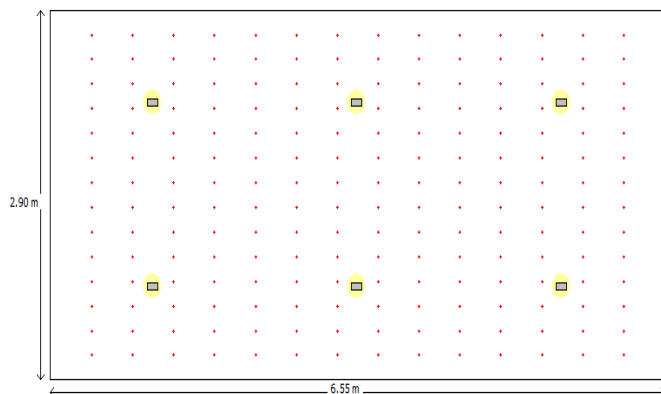


---

E <sub>max</sub>	=	1153.62 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.64
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.76
Glare	=	17.82



ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 5
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	6.55
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.90
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.01
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.52
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2





ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.09
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.73
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	1.45

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

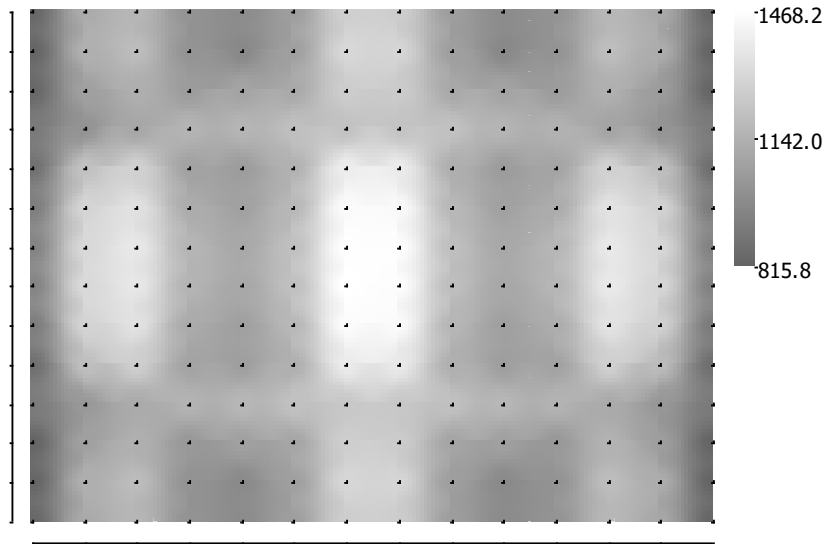
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.44
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	6.11
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.19
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	2.71
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 5

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.71	827	1114	1162	1014	984	1060	1265	1257	1059	984	1014	1167	1105	824
2.52	821	1134	1190	1016	969	1065	1302	1291	1065	969	1014	1194	1120	817
2.32	829	1067	1132	1052	1085	1106	1256	1249	1106	1084	1051	1137	1053	823
2.13	908	1014	1098	1152	1158	1200	1209	1218	1208	1157	1143	1087	1019	911
1.93	871	1207	1273	1078	1053	1140	1390	1385	1131	1052	1086	1276	1195	860
1.74	922	1288	1342	1120	1073	1169	1451	1445	1169	1072	1118	1346	1279	919
1.55	945	1305	1373	1159	1102	1202	1464	1463	1199	1101	1161	1373	1301	941
1.35	950	1308	1368	1153	1101	1203	1468	1458	1196	1100	1159	1377	1296	938
1.16	920	1286	1345	1114	1069	1169	1453	1448	1164	1068	1122	1348	1273	913
0.97	864	1199	1265	1081	1062	1133	1384	1378	1134	1061	1079	1270	1185	858
0.77	914	1035	1114	1150	1166	1207	1234	1234	1206	1166	1149	1112	1032	909
0.58	820	1067	1134	1037	1072	1093	1261	1249	1091	1071	1037	1144	1058	816
0.38	823	1130	1187	1013	976	1063	1298	1293	1062	975	1013	1190	1122	819
0.19	829	1108	1162	1014	981	1061	1257	1256	1059	980	1015	1167	1099	821
0.44	0.88	1.31	1.75	2.18	2.62	3.06	3.49	3.93	4.37	4.80	5.24	5.67	6.11	

Eav = 1123.42 Lux

Emin = 815.82 Lux



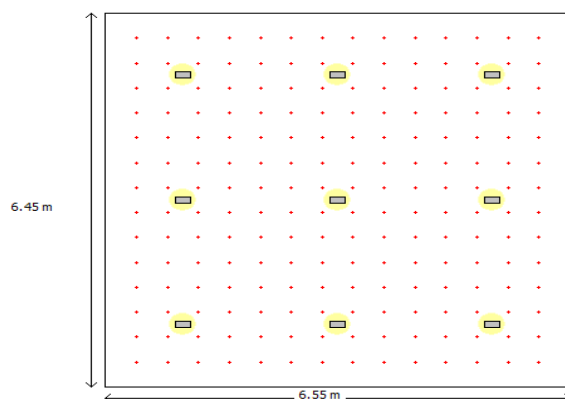
---

E <sub>max</sub>	=	1468.17 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.56
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.73
Glare	=	18.84



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 6
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	6.55
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	6.45
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.62
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.60
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	3







ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.09
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.08
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	2.15

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

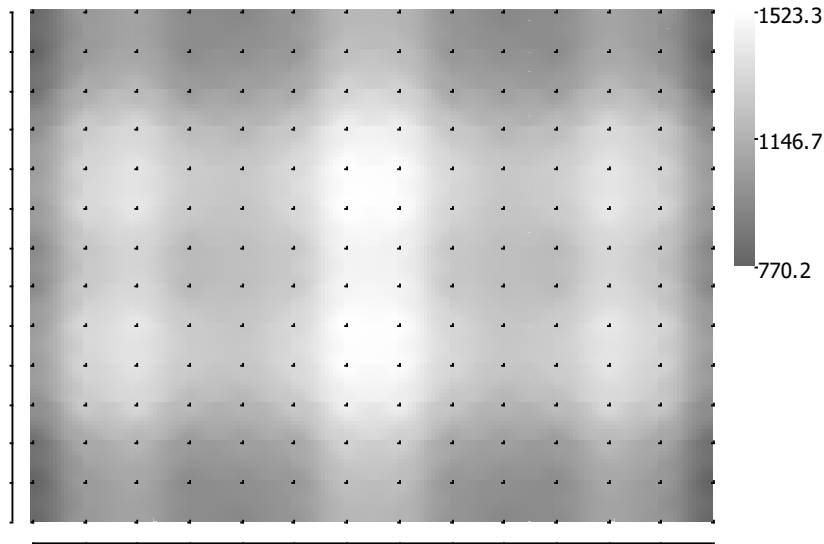
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.44
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	6.11
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.43
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	6.02
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 6

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



6.02	796	1027	1079	965	946	1013	1171	1164	1007	945	970	1084	1019	788
5.59	777	1031	1089	968	986	1023	1211	1199	1021	986	968	1099	1022	773
5.16	842	1121	1183	1047	1063	1107	1307	1300	1102	1062	1050	1188	1110	834
4.73	979	1264	1331	1198	1170	1250	1442	1436	1248	1169	1199	1335	1256	973
4.30	1041	1318	1387	1274	1250	1337	1514	1506	1331	1249	1278	1394	1307	1032
3.87	1036	1331	1403	1265	1240	1328	1523	1516	1319	1238	1272	1408	1322	1024
3.44	952	1248	1320	1191	1211	1256	1467	1452	1254	1210	1193	1331	1236	947
3.01	956	1258	1330	1191	1209	1261	1471	1464	1254	1208	1195	1335	1248	946
2.58	1035	1330	1401	1269	1243	1325	1521	1514	1323	1242	1269	1406	1321	1029
2.15	1040	1316	1386	1272	1249	1335	1513	1504	1330	1248	1277	1392	1306	1031
1.72	978	1263	1331	1192	1164	1250	1442	1436	1242	1164	1199	1335	1255	968
1.29	835	1108	1169	1044	1062	1100	1300	1287	1099	1062	1045	1181	1098	832
0.86	779	1039	1097	965	983	1024	1213	1207	1017	983	971	1101	1031	770
0.43	793	1023	1074	966	946	1009	1166	1159	1007	945	966	1080	1015	790
	0.44	0.88	1.31	1.75	2.18	2.62	3.06	3.49	3.93	4.37	4.80	5.24	5.67	6.11

Eav = 1166.91 Lux

Emin = 770.15 Lux



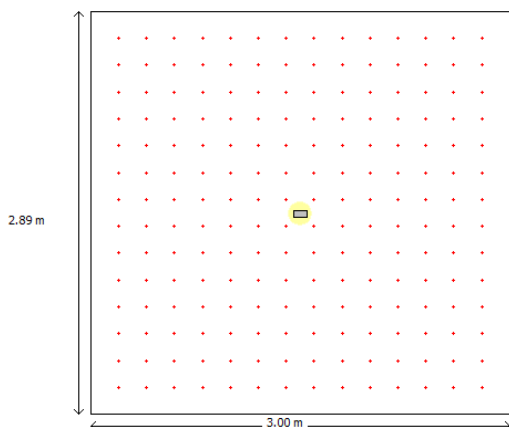
---

E <sub>max</sub>	=	1523.28 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.51
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.66
Glare	=	18.90



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 7
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.00
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.89
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.74
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	150
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1





ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.50
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	3.00
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.44
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	2.89

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

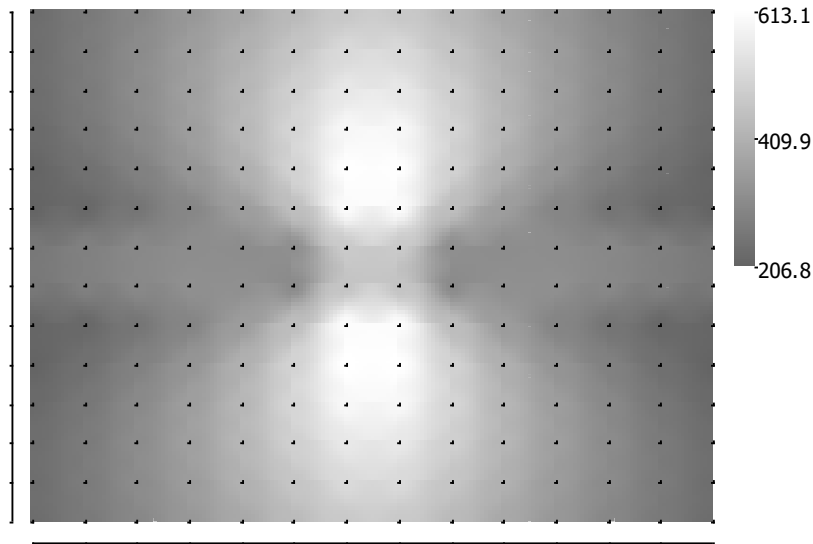
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.20
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.80
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.19
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	2.70
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 7

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.70	229	262	297	340	382	430	468	468	430	382	340	297	262	229
2.51	232	266	308	355	406	459	513	513	459	406	355	308	266	232
2.31	231	265	310	360	420	486	551	551	486	420	360	310	265	231
2.12	224	260	302	356	424	501	591	591	501	424	356	302	260	224
1.93	210	242	282	337	404	494	611	611	494	404	337	282	242	210
1.73	208	218	252	296	357	444	603	603	444	357	296	252	218	208
1.54	259	280	301	314	313	319	473	473	319	313	314	301	280	259
1.35	259	280	302	321	321	309	457	457	309	321	321	302	280	259
1.16	213	218	252	292	353	439	604	604	439	353	292	252	218	213
0.96	207	239	282	333	405	496	613	613	496	405	333	282	239	207
0.77	222	257	303	357	421	503	594	594	503	421	357	303	257	222
0.58	232	266	311	362	422	488	554	554	488	422	362	311	266	232
0.38	233	268	309	353	408	461	516	516	461	408	353	309	268	233
0.19	230	263	298	341	385	432	471	471	432	385	341	298	263	230
	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80

Eav = 356.11 Lux

Emin = 206.77 Lux



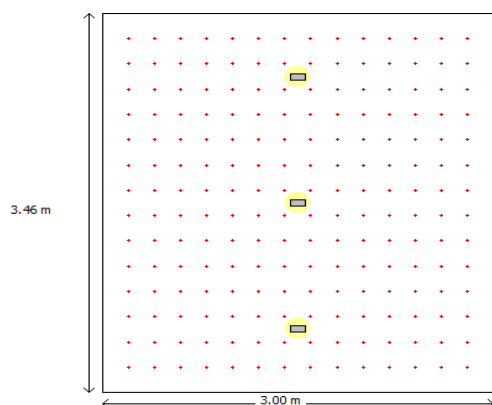
---

E <sub>max</sub>	=	613.08 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.34
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.58
Glare	=	19.95



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 8
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.00
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.46
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.80
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1







ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.50
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.00
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.73
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	3.46

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

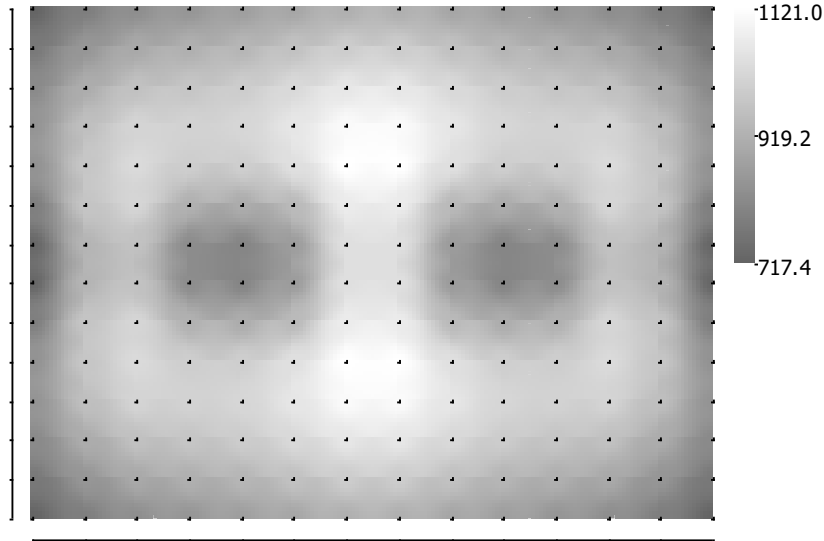
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.20
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.80
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.23
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	3.23
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 8

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.23	717	785	826	846	869	889	913	913	889	869	846	826	785	717
3.00	771	847	897	915	930	960	990	990	960	930	915	897	847	771
2.77	816	906	960	971	989	1022	1057	1057	1022	989	971	960	906	816
2.54	842	953	1009	1005	1015	1056	1109	1109	1056	1015	1005	1009	953	842
2.31	837	972	1025	993	994	1039	1121	1121	1039	994	993	1025	972	837
2.08	786	968	1013	918	905	941	1070	1070	941	905	918	1013	968	786
1.85	726	926	961	823	804	863	1037	1037	863	804	823	961	926	726
1.61	726	926	961	823	804	863	1037	1037	863	804	823	961	926	726
1.38	786	968	1013	918	905	941	1070	1070	941	905	918	1013	968	786
1.15	837	972	1025	993	994	1039	1121	1121	1039	994	993	1025	972	837
0.92	842	953	1009	1005	1015	1056	1109	1109	1056	1015	1005	1009	953	842
0.69	816	906	960	971	989	1022	1057	1057	1022	989	971	960	906	816
0.46	771	847	897	915	930	960	990	990	960	930	915	897	847	771
0.23	717	785	826	846	869	889	913	913	889	869	846	826	785	717
	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80

Eav = 930.33 Lux

Emin = 717.38 Lux



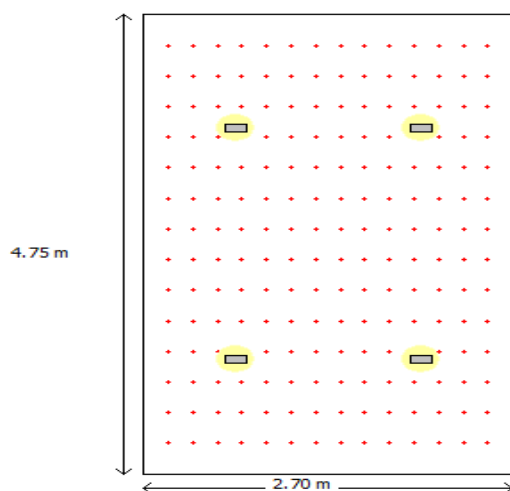
---

E <sub>max</sub>	=	1121.04 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.64
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.77
Glare	=	17.82



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 9
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.70
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.75
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.86
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2





ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.68
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.35
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.19
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	2.38

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

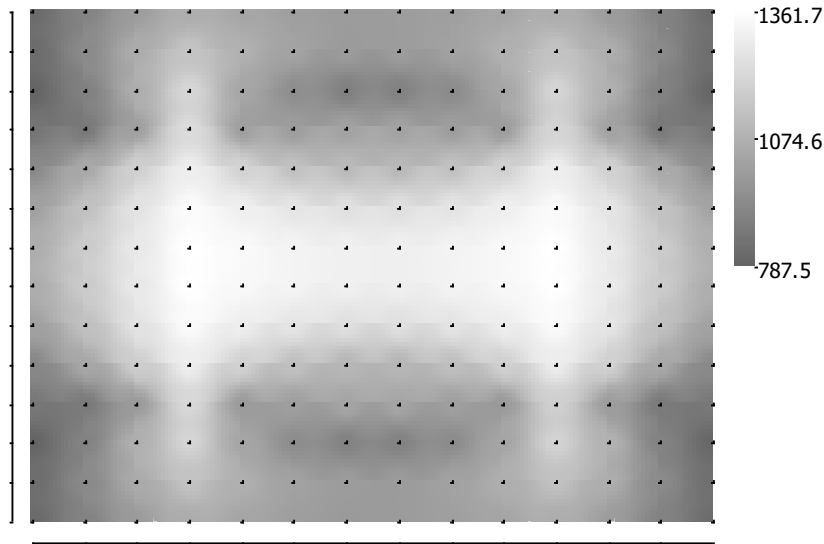
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.52
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.32
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	4.43
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 9

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



4.43	814	901	993	1056	1031	1006	993	997	1007	1030	1057	995	904	816
4.11	817	927	1052	1141	1072	1022	992	996	1017	1068	1137	1059	930	825
3.80	787	891	1058	1211	1034	943	892	896	932	1029	1203	1072	901	795
3.48	848	862	1005	1230	1005	997	1015	1017	999	994	1204	1019	870	852
3.17	924	1037	1184	1297	1197	1131	1105	1098	1131	1191	1295	1192	1045	932
2.85	1012	1128	1255	1348	1302	1264	1246	1244	1260	1299	1342	1265	1136	1022
2.53	1056	1167	1277	1361	1341	1319	1306	1303	1316	1335	1362	1284	1171	1064
2.22	1056	1167	1277	1361	1338	1319	1306	1302	1316	1334	1359	1287	1171	1060
1.90	1012	1127	1254	1345	1299	1266	1245	1244	1262	1295	1342	1264	1131	1017
1.58	918	1035	1178	1298	1192	1130	1095	1093	1125	1188	1294	1191	1043	926
1.27	859	869	986	1217	992	1004	1029	1029	1005	986	1186	1000	871	862
0.95	790	898	1066	1207	1030	939	899	898	934	1025	1199	1075	902	799
0.64	821	924	1048	1137	1067	1017	996	991	1017	1063	1133	1058	931	830
0.32	810	899	988	1053	1029	1001	988	992	1005	1025	1055	996	902	817
0.18	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08	1.26	1.44	1.62	1.80	1.98	2.16	2.34	2.52	

Eav = 1078.42 Lux

Emin = 787.49 Lux

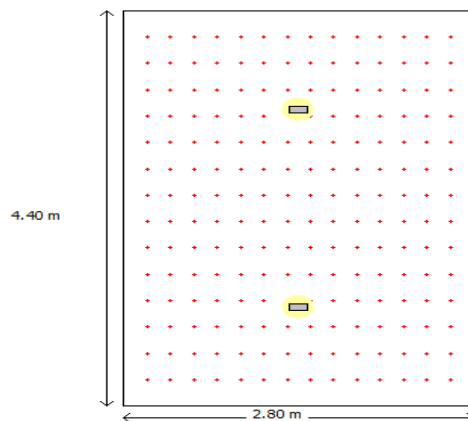


---

E <sub>max</sub>	=	1361.67 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.58
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.73
Glare	=	18.15



ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 10
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.80
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.40
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.86
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	150
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1







ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.70
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.40
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	2.20
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	4.40

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

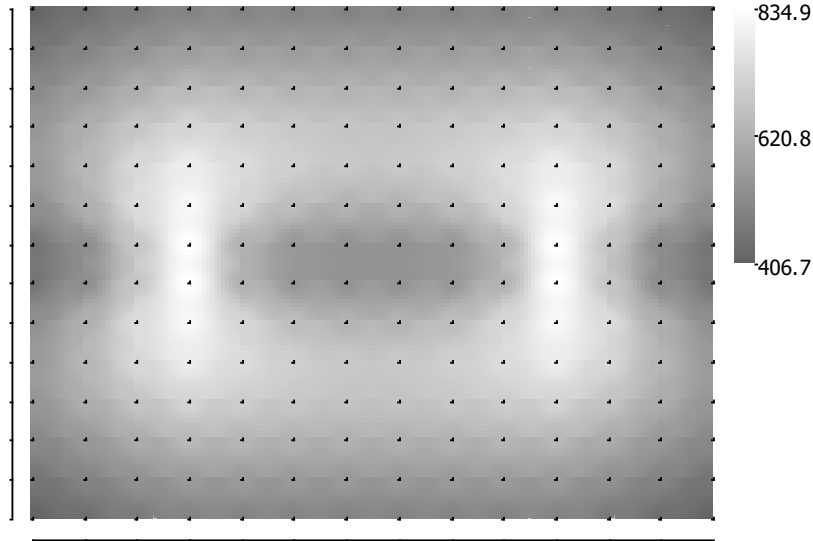
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.19
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.61
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.29
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	4.11
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 10

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



4.11	407	437	468	493	493	494	491	491	494	493	493	468	437	407
3.82	455	495	533	561	561	558	557	557	558	561	561	533	495	455
3.52	506	553	606	640	635	624	622	622	624	635	640	606	553	506
3.23	545	610	674	717	698	683	671	671	683	698	717	674	610	545
2.93	555	635	725	784	737	704	685	685	704	737	784	725	635	555
2.64	525	614	736	817	720	653	627	627	653	720	817	736	614	525
2.35	453	522	677	835	622	550	538	538	550	622	835	677	522	453
2.05	453	522	677	835	622	550	538	538	550	622	835	677	522	453
1.76	525	614	736	817	720	653	627	627	653	720	817	736	614	525
1.47	555	635	725	784	737	704	685	685	704	737	784	725	635	555
1.17	545	610	674	717	698	683	671	671	683	698	717	674	610	545
0.88	506	553	606	640	635	624	622	622	624	635	640	606	553	506
0.58	455	495	533	561	561	558	557	557	558	561	561	533	495	455
0.29	407	437	468	493	493	494	491	491	494	493	493	468	437	407
	0.19	0.38	0.56	0.75	0.93	1.12	1.31	1.49	1.68	1.87	2.05	2.24	2.42	2.61

Eav = 602.05 Lux

Emin = 406.72 Lux

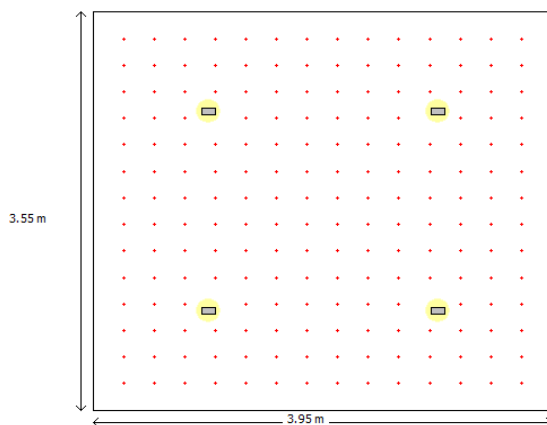


---

E <sub>max</sub>	=	834.88 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.49
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.68
Glare	=	18.19



ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 11
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.95
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.55
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.93
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ



ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m) :

ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m) :

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m) :

ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m) :

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m) : 0.26

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m) : 3.69

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ : 14

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m) : 0.24

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m) : 3.31

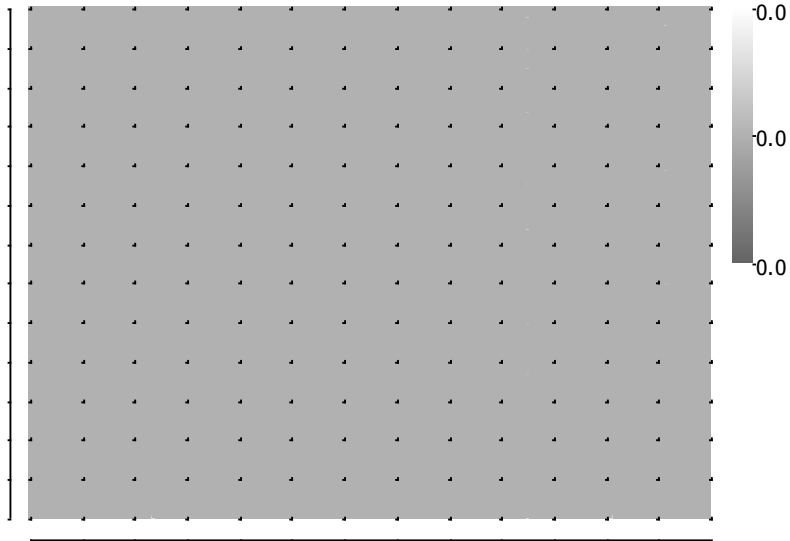
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ : 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 11

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0.26	0.52	0.79	1.05	1.32	1.58	1.84	2.11	2.37	2.63	2.90	3.16	3.43	3.69
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Eav = 0.00 Lux

Emin = 0.00 Lux

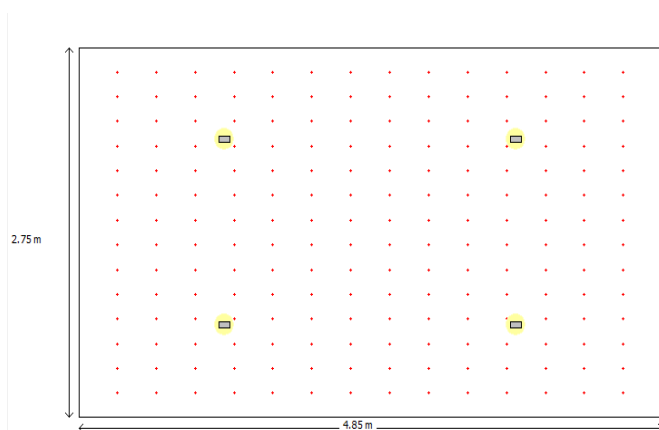


---

E <sub>max</sub>	=	0.00 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.00
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.00
Glare	=	17.45



ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 12
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.85
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.75
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.88
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2







ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.21
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.42
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.69
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	1.38

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

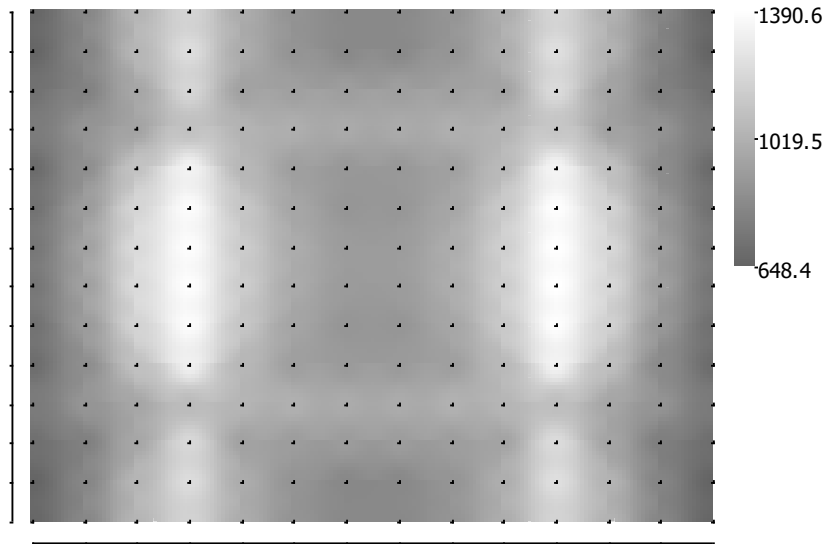
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.32
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	4.53
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	2.57
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 12

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.57	659	814	1033	1182	992	873	824	828	878	998	1187	1024	812	654
2.39	656	808	1039	1227	993	878	824	824	883	999	1234	1025	802	648
2.20	712	789	963	1193	944	934	924	929	938	949	1215	954	786	705
2.02	761	877	949	1093	1029	1006	986	987	1009	1029	1116	943	874	757
1.83	685	852	1098	1328	1048	932	896	899	936	1055	1339	1090	842	681
1.65	716	912	1187	1375	1119	964	887	891	963	1128	1384	1175	903	712
1.47	739	940	1212	1380	1146	994	916	917	995	1156	1389	1200	928	734
1.28	738	935	1212	1382	1148	987	912	916	996	1149	1391	1199	932	730
1.10	715	910	1180	1375	1118	959	886	886	964	1127	1383	1168	898	707
0.92	690	847	1091	1321	1047	929	908	908	929	1052	1333	1083	835	687
0.73	759	883	963	1065	1035	1014	990	991	1018	1037	1081	965	879	756
0.55	704	782	965	1201	946	921	916	919	924	951	1217	956	776	698
0.36	653	810	1035	1223	995	880	821	823	881	1000	1235	1028	804	650
0.18	661	815	1034	1177	993	877	825	825	877	994	1182	1025	812	658
0.32	0.64	0.97	1.29	1.62	1.94	2.26	2.59	2.91	3.23	3.56	3.88	4.21	4.53	

Eav = 964.63 Lux

Emin = 648.40 Lux



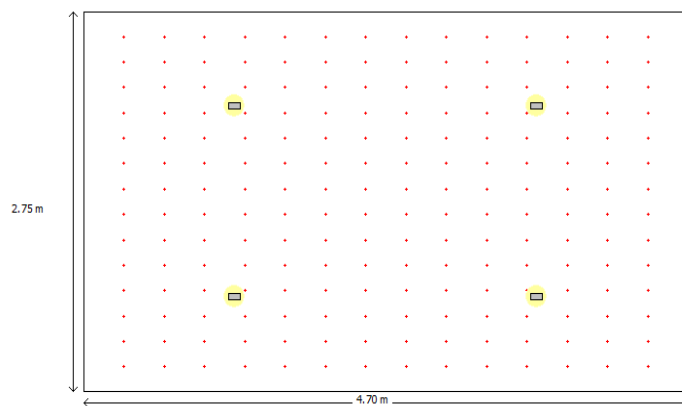
---

E <sub>max</sub>	=	1390.57 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.47
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.67
Glare	=	19.21



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 13
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.70
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.75
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.87
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2





ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.17
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.35
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.69
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	1.38

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

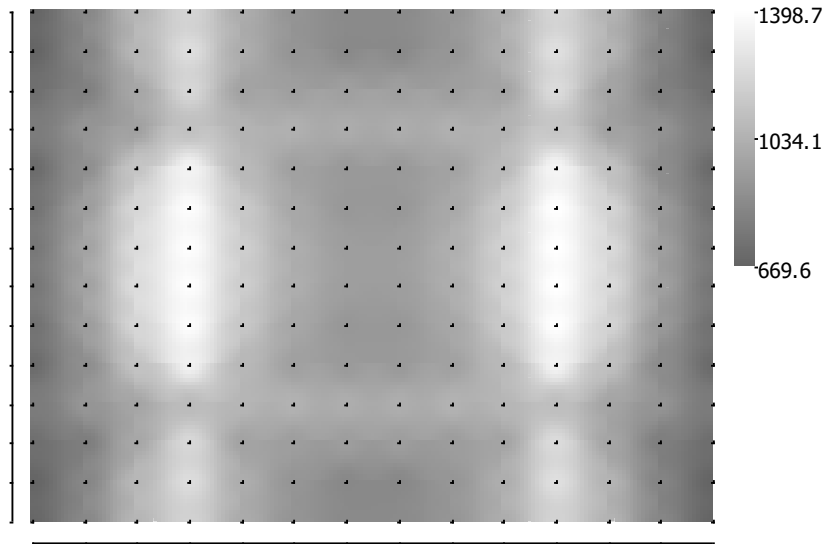
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.31
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	4.39
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	2.57
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 13

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.57	679	835	1050	1193	1010	896	849	851	903	1011	1198	1042	831	676
2.39	673	826	1056	1239	1013	900	844	844	902	1013	1246	1049	823	670
2.20	722	800	980	1207	964	945	948	948	943	968	1228	972	803	719
2.02	782	897	954	1105	1042	1029	1009	1012	1029	1037	1130	960	890	778
1.83	705	868	1122	1341	1070	955	920	920	963	1070	1351	1109	863	702
1.65	742	935	1204	1387	1143	989	914	911	990	1144	1396	1196	927	738
1.47	761	962	1229	1390	1171	1015	942	942	1020	1176	1399	1222	949	757
1.28	762	957	1233	1389	1166	1017	944	942	1015	1175	1398	1221	953	754
1.10	736	934	1203	1386	1137	985	910	914	984	1143	1395	1191	921	733
0.92	704	866	1114	1334	1065	953	924	921	956	1067	1344	1102	859	701
0.73	781	902	976	1079	1053	1037	1016	1016	1038	1053	1093	973	896	777
0.55	722	789	983	1212	966	942	939	940	936	970	1228	975	794	716
0.36	675	829	1058	1235	1014	902	840	840	904	1015	1247	1044	820	672
0.18	682	836	1051	1186	1003	898	847	852	900	1009	1190	1043	833	673
	0.31	0.62	0.94	1.25	1.57	1.88	2.19	2.51	2.82	3.13	3.45	3.76	4.08	4.39

Eav = 983.37 Lux

Emin = 669.60 Lux



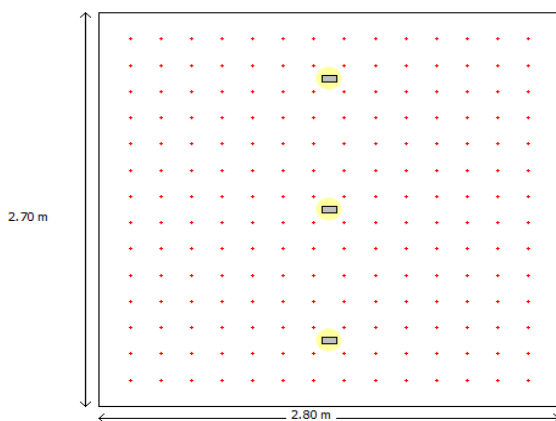
---

E <sub>max</sub>	=	1398.69 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.48
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.68
Glare	=	19.14



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 14
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.80
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.70
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.69
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1







ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.47
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	0.93
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.35
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	2.70

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

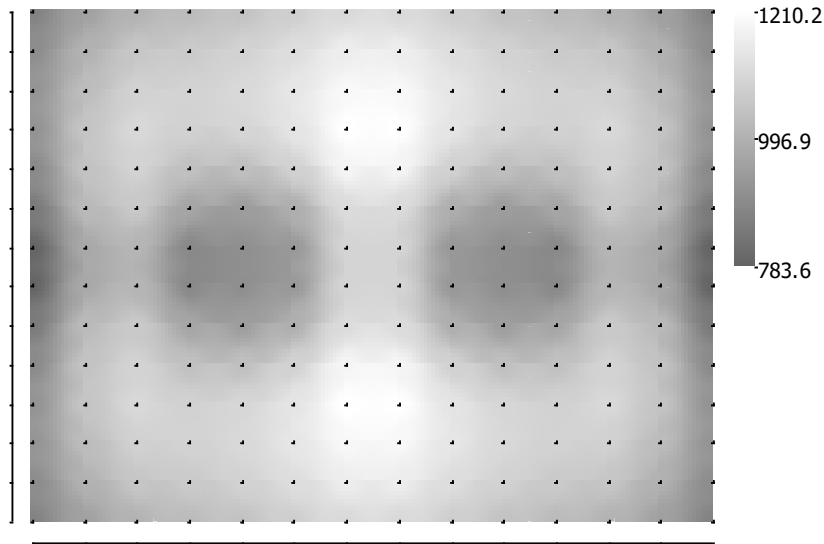
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.19
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.61
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	2.52
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 14

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.52	866	950	1001	1024	1043	1076	1106	1106	1076	1043	1024	1001	950	866
2.34	895	997	1054	1065	1086	1117	1161	1161	1117	1086	1065	1054	997	895
2.16	916	1027	1085	1088	1104	1142	1192	1192	1142	1104	1088	1085	1027	916
1.98	912	1048	1104	1084	1097	1137	1210	1210	1137	1097	1084	1104	1048	912
1.80	887	1044	1090	1039	1035	1085	1182	1182	1085	1035	1039	1090	1044	887
1.62	843	1019	1062	963	941	988	1112	1112	988	941	963	1062	1019	843
1.44	784	971	1008	886	902	928	1091	1091	928	902	886	1008	971	784
1.26	784	971	1008	886	902	928	1091	1091	928	902	886	1008	971	784
1.08	843	1019	1062	963	941	988	1112	1112	988	941	963	1062	1019	843
0.90	887	1044	1090	1039	1035	1085	1182	1182	1085	1035	1039	1090	1044	887
0.72	912	1048	1104	1084	1097	1137	1210	1210	1137	1097	1084	1104	1048	912
0.54	916	1027	1085	1088	1104	1142	1192	1192	1142	1104	1088	1085	1027	916
0.36	895	997	1054	1065	1086	1117	1161	1161	1117	1086	1065	1054	997	895
0.18	866	950	1001	1024	1043	1076	1106	1106	1076	1043	1024	1001	950	866
	0.19	0.38	0.56	0.75	0.93	1.12	1.31	1.49	1.68	1.87	2.05	2.24	2.42	2.61

Eav = 1029.50 Lux

Emin = 783.63 Lux

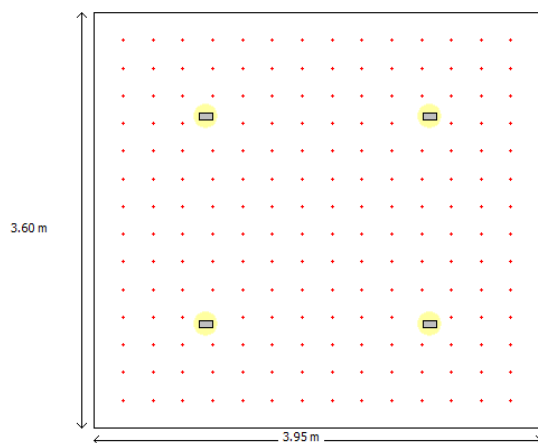


---

E <sub>max</sub>	=	1210.20 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.65
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.76
Glare	=	17.75



ΕΠΙΠΕΔΟ	:	Επίπεδο 1
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 15
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.95
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.60
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.94
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2





ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.99
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.98
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.90
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	1.80

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

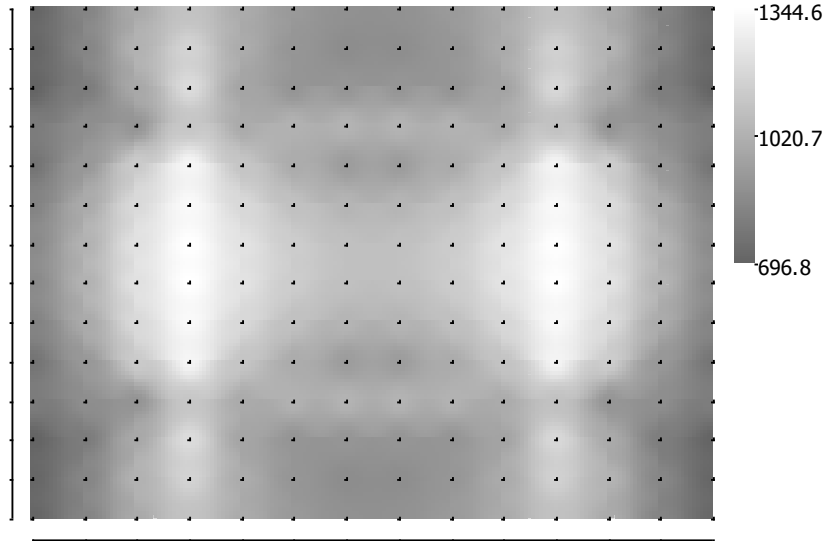
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.26
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	3.69
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.24
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	3.36
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 15

ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.36	703	829	984	1092	994	921	886	887	922	989	1086	993	832	712
3.12	707	836	1020	1161	997	904	866	870	904	990	1151	1029	844	710
2.88	697	796	981	1197	968	901	904	904	902	961	1181	989	804	700
2.64	796	871	898	1107	991	1021	1028	1028	1023	994	1087	903	875	803
2.40	764	912	1123	1305	1102	997	932	932	994	1094	1298	1134	915	771
2.16	825	988	1186	1321	1183	1084	1033	1033	1079	1175	1317	1193	996	833
1.92	853	1021	1217	1345	1226	1133	1082	1082	1129	1226	1342	1224	1032	860
1.68	853	1021	1217	1345	1226	1133	1082	1082	1129	1226	1342	1224	1032	860
1.44	825	988	1186	1321	1183	1084	1033	1033	1079	1175	1317	1193	996	833
1.20	764	912	1123	1305	1102	997	932	932	994	1094	1298	1134	915	771
0.96	796	871	898	1107	991	1021	1028	1028	1023	994	1087	903	875	803
0.72	697	796	981	1197	968	901	904	904	902	961	1181	989	804	700
0.48	707	836	1020	1161	997	904	866	870	904	990	1151	1029	844	710
0.24	703	829	984	1092	994	921	886	887	922	989	1086	993	832	712
	0.26	0.52	0.79	1.05	1.32	1.58	1.84	2.11	2.37	2.63	2.90	3.16	3.43	3.69

Eav = 994.12 Lux

Emin = 696.85 Lux



---

E <sub>max</sub>	=	1344.57 Lux
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=	0.52
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=	0.70
Glare	=	18.73



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΠ.	Α/Α ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	ΑΠΑΙΤ.ΦΩΤ.	ΔΕΙΚΤΗΣ Κ	ΣΥΝΤ.ΧΡΗΣ.	ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ	ΘΑΜΒΩΣΗ
1	ΧΩΡΟΣ 1	300	0.98	0.47	494.62	20.93
1	ΧΩΡΟΣ 2	100	0.63	0.41	226.20	17.45
1	ΧΩΡΟΣ 3	400	1.11	0.52	571.96	18.28
1	ΧΩΡΟΣ 4	400	0.74	0.41	494.83	17.82
1	ΧΩΡΟΣ 5	400	1.01	0.52	574.89	18.84
1	ΧΩΡΟΣ 6	400	1.62	0.60	1549.29	18.90
1	ΧΩΡΟΣ 7	150	0.74	0.41	356.11	19.95
1	ΧΩΡΟΣ 8	400	0.80	0.47	475.43	17.82
1	ΧΩΡΟΣ 9	400	0.86	0.47	513.06	18.15
1	ΧΩΡΟΣ 10	150	0.86	0.47	267.05	18.19
1	ΧΩΡΟΣ 11	400	0.93	0.47	469.25	17.45
1	ΧΩΡΟΣ 12	400	0.88	0.47	493.35	19.21
1	ΧΩΡΟΣ 13	400	0.87	0.47	509.09	19.14
1	ΧΩΡΟΣ 14	400	0.69	0.41	1029.50	17.75
1	ΧΩΡΟΣ 15	400	0.94	0.47	462.73	18.73





### 3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

**α)** Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο. Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

**β)** Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

**γ)** Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

**δ)** Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της ελκυσμένης θερμότητας.

**ε)** Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό.

**στ)** Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη.

**ζ)** Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξειδωτο χάλυβα.

**η)** Όλα τα φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού ή ατμών Νατρίου, υδραργύρου κλπ, θα έχουν ενσωματωμένους πυκνωτές διόρθωσης του συνημίτονου.





Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## **ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**

**ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ  
& ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

Μελετητές – Σύμβουλοι Μηχανικοί

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr  
Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com  
Στοκχόλμη 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

# **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

## **ΚΤΗΡΙΟ Μ-123**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Μελέτη Κλιματισμού**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Μελέτη Φωτοτεχνίας**



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Α".....	4
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	5
Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων.....	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ).....	9
Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:.....	9
Χρήση:.....	9
Κλιματική Ζώνη:.....	9
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m <sup>2</sup> ].....	10
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m <sup>2</sup> ].....	10
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:.....	10
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m <sup>2</sup> ]:.....	10
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:.....	10
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ].....	10
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ].....	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	62
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	64
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	64
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	65
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	65
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ.....	65
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ.....	67
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ.....	67
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	67
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ.....	67
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	67
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ.....	68
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	68
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	73
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	74
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	75
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	78
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	79
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	80
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	81
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ.....	81
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	82
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	82
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ.....	83
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ.....	84
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	87



5.4.	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	88
5.5.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	88
5.6.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ.....	89
6.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	89
6.1.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	89
6.2.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	90
6.3.	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	91
6.3.1.	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.....	91
6.3.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ.....	93
6.3.3.	ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	94
6.3.3.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ.....	94
6.3.3.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ.....	95
6.3.3.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....	96
6.3.3.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ..	96
6.3.3.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	96
6.3.3.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	97
6.3.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	99
6.3.4.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	99
6.3.4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ.....	101
6.3.4.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	103
6.3.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	104
6.3.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ.....	105
6.3.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	106
6.3.4.7.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	107
6.3.4.8.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	107
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	107
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	108
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	111
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	111
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECKLIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	112
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Β".....	118
	ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	119
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	120
2.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	120
3.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	123
	ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	141
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	142
2.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	142
3.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	153
	Διαγράμματα Συγκεντρικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό.....	244
	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	281



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”**

### **Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**



## **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

### *Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων*

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ123

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-X/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-X/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-X/2017: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,





- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



### Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	1
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	-0.00
Περίμετρος κτιρίου (m)	103.1
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	372.31
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	1116.93
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U <sub>m</sub> όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:		Αρ. ασφαλείας:	
Ημερομηνία έκδοσης:		Ημερομηνία Ισχύος:	

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:	
Χρήση:	Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας
Κλιματική Ζώνη:	A
Συνολική επιφάνεια:	372.31
Ωφέλιμη επιφάνεια:	372.310

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP ≤ 0,33 R <sub>R</sub> A+		
0,33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,5 R <sub>R</sub> A		
0,50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,75 R <sub>R</sub> B+	B+	
0,75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,00 R <sub>R</sub> B		
1,00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,41 R <sub>R</sub> Γ		
1,41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,82 R <sub>R</sub> Δ		
1,82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,27 R <sub>R</sub> E		
2,27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,73 R <sub>R</sub> Z		
2,73 R <sub>R</sub> < EP H		

\*Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με την (1η) σύσταση



### Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας

Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m <sup>2</sup> ]	317.00
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m <sup>2</sup> ]	225.20

### Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου

Ηλεκτρική ενέργεια [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	

### Ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> Επιθεωρούμενου Κτιρίου

Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ]	76.00
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ]	

Θερμική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Ποιότητα αέρα <input checked="" type="checkbox"/>
---	--	---	---

\*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλου		Αρ. Ασφαλείας	
----------------	--	---------------	--

### Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση[kWh/m<sup>2</sup>]

	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	5.3	83.3	28.0	
Επιθεωρούμενο κτήριο	7.4	54.4	28.0	

### Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	6.4	31.1	10.8	29.4	77.7	100.00
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	19.0	0.0	19.6	25.27
Βιομάζα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Γεωθερμία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλη ΑΠΕ	0	0	0	0	0.0	0.00
Σύνολο	6.4	31.1	29.8	29.4	97.3	100.00

Χρησιμοποιείται το ΠΕΑ για να:

\*συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτιρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής του σε ενεργειακή κατηγορία

\*πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.



### ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1.  
2.  
3.

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης[€ ]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub>	Ενεργειακή κατηγορία
		[Kwh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€/Kwh]	[έτη]	[kg/m <sup>2</sup> ]	-
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Όνοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή

Σφραγίδα

A.M. Ενεργειακού Επιθεωρητή:

Υπογραφή

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> και την περίοδο αποπληρωμής.

\* Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

\* Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

(\* ) Δηλώνονται η θέση του κτιρίου και θέσεις λήψης φωτογραφιών εξωτερικών όψεων



\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ \*\*\*\*\*

#### ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 1.17

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.76

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.07

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.310 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.310 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Cm = 280000.00

---

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 5.6

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 1.00

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.96

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. συστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

---

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.60

---

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 960.00 l/ημέρα

---

#### ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού: 4.2 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 3276 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 3713 h

\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.31.1.9 - S/N: 992VDWZW747K1QB7) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010



## 1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Πόλη	Κάρπαθος
2.Ζώνη	A

## 1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	372.300 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	267.350 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος	:	372.300 m <sup>2</sup>
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	41.949 m <sup>2</sup>
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή		





με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.540 W/m<sup>2</sup>K**

**1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U<sub>m</sub> = 0.838 W/m<sup>2</sup>**

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60



## 1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U

### Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bxUxF
T1	0	ΕΠ	19.920	0.387	1.000	7.709
A8	0	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
A8	0	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
T1	270	ΕΠ	38.520	0.387	1.000	14.907
A13	270	ΕΠ	1.860	1.90	1.000	3.534
A13	270	ΕΠ	1.860	1.90	1.000	3.534
A13	270	ΕΠ	1.860	1.90	1.000	3.534
T1	180	ΕΠ	65.770	0.387	1.000	25.453
A7	180	ΕΠ	1.554	1.90	1.000	2.953
A8	180	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
A8	180	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
A9	180	ΕΠ	1.848	1.90	1.000	3.511
A12	180	ΕΠ	0.302	1.90	1.000	0.575
A12	180	ΕΠ	0.302	1.90	1.000	0.575
A12	180	ΕΠ	0.302	1.90	1.000	0.575
A12	180	ΕΠ	0.302	1.90	1.000	0.575
A12	180	ΕΠ	0.302	1.90	1.000	0.575
A8	180	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
T1	90	ΕΠ	48.940	0.387	1.000	18.940



A16	90	ΕΠ	3.188	1.90	1.000	6.057
A17	90	ΕΠ	1.906	1.90	1.000	3.622
A18	90	ΕΠ	3.192	1.90	1.000	6.065
A14	90	ΕΠ	1.875	1.90	1.000	3.563
T1	0	ΕΠ	28.710	0.387	1.000	11.111
A8	0	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
A15	0	ΕΠ	1.860	1.90	1.000	3.534
A8	0	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
T1	270	ΕΠ	29.320	0.387	1.000	11.347
A5	270	ΕΠ	3.255	1.90	1.000	6.184
A6	270	ΕΠ	1.995	1.90	1.000	3.790
A14	270	ΕΠ	1.875	1.90	1.000	3.563
T1	0	ΕΠ	17.910	0.387	1.000	6.931
A8	0	ΕΠ	1.140	1.90	1.000	2.166
T1	90	ΕΠ	18.260	0.387	1.000	7.067
A19	90	ΕΠ	3.188	1.90	1.000	6.057
Δ1		ΦΕ	372.300	0.550	1.000	204.765
Ο3	Ο	ΕΠ	372.300	0.363	1.000	135.145
ΣΥΝΟΛΟ			1053.899			523.078

### Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	b <sub>λ</sub> λΨ
A8		ΑΚ - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		ΑΚ - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240



A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A13		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A13		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A13		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A13		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A13		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A13		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A13		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A13		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A13		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A13		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A13		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A13		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A7		AK - 4	0.75	0.550	1	0.413
A7		AK - 4	0.75	0.550	1	0.413
A7		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A7		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240



A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A9		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A9		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A9		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A9		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303



A12		AK - 4	0.55	0.550	1	0.303
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A12		Λ - 4	0.55	0.200	1	0.110
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A16		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A16		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A16		Λ - 4	2.05	0.200	1	0.410
A16		Λ - 4	2.05	0.200	1	0.410
A17		AK - 4	1.25	0.550	1	0.688
A17		AK - 4	1.25	0.550	1	0.688
A17		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A17		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A18		AK - 4	1.50	0.550	1	0.825
A18		AK - 4	1.50	0.550	1	0.825
A18		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A18		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A14		AK - 4	1.20	0.550	1	0.660
A14		AK - 4	1.20	0.550	1	0.660
A14		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A14		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523



A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A15		AK - 4	1.20	0.550	1	0.660
A15		AK - 4	1.20	0.550	1	0.660
A15		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A15		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A5		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A5		AK - 4	1.55	0.550	1	0.852
A5		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A5		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A6		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A6		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A6		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A6		Λ - 4	2.10	0.200	1	0.420
A14		AK - 4	1.20	0.550	1	0.660
A14		AK - 4	1.20	0.550	1	0.660
A14		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A14		Λ - 4	1.55	0.200	1	0.310
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		AK - 4	0.95	0.550	1	0.523
A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240



A8		Λ - 4	1.20	0.200	1	0.240
A19		ΑΚ - 4	1.55	0.550	1	0.852
A19		ΑΚ - 4	1.55	0.550	1	0.852
A19		Λ - 4	2.05	0.200	1	0.410
A19		Λ - 4	2.05	0.200	1	0.410
ΣΥΝΟΛΟ						46.515





Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9

4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,

Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

## Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΑΡΠΑΘΟΥ- ΚΤΗΡΙΟ Μ123

**Θέση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

# 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

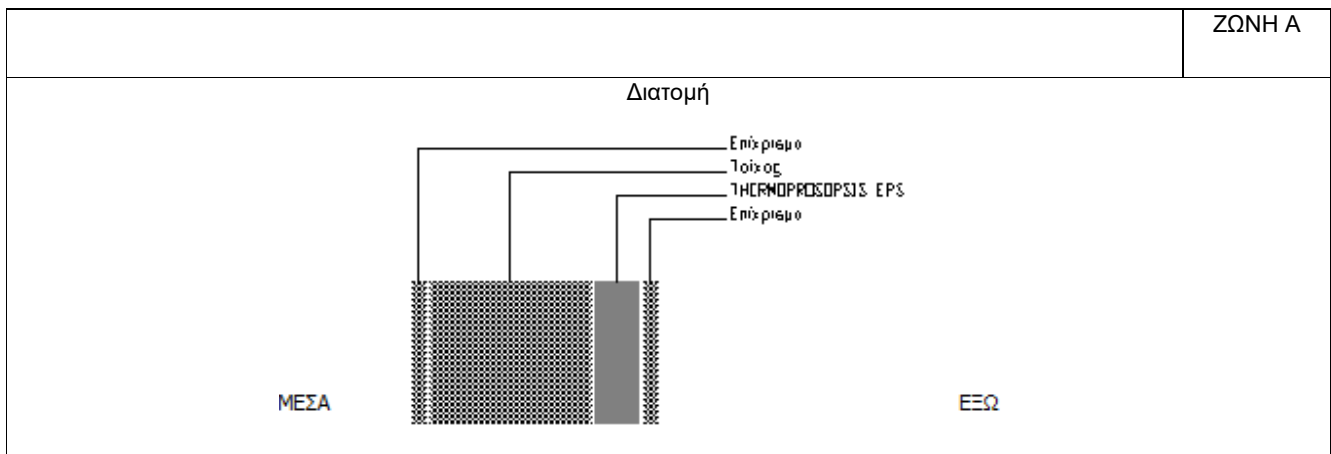
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.1

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ



## 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσειςδομικούστοιχείου	Πυκνότητα ρ $\text{kg/m}^3$	Πάχοςστρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ $\text{W}/(\text{mK})$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023	0.023
2	Τοίχος	1200	0.25	0.523	0.478	0.478
3	THERMOPROSOPSIS EPS 80	18	0.07	0.037	1.892	1.892
4	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023	0.023



			$\Sigma d=0.360$		$R_{\Lambda,u}=2.416$	$R_{\Lambda,v}=2.416$
--	--	--	------------------	--	-----------------------	-----------------------

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(m^2K)/W$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{\Lambda,u}$	$(m^2K)/W$	2.416
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(m^2K)/W$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{o\Lambda,u}$	$(m^2K)/W$	2.586
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	$(m^2K)/W$	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{\Lambda,v}$	$(m^2K)/W$	2.416
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	$(m^2K)/W$	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	$mm^2$	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{o\Lambda,v}$	$(m^2K)/W$	2.586

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	$U$	$W/(m^2K)$	0.387
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	$U_{max}$	$W/(m^2K)$	0.60

Πρέπει  $U \leq U_{max}$  **ΙΣΧΥΕΙ**



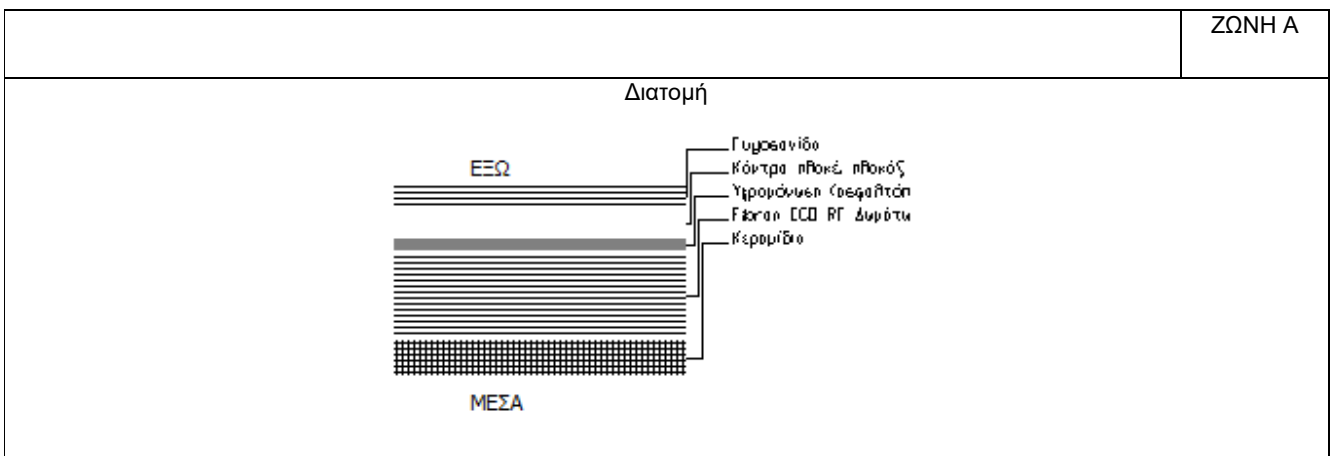
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.3

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. $d$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Κεραμίδια	1200	0.03	0.581	0.052
2	Fibran ECO RF Δωμάτων	32	0.07	0.030	2.333
3	Υγρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.01	0.186	0.054
4	Κόντρα πλακέ, πλακάκι κλπ		0.02	0.140	0.143
5	Γυψοσανίδα	1200	0.02	0.580	0.034
			<b><math>\Sigma d=0.150</math></b>		<b><math>R_L=2.616</math></b>



### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>Λ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.616
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>οΛ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.756

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.363
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.50

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΙΣΧΥΕΙ**



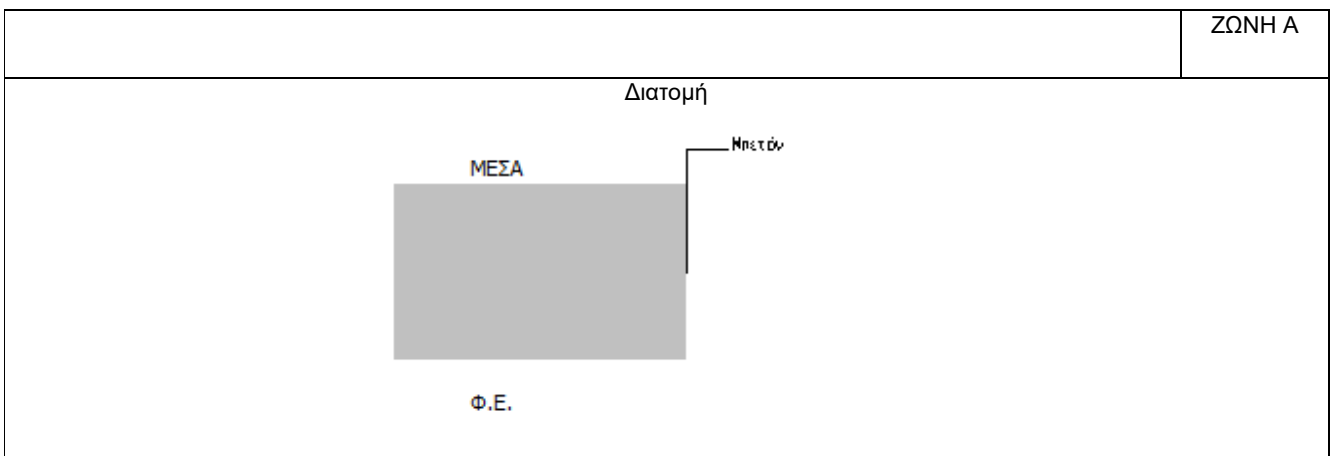
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός

συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. $d$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W}/(\text{mK})$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Μπετόν	2400	0.25	2.035	0.123
			$\Sigma d=0.250$		$R_L=0.123$

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000



Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(m^2K)/W$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{\lambda}$	$(m^2K)/W$	0.123
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(m^2K)/W$	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{o\lambda}$	$(m^2K)/W$	0.293

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	$U$	$W/(m^2K)$	3.415
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	$U_{max}$	$W/(m^2K)$	1.20

Πρέπει  $U \leq U_{max}$

**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**



## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικόστοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.415	372.300	103.100	7.222	0.0	0.550





### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου:

U<sub>f</sub> πλαισίου: W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγμα θέρμο διπλό

U<sub>g</sub> υαλοπίνακα: W/m<sup>2</sup>K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.00

g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψ<sub>g</sub>: W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώμα τος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A5	1.55	2.10	2	3.25
A6	0.95	2.10	1	1.99
A8	0.95	1.20	2	1.14
A9	1.54	1.20	2	1.85
A12	0.54	0.56	1	0.30
A13	1.55	1.20	2	1.86
A14	1.21	1.55	2	1.88
A15	1.20	1.55	2	1.86
A17	1.23	1.55	2	1.91
A18	1.52	2.10	2	3.19
A19	1.54	2.07	2	3.19



Τύπος κουφώμα- τος	Εμβαδό πλαisiού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαisiού	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A5	0.00		3.25	0%	10.30	1.90	0.00
A6	0.00		1.99	0%	5.500	1.90	0.00
A8	0.00		1.14	0%	5.500	1.90	0.00
A9	0.00		1.85	0%	6.680	1.90	0.00
A12	0.00		0.30	0%	1.600	1.90	0.00
A13	0.00		1.86	0%	6.700	1.90	0.00
A14	0.00		1.88	0%	7.420	1.90	0.00
A15	0.00		1.86	0%	7.400	1.90	0.00
A17	0.00		1.91	0%	7.460	1.90	0.00
A18	0.00		3.19	0%	10.24	1.90	0.00
A19	0.00		3.19	0%	10.16	1.90	0.00



Τύπος πλαισίου:

Uf πλαισίου:  $W/m^2K$

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγμα θέρμο χωρίς τζάμι

Ug υαλοπίνακα:  $W/m^2K$

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.00

g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου  $\Psi_g$ :  $W/mK$

μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A7	0.74	2.10	1	1.55
A16	1.54	2.07	2	3.19

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A7	0.00		1.55	0%		1.90	0.00
A16	0.00		3.19	0%		1.90	0.00



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>	Αριθμός επιφανειών
Επίπεδο	B1	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
	B2	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
	Δ1	1.55	1.20	A13	1.86	1.900	3.53	0.00	1
	Δ2	1.55	1.20	A13	1.86	1.900	3.53	0.00	1
	Δ3	1.55	1.20	A13	1.86	1.900	3.53	0.00	1
	N1	0.74	2.10	A7	1.55	1.900	2.95	0.00	1
	N2	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
	N3	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
	N4	1.54	1.20	A9	1.85	1.900	3.51	0.00	1
	N5	0.54	0.56	A12	0.30	1.900	0.57	0.00	1
	N6	0.54	0.56	A12	0.30	1.900	0.57	0.00	1
	N7	0.54	0.56	A12	0.30	1.900	0.57	0.00	1
	N8	0.54	0.56	A12	0.30	1.900	0.57	0.00	1
	N9	0.54	0.56	A12	0.30	1.900	0.57	0.00	1
	N10	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
	A1	1.54	2.07	A16	3.19	1.900	6.06	0.00	1
	A2	1.23	1.55	A17	1.91	1.900	3.62	0.00	1
	A3	1.52	2.10	A18	3.19	1.900	6.06	0.00	1
	A4	1.21	1.55	A14	1.88	1.900	3.56	0.00	1
	B3	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
B4	1.20	1.55	A15	1.86	1.900	3.53	0.00	1	



B5	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
Δ4	1.55	2.10	A5	3.25	1.900	6.18	0.00	1
Δ5	0.95	2.10	A6	1.99	1.900	3.79	0.00	1
Δ6	1.21	1.55	A14	1.88	1.900	3.56	0.00	1
B6	0.95	1.20	A8	1.14	1.900	2.17	0.00	1
A5	1.54	2.07	A19	3.19	1.900	6.06	0.00	1



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nxΣ(UxA) [W/K]
Επίπεδο	41.95	79.70	1	41.95	79.70
Συνολικά				41.95	79.70



## 4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικάστοιχεία

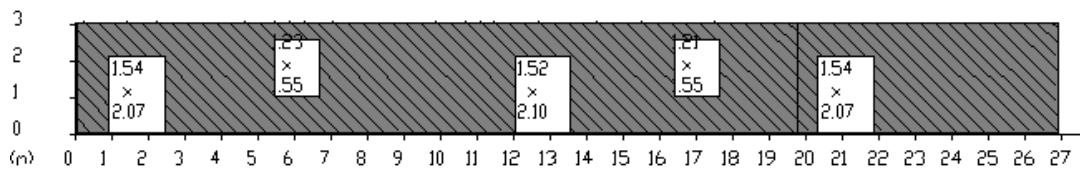
Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	19.70	3	59.10
2	-1.54	2.07	-3.19
3	-1.23	1.55	-1.91
4	-1.52	2.10	-3.19
5	-1.21	1.55	-1.88
6	7.15	3	21.45
7	-1.54	2.07	-3.19
		ΣΑ =	67.20

ΤΟΙΧΟΙ : 67.20 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.35 m<sup>2</sup>





Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

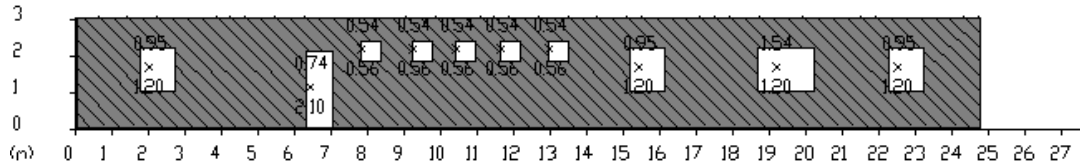
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	24.70	3	74.10
2	-0.74	2.10	-1.55
3	-0.95	1.20	-1.14
4	-0.95	1.20	-1.14
5	-1.54	1.20	-1.85
6	-0.54	0.56	-0.30
7	-0.54	0.56	-0.30
8	-0.54	0.56	-0.30
9	-0.54	0.56	-0.30
10	-0.54	0.56	-0.30
11	-0.95	1.20	-1.14
		ΣΑ =	65.77





ΤΟΙΧΟΙ : 65.77 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 8.33 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

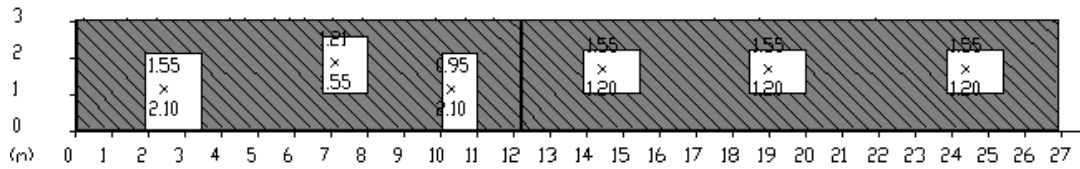
Όροφος: Επίπεδο

Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	14.70	3	44.10
2	-1.55	1.20	-1.86
3	-1.55	1.20	-1.86
4	-1.55	1.20	-1.86
5	12.15	3	36.45
6	-1.55	2.10	-3.25
7	-0.95	2.10	-1.99
8	-1.21	1.55	-1.88
		ΣΑ =	67.84



ΤΟΙΧΟΙ : 67.84 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 12.71 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

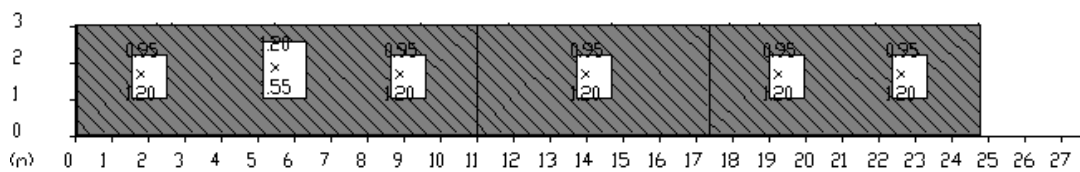
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.40	3	22.20
2	-0.95	1.20	-1.14
3	-0.95	1.20	-1.14
4	10.95	3	32.85
5	-0.95	1.20	-1.14
6	-1.20	1.55	-1.86
7	-0.95	1.20	-1.14



8	6.35	3	19.05
9	-0.95	1.20	-1.14
		ΣΑ =	66.54

ΤΟΙΧΟΙ : 66.54 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 7.56 m<sup>2</sup>



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	67.20	1	26.01
N	Τοιχοποιία	0.387	65.77	1	25.45
Δ	Τοιχοποιία	0.387	67.84	1	26.25
B	Τοιχοποιία	0.387	66.54	1	25.75
			267.35		103.46

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	67.20	1	26.01
N	Τοιχοποιία	0.387	65.77	1	25.45



Δ	Τοιχοποιία	0.387	67.84	1	26.25
Β	Τοιχοποιία	0.387	66.54	1	25.75
			267.35		103.46



## 5. Οριζόντια αδιαφανή δομικάστοιχεία

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Δάπεδο προσέδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προσέδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.550
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	372.3	372.30
			372.30

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.3	U' =	0.363
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	372.3	372.30
			372.30

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	372.30	0.550	204.76	1.000	204.76



	Οροφή	372.30	0.363	135.14	1.000	135.14
		744.60				339.91

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	372.30	0.550	204.76	1.000	204.76
	Οροφή	372.30	0.363	135.14	1.000	135.14
		744.60				339.91



## 6. Διαφανή δομικάστοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bxA [W/K]
Επίπεδο	B1	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
	B2	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
	Δ1	1.55	1.20	A13	1.86	1.90	1	3.53
	Δ2	1.55	1.20	A13	1.86	1.90	1	3.53
	Δ3	1.55	1.20	A13	1.86	1.90	1	3.53
	N1	0.74	2.10	A7	1.55	1.90	1	2.95
	N2	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
	N3	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
	N4	1.54	1.20	A9	1.85	1.90	1	3.51
	N5	0.54	0.56	A12	0.30	1.90	1	0.57
	N6	0.54	0.56	A12	0.30	1.90	1	0.57
	N7	0.54	0.56	A12	0.30	1.90	1	0.57
	N8	0.54	0.56	A12	0.30	1.90	1	0.57
	N9	0.54	0.56	A12	0.30	1.90	1	0.57
	N10	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
	A1	1.54	2.07	A16	3.19	1.90	1	6.06
	A2	1.23	1.55	A17	1.91	1.90	1	3.62
	A3	1.52	2.10	A18	3.19	1.90	1	6.06
	A4	1.21	1.55	A14	1.88	1.90	1	3.56



B3	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
B4	1.20	1.55	A15	1.86	1.90	1	3.53
B5	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
Δ4	1.55	2.10	A5	3.25	1.90	1	6.18
Δ5	0.95	2.10	A6	1.99	1.90	1	3.79
Δ6	1.21	1.55	A14	1.88	1.90	1	3.56
B6	0.95	1.20	A8	1.14	1.90	1	2.17
A5	1.54	2.07	A19	3.19	1.90	1	6.06





Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	b <sub>x</sub> Σ(U <sub>x</sub> A ) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	n <sub>x</sub> b <sub>x</sub> Σ(U <sub>x</sub> A) [W/K]
Επίπεδο	41.95	79.70	1	41.95	79.70
Συνολικά:				41.95	79.70



## 7. Μηθερμαινόμενοι χώροι

ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ



## 8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
2	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
3	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
4	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
5	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
6	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
7	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
8	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
9	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
10	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
11	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
12	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
13	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
14	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
15	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
16	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
17	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
18	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
19	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
20	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
21	1	ΑΚ - 4	0.550	0.75	1	0.4
22	1	ΑΚ - 4	0.550	0.75	1	0.4
23	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4



24	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
25	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
26	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
27	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
28	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
29	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
30	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
31	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
32	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
33	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
34	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
35	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
36	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
37	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
38	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
39	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
40	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
41	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
42	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
43	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
44	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
45	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
46	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
47	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
48	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
49	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
50	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
51	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1



52	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
53	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
54	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
55	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
56	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
57	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
58	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
59	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
60	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
61	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
62	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
63	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4
64	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4
65	1	ΑΚ - 4	0.550	1.25	1	0.7
66	1	ΑΚ - 4	0.550	1.25	1	0.7
67	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
68	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
69	1	ΑΚ - 4	0.550	1.50	1	0.8
70	1	ΑΚ - 4	0.550	1.50	1	0.8
71	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
72	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
73	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
74	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
75	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
76	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
77	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
78	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
79	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2



80	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
81	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
82	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
83	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
84	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
85	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
86	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
87	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
88	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
89	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
90	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
91	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
92	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
93	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
94	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
95	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
96	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
97	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
98	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
99	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
100	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
101	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
102	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
103	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
104	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
105	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
106	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
107	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4



108	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4
				130.20		46.5

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	AK - 4	0.550	0.95	1	0.5
2	1	AK - 4	0.550	0.95	1	0.5
3	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
4	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
5	1	AK - 4	0.550	0.95	1	0.5
6	1	AK - 4	0.550	0.95	1	0.5
7	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
8	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
9	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
10	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
11	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
12	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
13	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
14	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
15	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
16	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
17	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
18	1	AK - 4	0.550	1.55	1	0.9
19	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
20	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
21	1	AK - 4	0.550	0.75	1	0.4



22	1	ΑΚ - 4	0.550	0.75	1	0.4
23	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
24	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
25	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
26	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
27	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
28	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
29	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
30	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
31	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
32	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
33	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
34	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
35	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
36	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
37	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
38	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
39	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
40	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
41	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
42	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
43	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
44	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
45	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
46	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
47	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
48	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
49	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3





50	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
51	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
52	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
53	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
54	1	ΑΚ - 4	0.550	0.55	1	0.3
55	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
56	1	Λ - 4	0.200	0.55	1	0.1
57	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
58	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
59	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
60	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
61	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
62	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
63	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4
64	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4
65	1	ΑΚ - 4	0.550	1.25	1	0.7
66	1	ΑΚ - 4	0.550	1.25	1	0.7
67	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
68	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
69	1	ΑΚ - 4	0.550	1.50	1	0.8
70	1	ΑΚ - 4	0.550	1.50	1	0.8
71	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
72	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
73	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
74	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
75	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
76	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
77	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5



78	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
79	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
80	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
81	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
82	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
83	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
84	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
85	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
86	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
87	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
88	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
89	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
90	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
91	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
92	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
93	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
94	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
95	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
96	1	Λ - 4	0.200	2.10	1	0.4
97	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
98	1	ΑΚ - 4	0.550	1.20	1	0.7
99	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
100	1	Λ - 4	0.200	1.55	1	0.3
101	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
102	1	ΑΚ - 4	0.550	0.95	1	0.5
103	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
104	1	Λ - 4	0.200	1.20	1	0.2
105	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9



106	1	ΑΚ - 4	0.550	1.55	1	0.9
107	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4
108	1	Λ - 4	0.200	2.05	1	0.4
				130.20		46.5



## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΛΕΣΧΗ	372.31	3.00	1117
Συνολικά			1117

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	267.4	103.5
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	744.6	339.9
διαφανή δομικά στοιχεία	41.9	79.7
θερμογέφυρες	-	46.5
Συνολικά	1053.9	569.6

$$\Sigma A/V = 1053.90(\text{m}^2)/1116.93(\text{m}^3) = 0.944$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max} 0.838[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

Πραγματοποιούμενο  $U_m = 569.6(\text{W}/\text{K})/1053.90(\text{m}^2) = 0.540 < 0.838[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$



## 10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κουφωμ α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυ ση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h )]	Διείσδυ ση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
Επίπεδο	παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0
	παράθυρο	A13	1.55	1.20	1.86	0.00	0
	παράθυρο	A13	1.55	1.20	1.86	0.00	0
	παράθυρο	A13	1.55	1.20	1.86	0.00	0
	παράθυρο	A7	0.74	2.10	1.55	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0
	παράθυρο	A9	1.54	1.20	1.85	0.00	0
	παράθυρο	A12	0.54	0.56	0.30	0.00	0
	παράθυρο	A12	0.54	0.56	0.30	0.00	0
	παράθυρο	A12	0.54	0.56	0.30	0.00	0
	παράθυρο	A12	0.54	0.56	0.30	0.00	0
	παράθυρο	A12	0.54	0.56	0.30	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0
	παράθυρο	A16	1.54	2.07	3.19	0.00	0
	παράθυρο	A17	1.23	1.55	1.91	0.00	0
	παράθυρο	A18	1.52	2.10	3.19	0.00	0
	παράθυρο	A14	1.21	1.55	1.88	0.00	0
	παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0



παράθυρο	A15	1.20	1.55	1.86	0.00	0
παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0
παράθυρο	A5	1.55	2.10	3.25	0.00	0
παράθυρο	A6	0.95	2.10	1.99	0.00	0
παράθυρο	A14	1.21	1.55	1.88	0.00	0
παράθυρο	A8	0.95	1.20	1.14	0.00	0
παράθυρο	A19	1.54	2.07	3.19	0.00	0
Συνολικά						0

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.24 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2017  
Α έκδοση.



Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9

4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,

Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**  
Διεύθυνση .....

## Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΑΡΠΑΘΟΥ- ΚΤΗΡΙΟ Μ116

**Θέση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α΄ Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α΄ Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ΄ Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-Χ/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-Χ/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "





Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο υφίσταται στην περιοχή του Αεροδρομίου Καρπάθου. Πρόκειται για ισόγειο κτήριο στρατιωτικών εγκαταστάσεων και η χρήση του είναι ξενώνας ετήσιας διαμονής.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** *Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.*

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Προσωρινής διαμονής	372.31	372.31



## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί το κτήριο βρίσκεται εντός των εγκαταστάσεων του Αεροδρομίου Καρπάθου

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο ,
- η νότια γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο,
- η βόρεια με ελεύθερο χώρο, ενώ
- η δυτική συνορεύει με ελεύθερο χώρο.

## 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Υπάρχον κτήριο

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Υπάρχον κτήριο

Στα σχέδια που ακολουθούν την μελέτη δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

***Παρατήρηση:*** οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (*VerticalShadowAngle*) και υπολογίζονται από τη σχέση:

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:



α το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και

*HAS* η οριζόντιαγωνίασκιάς (*HorizontalShadowAngle*).

Η οριζόντια γωνία σκιάς (*HSA*) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2014

$\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.



### **3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ**

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, είναι υφιστάμενη.

### **3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ**

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ENAK 3 - ENAK 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση: Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.**

### **3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

### **3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

### **3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση



ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Υφιστάμενο κτήριο-στρατιωτική εγκατάσταση και η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου έχει διαμορφωθεί ανάλογα ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

### 4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40



Γυάλινη πρόσοψη κτηρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90
---	------	------	------	------

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος A/V [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

### **1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου**

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:



$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_\delta + R_a}$$

[4.1]

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_\delta$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g}$$

[4.2]

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και



$U_{\delta,\sigma,\max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## 2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- $A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$   
 $U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,  
 $\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,  
 $l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και  
 $b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,\max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,\max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,\max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:



1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.



#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο έχει κατασκευαστεί στην Κάρπαθο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Α κλιματική ζώνη.

Ο φέρων οργανισμός και η τοιχοποιία του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά. Η οροφή του κτηρίου θα φέρει και αυτή θερμομόνωση εξωτερικά.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση: Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.**



#### 4.2. **ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U[W/(m^2K)]$	$U_{max}[W/(m^2K)]$ [Πίνακας 1]
ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	1.1	0.387	0.60
ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ	2.3	0.363	0.50
ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	4.1	3.415	1.20

**Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18W/(m.K)$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.**

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που



συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.415	372.300	0.0	0.550

#### **4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Για τα κουφώματα επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f=1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-16-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ( $low\_e$ ) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της**



**κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

**Πίνακας 4.5:** Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

Α/α κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.95	1.20	1.14	1.90	3.2
2	0.95	1.20	1.14	1.90	
3	1.55	1.20	1.86	1.90	
4	1.55	1.20	1.86	1.90	
5	1.55	1.20	1.86	1.90	
6	0.74	2.10	1.55	1.90	
7	0.95	1.20	1.14	1.90	
8	0.95	1.20	1.14	1.90	
9	1.54	1.20	1.85	1.90	
10	0.54	0.56	0.30	1.90	
11	0.54	0.56	0.30	1.90	
12	0.54	0.56	0.30	1.90	
13	0.54	0.56	0.30	1.90	



14	0.54	0.56	0.30	1.90
15	0.95	1.20	1.14	1.90
16	1.54	2.07	3.19	1.90
17	1.23	1.55	1.91	1.90
18	1.52	2.10	3.19	1.90
19	1.21	1.55	1.88	1.90
20	0.95	1.20	1.14	1.90
21	1.20	1.55	1.86	1.90
22	0.95	1.20	1.14	1.90
23	1.55	2.10	3.25	1.90
24	0.95	2.10	1.99	1.90
25	1.21	1.55	1.88	1.90
26	0.95	1.20	1.14	1.90
27	1.54	2.07	3.19	1.90



#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.944 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.838 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $U_{xA}$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi_{xI}$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.540 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.838 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

**Πίνακας 4.6:** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	ΣΑ [ $\text{m}^2$ ]	Σ[ $b_{xU_{xA}}$ ] [ $\text{W}/\text{K}$ ] ή Σ[ $b_{x\Psi_{xI}}$ ] [ $\text{W}/\text{K}$ ]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	267.4	103.5
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	744.6	339.9
διαφανή δομικά στοιχεία	41.9	79.7
θερμογέφυρες	-	46.5
Συνολικά	1053.9	569.6





$[\Sigma(b\chi\upsilon\chi\alpha)+\Sigma(b\chi\psi\chi\iota)]/\Sigma\alpha$	0.540
---	-------

4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.

Τα κουφώματα τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία

**5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ,



συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από  $(1,15 \times 1/\eta)$ , όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.

- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάσταση. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

### **5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Η θέρμανση και η ψύξη των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη κλιματισμού (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των γραφείων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο θέρμανσης-ψύξης των χώρων..

**Παρατήρηση: Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με**



επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

#### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου.

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

#### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνα.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχτηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας	Καύσιμο
			ς	



			EER	
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	31.0	3.600	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.1.1:** Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαίτηση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΛΕΣΧΗ	Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας	Μηχανικός	3.00

### 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας: 60 lt/άτομο/ημέρα x 16 κλίνες = 960.00 lt/ημέρα

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ΖΝΧ στο κτήριο είναι 960.00 lt



Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Καρπάθου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο  $Q_d$  σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

$V_d$  [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο,  $V_d = 960.00$  (lt/ημέρα),

$\rho$  [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση,  $\rho = 1$  (kg/ lt),

$c$  [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα,  $c = 4,18$  kJ/(kg.K),

$\Delta T$  [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ..

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ΖΝΧ του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	$V_d$ [lt/ημέρα]	$V_{store}$ [lt]	$Q_d$ [kWh/ημέρα]	$P_n$ [kW]
ΛΕΣΧΗ	Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας	960.00	192.00	28.64	5.73

### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο



1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα	16.0	1.000	Ηλεκτρισμός
---	--	------	-------	-------------

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Για λόγους κυρίως υπερβολικών ανέμων στην περιοχή τα αυτόνομα ηλιακά συστήματα θα τοποθετηθούν σε στην νότια πλευρά του περιβάλλοντα χώρου του κτηρίου σε σημείο που θα υποδείξει η επίβλεψη του έργου.

***Παρατήρηση:*** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών  $f$  των S.klein, W.A.Beckman και J.A Duffie που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του Winsconsin και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  (S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού



συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Κάρπαθο είναι 35.53°. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m<sup>2</sup>), για την περιοχή της της Καρπάθου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 45° .

**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m<sup>2</sup>) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m <sup>2</sup> )	80.0	98.0	153.0	188.0	234.0	253.0	261.0	237.0	189.0	141.0	90.0	71.0
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0°	112.0	114.0	149.0	159.0	176.0	178.0	189.0	188.0	171.0	159.0	125.0	105.0

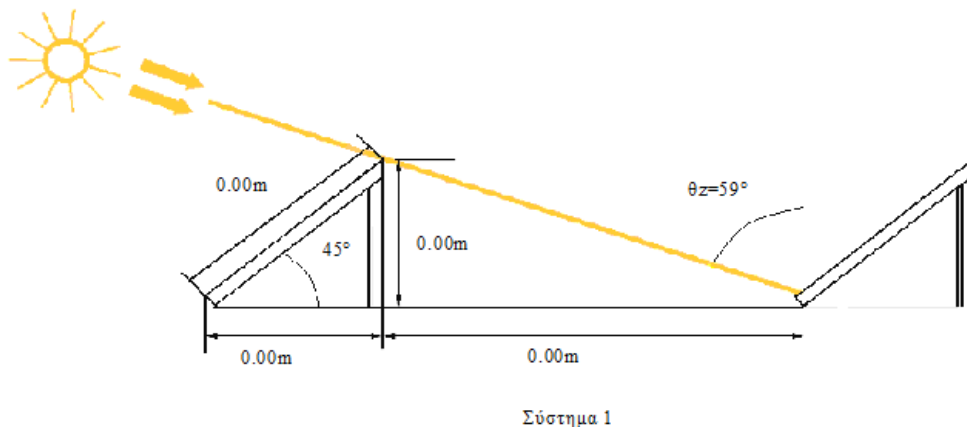
Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίσθηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή της Καρπάθου (γεωγραφικό πλάτος φ = 35.53°), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι δ= -23.45°.

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία (θz) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου 59°. Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι



ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



**Σχήμα 5.2.** Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 5.4.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	954.55	448.90	47.0	33.4
Φ	862.17	456.91	53.0	33.4
M	954.55	597.19	62.6	33.4
A	923.75	637.27	69.0	33.4
M	954.55	705.41	73.9	33.4
I	923.75	713.42	77.2	33.4





I	954.55	757.51	79.4	33.4
A	954.55	753.50	78.9	33.4
Σ	923.75	685.37	74.2	33.4
O	954.55	637.27	66.8	33.4
N	923.75	501.00	54.2	33.4
Δ	954.55	420.84	44.1	33.4
Σύνολο	11239.01	7314.60		
Μέσος όρος ετησίως			65.1	33.4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 65.08%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 44.1% έως και 79.4%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ΖΝΧ από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

### 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στους ξενώνες λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του κτηρίου..

Ο ξενώνας, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED όπως περιγράφεται στην φωτοτεχνική μελέτη . Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 (πίνακας



2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των γραφείων υπολογίζεται στα 1,2kW.

Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές.

Οι χώροι του ξενώνα διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για επιμέρους ζώνες φωτισμού, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 100% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Τα στοιχεία του συστήματος φωτισμού ανα ζώνη, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m <sup>2</sup> ]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	400.0	100.0	1,2	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

#### **5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ**

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

#### **5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελεύθερου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού



φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

### **5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ**

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

## **6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### **6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Καρπάθου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της της Καρπάθου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.



## 6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.



- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

**Πίνακας 6.1:** Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΛΕΣΧΗ	372.310	372.310	1116.9315	1116.931

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,



- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	372.3	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	0	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		



Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας)		
Ωράριο λειτουργίας	24	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	



Απαιτούμενος νωπός αέρας ( $m^3/h/m^2$ )	3.00
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς ( $W/m^2$ )	9.6
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης ( $m^3/m^2$ έτος)	2.58
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ( $^{\circ}C$ )	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης ( $^{\circ}C$ )	19.3
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης ( $W/m^2$ )	11.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	1.00
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης ( $W/m^2$ )	1.50
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	1.00

### 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.





Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\epsilon^3$	
Επίπεδο	Τοίχος	T1	0	0.387	19.92	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	270	0.387	38.52	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	180	0.387	65.77	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	90	0.387	48.94	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	0	0.387	28.71	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	270	0.387	29.32	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	0	0.387	17.91	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	90	0.387	18.26	0.40	0.80	
	Δάπεδο	Δ1			3.415	372.30	0.00	0.00
	Οροφή	Ο3	0	0.363	372.30	0.65	0.80	

### 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.415	372.300	103.100	7.222	0.0	0.550

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος



Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
-----------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

#### 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

**Πίνακας 6.4.β** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

#### 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

**Πίνακας 6.4.γ** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.

**Πίνακας 6.4.δ** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

#### 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΘΧ	Παροχή [m <sup>3</sup> /h/m <sup>3</sup> ]	Συνολικός όγκος [m <sup>3</sup> ]	Αερισμός [m <sup>3</sup> /h]
-----	--	-----------------------------------	------------------------------



### 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

Στα σχέδια ENAK-6 έως ENAK-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
Επίπεδο	N1	180	1.55	1.900	0.00	1.00	1.00	0.87	0.78	1.00	1.00
	N2	180	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.81	0.68	1.00	1.00
	N3	180	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.81	0.68	1.00	1.00
	N4	180	1.85	1.900	0.00	1.00	1.00	0.81	0.68	1.00	1.00
	N5	180	0.30	1.900	0.00	0.81	1.00	0.69	0.52	1.00	1.00
	N6	180	0.30	1.900	0.00	0.71	1.00	0.69	0.52	1.00	1.00
	N7	180	0.30	1.900	0.00	0.71	1.00	0.69	0.52	1.00	1.00
	N8	180	0.30	1.900	0.00	0.71	1.00	0.69	0.52	1.00	1.00
	N9	180	0.30	1.900	0.00	0.71	1.00	0.69	0.52	1.00	1.00



	N10	180	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.81	0.68	1.00	1.00
--	-----	-----	------	-------	------	------	------	------	------	------	------

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
Επίπεδο	B1	0	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.78	0.81	1.00	1.00
	B2	0	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.78	0.81	1.00	1.00
	Δ1	270	1.86	1.900	0.00	1.00	1.00	0.83	0.78	1.00	1.00
	Δ2	270	1.86	1.900	0.00	1.00	1.00	0.83	0.78	1.00	1.00
	Δ3	270	1.86	1.900	0.00	1.00	1.00	0.83	0.78	1.00	1.00
	A1	90	3.19	1.900	0.00	1.00	1.00	0.88	0.85	1.00	1.00
	A2	90	1.91	1.900	0.00	1.00	1.00	0.80	0.74	1.00	1.00
	A3	90	3.19	1.900	0.00	1.00	1.00	0.58	0.49	1.00	1.00
	A4	90	1.88	1.900	0.00	1.00	1.00	0.44	0.38	1.00	1.00
	B3	0	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.78	0.81	1.00	1.00
	B4	0	1.86	1.900	0.00	1.00	1.00	0.75	0.78	1.00	1.00
	B5	0	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.78	0.81	1.00	1.00
	Δ4	270	3.25	1.900	0.00	0.86	0.90	0.88	0.85	0.84	0.96
	Δ5	270	1.99	1.900	0.00	0.84	0.88	0.88	0.85	0.62	0.88
	Δ6	270	1.88	1.900	0.00	0.92	0.93	0.80	0.74	0.73	0.92
	B6	0	1.14	1.900	0.00	1.00	1.00	0.78	0.81	1.00	0.85
A5	90	3.19	1.900	0.00	0.84	0.88	0.88	0.85	1.00	1.00	



### 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

#### 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας".

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας"

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας)
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Τοπική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 31.0 kW
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 5.580
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 1.000
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ :
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 5.580



Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Τοπικές αντλίες θερμότητας											



Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας"

#### **6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ**

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας"

*Πίνακας 6.7. Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας"*

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας)
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 31.0 kW



Βαθμός απόδοσης EER: 3.600											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 31.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											





Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

#### 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας: 3.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

Η ζώνη 1(Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

A/α	Ενεργό τμήμα	Παροχή ή αέρα	Συντελ. εστής	Συντελ. εστής	Ενεργό τμήμα	Παροχή ή αέρα	Συντελ. εστής	Συντελ. εστής	Ενεργό τμήμα	Συντελ. εστής	Φίλτρα	Ειδική απορρ
-----	--------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	--------	--------------



	θέρμανσης	θέρμανσης (m3/s)	ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	ψύξης	ψύξης (m3/s)	ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	ύγρανσης	ανάκτησης υγρασίας		όφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
1	ΟΧΙ	0.310	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.310	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000

#### 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας)												
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα ισχύος 16.0 kW												
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000												
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός												
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ΖΝΧ από το σύστημα (%)												
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1	



ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ΖΝΧ (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ΖΝΧ: 93%											

#### 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ΖΝΧ του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

**Πίνακας 6.9.** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό	33



νερό χρήσης (%):	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	12.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας) 1563.7 Για φωτιστική δραστηριότητα 100lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	89.4	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F <sub>D</sub>	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F <sub>O</sub>	0.7	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	3276	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	3713	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	



Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
-------------------	--	--

#### 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Φ/Β στοιχεία θα εγκατασταθούν στο δώμα για την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.10. που ακολουθεί:

*Πίνακας 6.10. Δεδομένα συστήματος Φ/Β στοιχείων*

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

#### 6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

#### 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας ( $\text{kWh/m}^2$ ), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση ( $\text{kWh/m}^2$ ), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ( $\text{kWh/m}^2$ ) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας ( $\text{kgCO}_2/\text{kW}$ )
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989



Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

### 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	2.70	2.10	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.40	7.40
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	12.50	16.40	16.50	5.90	0.00	0.00	0.00	54.40
Ζεστό νερό χρήσης	3.00	2.70	2.90	2.60	2.30	1.90	1.70	1.70	1.80	2.20	2.40	2.80	28.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

*Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση*

Χρήση: Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας



Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.30	1.10	0.90	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.70	1.00	6.40
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	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
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	7.00	9.00	9.10	3.70	0.00	0.00	0.00	31.10
ZNX	2.00	1.70	1.50	1.10	0.60	0.10	0.00	0.00	0.10	0.60	1.30	1.90	10.80
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.20	1.20	1.60	1.70	1.90	1.90	2.00	2.00	1.80	1.70	1.30	1.10	19.60
Φωτισμός	2.50	2.30	2.50	2.40	2.50	2.40	2.50	2.50	2.40	2.50	2.40	2.50	29.40
Φωτοβολταϊκά	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
Σύνολο	5.80	5.00	4.90	4.20	5.40	9.60	11.50	11.60	6.20	3.80	4.40	5.40	77.70

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας"

Χρήση: Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	77.7
Ηλιακή ενέργεια	19.6
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	77.7



Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	15.4	18.4
Ψύξη	82.8	90.3
ZNX	39.3	31.3
Φωτισμός	179.5	85.1
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	317.0	225.2

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Ξενώνες - Ετήσιας λειτουργίας

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	77.7	76.0
Ηλιακή ενέργεια	19.6	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0





## 7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία B+ (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

Ενεργειακή κατηγορία:											
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:											
$EP \leq 0,33 R_R$	A+										
$0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$	A										
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+										
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B										<b>B+</b>
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ										225.20 kWh/m <sup>2</sup>
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ										
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	E										
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Z										
$2,73 R_R < EP$	H										

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».



Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση.

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». JohnWiley&Sons, INC., Secondedition, 1991.

### ΛΙΣΤΑΕΛΕΓΧΟΥ (CHECKLIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣΕΛΑΧΙΣΤΩΝΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής	Παράγραφος 3.7.



αυτών	
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α.  Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ



<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις



κλιματική ζώνη	
Ο μέσος συντελεστής U <sub>τη</sub> θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για συστήματα με πτερυγιοφόρους σωλήνες και 73% για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ΖΝΧ, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ	Παράγραφος 5.1.3.



20701-1/2017.	
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δν-ρ)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ΖΝΧ, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ΖΝΧ.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. <ul style="list-style-type: none"><li>• Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60%</li><li>• Κάλυψη των αναγκών σε ΖΝΧ από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.</li></ul>	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ΖΝΧ, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου	Παράγραφος 5.1.1.



ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία Β(κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

<b>ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>	
Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”

### Μελέτη Κλιματισμού

- *Θερμικές Απώλειες*
- *Ψυκτικές Απώλειες*





## **ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

### *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΑΡΠΑΘΟΥ–ΚΤΗΡΙΟ Μ123

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
:

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία DIN 4701/77 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/77, 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)*

## 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 προσαιξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \times f \times (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k}$$



όπου:

$Q_o$ : Απώλειες θερμότητας (W ή Kcal/h).

F: Επιφάνεια του δομικού τμήματος ( $m^2$ ).

k: Συντελεστής θερμοπερατότητας ( $W/m^2 K$  ή  $Kcal/m^2h ^\circ C$ ).

1/k: Αντίσταση θερμοπερατότητας.

$t_i$ : Θερμοκρασία χώρου ( $^\circ C$ ).

$t_a$ : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα ( $^\circ C$ ).

**β)** Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσαύξηση  $Z_H$  για την επίδραση του προσανατολισμού:

$Z_H=-5$  για N,ΝΔ,ΝΑ  $Z_H=+5$  για Β,ΒΔ,ΒΑ και  $Z_H=0$  για Δ και Α.

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

<b><math>Z_D</math> για DIN77</b>			
	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



Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z \quad (\text{W ή Kcal/h})$$

**γ)** Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

**γ1)** από τη σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \quad (\text{W ή Kcal/h}).$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

c: Ειδική θερμότητα του αέρα ( $\text{Kj/g K}$ ).

$\rho$ : Πυκνότητα του αέρα ( $\text{kg/m}^3$ ).

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

$\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα.

$\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (m).



R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.

$\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας( $^{\circ}\text{C}$ ).

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

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

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L \quad (\text{W ή Kcal/h})$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

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

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



Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt



Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	0.387

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O3	Ξύλινη στέγη με κερ., ανακλ.μεμβ. θερμομόνωση	0.363

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	Δάπεδο μαρμάρινο σε φυσικό έδαφος	3.10



Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A5	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.55	2.10	1.9		2
A6	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.95	2.10	1.9		1
A7	Ανοιγμα θέρμο χωρίς τζάμι	0.74	2.10	1.9		1
A8	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.95	1.20	1.9		2
A9	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.54	1.20	1.9		2
A12	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.54	0.56	1.9		1
A13	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.55	1.20	1.9		2
A14	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.21	1.55	1.9		2
A15	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.20	1.55	1.9		2
A16	Ανοιγμα θέρμο χωρίς τζάμι	1.54	2.07	1.9		2
A17	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.23	1.55	1.9		2
A18	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.52	2.10	1.9		2
A19	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.54	2.07	1.9		2





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	B			10.95	3.00	32.85	1	32.85	4.14	28.71	0.387	15.00	166.7
A8	B	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
A15	B	A		1.20	1.55	1.86	1	1.86		1.86	1.9	15.00	53.01
A8	B	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
T1	Δ			4.85	3.00	14.55	1	14.55	3.25	11.30	0.387	15.00	65.60
A5	Δ	A		1.55	2.10	3.25	1	3.25		3.25	1.9	15.00	92.62
T1	A			4.85	3.00	14.55	1	14.55	1.88	12.67	0.387	15.00	73.55
A14	A	A		1.21	1.55	1.88	1	1.88		1.88	1.9	15.00	53.58
Δ1				1.00	53.33	53.33	1	53.33		53.33	3.10	10.00	1653
Ο3	Ο			1.00	53.33	53.33	1	53.33		53.33	0.363	15.00	290.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>	2513
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %	503
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)	3016
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =	487.8
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt =	1619
Όγκος χώρου V = 53.33x1x3=	160
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.0
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = QT + QL =	5123



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	A			4.85	3.00	14.55	1	14.55	3.19	11.36	0.387	15.00	65.94
A18	A	A		1.52	2.10	3.19	1	3.19		3.19	1.9	15.00	90.91
T1	Δ			4.85	3.00	14.55	1	14.55	1.88	12.67	0.387	15.00	73.55
A14	Δ	A		1.21	1.55	1.88	1	1.88		1.88	1.9	15.00	53.58
Δ1				1.00	53.32	53.32	1	53.32		53.32	3.10	10.00	1653
O3	O			1.00	53.32	53.32	1	53.32		53.32	0.363	15.00	290.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>	2227
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %	445
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)	2673
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =	231.9
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =	1618
Όγκος χώρου V = 53.32x1x3=	160
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	2.0
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =	4523



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	Δ			2.45	3.00	7.35	1	7.35	1.99	5.36	0.387	15.00	31.11
A6	Δ	A		0.95	2.10	1.99	1	1.99		1.99	1.9	15.00	56.71
T1	A			5.10	3.00	15.30	1	15.30	1.91	13.39	0.387	15.00	77.73
A17	A	A		1.23	1.55	1.91	1	1.91		1.91	1.9	15.00	54.43
Δ1				1.00	55.37	55.37	1	55.37		55.37	3.10	10.00	1716
O3	O			1.00	55.37	55.37	1	55.37		55.37	0.363	15.00	301.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 2237

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 447

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2685

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 186.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 1681

Όγκος χώρου V = 55.38x1x3= 166

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 4553



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	N			10.85	3.00	32.55	1	32.55	4.13	28.42	0.387	15.00	165.0
A8	N	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
A8	N	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
A9	N	A		1.54	1.20	1.85	1	1.85		1.85	1.9	15.00	52.72
T1	A			4.90	3.00	14.70	1	14.70	3.19	11.51	0.387	15.00	66.82
A16	A	A		1.54	2.07	3.19	1	3.19		3.19	1.9	15.00	90.91
Δ1				1.00	52.95	52.95	1	52.95		52.95	3.10	10.00	1641
O3	O			1.00	52.95	52.95	1	52.95		52.95	0.363	15.00	288.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 2370

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 474

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2844

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 381.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 1205

Όγκος χώρου V = 52.95x1x3= 159

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 4430



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	N			6.55	3.00	19.65	1	19.65	1.50	18.15	0.387	15.00	105.4
A12	N	A		0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30	1.9	15.00	8.55
A12	N	A		0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30	1.9	15.00	8.55
A12	N	A		0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30	1.9	15.00	8.55
A12	N	A		0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30	1.9	15.00	8.55
A12	N	A		0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30	1.9	15.00	8.55
Δ1				1.00	31.96	31.96	1	31.96		31.96	3.10	10.00	990.8
O3	O			1.00	31.96	31.96	1	31.96		31.96	0.363	15.00	174.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>	1313
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %	263
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)	1576
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =	155.4
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxcxΔt =	727.6
Όγκος χώρου V = 31.96x1x3=	96
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.5
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =	2459



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 6

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	N			1.35	3.00	4.05	1	4.05	1.55	2.50	0.387	15.00	14.51
A7	N	A		0.74	2.10	1.55	1	1.55		1.55	1.9	15.00	44.17
Δ1				1.00	6.59	6.59	1	6.59		6.59	3.10	10.00	204.3
O3	O			1.00	6.59	6.59	1	6.59		6.59	0.363	15.00	35.88

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 299

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 60

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 359

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 80.26

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt = 50.01

Όγκος χώρου V = 6.59x1x3= 20

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = QT + QL = 489



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	Δ			4.90	3.00	14.70	1	14.70	1.86	12.84	0.387	15.00	74.54
A13	Δ	A		1.55	1.20	1.86	1	1.86		1.86	1.9	15.00	53.01
T1	N			5.95	3.00	17.85	1	17.85	1.14	16.71	0.387	15.00	97.00
A8	N	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
Δ1				1.00	29.04	29.04	1	29.04		29.04	3.10	10.00	900.2
O3	O			1.00	29.04	29.04	1	29.04		29.04	0.363	15.00	158.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1315

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 263

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1578

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 172.4

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt = 220.4

Όγκος χώρου V = 29.04x1x3= 87

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1971



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 8

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	Δ			4.95	3.00	14.85	1	14.85	1.86	12.99	0.387	15.00	75.41
A13	Δ	A		1.55	1.20	1.86	1	1.86		1.86	1.9	15.00	53.01
Δ1				1.00	29.45	29.45	1	29.45		29.45	3.10	10.00	913.0
O3	O			1.00	29.45	29.45	1	29.45		29.45	0.363	15.00	160.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1202

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 240

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1442

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 94.67

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 223.5

Όγκος χώρου V = 29.45x1x3= 88

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1760





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 9

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	Δ			4.85	3.00	14.55	1	14.55	1.86	12.69	0.387	15.00	73.67
A13	Δ	A		1.55	1.20	1.86	1	1.86		1.86	1.9	15.00	53.01
T1	A			4.85	3.00	14.55	1	14.55		14.55	0.387	15.00	84.46
T1	B			7.40	3.00	22.20	1	22.20	2.28	19.92	0.387	15.00	115.6
A8	B	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
A8	B	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
Δ1				1.00	36.04	36.04	1	36.04		36.04	3.10	10.00	1117
O3	O			1.00	36.04	36.04	1	36.04		36.04	0.363	15.00	196.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>	1705
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %	341
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)	2046
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =	250.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vχρ <sub>α</sub> c <sub>α</sub> Δt =	273.5
Όγκος χώρου V = 36.04x1x3=	108
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.5
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = QT + QL =	2570



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 10

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	A			2.30	3.00	6.90	1	6.90	3.19	3.71	0.387	15.00	21.54
A19	A	A		1.54	2.07	3.19	1	3.19		3.19	1.9	15.00	90.91
Δ1				1.00	6.92	6.92	1	6.92		6.92	3.10	10.00	214.5
O3	O			1.00	6.92	6.92	1	6.92		6.92	0.363	15.00	37.68

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>	365
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %	73
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)	438
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =	131.3
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt =	52.59
Όγκος χώρου V = 6.93x1x3=	21
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.5
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = QT + QL =	621



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 11

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	B			6.35	3.00	19.05	1	19.05	1.14	17.91	0.387	15.00	104.0
A8	B	A		0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14	1.9	15.00	32.49
Δ1				1.00	17.34	17.34	1	17.34		17.34	3.10	10.00	537.5
O3	O			1.00	17.34	17.34	1	17.34		17.34	0.363	15.00	94.42

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 768

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 154

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 922

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 77.72

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 131.7

Όγκος χώρου V = 17.36x1x3= 52

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1132



Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. α/α	Ονομασία Χώρου	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος Ιδιοκ.
	Watt			
1	1 ΧΩΡΟΣ 1	5123		ΛΕΣΧΗ
1	2 ΧΩΡΟΣ 2	4523		ΛΕΣΧΗ
1	3 ΧΩΡΟΣ 3	4553		ΛΕΣΧΗ
1	4 ΧΩΡΟΣ 4	4430		ΛΕΣΧΗ
1	5 ΧΩΡΟΣ 5	2459		ΛΕΣΧΗ
1	6 ΧΩΡΟΣ 6	489		ΛΕΣΧΗ
1	7 ΧΩΡΟΣ 7	1971		ΛΕΣΧΗ
1	8 ΧΩΡΟΣ 8	1760		ΛΕΣΧΗ
1	9 ΧΩΡΟΣ 9	2570		ΛΕΣΧΗ
1	10 ΧΩΡΟΣ 10	621		ΛΕΣΧΗ
1	11 ΧΩΡΟΣ 11	1132		ΛΕΣΧΗ
	Συνολικές Απώλειες	29629		



ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1 ΧΩΡΟΣ 1	:	5123
2 ΧΩΡΟΣ 2	:	4523
3 ΧΩΡΟΣ 3	:	4553
4 ΧΩΡΟΣ 4	:	4430
5 ΧΩΡΟΣ 5	:	2459
6 ΧΩΡΟΣ 6	:	489
7 ΧΩΡΟΣ 7	:	1971
8 ΧΩΡΟΣ 8	:	1760
9 ΧΩΡΟΣ 9	:	2570
10 ΧΩΡΟΣ 10	:	621
11 ΧΩΡΟΣ 11	:	1132
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	29629
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	29629



ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ ( Watt )

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	ΛΕΣΧΗ	29629	1434	10052



## ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΚΑΡΠΑΘΟΥ–ΚΤΗΡΙΟ Μ123

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

:

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη 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 Kuehlastregeln, VDI 2078*
- γ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*
- δ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

## 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

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

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

Για σκούρο χρώμα:

$$D_{t_{ei}} = (D_{t_{emi}} + D)$$

Για ενδιάμεσο χρώμα:

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

Για ανοικτό χρώμα:

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

όπου:

$D$  : Συντελεστής διόρθωσης τοίχων

$D_{t_{emi}}$  : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία

$D_{t_{esi}}$  : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά από πίνακα, ανάλογα με το βάρος, για σκιασμένο τοίχο (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 τη θερμοκρασιακή διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή:

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

όπου:

$R_e$  : Επιφάνεια εκτεθειμένη στην ηλιακή ακτινοβολία

$R_{es}$  : Σκιασμένη επιφάνεια

## 2. Οροφές

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

## 3. Εσωτερικοί τοίχοι

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

$$Q_i = K \times A \times D_t$$

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

$Dt_i$  : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα  $i$

#### **4. Δάπεδα**

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

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)

#### **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:

$$Q_{ki} = K \times A \times D_i$$

όπου:

$i$  : Οι ώρες της ημέρας

$K$  : Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

$A$  : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

$D_i$  : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα  $i$ .

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων ( $D_i$ ) 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:

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



$$x (1 + ((19.5 - T_{\text{adp}}) \times 0.005 / 4)) + (A \times D_{\text{esi}} \times (1 - E_{\text{Sout}_i}) \times E_{\text{Sin}} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_i \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{\text{adp}}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

$i$  : Οι ώρες της ημέρας

$A$  : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

$D_i$  : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον επιλεγμένο προσανατολισμό

$D_{\text{esi}}$  : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

$E_{\text{Sout}_i}$  : Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

$E_{\text{Sin}}$  : 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

$S_2$  : Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη

$A_t$  : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

$T_{\text{adp}}$ : Η τιμή του σημείου δρόσου

## 6. Φορτία φωτισμού

Τα φορτία λόγω φωτισμού υπολογίζονται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{\text{fi}} = (F_{1i} \times 1.25 \times c) + (F_{2i} \times c)$$



όπου:

$Q_{fi}$  : Φορτίο φωτισμού για την ώρα  $i$

$F_{fi}$  : Ισχύς φωτιστικών φθορισμού για την ώρα  $i$

$F_{2i}$  : Ισχύς φωτιστικών πυρακτώσεως για την ώρα  $i$

$c$  : Σταθερά μετατροπής μονάδων (0.86 για Kcal/h, 3.4 για Btu/h και 1 για Watt)

### **7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων**

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

$k$

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

$j=1$

$k$

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

$j=1$

όπου:

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

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



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

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

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

$N_{j_i}$  : 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 °C		T=24.5°C		T=25.5°C		T=26.5°C		T=27.5°C	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι, σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι, σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187



Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

### 8. Φορτία συσκευών

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

k

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

j=1

k

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

j=1

όπου:

$Q_a$  : Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

$Q_l$  : Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j : Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7 της Carrier

$F_{a_j}$  : Το αισθητό φορτίο μιας συσκευής τύπου j

$F_{l_j}$  : Το λανθάνον φορτίο μιας συσκευής τύπου j





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

$Q_1$  : Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

$Q_2$  : Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

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

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

### 9. Φορτία από χαραμάδες

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

$n$



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

$$j=1$$

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 ως προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση των ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6.

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

## 10. Αερισμός

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

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times D_{t_i}$$

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

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.

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

$D_{g_i}$  : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες. 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
- \* Συντελεστής θερμοπερατότητας  $k$
- \* Μήκος (m)
- \* Ύψος ή Πλάτος (m)
- \* Επιφάνεια ( $m^2$ )
- \* Αριθμός Ομοίων Επιφανειών
- \* Συνολική Επιφάνεια ( $m^2$ )
- \* Αφαιρούμενη Επιφάνεια ( $m^2$ )
- \* Επιφάνεια Υπολογισμού ( $m^2$ )
- \* Εσωτερική Σκίαση
- \* Σκίαση προβόλου
- \* Αυθαίρετοι συντελεστές 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 Kcal/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) Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών.

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

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
T1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝ ΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	B				0.387	300	2



Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
Ο3	Στέγη Μονωμένη- Κεραμίδια Γαλλ.	4	8	18	34	0.363	50	2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K
Δ1	Δάπεδο μαρμάρινο σε φυσικό έδαφος	3.10

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k W/m <sup>2</sup> K	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α	Σύστημα Υαλοπινάκ ων
A5	Ανοίγμα θέρμο διπλό	1.55	2.10	1.9	0.00			
A6	Ανοίγμα θέρμο διπλό	0.95	2.10	1.9	0.00			
A7	Ανοίγμα θέρμο χωρίς τζάμι	0.74	2.10	1.9	0.00			
A8	Ανοίγμα θέρμο διπλό	0.95	1.20	1.9	0.00			



A9	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.54	1.20	1.9	0.00			
A12	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.54	0.56	1.9	0.00			
A13	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.55	1.20	1.9	0.00			
A14	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.21	1.55	1.9	0.00			
A15	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.20	1.55	1.9	0.00			
A16	Ανοιγμα θέρμο χωρίς τζάμι	1.54	2.07	1.9	0.00			
A17	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.23	1.55	1.9	0.00			
A18	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.52	2.10	1.9	0.00			
A19	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.54	2.07	1.9	0.00			



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	B	0.387	10.95	3.00	32.85	1	32.85	4.14	28.71			
A8	B	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
A15	B	1.9	1.20	1.55	1.86	1	1.86		1.86		ΣΚΙΑ	
A8	B	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
T1	Δ	0.387	4.85	3.00	14.55	1	14.55	3.25	11.30			
A5	Δ	1.9	1.55	2.10	3.25	1	3.25		3.25		ΣΚΙΑ	
T1	A	0.387	4.85	3.00	14.55	1	14.55	1.88	12.67			
A14	A	1.9	1.21	1.55	1.88	1	1.88		1.88		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	53.33	53.33	1	53.33		53.33			
O3	O	0.363	1.00	53.33	53.33	1	53.33		53.33			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	28.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A15	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	11.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.92	1.00	1.00	1.00



T1	12.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A14	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	53.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O3	53.33	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	28.71	-13	-8	-1	5	11	30	48	60	72	79	85
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
A15	1.86	5	8	11	15	19	23	27	29	27	25	24
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
T1	11.30	3	3	3	8	12	20	27	46	60	77	89
A5	3.25	8	14	20	26	33	40	47	50	47	45	42
T1	12.67	3	50	70	73	73	49	39	38	37	39	42
A14	1.88	5	8	11	15	19	23	27	29	27	26	24
Δ1	53.33	-827	-827	-827	-827	-827	-827	-827	-827	-827	-827	-827
O3	53.33	-49	-28	12	83	159	238	317	369	413	436	425

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	160	160

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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





Φορτίο	160	144	128	128	160	160	160	160	160	128	128
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	30	2100	1350	3450

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	2100	1890	1680	1680	2100	2100	2100	2100	2100	1890	1680
Φορτίο Λανθάνο ν	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Σύνολο	3450	3105	2760	2760	3450	3450	3450	3450	3450	3105	2760

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		2	110		110
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		2	160		160
Οθόνη Υπολογιστή μικρή	55.00		2	110		110
Laser printer μικρός	75.00		1	75		75
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00		1	350		350



Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	322	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	322	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	160	144	128	128	160	160	160	160	160	128	128
Άτομα (Αισθητό)	2100	1890	1680	1680	2100	2100	2100	2100	2100	1890	1680
Άτομα (Λανθάνον)	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Άτομα (Σύνολο)	3450	3105	2760	2760	3450	3450	3450	3450	3450	3105	2760
Συσκευές (Αισθητό)	322	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	322	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1723	2070	1927	2030	2587	2689	2802	2893	2954	2754	2548
Λανθάνον	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Σύνολο	3073	3285	3007	3110	3937	4039	4152	4243	4304	3969	3628

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	127.87	212.12	296.37	395.16	493.94	601.12	708.30	754.90	708.30	672.14	635.98
Λανθάνον	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5	1719.5
Σύνολο	1847.4	1931.6	2015.9	2114.6	2213.4	2320.6	2427.8	2474.4	2427.8	2391.6	2355.5

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 755

Λανθάνον: 1720

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 319.98



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	A	0.387	4.85	3.00	14.55	1	14.55	3.19	11.36			
A18	A	1.9	1.52	2.10	3.19	1	3.19		3.19		ΣΚΙΑ	
T1	Δ	0.387	4.85	3.00	14.55	1	14.55	1.88	12.67			
A14	Δ	1.9	1.21	1.55	1.88	1	1.88		1.88		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	53.32	53.32	1	53.32		53.32			
O3	O	0.363	1.00	53.32	53.32	1	53.32		53.32			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	11.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A18	3.19	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	12.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A14	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.60	0.78	0.90	0.99
Δ1	53.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O3	53.32	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 και Ώρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
------------	-------------------------------	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------



T1	11.36	3	45	63	65	66	44	35	34	33	35	38
A18	3.19	8	14	19	26	32	39	46	49	46	44	41
T1	12.67	3	3	4	9	14	22	30	51	67	86	100
A14	1.88	5	8	11	15	19	23	27	29	27	26	24
Δ1	53.32	-826	-826	-826	-826	-826	-826	-826	-826	-826	-826	-826
Ο3	53.32	-49	-28	12	83	159	238	317	368	413	436	425

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	160	160

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	160	144	128	128	160	160	160	160	160	128	128

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα S	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	30	2100	1350	3450

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	2100	1890	1680	1680	2100	2100	2100	2100	2100	1890	1680



Φορτίο Λανθάνο ν	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Σύνολο	3450	3105	2760	2760	3450	3450	3450	3450	3450	3105	2760

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		1	80		80
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00		1	350		350
Καφετιέρα	1050.00	450.00	1	1050	450	1500

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	592	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480
Φορτίο Λανθάνο ν	180	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	772	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	160	144	128	128	160	160	160	160	160	128	128
Άτομα (Αισθητό)	2100	1890	1680	1680	2100	2100	2100	2100	2100	1890	1680
Άτομα (Λανθάνο)	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080



ν)											
Άτομα (Σύνολο)	3450	3105	2760	2760	3450	3450	3450	3450	3450	3105	2760
Συσκευές (Αισθητό)	592	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480
Συσκευές (Λανθάνον ν)	180	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Συσκευές (Σύνολο)	772	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930	1930
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1995	2730	2571	2659	3203	3280	3368	3445	3500	3298	3090
Λανθάνον ν	1530	1665	1530	1530	1800	1800	1800	1800	1800	1665	1530
Σύνολο	3525	4395	4101	4189	5003	5080	5168	5245	5300	4963	4620

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	127.84	212.08	296.31	395.08	493.85	601.01	708.16	754.75	708.16	672.01	635.86
Λανθάνον ν	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2	1719.2
Σύνολο	1847.0	1931.2	2015.5	2114.2	2213.0	2320.2	2427.3	2473.9	2427.3	2391.2	2355.0

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 755

Λανθάνον: 1719

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 319.92



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :3

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	2.45	3.00	7.35	1	7.35	1.99	5.36			
A6	Δ	1.9	0.95	2.10	1.99	1	1.99		1.99		ΣΚΙΑ	
T1	A	0.387	5.10	3.00	15.30	1	15.30	1.91	13.39			
A17	A	1.9	1.23	1.55	1.91	1	1.91		1.91		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	55.37	55.37	1	55.37		55.37			
O3	O	0.363	1.00	55.37	55.37	1	55.37		55.37			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	1.00	1.00	0.51
T1	13.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A17	1.91	0.85	0.71	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	55.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O3	55.37	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.36	1	1	2	4	6	9	13	22	28	36	42
A6	1.99	5	9	12	16	20	24	29	31	29	27	26
T1	13.39	3	53	74	77	78	51	41	40	39	41	45
A17	1.91	5	8	12	15	19	23	28	29	28	26	25
Δ1	55.37	-858	-858	-858	-858	-858	-858	-858	-858	-858	-858	-858
O3	55.37	-51	-29	12	86	165	247	329	383	429	453	442

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	320	320

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	320	288	256	256	320	320	320	320	320	256	256

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	30	2100	1350	3450



Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	2100	1890	1680	1680	2100	2100	2100	2100	2100	1890	1680
Φορτίο Λανθάνο ν	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Σύνολο	3450	3105	2760	2760	3450	3450	3450	3450	3450	3105	2760

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00		1	350		350
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		1	80		80

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430



Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	320	288	256	256	320	320	320	320	320	256	256
Άτομα (Αισθητό)	2100	1890	1680	1680	2100	2100	2100	2100	2100	1890	1680
Άτομα (Λανθάνον)	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Άτομα (Σύνολο)	3450	3105	2760	2760	3450	3450	3450	3450	3450	3105	2760
Συσκευές (Αισθητό)	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	172	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1697	1792	1620	1706	2279	2348	2431	2496	2544	2302	2086
Λανθάνον	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Σύνολο	3047	3007	2700	2786	3629	3698	3781	3846	3894	3517	3166

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	639.02	1060.0	1481.1	1974.8	2468.5	3004.1	3539.7	3772.6	3539.7	3359.0	3178.3
Λανθάνον	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4	8593.4



Σύνολο	9232.4	9653.5	10074.	10568.	11061.	11597.	12133.	12366.	12133.	11952.	11771.
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 3773

Λανθάνον: 8593

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 1599.12



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :4

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	10.85	3.00	32.55	1	32.55	4.13	28.42			
A8	N	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
A8	N	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
A9	N	1.9	1.54	1.20	1.85	1	1.85		1.85		ΣΚΙΑ	
T1	A	0.387	4.90	3.00	14.70	1	14.70	3.19	11.51			
A16	A	1.9	1.54	2.07	3.19	1	3.19		3.19		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	52.95	52.95	1	52.95		52.95			
Ο3	Ο	0.363	1.00	52.95	52.95	1	52.95		52.95			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	28.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A9	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	11.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A16	3.19	1.00	1.00	0.85	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	52.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	52.95	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	28.42	-13	-8	-1	45	71	114	137	144	151	138	124
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
A9	1.85	5	8	11	15	19	23	27	28	27	25	24
T1	11.51	3	45	64	66	67	44	35	34	33	36	38
A16	3.19	8	14	19	26	32	39	46	49	46	44	41
Δ1	52.95	-821	-821	-821	-821	-821	-821	-821	-821	-821	-821	-821
Ο3	52.95	-49	-28	12	82	158	237	314	366	410	433	422

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	320	320

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	320	288	256	256	320	320	320	320	320	256	256

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

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



Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	6	450	330	780
-------------------------	-------	-------	---	-----	-----	-----

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	450	405	360	360	450	450	450	450	450	405	360
Φορτίο Λανθάνον	330	297	264	264	330	330	330	330	330	297	264
Σύνολο	780	702	624	624	780	780	780	780	780	702	624

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καφετιέρα	1050.00	450.00	2	2100	900	3000
Φούρνος Μικροκυμάτων	400.00		3	1200		1200
Σύσκευες κουζίνας	1050.00		2	2100		2100

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	2160	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Φορτίο Λανθάνον	360	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900



Σύνολο	2520	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	320	288	256	256	320	320	320	320	320	256	256
Άτομα (Αισθητό)	450	405	360	360	450	450	450	450	450	405	360
Άτομα (Λανθάνον)	330	297	264	264	330	330	330	330	330	297	264
Άτομα (Σύνολο)	780	702	624	624	780	780	780	780	780	702	624
Συσκευές (Αισθητό)	2160	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Συσκευές (Λανθάνον)	360	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Συσκευές (Σύνολο)	2520	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	2069	5314	5314	5448	5718	5834	5941	6006	6050	5947	5875
Λανθάνον	690	1197	1164	1164	1230	1230	1230	1230	1230	1197	1164
Σύνολο	2759	6511	6478	6612	6948	7064	7171	7236	7280	7144	7039

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	783.31	1299.4	1815.5	2420.7	3025.9	3682.4	4339.0	4624.4	4339.0	4117.5	3895.9
Λανθάνον	10533.	10533.	10533.	10533.	10533.	10533.	10533.	10533.	10533.	10533.	10533.
Σύνολο	11317.	11833.	12349.	12954.	13559.	14216.	14872.	15158.	14872.	14651.	14429.

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 4624

Λανθάνον: 10534

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 1960.20



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :5

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	6.55	3.00	19.65	1	19.65	1.50	18.15			
A12	N	1.9	0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30		ΣΚΙΑ	
A12	N	1.9	0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30		ΣΚΙΑ	
A12	N	1.9	0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30		ΣΚΙΑ	
A12	N	1.9	0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30		ΣΚΙΑ	
A12	N	1.9	0.54	0.56	0.30	1	0.30		0.30		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	31.96	31.96	1	31.96		31.96			
Ο3	Ο	0.363	1.00	31.96	31.96	1	31.96		31.96			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	18.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A12	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A12	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A12	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A12	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A12	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	31.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	31.96	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	18.15	-8	-5	-1	29	45	73	87	92	96	88	79
A12	0.30	1	1	2	2	3	4	4	5	4	4	4
A12	0.30	1	1	2	2	3	4	4	5	4	4	4
A12	0.30	1	1	2	2	3	4	4	5	4	4	4
A12	0.30	1	1	2	2	3	4	4	5	4	4	4
A12	0.30	1	1	2	2	3	4	4	5	4	4	4
Δ1	31.96	-495	-495	-495	-495	-495	-495	-495	-495	-495	-495	-495
Ο3	31.96	-29	-17	7	50	95	143	190	221	248	262	255

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	200	200

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	200	180	160	160	200	200	200	200	200	160	160

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

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



Καθισμένοι, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	6	420	270	690
-------------------------------	-------	-------	---	-----	-----	-----

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	420	378	336	336	420	420	420	420	420	378	336
Φορτίο Λανθάνο ν	270	243	216	216	270	270	270	270	270	243	216
Σύνολο	690	621	552	552	690	690	690	690	690	621	552

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	200	180	160	160	200	200	200	200	200	160	160
Άτομα (Αισθητό)	420	378	336	336	420	420	420	420	420	378	336
Άτομα (Λανθάνο ν)	270	243	216	216	270	270	270	270	270	243	216
Άτομα (Σύνολο)	690	621	552	552	690	690	690	690	690	621	552
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	91	48	16	91	280	358	423	461	490	413	354
Λανθάνον	270	243	216	216	270	270	270	270	270	243	216
Σύνολο	361	291	232	307	550	628	693	731	760	656	570

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	57.47	95.34	133.21	177.61	222.01	270.18	318.36	339.30	318.36	302.10	285.85
Λανθάνον	772.87	772.87	772.87	772.87	772.87	772.87	772.87	772.87	772.87	772.87	772.87
Σύνολο	830.34	868.21	906.08	950.48	994.88	1043.0	1091.2	1112.1	1091.2	1074.9	1058.7

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 339

Λανθάνον: 773

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 143.82



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :6

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	1.35	3.00	4.05	1	4.05	1.55	2.50			
A7	N	1.9	0.74	2.10	1.55	1	1.55		1.55		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	6.59	6.59	1	6.59		6.59			
Ο3	Ο	0.363	1.00	6.59	6.59	1	6.59		6.59			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.55	0.00	0.00	0.00	0.13	0.21	0.19	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	6.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	6.59	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	2.50	-1	-1	-0	4	6	10	12	13	13	12	11
A7	1.55	4	7	9	12	16	19	22	24	22	21	20
Δ1	6.59	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102
Ο3	6.59	-6	-3	1	10	20	29	39	46	51	54	53



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	100	100

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	100	90	80	80	100	100	100	100	100	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	140	126	112	112	140	140	140	140	140	126	112
Φορτίο Λανθάνο ν	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	230	207	184	184	230	230	230	230	230	207	184



Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	100	90	80	80	100	100	100	100	100	80	80
Άτομα (Αισθητό)	140	126	112	112	140	140	140	140	140	126	112
Άτομα (Λανθάνον)	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Άτομα (Σύνολο)	230	207	184	184	230	230	230	230	230	207	184
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 Ωρα ( Watt )

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	135	116	101	117	179	196	211	220	225	191	173
Λανθάνον	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	225	197	173	189	269	286	301	310	315	272	245

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	31.60	52.42	73.24	97.66	122.07	148.56	175.05	186.57	175.05	166.11	157.18
Λανθάνον	424.97	424.97	424.97	424.97	424.97	424.97	424.97	424.97	424.97	424.97	424.97





Σύνολο	456.57	477.39	498.21	522.62	547.04	573.53	600.01	611.53	600.01	591.08	582.14
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 187

Λανθάνον: 425

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 79.08



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :7

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	4.90	3.00	14.70	1	14.70	1.86	12.84			
A13	Δ	1.9	1.55	1.20	1.86	1	1.86		1.86		ΣΚΙΑ	
T1	N	0.387	5.95	3.00	17.85	1	17.85	1.14	16.71			
A8	N	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	29.04	29.04	1	29.04		29.04			
O3	O	0.363	1.00	29.04	29.04	1	29.04		29.04			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A13	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.78	1.00	1.00	1.00
T1	16.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	29.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O3	29.04	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.84	3	3	4	9	14	22	30	52	68	87	101
A13	1.86	5	8	11	15	19	23	27	29	27	25	24
T1	16.71	-8	-5	-1	26	42	67	80	85	89	81	73
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
Δ1	29.04	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450
O3	29.04	-27	-15	6	45	86	130	172	201	225	238	232

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	80	80	64	64	80	80	80	80	80	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	6	420	270	690



Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	420	378	336	420	420	420	420	420	420	420	420
Φορτίο Λανθάνο ν	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	690	621	552	690	690	690	690	690	690	690	690

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό	80	80	64	64	80	80	80	80	80	80	80



Σ											
Άτομα (Αισθητό)	420	378	336	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Λανθάνον)	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Άτομα (Σύνολο)	690	621	552	690	690	690	690	690	690	690	690
Συσκευές (Αισθητό)	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	54	75	48	208	292	376	446	503	545	567	564
Λανθάνον	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	324	318	264	478	562	646	716	773	815	837	834

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	139.26	231.01	322.76	430.35	537.94	654.66	771.38	822.13	771.38	732.00	692.62
Λανθάνον	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6	1872.6
Σύνολο	2011.9	2103.7	2195.4	2303.0	2410.6	2527.3	2644.0	2694.8	2644.0	2604.6	2565.3



Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 822

Λανθάνον: 1873

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 348.48



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :8

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	4.95	3.00	14.85	1	14.85	1.86	12.99			
A13	Δ	1.9	1.55	1.20	1.86	1	1.86		1.86		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	29.45	29.45	1	29.45		29.45			
Ο3	Ο	0.363	1.00	29.45	29.45	1	29.45		29.45			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A13	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.78	1.00	1.00	1.00
Δ1	29.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	29.45	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.99	3	3	4	9	14	23	31	52	69	88	102
A13	1.86	5	8	11	15	19	23	27	29	27	25	24
Δ1	29.45	-456	-456	-456	-456	-456	-456	-456	-456	-456	-456	-456



03	29.45	-27	-15	6	46	88	132	175	204	228	241	235
----	-------	-----	-----	---	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	80	80	64	64	80	80	80	80	80	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	6	420	270	690

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	420	378	336	420	420	420	420	420	420	420	420
Φορτίο Λανθάνον	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	690	621	552	690	690	690	690	690	690	690	690





Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	80	80	64	64	80	80	80	80	80	80	80
Άτομα (Αισθητό)	420	378	336	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Λανθάνων)	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Άτομα (Σύνολο)	690	621	552	690	690	690	690	690	690	690	690
Συσκευές (Αισθητό)	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70



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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	52	68	35	167	234	290	346	398	438	468	475
Λανθάνον	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	322	311	251	437	504	560	616	668	708	738	745

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	141.22	234.27	327.32	436.43	545.53	663.90	782.27	833.74	782.27	742.34	702.40
Λανθάνον	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1	1899.1
Σύνολο	2040.3	2133.4	2226.4	2335.5	2444.6	2563.0	2681.4	2732.8	2681.4	2641.4	2601.5

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 834

Λανθάνον: 1899

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 353.40



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :9

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	4.85	3.00	14.55	1	14.55	1.86	12.69			
A13	Δ	1.9	1.55	1.20	1.86	1	1.86		1.86		ΣΚΙΑ	
T1	A	0.387	4.85	3.00	14.55	1	14.55		14.55			
T1	B	0.387	7.40	3.00	22.20	1	22.20	2.28	19.92			
A8	B	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
A8	B	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	36.04	36.04	1	36.04		36.04			
Ο3	Ο	0.363	1.00	36.04	36.04	1	36.04		36.04			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A13	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.78	1.00	1.00	1.00
T1	14.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	19.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	36.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	36.04	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	12.69	3	3	4	9	14	22	30	51	67	86	100
A13	1.86	5	8	11	15	19	23	27	29	27	25	24
T1	14.55	3	57	81	84	84	56	45	43	42	45	48
T1	19.92	-9	-5	-1	4	8	21	33	42	50	55	59
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
Δ1	36.04	-559	-559	-559	-559	-559	-559	-559	-559	-559	-559	-559
O3	36.04	-33	-19	8	56	107	161	214	249	279	295	287

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	80	80	64	64	80	80	80	80	80	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

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



Καθισμένοι, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	6	420	270	690
-------------------------------	-------	-------	---	-----	-----	-----

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	420	378	336	420	420	420	420	420	420	420	420
Φορτίο Λανθάνο ν	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	690	621	552	690	690	690	690	690	690	690	690

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70



Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	80	80	64	64	80	80	80	80	80	80	80
Άτομα (Αισθητό)	420	378	336	420	420	420	420	420	420	420	420
Άτομα (Λανθάνον)	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Άτομα (Σύνολο)	690	621	552	690	690	690	690	690	690	690	690
Συσκευές (Αισθητό)	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	28	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	-56	24	28	181	266	322	393	460	510	549	560
Λανθάνον	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	214	267	244	451	536	592	663	730	780	819	830

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	172.82	286.69	400.56	534.09	667.61	812.46	957.32	1020.3	957.32	908.45	859.58
Λανθάνον	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0	2324.0



Σύνολο	2496.9	2610.7	2724.6	2858.1	2991.7	3136.5	3281.4	3344.4	3281.4	3232.5	3183.6
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 1020

Λανθάνον: 2324

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 432.48



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :10

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	A	0.387	2.30	3.00	6.90	1	6.90	3.19	3.71			
A19	A	1.9	1.54	2.07	3.19	1	3.19		3.19		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	6.92	6.92	1	6.92		6.92			
Ο3	Ο	0.363	1.00	6.92	6.92	1	6.92		6.92			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	3.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A19	3.19	1.00	1.00	0.85	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	6.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	6.92	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	3.71	1	15	21	21	21	14	11	11	11	11	12
A19	3.19	8	14	19	26	32	39	46	49	46	44	41
Δ1	6.92	-107	-107	-107	-107	-107	-107	-107	-107	-107	-107	-107





03	6.92	-6	-4	2	11	21	31	41	48	54	57	55
----	------	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	80	72	64	64	80	80	80	80	80	64	64

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	140	126	112	112	140	140	140	140	140	126	112
Φορτίο Λανθάνο ν	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	230	207	184	184	230	230	230	230	230	207	184



## Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	80	72	64	64	80	80	80	80	80	64	64
Άτομα (Αισθητό)	140	126	112	112	140	140	140	140	140	126	112
Άτομα (Λανθάνον)	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Άτομα (Σύνολο)	230	207	184	184	230	230	230	230	230	207	184
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 Ωρα ( Watt )

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	116	116	110	127	187	197	211	221	223	195	178
Λανθάνον	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	206	197	182	199	277	287	301	311	313	276	250

## Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	33.23	55.13	77.02	102.70	128.37	156.23	184.08	196.19	184.08	174.68	165.28
Λανθάνον	446.89	446.89	446.89	446.89	446.89	446.89	446.89	446.89	446.89	446.89	446.89



Σύνολο	480.12	502.02	523.91	549.59	575.26	603.12	630.97	643.08	630.97	621.57	612.18
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 196

Λανθάνον: 447

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 83.16



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :11

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	B	0.387	6.35	3.00	19.05	1	19.05	1.14	17.91			
A8	B	1.9	0.95	1.20	1.14	1	1.14		1.14		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	17.34	17.34	1	17.34		17.34			
Ο3	Ο	0.363	1.00	17.34	17.34	1	17.34		17.34			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	17.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	17.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	17.34	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	17.91	-8	-5	-1	3	7	19	30	37	45	49	53
A8	1.14	3	5	7	9	11	14	16	18	16	16	15
Δ1	17.34	-269	-269	-269	-269	-269	-269	-269	-269	-269	-269	-269
Ο3	17.34	-16	-9	4	27	52	78	103	120	134	142	138



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Φορτίο	80	72	64	64	80	80	80	80	80	64	64

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	2	140	90	230

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80
Φορτίο Αισθητό	140	126	112	112	140	140	140	140	140	126	112
Φορτίο Λανθάνο ν	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	230	207	184	184	230	230	230	230	230	207	184



Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	80	72	64	64	80	80	80	80	80	64	64
Άτομα (Αισθητό)	140	126	112	112	140	140	140	140	140	126	112
Άτομα (Λανθάνον)	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Άτομα (Σύνολο)	230	207	184	184	230	230	230	230	230	207	184
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 Ωρα ( Watt )

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	-70	-80	-83	-53	21	61	100	126	147	128	114
Λανθάνον	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	20	1	-11	19	111	151	190	216	237	209	186

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	83.25	138.10	192.95	257.26	321.58	391.35	461.13	491.47	461.13	437.59	414.05
Λανθάνον	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4	1119.4



Σύνολο	1202.7	1257.5	1312.4	1376.7	1441.0	1510.8	1580.6	1610.9	1580.6	1557.0	1533.5
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 491

Λανθάνον: 1119

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 208.32



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :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	1723	2070	1927	2030	2587	2689	2802	2893	2954	2754	2548
Λανθάνον	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080
Σύνολο	3073	3285	3007	3110	3937	4039	4152	4243	4304	3969	3628

Χώρος :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	1995	2730	2571	2659	3203	3280	3368	3445	3500	3298	3090
Λανθάνον	1530	1665	1530	1530	1800	1800	1800	1800	1800	1665	1530
Σύνολο	3525	4395	4101	4189	5003	5080	5168	5245	5300	4963	4620

Χώρος :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	1697	1792	1620	1706	2279	2348	2431	2496	2544	2302	2086
Λανθάνον	1350	1215	1080	1080	1350	1350	1350	1350	1350	1215	1080





Σύνολο	3047	3007	2700	2786	3629	3698	3781	3846	3894	3517	3166
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Χώρος :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	2069	5314	5314	5448	5718	5834	5941	6006	6050	5947	5875
Λανθάνον	690	1197	1164	1164	1230	1230	1230	1230	1230	1197	1164
Σύνολο	2759	6511	6478	6612	6948	7064	7171	7236	7280	7144	7039

Χώρος :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	91	48	16	91	280	358	423	461	490	413	354
Λανθάνον	270	243	216	216	270	270	270	270	270	243	216
Σύνολο	361	291	232	307	550	628	693	731	760	656	570



Χώρας :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	135	116	101	117	179	196	211	220	225	191	173
Λανθάνον	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	225	197	173	189	269	286	301	310	315	272	245

Χώρας :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	54	75	48	208	292	376	446	503	545	567	564
Λανθάνον	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	324	318	264	478	562	646	716	773	815	837	834

Χώρας :8

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	52	68	35	167	234	290	346	398	438	468	475
Λανθάνον	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270



Σύνολο	322	311	251	437	504	560	616	668	708	738	745
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Χώρος :9

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	-56	24	28	181	266	322	393	460	510	549	560
Λανθάνον	270	243	216	270	270	270	270	270	270	270	270
Σύνολο	214	267	244	451	536	592	663	730	780	819	830

Χώρος :10

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	116	116	110	127	187	197	211	221	223	195	178
Λανθάνον	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	206	197	182	199	277	287	301	311	313	276	250



Χώρος :11

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	-70	-80	-83	-53	21	61	100	126	147	128	114
Λανθάνον	90	81	72	72	90	90	90	90	90	81	72
Σύνολο	20	1	-11	19	111	151	190	216	237	209	186



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

ΩΡΕΣ 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

20 ΑΠΡ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ : -8 -8 -7 -7 -6 -5 -4 -4 -3 -3 -3

ΦΩΤΙΣΜΟΣ : 2 2 1 1 2 2 2 2 2 1 1

ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. : 9 8 7 7 9 9 9 9 9 8 7

ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. : 3 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8

ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. : 6 5 5 5 6 6 6 6 6 5 5

ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. : 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ : 5 10 9 10 13 14 14 15 15 15 14

ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ : 6 7 6 6 7 7 7 7 7 7 6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. : -10 -8 -6 -3 -1 1 3 4 3 2 1

ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. : 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7

ΣΥΝΟΛΟ : 9 16 17 20 26 28 31 33 32 30 28



21 ΜΑΙΟΥ

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-8	-7	-7	-6	-5	-4	-4	-3	-3	-3	-3
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	11	10	11	14	14	15	16	16	15	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-6	-5	-3	-2	0	2	4	5	4	3	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ΣΥΝΟΛΟ	:	16	22	22	25	31	33	36	37	37	35	33



21 ΙΟΥΝ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-7	-6	-6	-5	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	12	11	12	15	15	16	17	17	16	15
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	1	2	4	6	8	10	11	10	9	9
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

ΣΥΝΟΛΟ	:	36	42	43	46	51	54	56	58	57	55	53
--------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	8	12	12	13	15	16	17	17	18	17	16
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	2	4	5	7	9	11	13	14	13	12	12
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
ΣΥΝΟΛΟ	:	48	54	54	57	63	65	68	70	69	67	65





24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	8	12	12	13	15	16	17	17	17	17	16
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	2	3	5	7	8	10	12	13	12	12	11
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΣΥΝΟΛΟ	:	45	51	52	55	60	63	65	67	66	64	62



22 ΣΕΠΤ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-7	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-2	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	11	11	12	14	15	16	16	17	16	15
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-2	-0	1	3	5	7	9	10	9	8	7
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΣΥΝΟΛΟ	:	32	38	38	41	47	49	52	53	53	51	49

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ KW

ΩΡΕΣ		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
------	--	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----



20 ΑΠΡ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-8	-8	-7	-7	-6	-5	-4	-4	-3	-3	-3
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	5	10	9	10	13	14	14	15	15	15	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-10	-8	-6	-3	-1	1	3	4	3	2	1
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	9	16	17	20	26	28	31	33	32	30	28
-------------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



21 ΜΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-8	-7	-7	-6	-5	-4	-4	-3	-3	-3	-3
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	6	11	10	11	14	14	15	16	16	15	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-6	-5	-3	-2	0	2	4	5	4	3	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	16	22	22	25	31	33	36	37	37	35	33



21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-7	-6	-6	-5	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	12	11	12	15	15	16	17	17	16	15
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	1	2	4	6	8	10	11	10	9	9
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	36	42	43	46	51	54	56	58	57	55	53



23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	8	12	12	13	15	16	17	17	18	17	16
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	2	4	5	7	9	11	13	14	13	12	12
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	48	54	54	57	63	65	68	70	69	67	65



24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	8	12	12	13	15	16	17	17	17	17	16
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	2	3	5	7	8	10	12	13	12	12	11
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	45	51	52	55	60	63	65	67	66	64	62



22 ΣΕΠΤ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-7	-6	-6	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-2	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	8	7	7	9	9	9	9	9	8	7
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	7	11	11	12	14	15	16	16	17	16	15
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-2	-0	1	3	5	7	9	10	9	8	7
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	32	38	38	41	47	49	52	53	53	51	49





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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.	12	17	15	17	20	21	22	22	22	21	20
21 ΜΑΙΟΥ	12	17	16	17	21	21	22	23	23	22	21
21 ΙΟΥΝ.	14	18	17	18	22	22	23	24	24	23	22
23 ΙΟΥΛ.	14	19	18	19	22	23	24	24	25	23	22
24 ΑΥΓ.	14	19	17	19	22	23	24	24	25	23	22
22 ΣΕΠΤ.	13	18	17	18	22	22	23	24	24	23	21



Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό

Επίπεδο	Χώρος	Σύστημα	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Ώρα μέγιστου φορτίου	Εξωτερικό ς αέρας (m <sup>3</sup> /h)	Συνολικό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό αισθητό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό λανθάνον φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Αισθητό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )	Συνολικό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )
Επίπεδο 1	1	1	53.3	16	320.0	6732.3	3662.7	3069.5	68.7	126.2
Επίπεδο 1	2	1	53.3	16	319.9	7727.6	4208.4	3519.2	78.9	144.9
Επίπεδο 1	3	1	55.4	15	1599.1	16211.9	6268.4	9943.5	113.2	292.7
Επίπεδο 1	4	1	53.0	15	1960.2	22394.6	10630.8	11763.9	200.8	422.9
Επίπεδο 1	5	1	32.0	16	143.8	1851.7	808.8	1042.9	25.3	57.9
Επίπεδο 1	6	1	6.6	15	79.1	921.5	406.5	515.0	61.7	139.8
Επίπεδο 1	7	1	29.0	15	348.5	3468.2	1325.5	2142.7	45.6	119.4
Επίπεδο 1	8	1	29.5	15	353.4	3401.0	1231.9	2169.1	41.8	115.5
Επίπεδο 1	9	1	36.0	15	432.5	4074.6	1480.5	2594.1	41.1	113.1
Επίπεδο 1	10	1	6.9	15	83.2	953.7	416.9	536.9	60.2	137.6
Επίπεδο 1	11	1	17.4	15	208.3	1826.9	617.5	1209.5	35.6	105.2
Σύνολο			372.4		5848.0	69564.0	31057.8	38506.2	83.4	186.8



## ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (°C)	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
20 ΑΠΡ.	28.1	11.5
21 ΜΑΙΟΥ	28.9	8.5
21 ΙΟΥΝ.	32.3	8.6
23 ΙΟΥΛ.	34.1	8.6
24 ΑΥΓ.	33.7	8.6
22 ΣΕΠΤ.	31.6	8.4
ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	:	1220.
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΟΜΙΧΛΗ (1:ΝΑΙ 2:ΟΧΙ)	:	2
ΠΟΛΗ	:	Κάρπαθος
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:	50
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) (23 ΙΟΥΛ.)	:	50.00
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	:	26
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:	5
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C)	:	-5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)	:	1
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m )	:	3
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	:	Watt
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	:	CARRIER



ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1718									
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B. -0.9 -1.3	-6.7	-5.8	-4.9	-3.9	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ. 33.2	27.4	28.3	29.2	30.2	31.3	32.4	33.6	34.1	33.6
	32.8								
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ 7.2 6.8	1.4	2.3	3.2	4.2	5.3	6.4	7.6	8.1	7.6
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ 2.2 1.8	-3.6	-2.7	-1.8	-0.8	0.3	1.4	2.6	3.1	2.6

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.) : 0.99





ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ :	-8									
ΧΡΩΜΑ :	ΜΕΣΟ									
ΒΑΡΟΣ :	50 Kg/m <sup>2</sup>									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
22.0 ΗΛΙΟΛ.	-2.5	-1.4	0.6	4.3	8.2	12.3	16.4	19.0	21.4	22.5
7.7 ΣΚΙΑΖ.	-1.2	-0.1	1.0	2.1	4.3	6.0	7.7	8.2	8.8	8.2

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΑΠΟΛΑΒΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :	5									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0 ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Α	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Ν	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0 Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 6

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NAΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 7

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 8

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Α	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Ν	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0





ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 9

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 12

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 13

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Α	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Ν	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 14

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 15

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 16

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 17

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18										
0.0	BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 18

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0.0	18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Α	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Ν	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΝΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Β	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 19

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0.0	18										
0.0	ΒΑ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



0.0	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	NAΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	ΒΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΠΙΝΑΚΑΣ 0. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Διακ./	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5.0	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
7.5	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
10.0	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.5
12.5	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7
15.0	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	-1.9
17.5	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	-1.5	-2.6
20.0	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	-2.0	-3.4
22.5	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	-2.2	-3.9
25.0	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5



ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Προσανατολισμός:			BA								
B 100	12.2	12.8	13.3	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	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	7.8
P 500	2.2	2.2	2.2	5.5	8.9	8.3	7.8	6.7	5.5	6.1	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.6	7.8	8.9	7.8	6.7	5.6
Προσανατολισμός:			A								
B 100	16.7	18.3	20.0	19.4	17.8	11.1	6.7	7.2	7.8	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	7.8
P 500	3.3	4.4	7.8	11.1	13.3	13.9	3.3	11.1	10.0	8.9	7.8
H 700	5.6	5.0	4.9	5.0	5.6	8.3	10.0	10.6	10.0	9.4	8.9
Προσανατολισμός:			NA								
B 100	7.2	10.6	14.4	15.0	15.6	14.4	13.3	10.6	8.9	8.3	7.8
A 300	0.0	7.2	11.1	13.3	15.6	14.4	13.9	11.7	10.0	8.3	7.8
P 500	3.3	3.3	3.3	6.1	8.9	9.4	10.0	10.6	10.0	8.4	7.8
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	6.1	7.8	8.3	8.9	10.1	8.9
Προσανατολισμός:			N								
B 100	-2.2	0.5	2.2	7.8	12.2	15.0	16.7	15.6	14.4	11.1	8.9
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	3.9	6.7	11.1	13.3	13.9	14.4	12.8	11.1
P 500	1.1	1.1	1.1	1.7	2.2	4.4	6.7	8.3	8.0	10.0	10.0
H 700	3.3	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.9	6.5	7.2	7.8
Προσανατολισμός:			NΔ								
B 100	-2.2	-1.1	0.0	2.2	3.3	10.6	14.4	18.9	22.2	22.8	23.3



A 300	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	4.4	6.7	13.3	17.8	19.4	20.0
P 500	3.3	2.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	6.7	7.8	10.6	12.2
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0	5.5
Προσανατολισμός:			Δ								
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	7.8	11.1	17.8	22.2	25.0	32.2
A 300	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	3.9	5.5	10.6	14.4	18.9	22.2
P 500	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.5	6.7	9.4	11.1
H 700	5.5	5.0	4.4	4.4	4.4	5.0	5.5	5.5	5.5	6.1	6.7
Προσανατολισμός:			ΒΔ								
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	5.6	6.7	10.6	13.3	18.3	22.2
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	3.3	4.4	5.5	6.7	11.7	16.7
P 500	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.8	3.3	5.0	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4
Προσανατολισμός:			Β								
B 100	-2.2	-1.7	-1.1	0.5	2.2	4.4	5.5	6.7	7.8	7.2	6.7
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	-0.5	0.0	1.7	3.3	4.4	5.5	6.1	6.7
P 500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8	2.8
H 700	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2





ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ΟΡΟΦΗ:		ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΗ									
50	-3.9	-2.8	-0.5	3.9	8.3	13.1	17.8	21.1	23.9	25.6	25.0
A 200	-1.1	-0.5	1.1	5.0	8.9	12.8	16.7	20.0	22.8	23.9	23.9
P 300	1.1	1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	15.6	18.3	21.1	22.2	22.8
H 400	3.3	3.9	4.4	6.1	8.9	12.2	15.0	17.2	19.4	21.1	21.7
	6.1	6.1	6.7	7.2	8.9	12.2	14.4	15.6	17.8	19.4	20.6
ΟΡΟΦΗ:		ΜΕ ΝΕΡΟ									
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
A 200	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
P 300	-0.5	-0.5	0.0	2.8	5.5	7.2	8.3	8.3	8.9	8.3	8.3
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9
	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9
ΟΡΟΦΗ:		ΠΟΤΙΖΟΜΕΝΗ									
50	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
A 200	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
P 300	-0.5	-0.5	0.0	1.1	2.8	5.0	7.2	7.8	7.8	7.8	7.8
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8
	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8
ΟΡΟΦΗ:		ΣΚΙΑΣΜΕΝΗ									
50	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
A 200	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
P 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	6.7
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5



-1.1      -1.1      -1.1      -0.5      0.0      1.1      2.2      3.8      4.4      5.0      5.5

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h m<sup>2</sup>)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		20 ΑΠΡ.										
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
NΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
BΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΜΑΙΟΥ										
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
NΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
BΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΙΟΥΝ.										
BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0



A	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
OPIZ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 23 ΙΟΥΛ.

BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
OPIZ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24 ΑΥΓ.

BA		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
NA		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
OPIZ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		22 ΣΕΠΤ.										
ΒΑ		39	19	14	14	14	14	13	12	9	4	0
A	144	133	93	39	14	14	13	12	9	4	0	
ΝΑ		153	160	144	106	67	29	17	12	9	4	0
N	64	88	93	100	102	100	93	88	64	35	0	
ΝΔ		4	9	12	17	29	67	106	144	160	153	101
Δ	4	9	12	13	14	14	39	93	133	144	101	
ΒΔ		4	9	12	13	14	14	14	14	19	39	29
B	9	12	13	14	14	14	13	12	9	4	0	
ΟΡΙΖ.		65	133	177	204	213	204	177	133	65	18	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
20 ΑΠΡ.											
Ηλ.Υψ.	29	41	52	61	66	64	55	45	33	21	9
Αζιμ.	97	107	121	142	174	208	233	249	260	270	278
21 ΜΑΙΟΥ											
Ηλ.Υψ.	34	46	58	68	74	71	61	49	37	25	13
Αζιμ.	89	98	110	132	173	220	245	259	269	278	285
21 ΙΟΥΝ.											
Ηλ.Υψ.	35	47	59	70	78	74	64	52	40	28	16
Αζιμ.	84	93	104	123	167	224	250	263	272	280	288
23 ΙΟΥΛ.											
Ηλ.Υψ.	32	45	56	67	75	72	63	51	39	27	15
Αζιμ.	87	95	107	126	165	215	243	258	268	277	285
24 ΑΥΓ.											
Ηλ.Υψ.	29	41	52	61	67	65	57	46	34	22	10



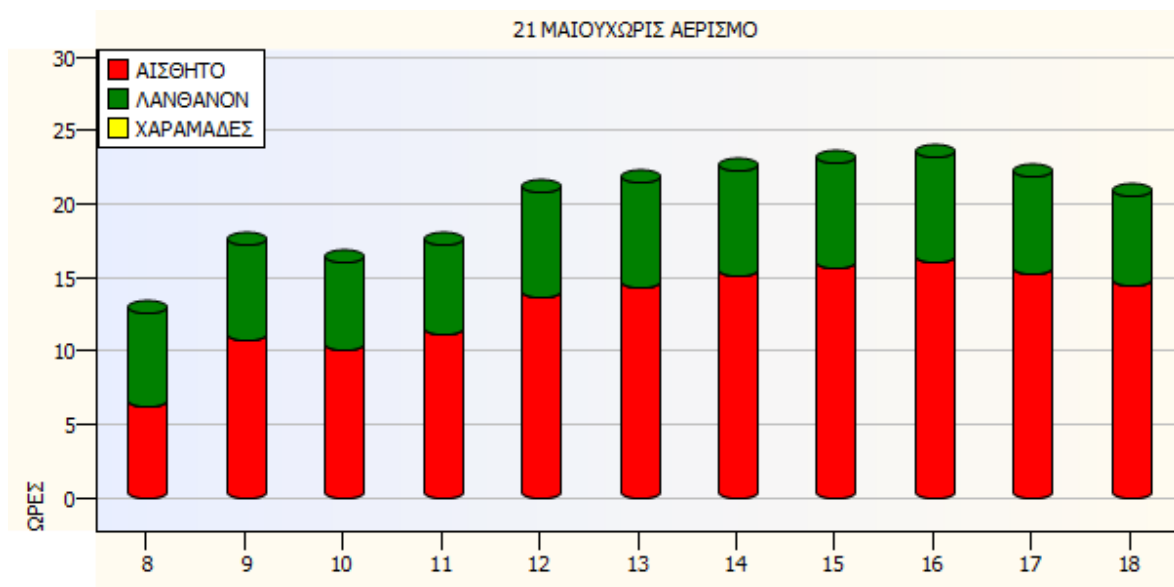
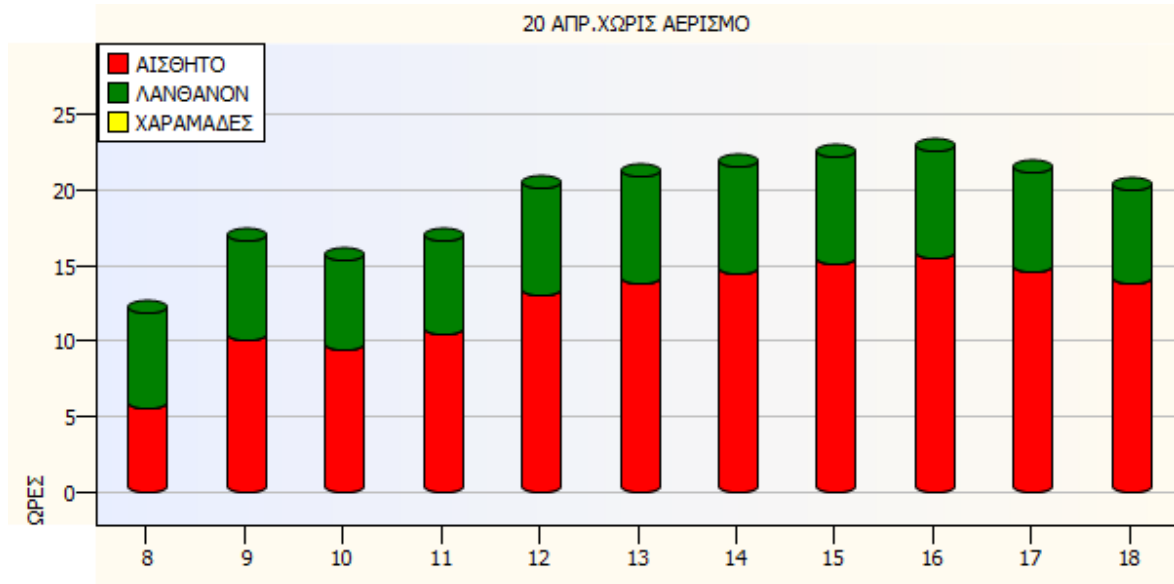
Αζιμ.	95	106	119	140	172	207	233	249	260	270	278
22 ΣΕΠΤ.											
ΗΛ.Υψ.	23	34	44	52	54	52	45	36	25	13	1
Αζιμ.	108	119	134	154	178	203	224	239	251	261	269

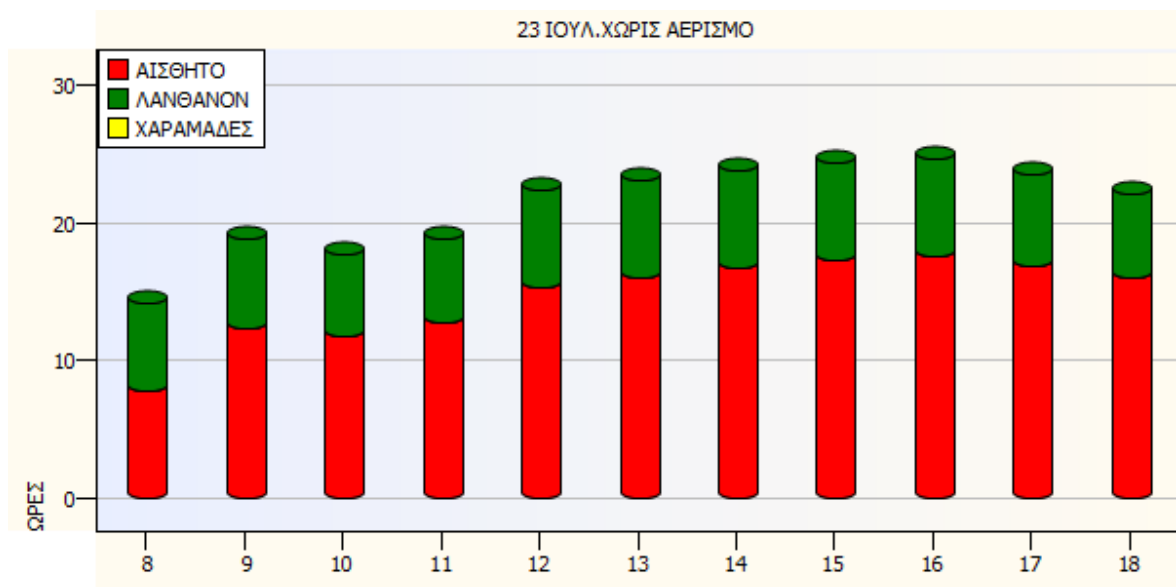
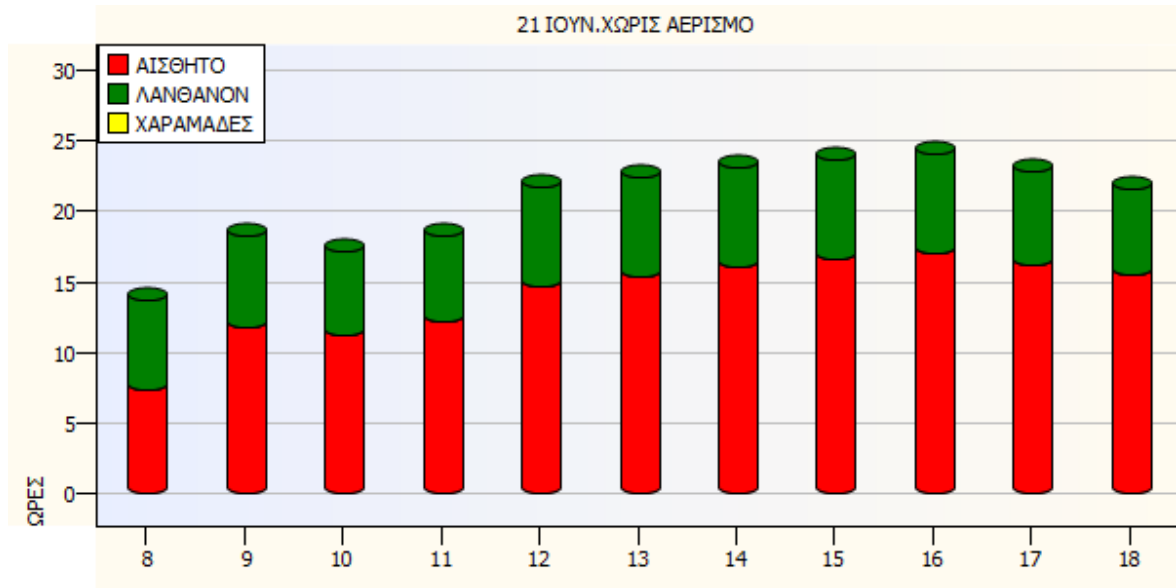
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

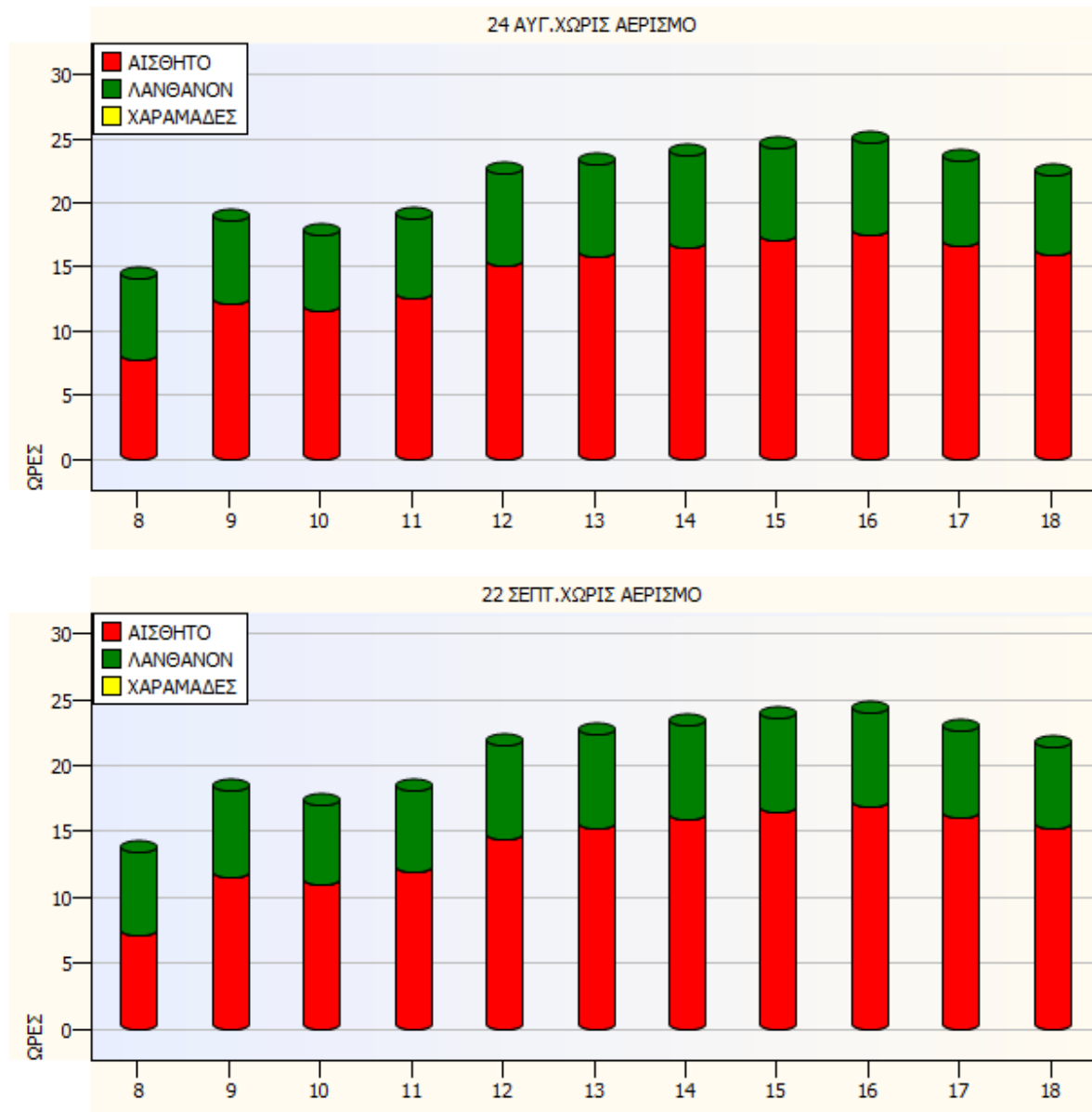
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
BA	0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21
A 0.44	0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21	
NA	0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25
N 0.14	0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36	
ND	0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53
Δ 0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55	
BD	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54
B 0.46	0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79	
ΟΡΙΖ.	0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47



## Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό

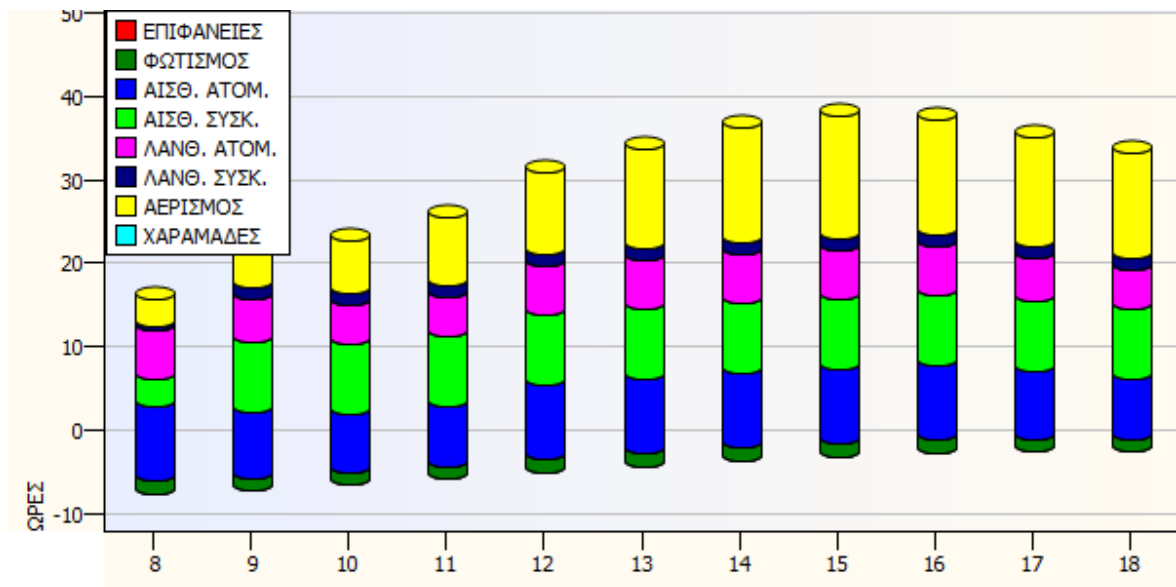
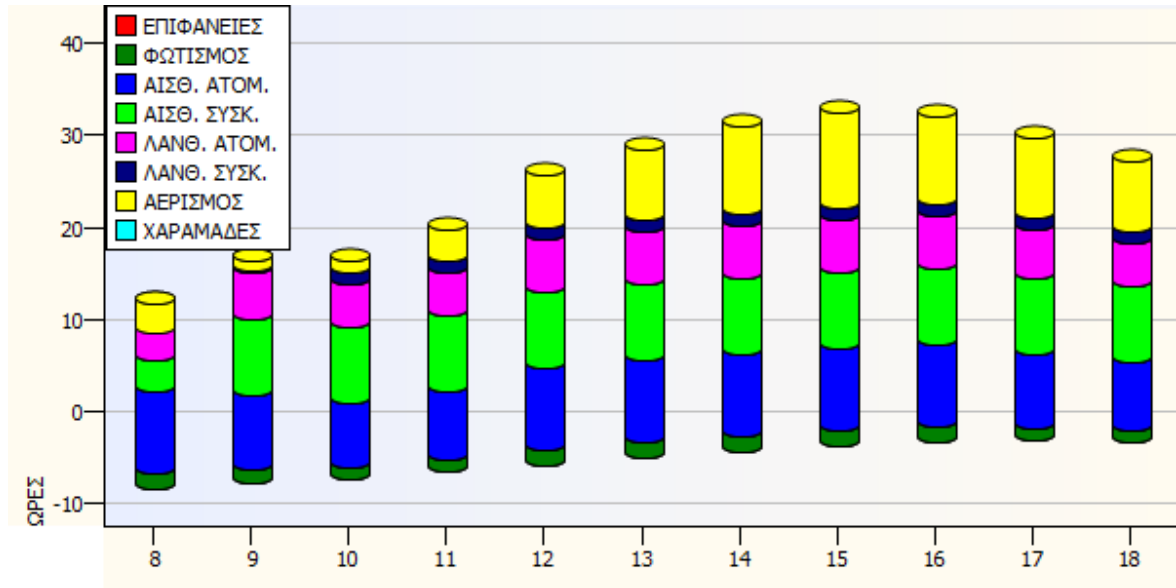


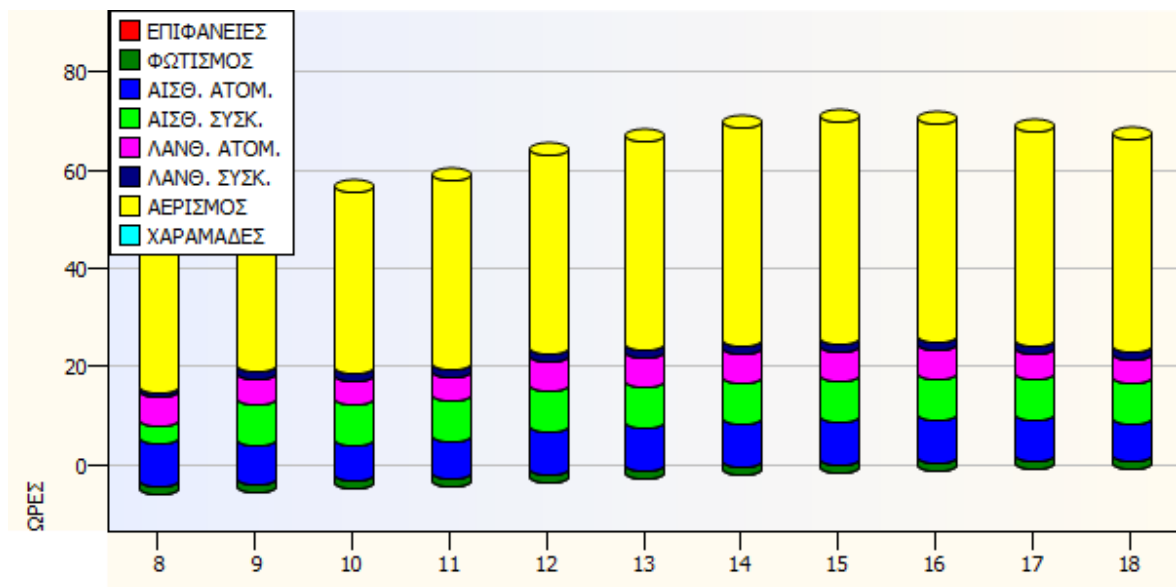
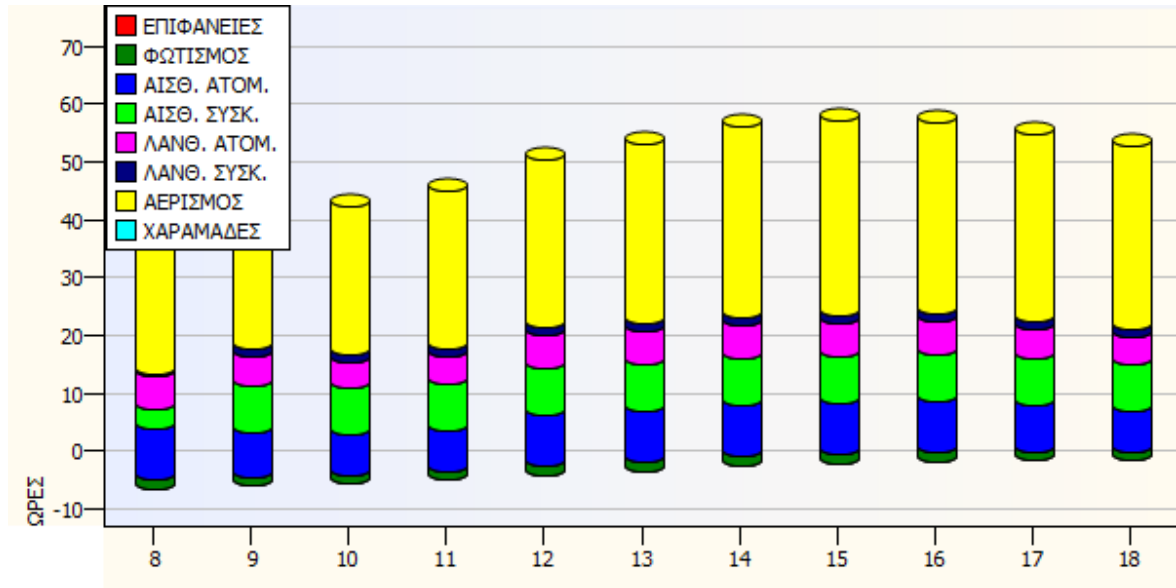


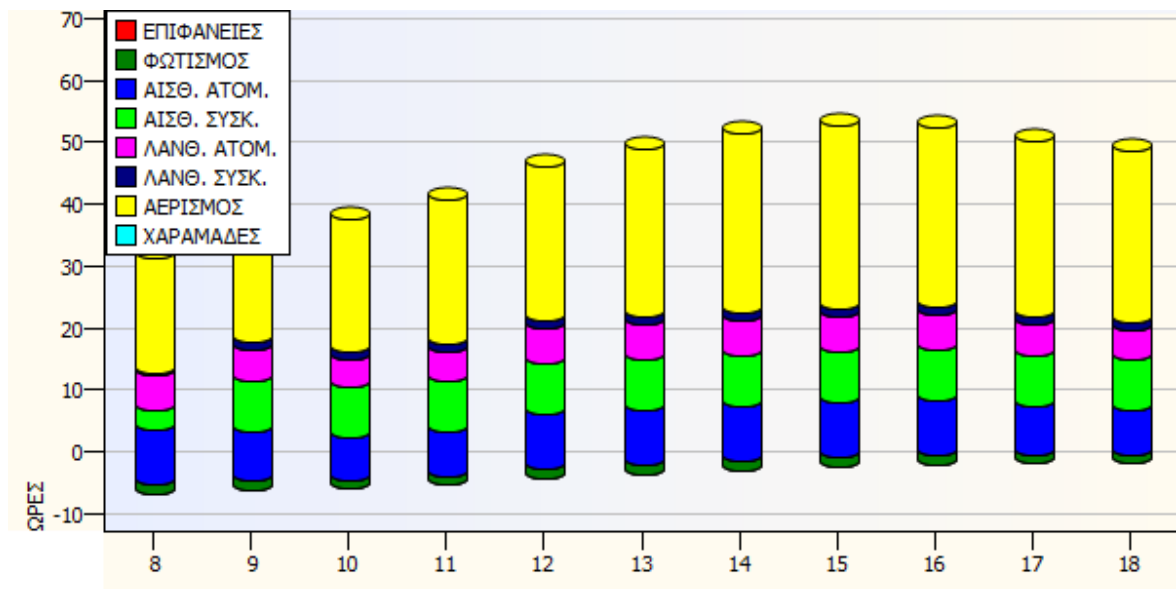
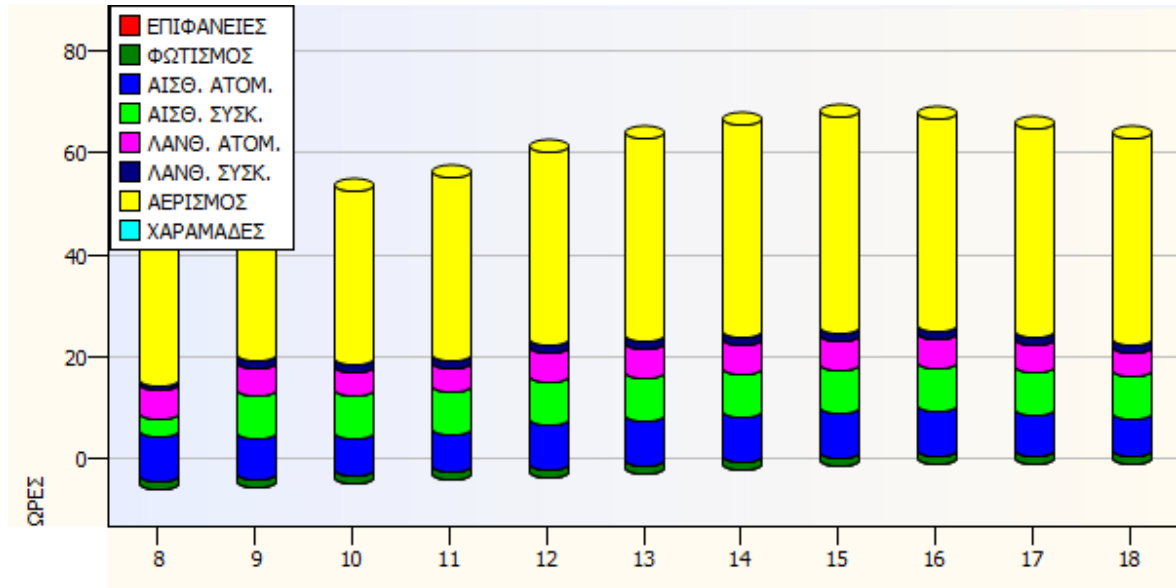


Διαγράμματα Συγκεντρικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

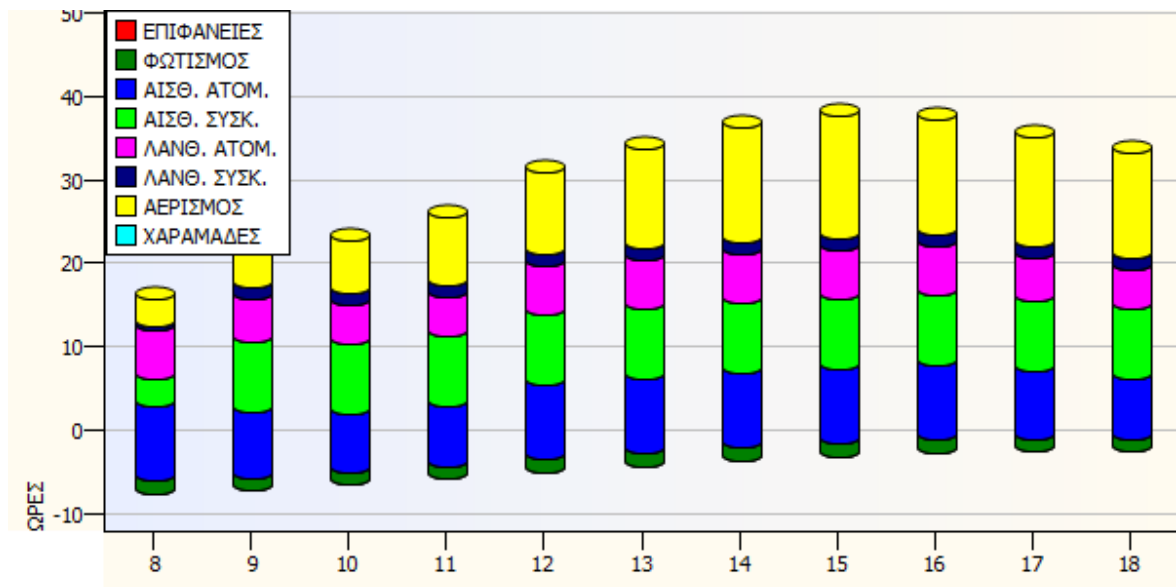
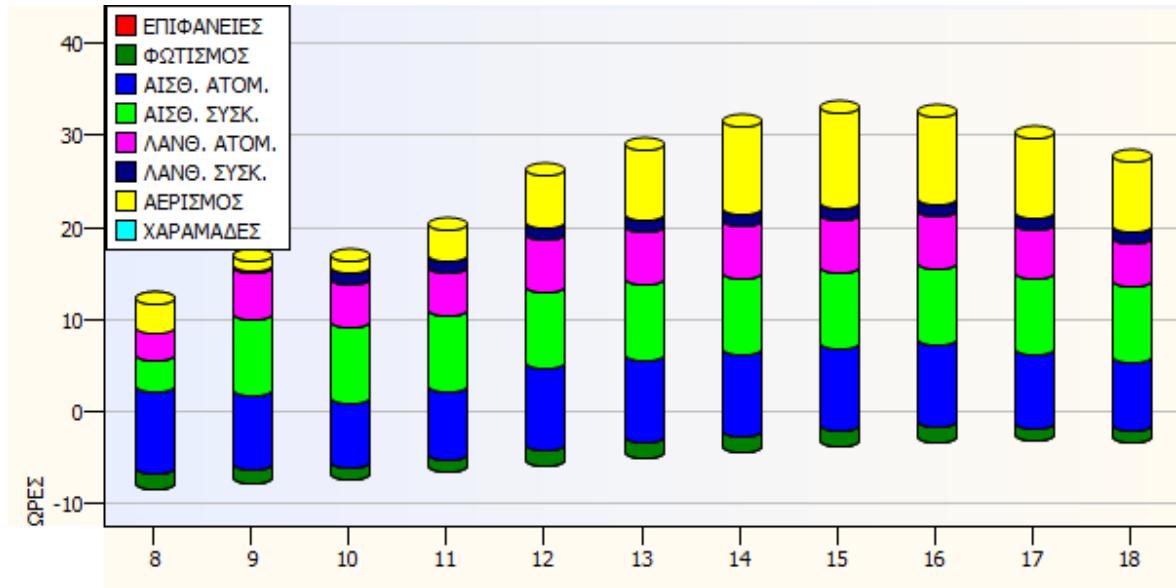


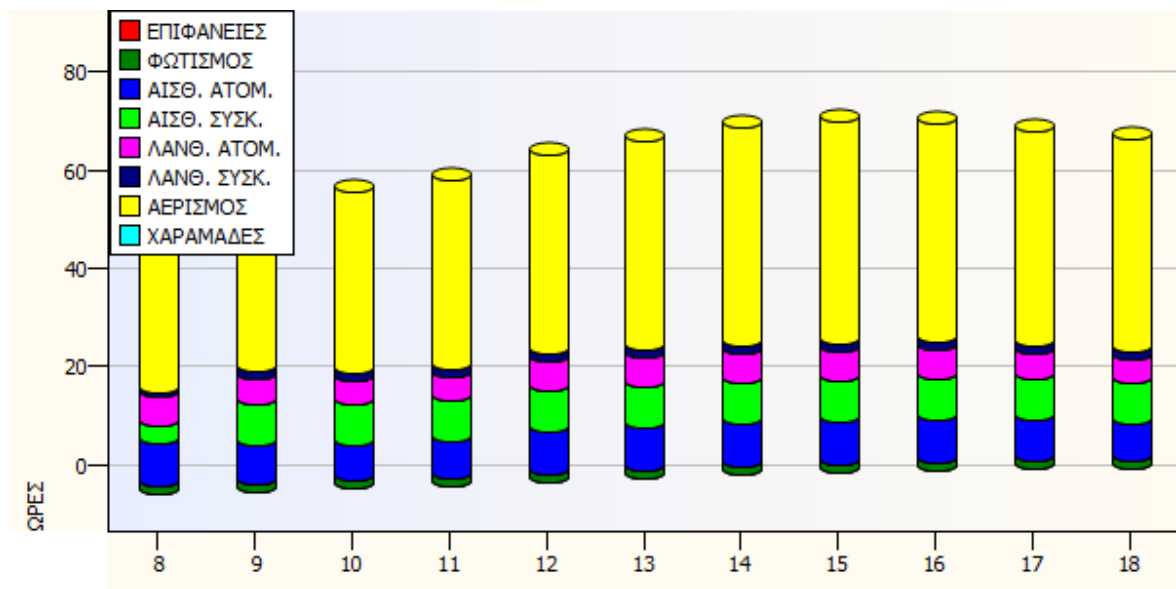
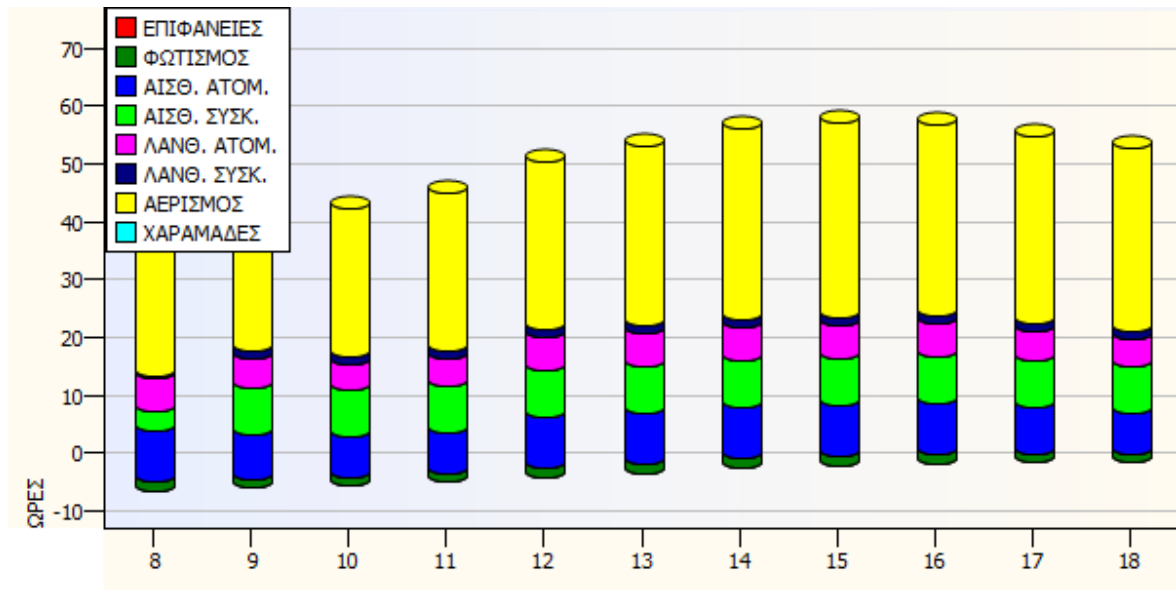


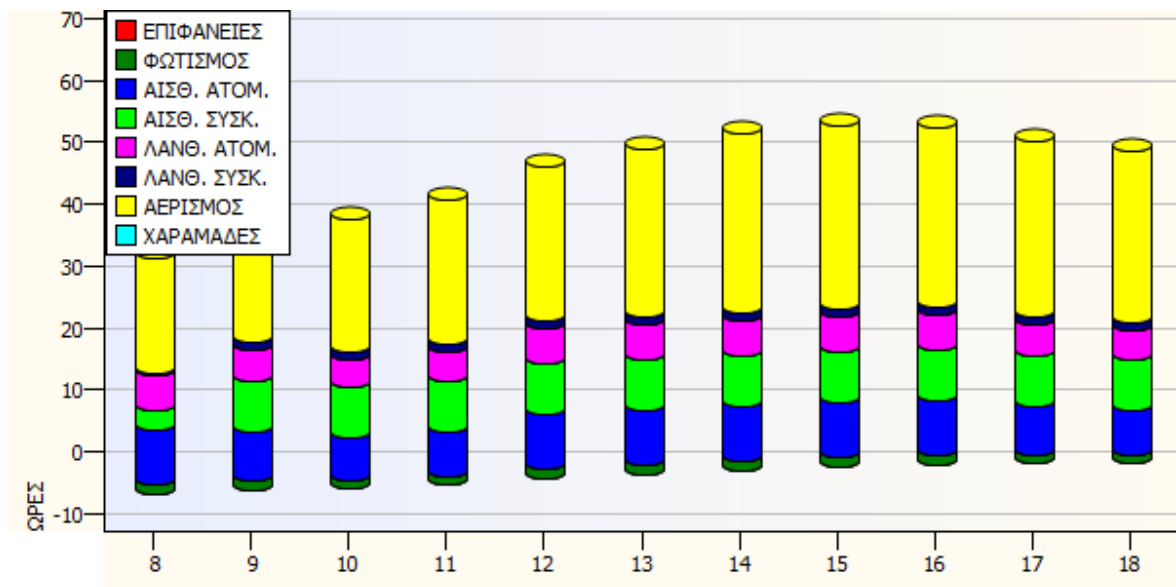
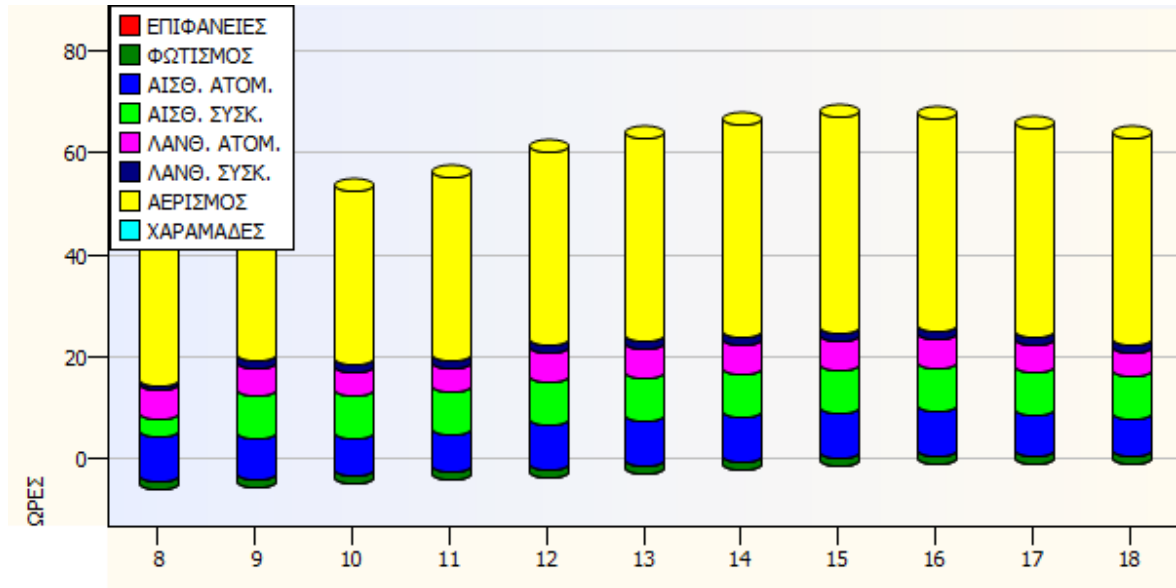




Διαγράμματα Συστημάτων









Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ‘Γ’**

### **Μελέτη Φωτοτεχνικών Υπολογισμών**



## ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ Μ123

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ





## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε πραγματοποιώντας αναλυτικούς φωτομετρικούς υπολογισμούς. Για τις βασικές αρχές και τους κανόνες υπολογισμών, χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) *Lighting DC Pritchard*

β) *Τεχνικά εγχειρίδια Philips, Siemens κ.α.*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τις αναλυτικές εξισώσεις της φωτομετρίας. Πρώτα απ' όλα προσδιορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων φωτιστικών δεδομένων των γεωμετρικών διαστάσεων του χώρου και της απόδοσης των συγκεκριμένων φωτιστικών που θα τοποθετηθούν. Στην συνέχεια γίνονται αναλυτικοί φωτομετρικοί υπολογισμοί βάσει της διάταξης των φωτιστικών στον χώρο. Αναλυτικότερα:

α) ο αριθμός  $n$  των απαιτούμενων φωτιστικών υπολογίζεται βάσει της επιθυμητής στάθμης φωτισμού  $E$  (σε Lux) για κάθε χώρο από την σχέση:

$$E \times A \\ n \times \Phi = \frac{\quad}{U_f \times D}$$

όπου:

- \*  $A$ : εμβαδόν στάθμης εργασίας ( $m^2$ )
- \*  $U_f$ : συντελεστής χρησιμοποίησης
- \*  $D$ : συντελεστής συντήρησης
- \*  $\Phi$ : φωτεινή ροή φωτιστικού (Lumens)

Στην περίπτωση που το φωτιστικό αποτελείται από περισσότερους του ενός λαμπτήρες, τότε:

$$\Phi = \phi \times N$$

όπου:

$N$ : ο αριθμός των λαμπτήρων κάθε φωτιστικού  
 $\phi$ : η φωτεινή ροή κάθε λαμπτήρα

β) ο συντελεστής χρησιμοποίησης προσδιορίζεται από πίνακες βάσει του Δείκτη Χώρου  $K$  και τις αντανάκλασεις των επιφανειών του χώρου. Σαν Δείκτης Χώρου  $K$  ορίζεται η έκφραση:

$$K = \frac{M \times \Pi}{(M + \Pi) \times h_e}$$

όπου:

- \*  $M$ : Μήκος του χώρου
- \*  $\Pi$ : Πλάτος του χώρου
- \*  $h_e$ : Απόσταση από το επίπεδο εργασίας



γ) Αφού υπολογιστεί ο αριθμός των φωτιστικών και οριστεί η διάταξή τους γίνεται αναλυτικός υπολογισμός των εντάσεων σε κάθε σημείο και προκύπτει το φωτομετρικό διάγραμμα εντάσεων (αριθμητικά και γραφικά).

δ) Η συνισταμένη όλων των συνιστωσών άμεσου φωτισμού που προέρχονται από κ φωτιστικά σώματα που συμβάλλουν στον φωτισμό μιας επιφάνειας, υπολογίζεται από την σχέση:

κ

$$E = \sum_{i=1}^k I(\theta_i, \varphi_i) \cos^3 \theta_i / h^2$$

όπου:

- \* E: άμεσος φωτισμός (σε lux)
- \* r: απόσταση πηγής από το σημείο
- \* h: απόσταση πηγής από το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το σημείο
- \* θ: γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σε r και h (η θ αναφέρεται και σαν γ)
- \* φ: γωνία που σχηματίζει στο οριζόντιο επίπεδο το σημείο παρατήρησης με τον άξονα του φωτιστικού (η φ αναφέρεται και σαν c)
- \* I(θ<sub>i</sub>, φ<sub>i</sub>): η απόδοση του φωτιστικού για γωνίες θ<sub>i</sub>, φ<sub>i</sub>

γνωρίζοντας την τιμή I σε όλες τις διευθύνσεις θ και φ (από τις βιβλιοθήκες φωτιστικών του προγράμματος) υπολογίζεται ο άμεσος φωτισμός σε οποιοδήποτε σημείο της επιλεγμένης επιφάνειας. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον άμεσο φωτισμό στα επιλεγμένα σημεία του κανάβου.

ε) Η παραπάνω σχέση (δ) εφαρμοζόμενη για τα είδωλα των φωτιστικών σωμάτων ως προς τους τοίχους, το δάπεδο, την οροφή και το επίπεδο εργασίας πολλαπλασιαζόμενη με τους συντελεστές ανάκλασής τους (<1) μας δίνει τον έμμεσο φωτισμό. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον πρώτο βαθμό ανακλάσεων, θεωρώντας αμελητέους τους υπόλοιπους.

στ) Για κάθε φωτιζόμενο χώρο υπολογίζονται οι παρακάτω χρήσιμοι δείκτες:

- \* E<sub>av</sub>: η μέση τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \* E<sub>min</sub>: η ελάχιστη ένταση στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \* E<sub>max</sub>: η μέγιστη τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- \* E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub>: ο λόγος της ελάχιστης προς την μέγιστη ένταση
- \* E<sub>min</sub>/E<sub>av</sub>: ο λόγος της ελάχιστης προς την μέση ένταση

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται σε αριθμητική και σε γραφική μορφή. Ειδικότερα για κάθε χώρο παρουσιάζονται:

α) Πλήρη στοιχεία (γεωμετρικές διαστάσεις, συντελεστές ανάκλασης επιφανειών κλπ), ο τύπος, ο αριθμός και η διάταξη των φωτιστικών.



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- β)** Εντάσεις (σε lux) στα αντίστοιχα σημεία του κανάβου, καθώς και οι χρήσιμοι δείκτες της παραγράφου (στ).
- γ)** Διάγραμμα φωτεινών εντάσεων στα σημεία του κανάβου.



ΜΕΛΕΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

---

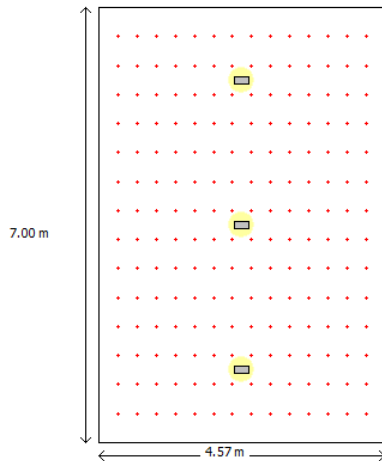
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ(Lux)	:	400
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	:	1

---



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

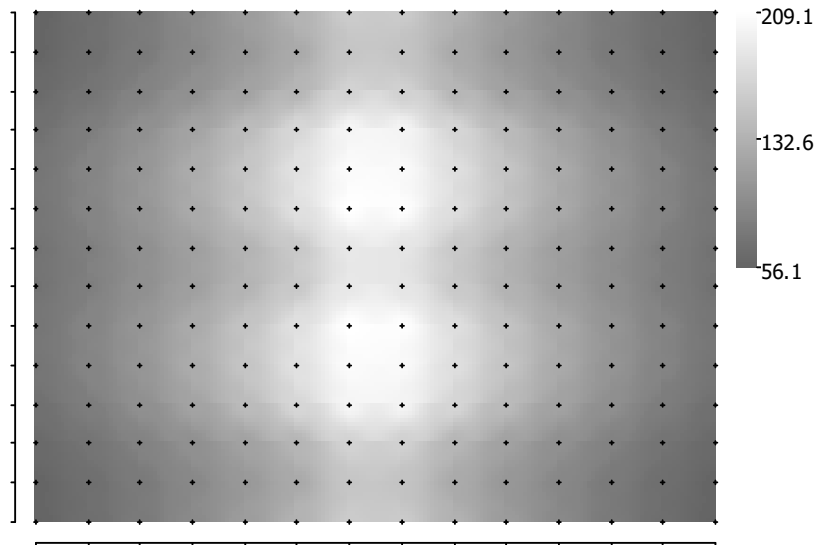
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 9
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.57
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	7.00
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.38
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	250
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.55
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	3



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.28
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 4.57
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.17
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.33
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.30
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.27
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.47
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 6.53
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 9  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

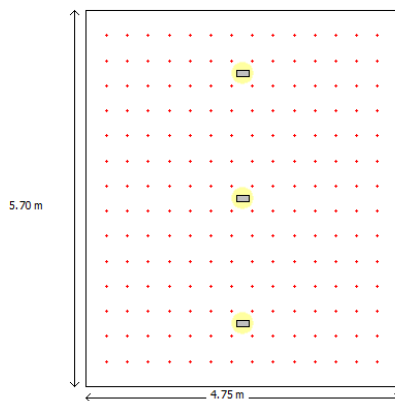


6.53	56	66	78	93	112	133	158	157	133	111	93	78	66	56
6.06	57	67	78	91	107	124	152	150	125	107	91	78	66	57
5.60	62	72	85	100	117	136	165	163	137	117	99	85	72	62
5.13	69	82	98	118	142	169	199	198	168	141	118	98	82	69
4.67	73	87	105	127	151	179	205	203	177	151	125	104	87	73
4.20	74	87	104	125	150	178	209	208	177	149	125	104	87	74
3.73	71	83	98	114	134	155	186	184	156	134	114	97	82	71
3.27	71	83	98	114	134	155	186	184	156	134	114	97	82	71
2.80	74	87	104	125	150	178	209	208	177	149	125	104	87	74
2.33	73	87	105	127	151	179	205	203	177	151	125	104	87	73
1.87	69	82	98	118	142	169	199	198	168	141	118	98	82	69
1.40	62	72	85	100	117	136	165	163	137	117	99	85	72	62
0.94	57	67	78	91	107	124	152	150	125	107	91	78	66	57
0.47	56	66	78	93	112	133	158	157	133	111	93	78	66	56
	0.30	0.61	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44	2.74	3.05	3.35	3.66	3.96	4.27
Eav	=			115.75										
Emin	=			56.10										
Emax	=			209.10										
Emin/Emax	=			0.27										
Emin/Eav	=			0.48										
Glare	=			24.64										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

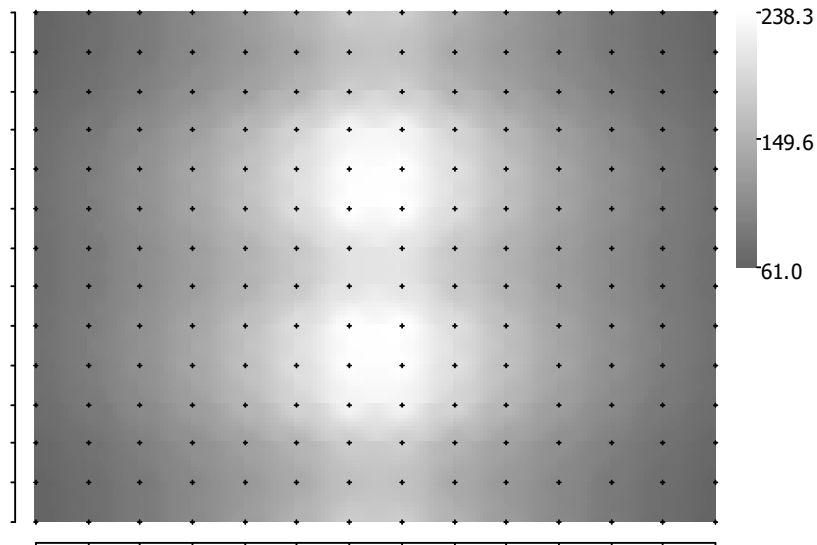
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 8
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.75
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	5.70
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	250
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.55
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	3



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.38
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 4.75
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.95
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.90
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.32
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.43
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.38
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 5.32
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 8  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



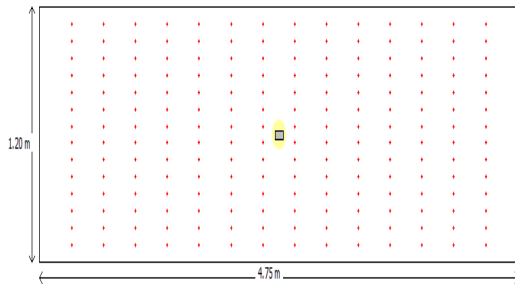
5.32	61	72	86	103	124	149	180	180	150	125	104	87	72	62
4.94	62	73	87	102	120	139	165	167	140	121	103	87	73	63
4.56	66	78	93	111	130	152	180	182	153	132	111	93	78	66
4.18	72	86	104	127	155	187	225	226	189	155	127	105	86	72
3.80	75	91	111	136	165	200	236	237	202	166	136	111	91	76
3.42	76	91	111	135	164	199	237	238	200	165	135	111	92	77
3.04	74	88	106	127	150	175	206	208	176	151	127	106	89	75
2.66	74	88	106	127	150	175	206	208	176	151	127	106	89	75
2.28	76	91	111	135	164	199	237	238	200	165	135	111	92	77
1.90	75	91	111	136	165	200	236	237	202	166	136	111	91	76
1.52	72	86	104	127	155	187	225	226	189	155	127	105	86	72
1.14	66	78	93	111	130	152	180	182	153	132	111	93	78	66
0.76	62	73	87	102	120	139	165	167	140	121	103	87	73	63
0.38	61	72	86	103	124	149	180	180	150	125	104	87	72	62
	0.32	0.64	0.95	1.27	1.58	1.90	2.22	2.53	2.85	3.17	3.48	3.80	4.11	4.43
Eav	=			127.76	Lux									
Emin	=			60.97	Lux									
Emax	=			238.27	Lux									
Emin/Emax	=			0.26										
Emin/Eav	=			0.48										
Glare	=			24.95										





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

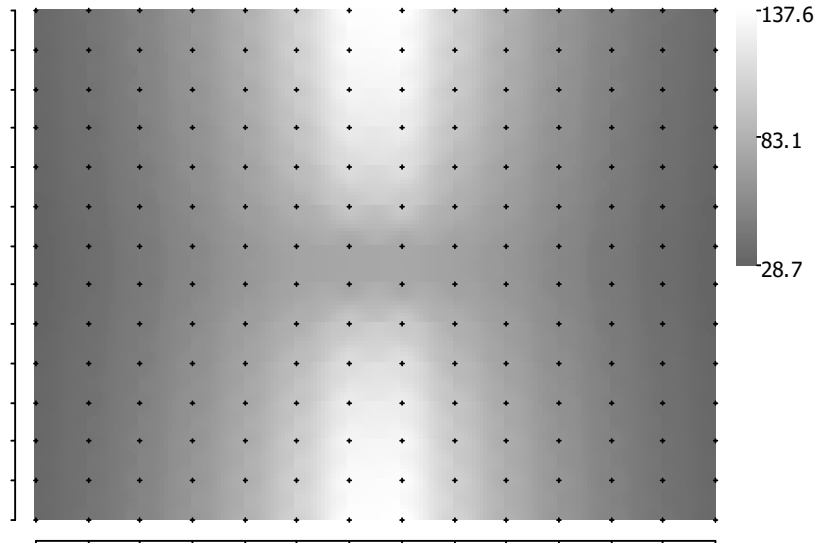
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 10
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.75
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	1.20
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.48
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.38
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 4.75
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.60
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.20
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.32
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.43
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.08
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 1.12
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 10  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

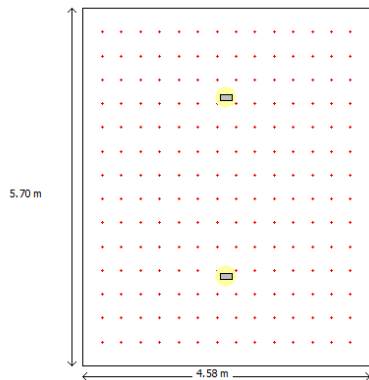


1.12	32	40	51	64	82	105	137	138	106	83	65	51	41	32
1.04	32	40	50	64	81	104	134	135	104	81	64	50	40	32
0.96	31	39	49	62	78	100	130	131	100	79	62	49	39	32
0.88	31	38	48	60	76	95	123	124	96	77	61	48	38	31
0.80	30	38	47	58	72	90	113	115	89	73	59	47	38	31
0.72	29	36	45	56	69	81	98	100	81	69	56	46	37	30
0.64	29	35	44	53	65	73	76	77	72	65	54	44	35	29
0.56	29	35	44	53	65	73	76	77	72	65	54	44	35	29
0.48	29	36	45	56	69	81	98	100	81	69	56	46	37	30
0.40	30	38	47	58	72	90	113	115	89	73	59	47	38	31
0.32	31	38	48	60	76	95	123	124	96	77	61	48	38	31
0.24	31	39	49	62	78	100	130	131	100	79	62	49	39	32
0.16	32	40	50	64	81	104	134	135	104	81	64	50	40	32
0.08	32	40	51	64	82	105	137	138	106	83	65	51	41	32
	0.32	0.64	0.95	1.27	1.58	1.90	2.22	2.53	2.85	3.17	3.48	3.80	4.11	4.43
Eav	=			65.81										
Emin	=			28.71										
Emax	=			137.57										
Emin/Emax	=			0.21										
Emin/Eav	=			0.44										
Glare	=			24.94										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

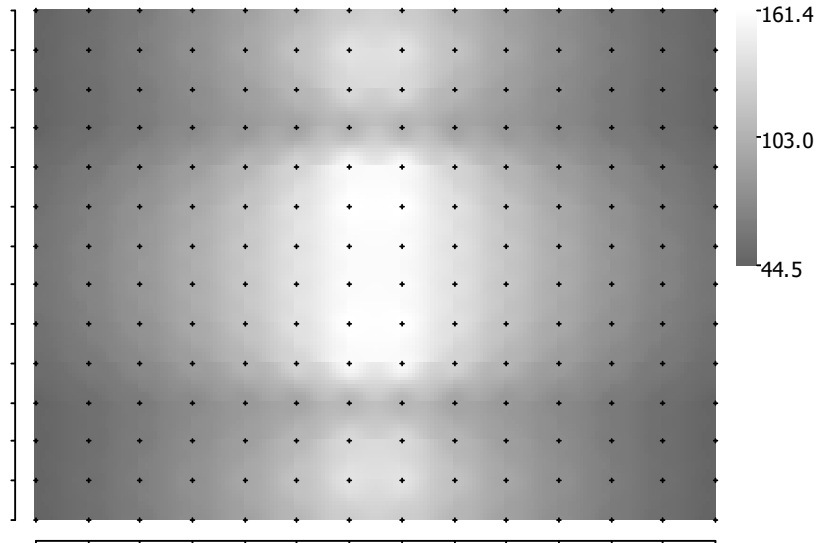
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 7
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.58
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	5.70
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.27
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	250
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.55
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.29
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 4.58
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.42
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.85
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.31
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.27
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.38
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 5.32
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 7  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

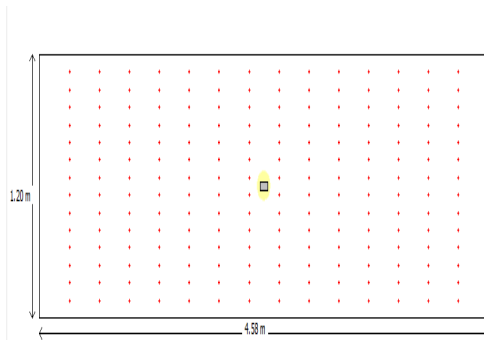


5.32	45	53	63	76	90	106	122	122	106	90	76	63	53	45
4.94	46	54	65	78	95	115	139	139	115	95	78	65	54	46
4.56	45	53	63	75	89	107	132	132	107	89	75	63	53	45
4.18	45	53	62	73	84	92	105	105	92	84	73	62	53	45
3.80	51	61	73	88	106	128	157	157	128	106	88	73	61	51
3.42	55	66	80	96	116	138	161	161	138	116	96	80	66	55
3.04	57	68	83	100	119	139	158	158	139	119	100	83	68	57
2.66	57	69	83	99	119	139	158	158	139	119	99	83	69	57
2.28	55	66	79	96	116	138	161	161	138	116	96	79	66	55
1.90	51	61	73	88	106	128	157	157	128	106	88	73	61	51
1.52	46	53	62	73	84	93	107	107	93	84	73	62	53	46
1.14	45	53	63	75	89	106	132	132	106	89	75	63	53	45
0.76	46	54	65	78	95	115	140	140	115	95	78	65	54	46
0.38	45	53	63	75	90	106	123	123	106	90	75	63	53	45
	0.31	0.61	0.92	1.22	1.53	1.83	2.14	2.44	2.75	3.05	3.36	3.66	3.97	4.27
Eav	=			88.28										
Emin	=			44.53										
Emax	=			161.39										
Emin/Emax	=			0.28										
Emin/Eav	=			0.50										
Glare	=			24.65										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

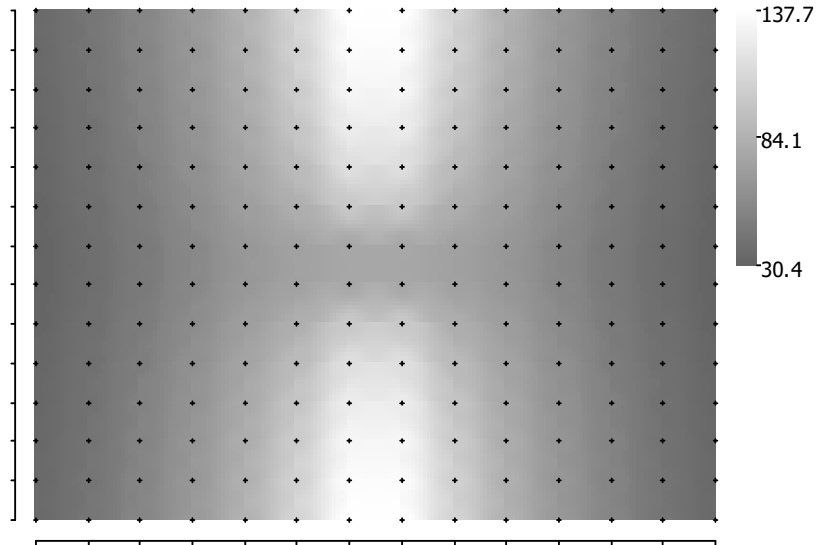
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 6
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.58
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	1.20
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.48
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.29
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 4.58
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.60
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.20
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.31
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.27
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.08
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 1.12
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 6  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

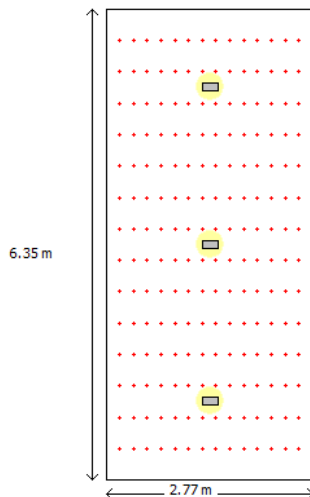


1.12	34	42	53	67	84	108	138	138	108	84	67	53	42	34
1.04	34	42	52	65	83	105	135	135	105	83	65	52	42	34
0.96	33	41	51	65	81	102	131	131	102	81	65	51	41	33
0.88	33	40	50	63	78	97	124	124	97	78	63	50	40	33
0.80	32	40	49	61	75	90	115	115	90	75	61	49	40	32
0.72	31	38	47	58	70	81	100	100	81	70	58	47	38	31
0.64	30	37	46	55	66	73	77	77	73	66	55	46	37	30
0.56	30	37	46	55	66	73	77	77	73	66	55	46	37	30
0.48	31	38	47	58	70	81	100	100	81	70	58	47	38	31
0.40	32	40	49	61	75	90	115	115	90	75	61	49	40	32
0.32	33	40	50	63	78	97	124	124	97	78	63	50	40	33
0.24	33	41	51	65	81	102	131	131	102	81	65	51	41	33
0.16	34	42	52	65	83	105	135	135	105	83	65	52	42	34
0.08	34	42	53	67	84	108	138	138	108	84	67	53	42	34
	0.31	0.61	0.92	1.22	1.53	1.83	2.14	2.44	2.75	3.05	3.36	3.66	3.97	4.27
Eav	=			67.39										
Emin	=			30.43										
Emax	=			137.69										
Emin/Emax	=			0.22										
Emin/Eav	=			0.45										
Glare	=			24.64										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

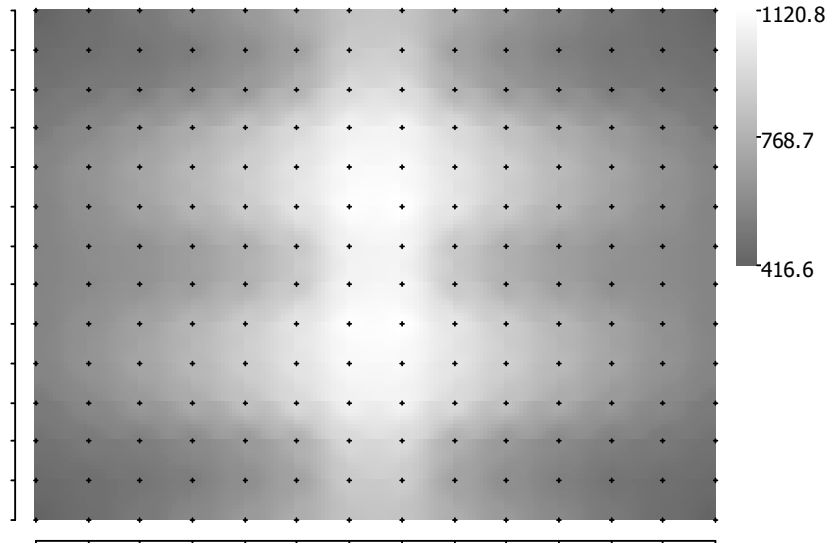
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 5
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.77
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	6.35
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.96
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	200
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	3



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.39
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.77
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.06
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.12
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 2.59
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.42
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 5.93
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 5  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



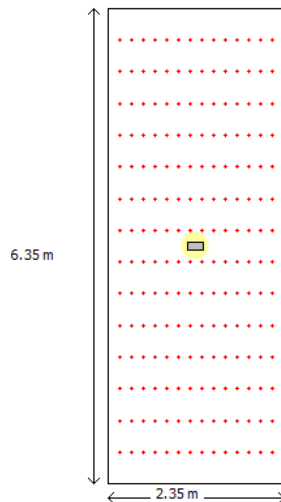
5.93	418	465	518	584	657	749	844	850	755	665	585	520	467	420
5.51	450	479	497	533	601	693	876	888	699	603	541	498	481	452
5.08	485	515	537	591	664	770	951	962	776	666	597	539	517	488
4.66	523	583	654	738	837	944	1057	1066	953	842	745	663	588	526
4.23	563	632	709	796	894	995	1093	1094	1000	904	806	715	634	568
3.81	558	622	698	784	883	996	1112	1121	1005	891	789	701	627	561
3.39	557	598	628	683	760	867	1061	1072	873	764	687	632	595	559
2.96	557	593	628	683	765	872	1066	1077	879	767	691	624	596	559
2.54	558	622	695	783	884	995	1111	1120	1004	890	790	704	627	561
2.12	562	631	712	795	894	994	1092	1093	999	903	806	714	633	567
1.69	522	582	655	738	834	943	1056	1065	952	840	742	658	587	525
1.27	485	520	542	589	657	757	944	956	764	661	591	545	516	487
0.84	448	472	495	536	604	696	879	890	702	606	544	490	475	450
0.42	417	463	516	581	659	746	840	846	752	662	587	522	465	420
	0.18	0.37	0.55	0.74	0.92	1.11	1.29	1.48	1.66	1.85	2.03	2.22	2.40	2.59
Eav	=	710.33		Lux										
Emin	=	416.64		Lux										
Emax	=	1120.79		Lux										
Emin/Emax	=	0.37												
Emin/Eav	=	0.59												
Glare	=	19.68												





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

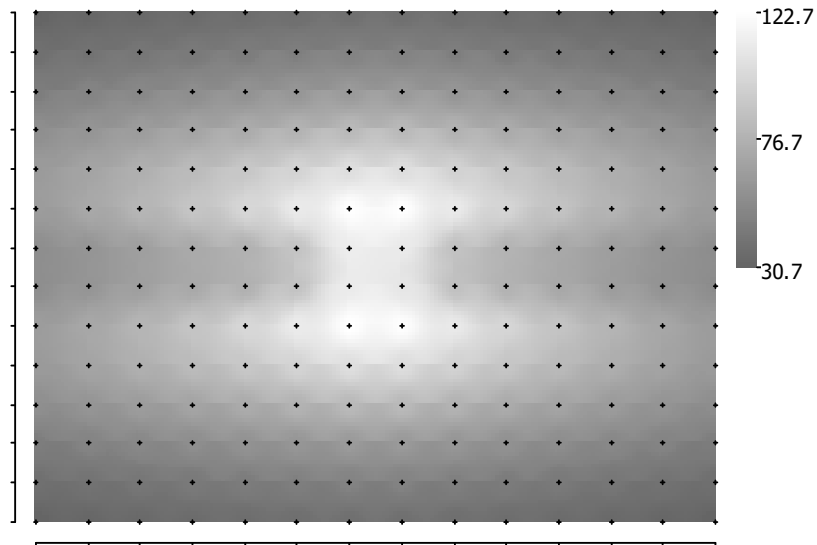
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 11
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.35
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	6.35
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	0.86
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



<b>ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ</b>		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.17
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	2.35
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	3.17
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	6.35
<b>ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ</b>		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.16
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	2.19
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.42
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	5.93
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 11  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

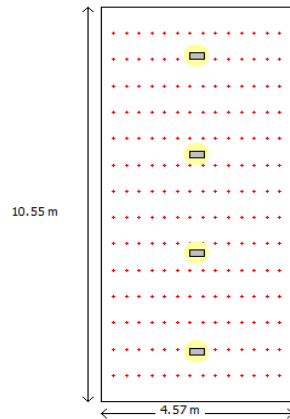


5.93	31	32	33	35	36	37	38	38	37	36	35	33	32	31
5.51	38	40	41	43	45	47	48	48	47	45	43	41	39	37
5.08	46	49	52	55	58	60	62	62	60	57	55	52	49	46
4.66	55	59	64	68	73	77	81	81	77	73	68	64	59	55
4.23	63	68	75	82	89	96	103	103	96	89	82	74	68	62
3.81	64	71	79	88	99	110	122	122	110	98	87	78	71	64
3.39	55	60	66	72	77	87	112	110	86	78	71	65	59	54
2.96	55	60	66	71	76	87	111	108	86	77	71	64	59	54
2.54	64	71	79	88	99	111	123	122	110	98	87	78	70	64
2.12	63	69	76	82	90	97	104	103	96	89	82	75	68	62
1.69	55	60	64	69	73	78	81	81	77	73	69	64	59	55
1.27	46	49	52	55	58	60	63	62	60	58	55	52	49	46
0.84	38	40	42	44	45	47	48	48	47	45	44	42	40	37
0.42	31	32	34	35	36	37	38	38	37	36	35	34	32	31
	0.16	0.32	0.47	0.63	0.78	0.94	1.10	1.25	1.41	1.57	1.72	1.88	2.03	2.19
Eav	=			63.98										
Emin	=			30.66										
Emax	=			122.67										
Emin/Emax	=			0.25										
Emin/Eav	=			0.48										
Glare	=			21.05										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 1
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.57
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	10.55
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.59
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	250
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.60
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	4



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

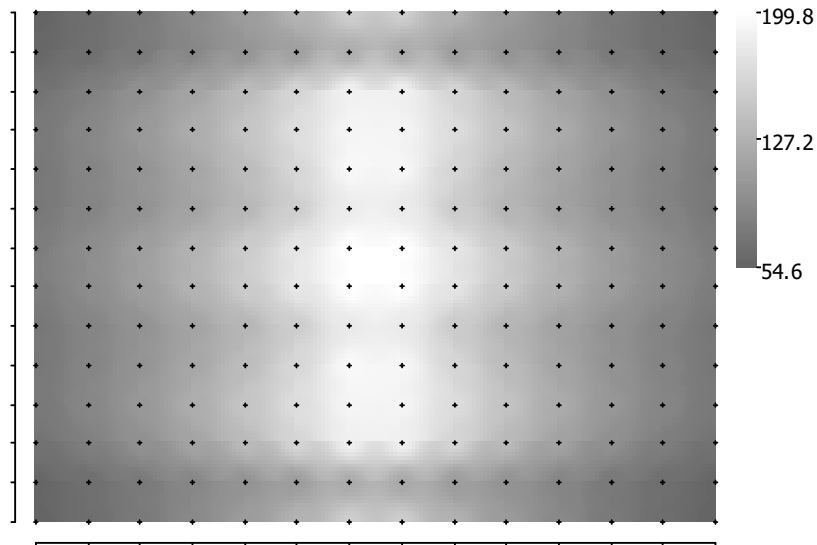
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	2.28
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	4.57
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.32
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	2.64

ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.30
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	4.27
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.70
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	9.85
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 1  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

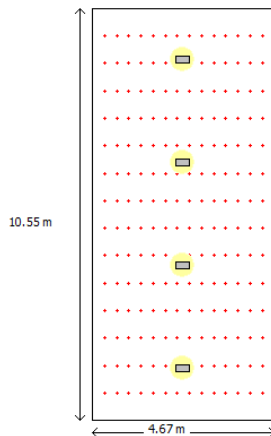


9.85	55	64	76	90	107	129	154	154	128	106	90	75	64	55
9.15	57	65	76	87	100	110	123	122	109	99	87	75	65	57
8.44	69	81	95	114	136	160	186	185	160	135	114	95	80	68
7.74	74	87	103	123	144	168	191	190	168	144	122	103	87	74
7.03	73	85	99	116	137	162	193	192	161	136	116	98	84	72
6.33	73	84	98	113	132	153	182	181	152	131	113	97	84	73
5.63	79	92	108	128	151	176	200	199	175	150	127	108	92	78
4.92	79	92	108	128	151	176	200	199	175	150	127	108	92	78
4.22	73	84	98	113	131	153	180	180	151	131	113	97	84	72
3.52	73	85	99	117	137	162	194	192	161	137	116	99	84	73
2.81	74	87	103	123	145	168	190	190	168	144	122	102	86	74
2.11	69	81	96	114	135	160	185	185	160	135	113	95	80	68
1.40	57	65	76	87	99	108	121	119	107	98	86	75	65	56
0.70	55	64	75	90	107	129	155	154	128	107	89	75	64	55
	0.30	0.61	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44	2.74	3.05	3.35	3.66	3.96	4.27
Eav	=			115.05										
Emin	=			54.61										
Emax	=			199.76										
Emin/Emax	=			0.27										
Emin/Eav	=			0.47										
Glare	=			24.59										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

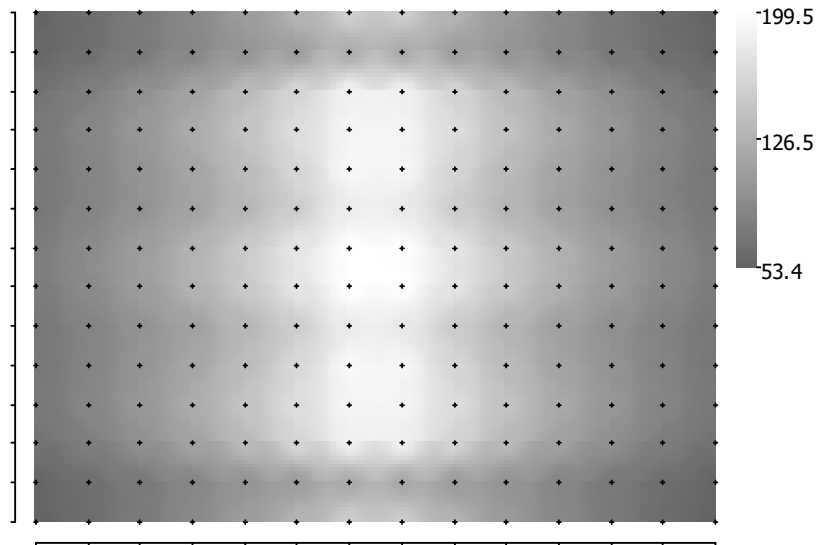
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 2
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.67
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	10.55
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.62
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	250
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.60
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	4



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.33
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 4.67
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.32
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.64
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.31
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.36
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.70
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 9.85
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 2  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

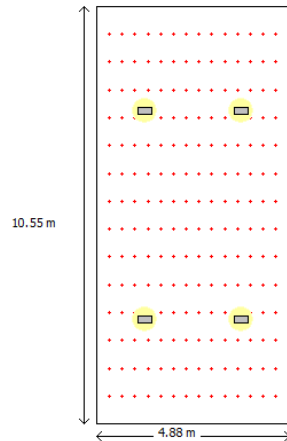


9.85	54	63	74	88	106	128	154	153	127	105	88	74	63	54
9.15	56	64	75	86	99	108	123	121	109	99	86	74	64	55
8.44	67	79	94	112	134	159	185	185	158	134	112	94	78	66
7.74	72	85	101	121	143	168	190	190	167	142	120	101	85	72
7.03	71	83	97	115	135	161	193	192	160	135	114	96	82	71
6.33	71	82	96	112	131	152	182	180	152	130	112	96	82	71
5.63	77	90	107	127	150	175	199	199	174	149	126	106	90	77
4.92	77	90	107	127	149	175	200	199	174	149	126	106	89	76
4.22	71	82	96	111	131	151	181	179	151	129	111	95	82	71
3.52	71	83	98	115	136	161	192	191	160	135	114	97	83	71
2.81	72	85	101	121	143	167	190	189	167	142	120	101	85	72
2.11	67	79	94	112	134	159	185	184	158	133	111	93	78	66
1.40	55	64	74	85	98	107	120	119	107	98	85	74	64	55
0.70	54	63	74	89	106	128	154	153	127	105	88	74	62	53
	0.31	0.62	0.93	1.24	1.56	1.87	2.18	2.49	2.80	3.11	3.43	3.74	4.05	4.36
Eav	=			113.78										
Emin	=			53.41										
Emax	=			199.52										
Emin/Emax	=			0.27										
Emin/Eav	=			0.47										
Glare	=			24.77										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

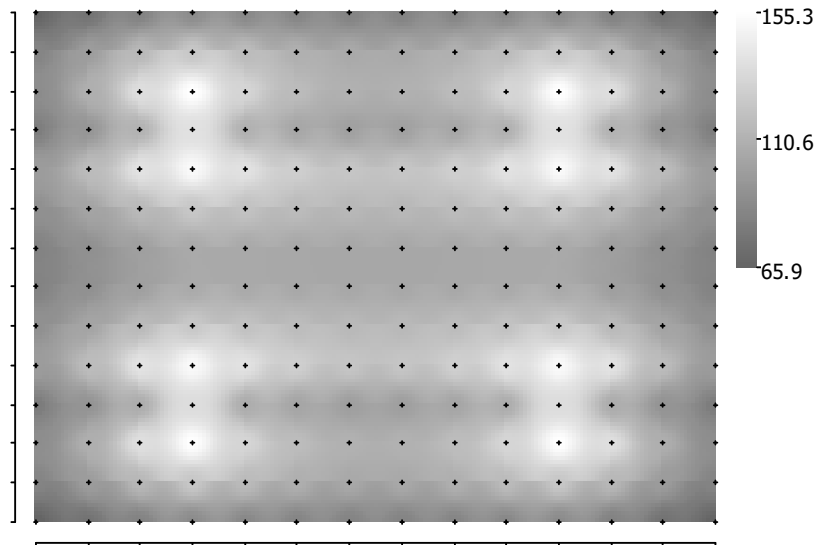
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 3
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.88
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	10.55
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.67
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	250
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.60
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.22
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.44
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 2.64
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 5.28
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.33
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.55
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.70
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 9.85
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 3  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



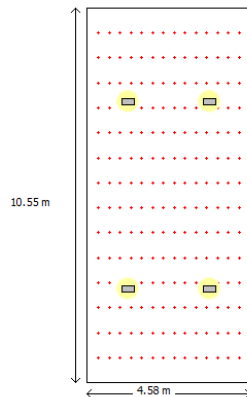
9.85	66	75	83	88	87	85	84	84	85	87	88	83	75	66
9.15	84	99	114	123	116	110	106	106	110	116	123	114	99	84
8.44	89	109	136	155	131	116	110	110	116	131	155	136	109	89
7.74	81	94	111	138	110	104	101	101	104	110	138	111	94	81
7.03	98	116	139	152	138	127	122	122	127	138	152	139	116	98
6.33	91	103	115	123	120	116	114	114	116	120	123	115	103	91
5.63	83	91	100	106	106	105	105	105	105	106	106	100	91	83
4.92	83	91	100	106	106	105	105	105	105	106	106	100	91	83
4.22	91	103	115	124	120	117	115	115	117	120	124	115	103	91
3.52	98	117	139	152	139	128	122	122	128	139	152	139	117	98
2.81	80	93	108	135	108	104	100	100	104	108	135	108	93	80
2.11	89	109	137	155	131	117	111	111	117	131	155	137	109	89
1.40	84	98	114	123	116	109	105	105	109	116	123	114	98	84
0.70	66	74	82	88	86	85	84	84	85	86	88	82	74	66
	0.33	0.65	0.98	1.30	1.63	1.95	2.28	2.60	2.93	3.25	3.58	3.90	4.23	4.55
Eav	=			107.56										
Emin	=			65.91										
Emax	=			155.27										
Emin/Emax	=			0.42										
Emin/Eav	=			0.61										
Glare	=			21.09										





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

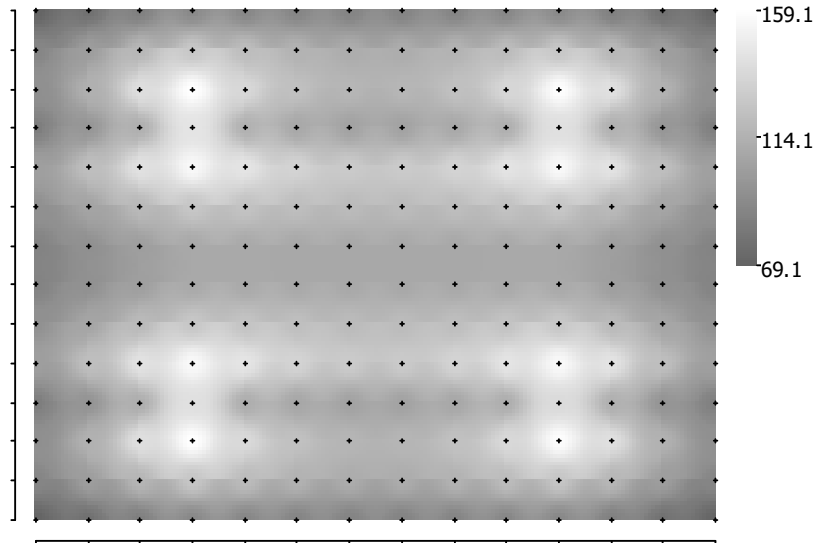
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 4
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.58
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	10.55
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ K	=	1.60
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	250
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.60
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



<b>ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ</b>	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.15
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.29
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 2.64
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 5.28
<b>ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ</b>	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.31
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 4.27
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.70
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 9.85
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 4  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



9.85	69	77	85	90	89	88	87	87	88	89	91	85	78	70
9.15	88	102	117	127	121	115	111	111	115	120	126	118	103	89
8.44	94	113	140	159	136	123	117	117	123	136	158	141	114	94
7.74	84	98	113	144	114	109	106	105	109	113	141	114	99	85
7.03	103	121	142	155	144	134	128	128	134	143	155	143	121	104
6.33	95	106	118	126	124	121	120	120	121	124	126	119	107	95
5.63	86	95	103	109	109	109	108	108	109	109	109	103	95	86
4.92	86	95	103	109	109	109	109	108	109	109	109	103	95	87
4.22	95	107	119	126	124	122	119	120	121	124	127	119	107	95
3.52	103	121	142	156	144	134	129	128	134	143	156	143	122	104
2.81	84	97	112	141	112	108	106	106	108	112	138	113	97	85
2.11	94	114	140	159	137	123	116	116	123	136	158	141	114	95
1.40	88	102	116	126	120	114	111	111	114	120	126	117	103	89
0.70	69	77	85	90	89	88	87	87	88	89	90	85	77	69
	0.31	0.61	0.92	1.22	1.53	1.83	2.14	2.44	2.75	3.05	3.36	3.66	3.97	4.27
Eav	=		111.68	Lux										
Emin	=		69.12	Lux										
Emax	=		159.06	Lux										
Emin/Emax	=		0.43											
Emin/Eav	=		0.62											
Glare	=		20.91											



## ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΠ.	Α/Α ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	ΑΠΑΙΤ.ΦΩΤ.	ΔΕΙΚΤΗΣ Κ	ΣΥΝΤ.ΧΡΗΣ.	ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ
	0.86	0.47	188.98	21.05	
1	1.ΧΩΡΟΣ 1	250	1.59	0.60	
	115.05	24.59			
1	2.ΧΩΡΟΣ 2	250	1.62	0.60	
	292.28	24.77			
1	3.ΧΩΡΟΣ 3	250	1.67	0.60	
	603.24	21.09			
1	4.ΧΩΡΟΣ 4	250	1.60	0.60	
	298.02	20.91			
1	5.ΧΩΡΟΣ 5	200	0.96	0.47	
	280.57	19.68			
1	6.ΧΩΡΟΣ 6	100	0.48	0.41	
	447.60	24.64			
1	7.ΧΩΡΟΣ 7	250	1.27	0.55	
	389.08	24.65			
1	8.ΧΩΡΟΣ 8	250	1.30	0.55	
	127.76	24.95			
1	9.ΧΩΡΟΣ 9	250	1.38	0.55	
	822.10	24.64			
1	10.ΧΩΡΟΣ 10	100	0.48	0.41	
	431.58	24.94			
1	11.ΧΩΡΟΣ 11	100			



## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

**α)** Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο. Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

**β)** Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

**γ)** Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

**δ)** Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της ελκυσμένης θερμότητας.

**ε)** Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό.

**στ)** Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη.

**ζ)** Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριπιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

**η)** Όλα τα φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού ή ατμών Νατρίου, υδραργύρου κλπ, θα έχουν ενσωματωμένους πυκνωτές διόρθωσης του συνημίτονου.





## **ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**

### **ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

Μελετητές – Σύμβουλοι Μηχανικοί

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email : filimon1@otenet.gr

Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email : gvasilarakis@gmail.com

Στοκχόλμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **ΚΤΗΡΙΟ M-101**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Μελέτη Κλιματισμού**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Μελέτη Φωτοτεχνίας**



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Α"	5
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	6
Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων	6
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)	9
Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:	9
Χρήση:	9
Κλιματική Ζώνη:	9
A	9
Συνολική επιφάνεια:	9
81.37	9
Ωφέλιμη επιφάνεια:	9
81.370	9
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m <sup>2</sup> ]	9
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m <sup>2</sup> ]	9
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	9
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	9
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	9
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ]	10
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [Kg/m <sup>2</sup> ]	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	37
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	39
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	39
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	40
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	40
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ	40
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ	40
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	40
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	41
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	41
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ	41
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ	41
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ	41
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	45
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ	46
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	46
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	48
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	49
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ	50
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	50
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ	50
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	51
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	51
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ	52
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ	52
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	54
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	55
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ	



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	55
5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ .....	55
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	55
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	55
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	56
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	56
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	56
6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	57
6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	58
6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ .....	58
6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ .....	59
6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ .....	59
6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....	59
6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....	59
6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	60
6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	61
6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	61
6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	62
6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	63
6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	63
6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	64
6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	64
6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	65
6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	65
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	65
7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	66
7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	67
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	68
ΛΙΣΤΑΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	69
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Β" .....	73
ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	74
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	75
2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	75
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	76
4. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt ) .....	88
ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	89
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	90
2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	90
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	94
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW ) .....	120
Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό .....	127
Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό .....	134
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Γ" .....	140
ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ .....	140
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	141
2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	141
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	143



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	159
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ .....	160





## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”**

# **Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**



## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

### Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΙΟΙΚ. ΡΑΝΤΑΡ

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2017: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθεμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	1
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΝΑΙ
Χρήση Κτιρίου	Γραφεία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	-0.00
Περίμετρος κτιρίου (m)	36.40
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	81.37
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	248.18
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U <sub>m</sub> όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:		Αρ. ασφαλείας:	
Ημερομηνία έκδοσης:		Ημερομηνία Ισχύος:	

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:		
Χρήση:	Γραφεία	
Κλιματική Ζώνη:	A	
Συνολική επιφάνεια:	81.37	
Ωφέλιμη επιφάνεια:	81.370	

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP≤0,33 R <sub>R</sub> A+		
0,33 R <sub>R</sub> <EP≤0,5 R <sub>R</sub> A	← A	
0,50 R <sub>R</sub> <EP≤0,75 R <sub>R</sub> B+		
0,75 R <sub>R</sub> <EP≤1,00 R <sub>R</sub> B		
1,00 R <sub>R</sub> <EP≤1,41 R <sub>R</sub> Γ		
1,41 R <sub>R</sub> <EP≤1,82 R <sub>R</sub> Δ		
1,82 R <sub>R</sub> <EP≤2,27 R <sub>R</sub> E		
2,27 R <sub>R</sub> <EP≤2,73 R <sub>R</sub> Z		
2,73 R <sub>R</sub> <EP H		

\*Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με την (1η) σύσταση

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m <sup>2</sup> ]	211.30
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m <sup>2</sup> ]	93.70

Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου	
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	

Ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> Επιθεωρούμενου Κτιρίου
---



<b>Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> [Kg/m<sup>2</sup>]</b>	<b>32.00</b>		
<b>Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> [Kg/m<sup>2</sup>]</b>			
Θερμική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Ποιότητα αέρα <input checked="" type="checkbox"/>

\*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου		Αρ. Ασφαλείας	
-----------------	--	---------------	--

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση[kWh/m <sup>2</sup> ]				
	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	3.5	40.0	23.4	
Επιθεωρούμενο κτήριο	12.2	21.0	23.4	

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	4.8	10.9	2.6	14.0	32.3	100.00
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	29.0	0.0	29.9	92.59
Βιομάζα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Γεωθερμία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλη ΑΠΕ	0	0	0	0	0.0	0.00
Σύνολο	4.8	10.9	31.6	14.0	62.2	100.00

Χρησιμοποιείται το ΠΕΑ για να:

\*συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτιρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής του σε ενεργειακή κατηγορία

\*πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

### ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1.							
2.							
3.							
Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης[€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής [έτη]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	Ενεργειακή κατηγορία
		[Kwh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€/Kwh]			
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	



<b>Όνοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή</b>	<b>Σφραγίδα</b>
<b>A.M. Ενεργειακού Επιθεωρητή:</b>	<b>Υπογραφή</b>

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO2 και την περίοδο αποπληρωμής.

• Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

\*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.





\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ \*\*\*\*\*

#### ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 1.44

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.57

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.10

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.068 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0  
Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.068 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0  
Cm = 280000.00

---

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 5.6

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 1.00

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.93

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

---

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.93

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.60

---

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 230.14 l/ημέρα

---

#### ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού: 5.6 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 2250 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 250 h

\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.31.1.9 - S/N: 992VDWZW747K1QB7) σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010



### 1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Πόλη	Κάρπαθος
2.Ζώνη	A

### 1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	81.370 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	100.610 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος	:	81.370 m <sup>2</sup>
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	10.407 m <sup>2</sup>
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>

### 1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.557 W/m<sup>2</sup>K

### 1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U<sub>m</sub> = 0.730 W/m<sup>2</sup>K

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60

### 1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U



## Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
T1	270	ΕΠ	18.605	0.387	1.000	7.200
A7	270	ΕΠ	1.538	1.9	1.000	2.921
T7	270	ΕΠ	3.950	0.387	1.000	1.529
T1	180	ΕΠ	19.945	0.387	1.000	7.719
A1	180	ΕΠ	2.784	1.9	1.000	5.290
A5	180	ΕΠ	1.600	1.9	1.000	3.040
A4	180	ΕΠ	1.940	1.9	1.000	3.687
T7	180	ΕΠ	5.150	0.387	1.000	1.993
T1	90	ΕΠ	18.545	0.387	1.000	7.177
A5	90	ΕΠ	1.600	1.9	1.000	3.040
T7	90	ΕΠ	3.950	0.387	1.000	1.529
T1	0	ΕΠ	25.315	0.387	1.000	9.797
A6	0	ΕΠ	0.315	1.9	1.000	0.598
A6	0	ΕΠ	0.315	1.9	1.000	0.598
A6	0	ΕΠ	0.315	1.9	1.000	0.598
T7	0	ΕΠ	5.150	0.387	1.000	1.993
Δ1		ΦΕ	81.370	0.750	1.000	61.027
Ο1	Ο	ΕΠ	81.370	0.371	1.000	30.188
ΣΥΝΟΛΟ			273.757			149.926

## Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	bXlXΨ
A7	T1	ΥΠ - 19	1.25	0.100	1	0.125
A7	T1	ΥΠ - 19	1.25	0.100	1	0.125
A7	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A7	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A1	T1	ΥΠ - 19	1.15	0.100	1	0.115
A1	T1	ΥΠ - 19	1.15	0.100	1	0.115
A1	T1	ΛΠ - 19	2.40	0.050	1	0.120
A1	T1	ΛΠ - 19	2.40	0.050	1	0.120
A5	T1	ΥΠ - 19	1.25	0.100	1	0.125
A5	T1	ΥΠ - 19	1.25	0.100	1	0.125
A5	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A5	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A4	T1	ΥΠ - 19	1.55	0.100	1	0.155
A4	T1	ΥΠ - 19	1.55	0.100	1	0.155
A4	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A4	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A5	T1	ΥΠ - 19	1.25	0.100	1	0.125
A5	T1	ΥΠ - 19	1.25	0.100	1	0.125
A5	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A5	T1	ΛΠ - 19	1.25	0.050	1	0.063
A6	T1	ΥΠ - 19	0.40	0.100	1	0.040
A6	T1	ΥΠ - 19	0.40	0.100	1	0.040
A6	T1	ΛΠ - 19	0.75	0.050	1	0.038
A6	T1	ΛΠ - 19	0.75	0.050	1	0.038
A6	T1	ΥΠ - 19	0.40	0.100	1	0.040
A6	T1	ΥΠ - 19	0.40	0.100	1	0.040
A6	T1	ΛΠ - 19	0.75	0.050	1	0.038
A6	T1	ΛΠ - 19	0.75	0.050	1	0.038
A6	T1	ΥΠ - 19	0.40	0.100	1	0.040
A6	T1	ΥΠ - 19	0.40	0.100	1	0.040
A6	T1	ΛΠ - 19	0.75	0.050	1	0.038
A6	T1	ΛΠ - 19	0.75	0.050	1	0.038
ΣΥΝΟΛΟ						2.495



Με τη συγχρηματοδότηση  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

# Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΡΑΝΤΑΡ

**Διεύθυνση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

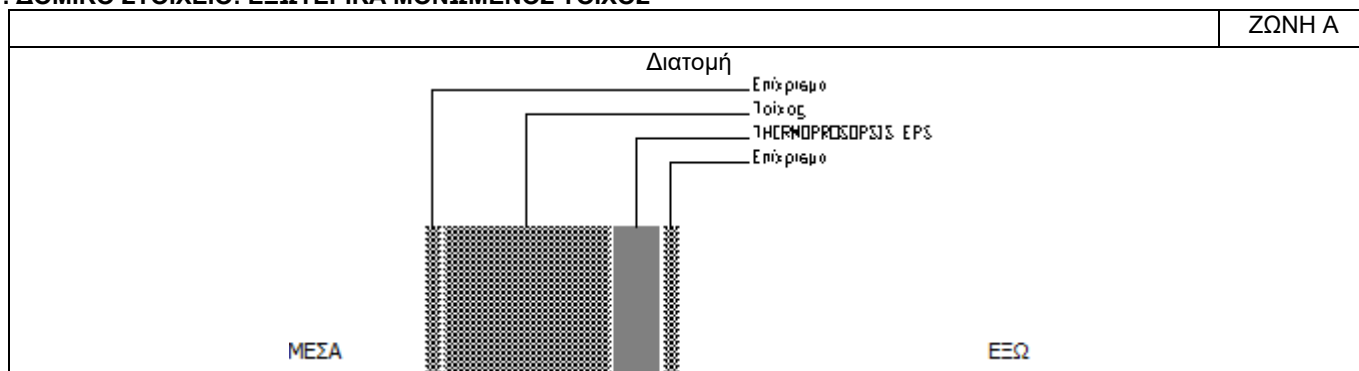
# 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.1

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ



## 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub>	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub>
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023	0.023
2	Τοίχος	1200	0.25	0.523	0.478	0.478
3	THERMOPROPSIS EPS 80	18	0.07	0.037	1.892	1.892
4	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023	0.023
			<b>Σd=0.360</b>		<b>R<sub>L,u</sub>=2.416</b>	<b>R<sub>L,v</sub>=2.416</b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.416
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>0L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.586
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	R <sub>L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.416
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	A <sub>v</sub>	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>0L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.586

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.387
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.50

Πρέπει U ≤ U<sub>max</sub>  
**ΙΣΧΥΕΙ**

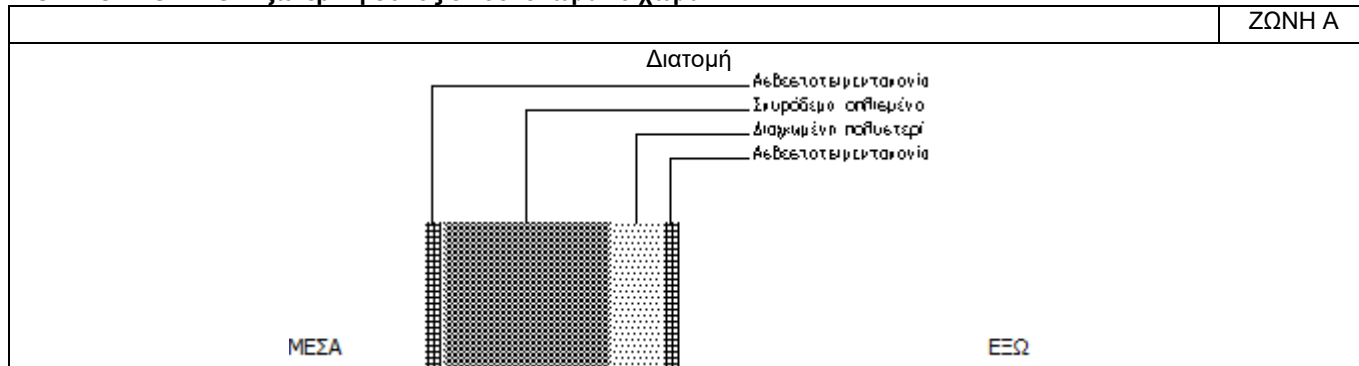


Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.7

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub>	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub>
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100	0.100
3	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ	12-30	0.070	0.035	2.000	2.000
4	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
			<b>Σd=0.360</b>		<b>R<sub>L,u</sub>=2.146</b>	<b>R<sub>L,v</sub>=2.146</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>0L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.316
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	R <sub>L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.146
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	A <sub>v</sub>	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>0L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.316

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.432
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.50

Πρέπει U ≤ U<sub>max</sub>  
**ΙΣΧΥΕΙ**

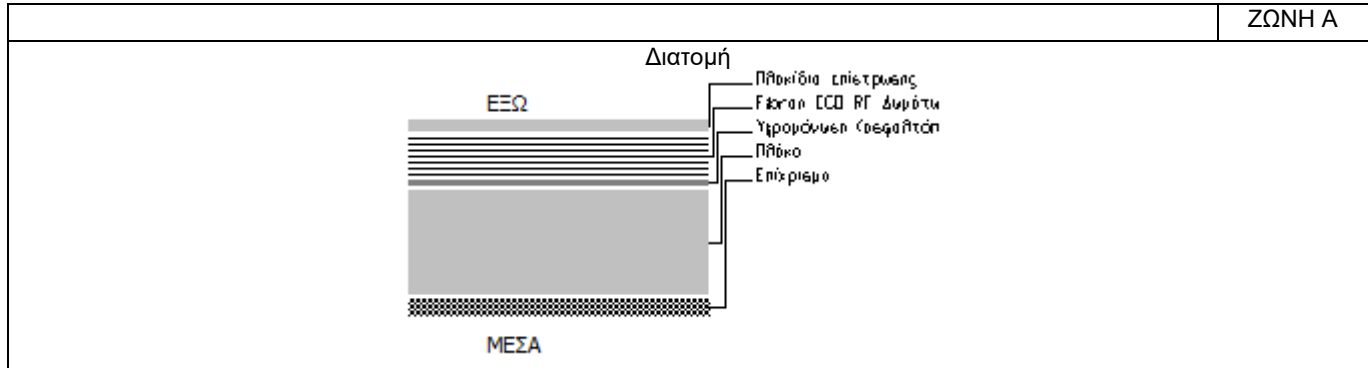


Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
2.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
2	Πλάκα	2400	0.18	2.035	0.088
3	Υγρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.01	0.186	0.054
4	Fibran ECO RF Δωμάτων	32	0.07	0.030	2.333
5	Πλακίδια επίστρωσης	2000	0.02	1.050	0.019
			<b><math>\Sigma d=0.310</math></b>		<b><math>R_L=2.529</math></b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_L$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.529
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.699

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.371
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.45

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**





Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

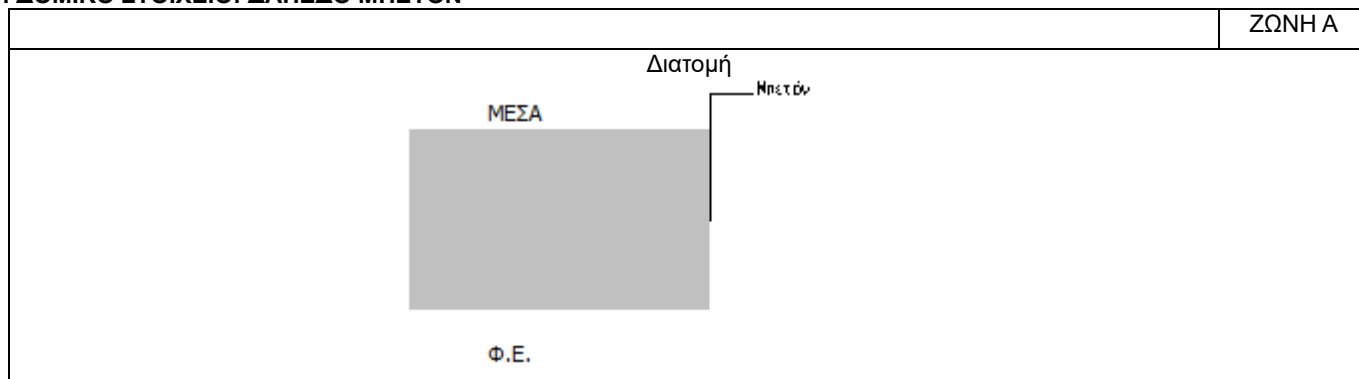
υπολογισμός

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου  
1  
Αριθμός φύλλου  
4.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Μπετόν	2400	0.25	2.035	0.123
			<b><math>\Sigma d=0.250</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_L$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.293

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.415
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.20

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

**2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας**



## αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.1	81.370	36.400	4.471	0.0	0.750



### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου:  
Uf πλαισίου: W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγμα θέρμο διπλό  
Ug υαλοπίνακα: W/m<sup>2</sup>K  
g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.00  
g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg: W/mK  
μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A1	1.16	2.40	1	2.78
A4	1.54	1.26	2	1.94
A5	1.26	1.27	2	1.60
A6	0.42	0.75	1	0.32
A7	1.25	1.23	2	1.54

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A1	0.00		2.78	0%	6.520	1.9	0.00
A4	0.00		1.94	0%	6.920	1.9	0.00
A5	0.00		1.60	0%	6.400	1.9	0.00
A6	0.00		0.32	0%	1.740	1.9	0.00
A7	0.00		1.54	0%	6.220	1.9	0.00



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>	Αριθμός επιφανειών
Επίπεδο	Δ1	1.25	1.23	A7	1.54	1.900	2.92	0.00	1
	N1	1.16	2.40	A1	2.78	1.900	5.29	0.00	1
	N2	1.26	1.27	A5	1.60	1.900	3.04	0.00	1
	N3	1.54	1.26	A4	1.94	1.900	3.69	0.00	1
	A1	1.26	1.27	A5	1.60	1.900	3.04	0.00	1
	B1	0.42	0.75	A6	0.32	1.900	0.60	0.00	1
	B2	0.42	0.75	A6	0.32	1.900	0.60	0.00	1
	B3	0.42	0.75	A6	0.32	1.900	0.60	0.00	1



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	n x Σ(UxA) [W/K]
Επίπεδο	10.41	19.77	1	10.41	19.77
Συνολικά				10.41	19.77



## 4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

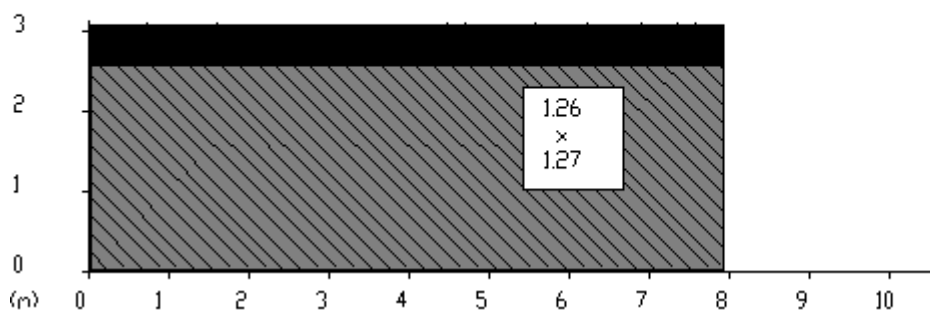
Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.90	3.05	24.10
2	-1.26	1.27	-1.60
3	-7.90	0.50	-3.95
		ΣΑ =	18.55

Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.90	0.50	3.95
		ΣΑ =	3.95

ΤΟΙΧΟΙ : 18.55 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 3.95 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.60 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	10.30	3.05	31.42
2	-1.16	2.40	-2.78
3	-1.26	1.27	-1.60
4	-1.54	1.26	-1.94
5	-10.30	0.50	-5.15
		ΣΑ =	19.95

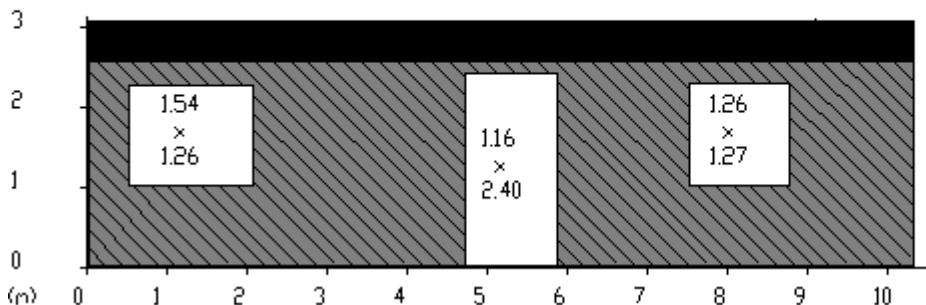
Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
	1110	1394	



φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	10.30	0.50	5.15
		ΣΑ =	5.15

ΤΟΙΧΟΙ : 19.95 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.15 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 6.32 m<sup>2</sup>



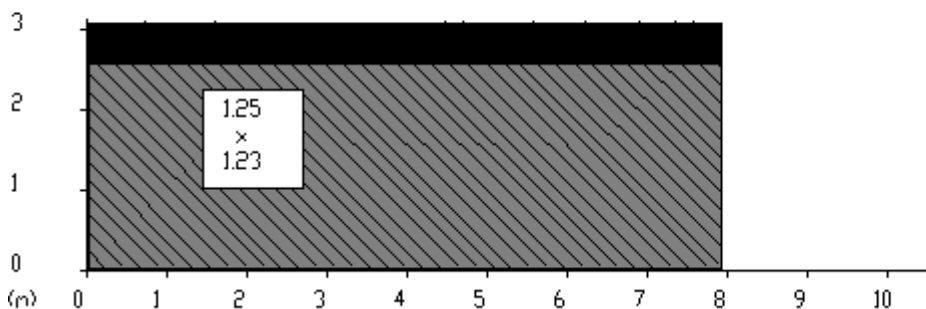
Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.90	3.05	24.10
2	-1.25	1.23	-1.54
3	-7.90	0.50	-3.95
		ΣΑ =	18.61

Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.90	0.50	3.95
		ΣΑ =	3.95

ΤΟΙΧΟΙ : 18.61 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 3.95 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.54 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία
--------------	------------

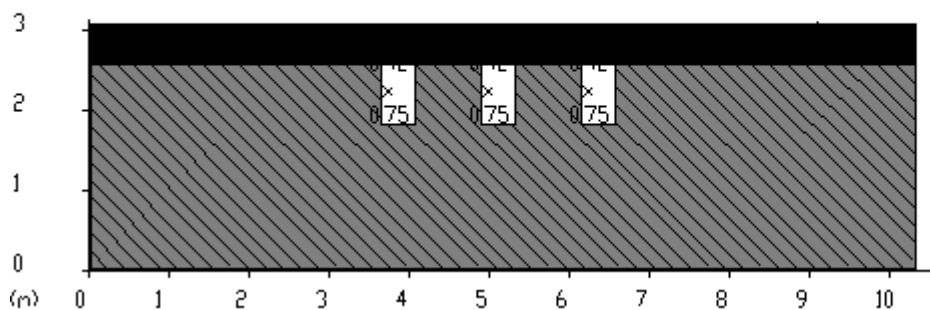


φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	10.30	3.05	31.42
2	-0.42	0.75	-0.32
3	-0.42	0.75	-0.32
4	-0.42	0.75	-0.32
5	-10.30	0.50	-5.15
		ΣΑ =	25.32

Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	10.30	0.50	5.15
		ΣΑ =	5.15

ΤΟΙΧΟΙ : 25.32 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.15 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.95 m<sup>2</sup>



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	18.55	1	7.18
A	Φέρων οργανισμός	0.387	3.95	1	1.53
N	Τοιχοποιία	0.387	19.95	1	7.72
N	Φέρων οργανισμός	0.387	5.15	1	1.99
Δ	Τοιχοποιία	0.387	18.61	1	7.20
Δ	Φέρων οργανισμός	0.387	3.95	1	1.53
B	Τοιχοποιία	0.387	25.32	1	9.80
B	Φέρων οργανισμός	0.387	5.15	1	1.99
			100.61		38.94

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
		1.394			





A	Τοιχοποιία	0.387	18.55	1	7.18
A	Φέρων οργανισμός	0.387	3.95	1	1.53
N	Τοιχοποιία	0.387	19.95	1	7.72
N	Φέρων οργανισμός	0.387	5.15	1	1.99
Δ	Τοιχοποιία	0.387	18.61	1	7.20
Δ	Φέρων οργανισμός	0.387	3.95	1	1.53
B	Τοιχοποιία	0.387	25.32	1	9.80
B	Φέρων οργανισμός	0.387	5.15	1	1.99
			100.61		38.94



## 5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.750
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	81.37	81.37
			81.37

Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.371
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	81.37	81.37
			81.37

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	81.37	0.750	61.03	1.000	61.03
	Οροφή	81.37	0.371	30.19	1.000	30.19
		162.74				91.22

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	81.37	0.750	61.03	1.000	61.03
	Οροφή	81.37	0.371	30.19	1.000	30.19
		162.74				91.22



## 6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bxA [W/K]
Επίπεδο	Δ1	1.25	1.23	A7	1.54	1.9	1	2.92
	N1	1.16	2.40	A1	2.78	1.9	1	5.29
	N2	1.26	1.27	A5	1.60	1.9	1	3.04
	N3	1.54	1.26	A4	1.94	1.9	1	3.69
	A1	1.26	1.27	A5	1.60	1.9	1	3.04
	B1	0.42	0.75	A6	0.32	1.9	1	0.60
	B2	0.42	0.75	A6	0.32	1.9	1	0.60
	B3	0.42	0.75	A6	0.32	1.9	1	0.60

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxA (UxA) [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	nxA (UxA) [W/K]
Επίπεδο	10.41	19.77	1	10.41	19.77
Συνολικά:				10.41	19.77



## 7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ



## 8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
2	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
3	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
4	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
5	1	ΥΠ - 19	0.100	1.15	1	0.1
6	1	ΥΠ - 19	0.100	1.15	1	0.1
7	1	ΛΠ - 19	0.050	2.40	1	0.1
8	1	ΛΠ - 19	0.050	2.40	1	0.1
9	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
10	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
11	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
12	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
13	1	ΥΠ - 19	0.100	1.55	1	0.2
14	1	ΥΠ - 19	0.100	1.55	1	0.2
15	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
16	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
17	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
18	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
19	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
20	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
21	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
22	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
23	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
24	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
25	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
26	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
27	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
28	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
29	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
30	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
31	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
32	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
				34.60		2.5

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
2	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
3	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
4	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
5	1	ΥΠ - 19	0.100	1.15	1	0.1
6	1	ΥΠ - 19	0.100	1.15	1	0.1
7	1	ΛΠ - 19	0.050	2.40	1	0.1
8	1	ΛΠ - 19	0.050	2.40	1	0.1
9	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
10	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
11	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
12	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
13	1	ΥΠ - 19	0.100	1.55	1	0.2
14	1	ΥΠ - 19	0.100	1.55	1	0.2
15	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
16	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
17	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
18	1	ΥΠ - 19	0.100	1.25	1	0.1
19	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
20	1	ΛΠ - 19	0.050	1.25	1	0.1
21	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
22	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0



23	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
24	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
25	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
26	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
27	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
28	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
29	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
30	1	ΥΠ - 19	0.100	0.40	1	0.0
31	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
32	1	ΛΠ - 19	0.050	0.75	1	0.0
				34.60		2.5



## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
M-101	81.37	3.05	248
Συνολικά			248

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	100.6	38.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	162.7	91.2
διαφανή δομικά στοιχεία	10.4	19.8
θερμογέφυρες	-	2.5
Συνολικά	273.8	152.4

$$\Sigma A/V=273.76(\text{m}^2)/248.18(\text{m}^3)=1.103$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max}$  0.730[W/(m<sup>2</sup>K)]

Πραγματοποιούμενο  $U_m=152.4(\text{W/K})/273.76(\text{m}^2)=0.557<0.730[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$



## 10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
Επίπεδο	παράθυρο	A7	1.25	1.23	1.54	4.10	6
	παράθυρο	A1	1.16	2.40	2.78	4.10	11
	παράθυρο	A5	1.26	1.27	1.60	4.10	7
	παράθυρο	A4	1.54	1.26	1.94	4.10	8
	παράθυρο	A5	1.26	1.27	1.60	4.10	7
	παράθυρο	A6	0.42	0.75	0.32	4.10	1
	παράθυρο	A6	0.42	0.75	0.32	4.10	1
	παράθυρο	A6	0.42	0.75	0.32	4.10	1
Συνολικά							43

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.24 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2017 Α έκδοση.





Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**  
Διεύθυνση .....

## **Μελέτη ενεργειακής απόδοσης**

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΡΑΝΤΑΡ

**Διεύθυνση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα



τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



## **2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

### **2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Το υπό μελέτη κτήριο υφίσταται στην περιοχή Λάστο Καρπάθου. Πρόκειται για ισόγειο κτήριο στρατιωτικών εγκαταστάσεων και η χρήση του είναι γραφεία.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** *Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.*

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Γραφείων	81.37	81.37



## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί το κτήριο βρίσκεται εντός στρατιωτικών εγκαταστάσεων της περιοχής Λάστος Καρπάθου

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο ,
- η νότια γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο,
- η βόρεια με ελεύθερο χώρο, ενώ
- η δυτική συνορεύει με ελεύθερο χώρο.

## 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Υπάρχον κτήριο

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Υπάρχον κτήριο

Στα σχέδια που ακολουθούν την μελέτη δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ENAK 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ENAK 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

***Παρατήρηση:*** Τα σχέδια ηλιασμού και σκιασμού που ακολουθούν την μελέτη έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού. Το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) και υπολογίζονται από τη σχέση:

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

$\alpha$  το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και

$HAS$  η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς ( $HSA$ ) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2014

$\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

### 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, είναι υφιστάμενη.

### 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή



ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση:** Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

### 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

### 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχει εξασφαλιστεί διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

### 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Υφιστάμενο κτήριο-στρατιωτική εγκατάσταση και η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου έχει διαμορφωθεί ανάλογα ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής

## 4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.



	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος A/V [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

### 1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας  $U$  των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$  του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_s$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

### 2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:





$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- A<sub>j</sub> το εμβαδό δομικού στοιχείου j
- U<sub>j</sub> ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j,
- Ψ<sub>i</sub> ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i,
- l<sub>i</sub> το μήκος της θερμογέφυρας i και
- b μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου U<sub>m,max</sub> είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που U<sub>m</sub> > U<sub>m,max</sub> ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής b υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.





#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στην Κάρπαθο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Β κλιματική ζώνη.

Ο φέρων οργανισμός και η τοιχοποιία του κτηρίου θα φέρει θερμομόνωση εξωτερικά όπως και η οροφή του.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση:** Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

## 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$U_{max}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] [Πίνακας 1]
ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	1.1	0.387	0.50
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	1.7	0.432	0.50
ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ	2.1	0.371	0.45
ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	4.1	3.1	0.45

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 W/(m.K)$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό $A$ [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης $z$ [m]	$U'$ [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.1	81.370	0.0	0.750

## 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Γραφεία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.0 W/(m^2K)$ .

Για τα κουφώματα επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1,9 W/(m^2K)$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-16-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ( $low\_e$ ) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1,1 W/(m^2K)$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.



Ο υπολογισμός του  $U$  των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.25	1.23	1.54	1.9	3.0
2	1.16	2.40	2.78	1.9	
3	1.26	1.27	1.60	1.9	
4	1.54	1.26	1.94	1.9	
5	1.26	1.27	1.60	1.9	
6	0.42	0.75	0.32	1.9	
7	0.42	0.75	0.32	1.9	
8	0.42	0.75	0.32	1.9	

#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 1.103 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.730 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $Ux_A$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi x_l$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.557 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.730 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

*Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου*

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxU <sub>xA</sub> ] [W/K] ή Σ[bxΨ <sub>xl</sub> ] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	100.6	38.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	162.7	91.2
διαφανή δομικά στοιχεία	10.4	19.8
θερμογέφυρες	-	2.5
Συνολικά	273.8	152.4
$[\Sigma(bxU_{xA})+\Sigma(bx\Psi_{xl})]/\Sigma A$		0.557

##### 4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.

Τα κουφώματα τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία.



## 5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από  $(1,15 \times 1/\eta)$ , όπου "η" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμοδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

## 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση και η ψύξη των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των γραφείων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο θέρμανσης-ψύξης των χώρων..

**Παρατήρηση:** Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου.

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υποδομάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνα.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχθηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	17.0	3.600	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.



### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνητού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.1.1:** Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαιτήση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ PANTAP	Γραφεία	Μηχανικός	3.00

### 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Γραφεία: 60.00m<sup>3</sup>/έτος x 1000 lt/m<sup>3</sup> / 365 ημέρες/έτος = 164.38 lt/ημέρα

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 164.38 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Καρπάθου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Z.N.X. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \cdot \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

V<sub>d</sub> [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V<sub>d</sub> = 164.38 (lt/ημέρα),

ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση, ρ = 1 (kg/ lt),

c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Z.N.X..

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	V <sub>d</sub> [lt/ημέρα]	V <sub>store</sub> [lt]	Q <sub>d</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ PANTAP	Γραφεία	164.38	32.88	7.32	4.00

### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφώνας	4.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Για λόγους κυρίως υπερβολικών ανέμων στην περιοχή τα αυτόνομα ηλιακά συστήματα θα τοποθετηθούν σε στην νότια πλευρά του περιβάλλοντα χώρου του κτηρίου σε σημείο που θα υποδείξει η επίβλεψη του έργου.

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών  $f$  των S.klein, W.A.Beckman και J.A Duffie που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του Winsconsin και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  (S. klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Κάρπαθο είναι  $35.53^\circ$ . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασής τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [ $^\circ$ ]
---------	-----------------	---------------------------



1	180	45
---	-----	----

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $kWh/m^2$ ), για την περιοχή της της Καρπάθου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .

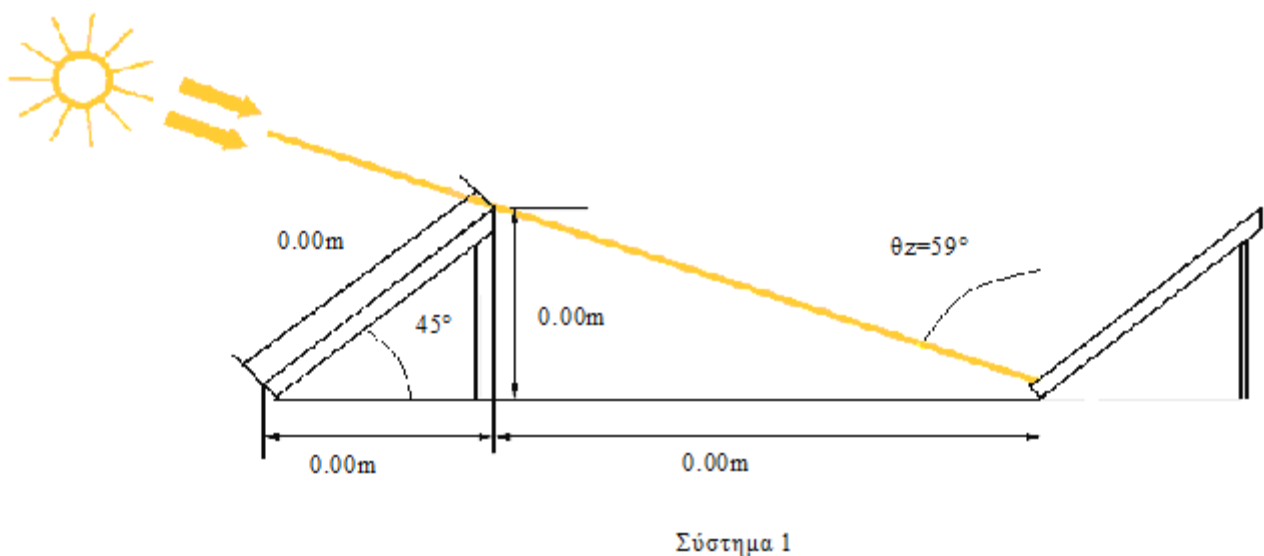
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $kWh/m^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο ( $kWh/m^2$ )	80.0	98.0	153.0	188.0	234.0	253.0	261.0	237.0	189.0	141.0	90.0	71.0
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο $45.0^\circ$	112.0	114.0	149.0	159.0	176.0	178.0	189.0	188.0	171.0	159.0	125.0	105.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή της Καρπάθου (γεωγραφικό πλάτος  $\varphi = 35.53^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



**Σχήμα 5.2.** Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη

διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 5.4.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	243.97	149.63	61.3	33.4
Φ	220.36	152.30	69.1	33.4
M	243.97	199.06	81.6	33.4
A	236.10	212.42	90.0	33.4
M	243.97	235.14	96.4	33.4
I	236.10	236.10	100.0	33.4
I	243.97	243.97	100.0	33.4
A	243.97	243.97	100.0	33.4
Σ	236.10	228.46	96.8	33.4
O	243.97	212.42	87.1	33.4
N	236.10	167.00	70.7	33.4
Δ	243.97	140.28	57.5	33.4
Σύνολο	2872.51	2420.75		
Μέσος όρος ετησίως			84.3	33.4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 84.27%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 57.5% έως και 100.0%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Ιούνιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

**Σχήμα 5.3.** Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.

### 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Γραφεία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στα γραφεία λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του κτηρίου.

Τα γραφεία, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED όπως περιγράφεται στην φοροτεχνική μελέτη . Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των γραφείων υπολογίζεται στα 0,68 kW.

Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές.

Οι χώροι των γραφείων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για επιμέρους ζώνες φωτισμού, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 100% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.



Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m <sup>2</sup> ]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	400.0	120.0	0,68	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

#### 5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

#### 5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελευθέρου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

#### 5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

### 6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

#### 6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Καρπάθου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της Καρπάθου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μεγαλύτερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Β.

## 6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Γραφεία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Γραφεία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

## 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

*Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος*

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ PANTAP	81.370	81.370	248.1785	248.178

### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.

- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	81.4	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	43	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας





Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	3.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	16.0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	2.83	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	17.6	
Εκκλύμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	8.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.30	
Εκκλύμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.30	

### 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	γ <sup>1</sup>	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	α <sup>2</sup>	ε <sup>3</sup>
Επίπεδο	Τοίχος	T1	270	0.387	18.61	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	270	0.387	3.95	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	180	0.387	19.95	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	180	0.387	5.15	0.40	0.80



Τοίχος	T1	90	0.387	18.55	0.40	0.80
Τοίχος	T7	90	0.387	3.95	0.40	0.80
Τοίχος	T1	0	0.387	25.32	0.40	0.80
Τοίχος	T7	0	0.387	5.15	0.40	0.80
Δάπεδο	Δ1		3.1	81.37	0.00	0.00
Οροφή	O1	O	0.371	81.37	0.65	0.80

### 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΔΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.1	81.370	36.400	4.471	0.0	0.750

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
-----------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

### 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

*Πίνακας 6.4.β Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους*

### 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

*Πίνακας 6.4.γ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.*

*Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.*

### 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [m <sup>3</sup> /h/m <sup>3</sup> ]	Συνολικός όγκος [m <sup>3</sup> ]	Αερισμός [m <sup>3</sup> /h]
-----	--	--------------------------------------	---------------------------------

### 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

Στα σχέδια ENAK-6 έως ENAK-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
Επίπεδο	N1	180	2.78	1.900	0.00	1.00	1.00	0.76	0.61	1.00	1.00
	N2	180	1.60	1.900	0.00	1.00	1.00	0.70	0.53	1.00	1.00
	N3	180	1.94	1.900	0.00	1.00	1.00	0.70	0.53	1.00	1.00

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
Επίπεδο	Δ1	270	1.54	1.900	0.00	0.59	0.75	0.72	0.65	1.00	1.00
	A1	90	1.60	1.900	0.00	0.50	0.52	0.83	0.79	1.00	1.00
	B1	0	0.32	1.900	0.00	1.00	1.00	0.79	0.82	1.00	1.00
	B2	0	0.32	1.900	0.00	1.00	1.00	0.79	0.82	1.00	1.00
	B3	0	0.32	1.900	0.00	1.00	1.00	0.79	0.82	1.00	1.00





### 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

#### 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Γραφεία".

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Γραφεία"

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Τοπική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 17.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 5.580											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 5.580											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Τοπικές αντλίες θερμότητας											



Θερμική απόδοση θερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"

#### 6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Γραφεία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 17.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.600											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 17.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											



Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

### 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νεπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Γραφεία: 3.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

Η ζώνη 1(Γραφεία) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

A/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
1	OXI	0.068	0.000	0.000	OXI	0.068	0.000	0.000	OXI	0.000	OXI	1.000

### 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Γραφεία)
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα ισχύος 4.0 kW
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000



Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%											

#### 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δάμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

**Πίνακας 6.9.** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	33
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	4.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία) 455.7		
Για φωτιστική δραστηριότητα 120lm/W και Στάθμη φωτισμού 500.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	100.0	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F <sub>D</sub>	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F <sub>O</sub>	1.0	
	1148 / 1394	



Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) <sub>ο</sub>	2250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) <sub>ο</sub>	250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	

#### 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Φ/Β στοιχεία θα εγκατασταθούν στο δώμα για την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.10. που ακολουθεί:

*Πίνακας 6.10. Δεδομένα συστήματος Φ/Β στοιχείων*

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

#### 6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

### 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.



## 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Γραφεία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Γραφεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	4.20	3.40	1.80	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	2.60	12.20
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	3.40	7.80	7.90	1.40	0.00	0.00	0.00	21.00
Ζεστό νερό χρήσης	2.50	2.30	2.40	2.10	1.90	1.50	1.40	1.40	1.50	1.80	2.10	2.40	23.40

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

*Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση*

Χρήση: Γραφεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.40	1.10	0.70	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.30	0.90	4.80
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	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
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	1.80	3.90	3.90	0.90	0.00	0.00	0.00	10.90
ZNX	0.90	0.60	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.80	2.60
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.80	1.90	2.40	2.60	2.90	2.90	3.10	3.10	2.80	2.60	2.10	1.70	29.90
Φωτισμός	1.20	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	14.00
Φωτοβολταϊκά	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
Σύνολο	3.40	2.80	2.10	1.40	1.60	3.00	5.10	5.10	2.00	1.40	1.60	3.00	32.30

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

*Πίνακας 7.3. Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Γραφεία"*

Χρήση: Γραφεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	32.3
Ηλιακή ενέργεια	29.9
Γεωθερμία	0.0



Σύνολο	32.3
--------	------

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	7.3	14.0
Ψύξη	49.5	31.5
ZNX	58.8	7.6
Φωτισμός	95.7	40.6
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	211.3	93.7

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	32.3	32.0
Ηλιακή ενέργεια	29.9	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

## **7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Α (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.



Ενεργειακή κατηγορία:									
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:									
EP≤0,33 R <sub>R</sub>	A+								
0,33 R <sub>R</sub> <EP≤0,5 R <sub>R</sub>	A								
0,50 R <sub>R</sub> <EP≤0,75 R <sub>R</sub>	B+								
0,75 R <sub>R</sub> <EP≤1,00 R <sub>R</sub>	B								
1,00 R <sub>R</sub> <EP≤1,41 R <sub>R</sub>	Γ								
1,41 R <sub>R</sub> <EP≤1,82 R <sub>R</sub>	Δ								
1,82 R <sub>R</sub> <EP≤2,27 R <sub>R</sub>	Ε								
2,27 R <sub>R</sub> <EP≤2,73 R <sub>R</sub>	Ζ								
2,73 R <sub>R</sub> <EP	Η								

A

93.70 kWh/m<sup>2</sup>

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ...».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α΄ Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α΄ Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ΄ Έκδοση.

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.





## ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
<b>Απαραίτητα σχέδια</b>	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ENAK 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ



<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{in}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου $A/V$ .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας $U_m$ .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών



<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για συστήματα με πτερυγιοφόρους σωλήνες και 73% για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δν-ρ)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. <ul style="list-style-type: none"><li>• Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60%</li><li>• Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.</li></ul>	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.



<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία Β(κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

<b>ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>	
Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”**

### **Μελέτη Κλιματισμού**

- **Θερμικές Απώλειες**
- **Ψυκτικές Απώλειες**



# **ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

## *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ–ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΡΑΝΤΑΡ

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία DIN 4701/77 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/77, 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)*

## 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 προσαιξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \times f \times (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k}$$

όπου:

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

β) Οι προσαιξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσαύξηση  $Z_H$  για 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)** προσαύξηση  $Z_U + Z_A = Z_D$  λόγω διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων. Η προσαύξηση  $Z_D$  προσδιορίζεται με βάση το  $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$ , όπου  $F_{ges}$  η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει το χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

<b><math>Z_D</math> για DIN77</b>			
	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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαιξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z \quad (W \text{ ή } Kcal/h) \quad 1159 / 1394$$



γ) Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από τη σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \quad (\text{W ή Kcal/h}).$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).  
c: Ειδική θερμότητα του αέρα ( $\text{Kj/g K}$ ).  
 $\rho$ : Πυκνότητα του αέρα ( $\text{kg/m}^3$ ).

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

$\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα.  
 $\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (m).  
R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.  
H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.  
 $\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας ( $^{\circ}\text{C}$ ).  
 $Z_r$ : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1).

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

$$Q_{\text{ολ}} = Q_T + Q_L \quad (\text{W ή Kcal/h})$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή  **$\Delta$** =Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια
- Επιφάνεια Υπολογισμού
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας  $\Delta t$





- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

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



Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt



## Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	0.387
T7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	0.387

## Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O1	ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ	0.386

## Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	3.10

## Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.16	2.40	1.90		1
A2		0.80	2.10	0.000		1
A3	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.18	3.18	1.90		1
A4	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.54	1.26	1.90		2
A5	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.26	1.27	1.90		2
A6	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.42	0.75	1.90		1
A7	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.25	1.23	1.90		2



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν. v.	Συνολ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	B			0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25	0.387	20.00	1.94
T7	B	A		0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05	0.387	20.00	0.39
T1	B			0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25	0.387	20.00	1.94
T7	B	A		0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05	0.387	20.00	0.39
T1	B			3.80	3.05	11.59	1	11.59	2.86	8.73	0.387	20.00	67.57
T7	B	A		3.80	0.50	1.90	1	1.90		1.90	0.387	20.00	14.71
A6	B	A		0.42	0.75	0.32	1	0.32		0.32	1.90	20.00	12.16
A6	B	A		0.42	0.75	0.32	1	0.32		0.32	1.90	20.00	12.16
A6	B	A		0.42	0.75	0.32	1	0.32		0.32	1.90	20.00	12.16
Δ1				1.00	12.45	12.45	1	12.45		12.45	3.10	10.00	385.9
O1	O			1.00	12.45	12.45	1	12.45		12.45	0.386	20.00	96.11

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 605

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %  
121

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 727

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 132.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt = 288.2

Όγκος χώρου V = 12.45x1x3.05= 38

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1147



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν. v.	Συνολ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25	0.387	20.00	1.94
T7	N	A		0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05	0.387	20.00	0.39
T1	N			0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25	0.387	20.00	1.94
T7	N	A		0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05	0.387	20.00	0.39
T1	N			1.20	3.05	3.66	1	3.66	3.38	0.28	0.387	20.00	2.17
T7	N	A		1.20	0.50	0.60	1	0.60		0.60	0.387	20.00	4.64
A1	N	A		1.16	2.40	2.78	1	2.78		2.78	1.90	20.00	105.6
Δ1				1.00	5.60	5.60	1	5.60		5.60	3.10	10.00	173.6
O1	O			1.00	5.60	5.60	1	5.60		5.60	0.386	20.00	43.23

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

334

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =  
67

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

401

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

134.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =

86.41

Όγκος χώρου V = 5.60x1x3.05=

17

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0λ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

621



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν. v.	Συνολ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
Δ1				1.00	4.18	4.18	1	4.18		4.18	3.10	10.00	129.6
Ο1	Ο			1.00	4.18	4.18	1	4.18		4.18	0.386	20.00	32.27

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 162

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %  
32

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 194

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt = 64.50

Όγκος χώρου V = 4.18x1x3.05= 13

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 259



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			3.85	3.05	11.74	1	11.74	3.46	8.28	0.387	20.00	64.09
T7	Δ	A		3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92	0.387	20.00	14.86
A7	Δ	A		1.25	1.23	1.54	1	1.54		1.54	1.90	20.00	58.52
T1	Δ			0.20	3.05	0.61	1	0.61	0.10	0.51	0.387	20.00	3.95
T7	Δ	A		0.20	0.50	0.10	1	0.10		0.10	0.387	20.00	0.77
T1	B			3.20	3.05	9.76	1	9.76	1.60	8.16	0.387	20.00	63.16
T7	B	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	0.387	20.00	12.38
Δ1				1.00	13.37	13.37	1	13.37		13.37	3.10	10.00	414.5
O1	O			1.00	13.37	13.37	1	13.37		13.37	0.386	20.00	103.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

735

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =  
147

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)  
883

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =  
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =  
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =  
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

116.6  
0.60  
0.9  
1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt =  
Όγκος χώρου V = 13.37x1x3.05=  
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

206.3  
41  
1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1205



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 5

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν. v.	Συνολ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	A			0.20	3.05	0.61	1	0.61	0.10	0.51	0.387	20.00	3.95
T7	A	A		0.20	0.50	0.10	1	0.10		0.10	0.387	20.00	0.77
T1	A			3.85	3.05	11.74	1	11.74	3.52	8.22	0.387	20.00	63.62
T7	A	A		3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92	0.387	20.00	14.86
A5	A	A		1.26	1.27	1.60	1	1.60		1.60	1.90	20.00	60.80
T1	B			3.10	3.05	9.45	1	9.45	1.55	7.90	0.387	20.00	61.15
T7	B	A		3.10	0.50	1.55	1	1.55		1.55	0.387	20.00	12.00
Δ1				1.00	12.83	12.83	1	12.83		12.83	3.10	10.00	397.7
O1	O			1.00	12.83	12.83	1	12.83		12.83	0.386	20.00	99.05

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

714

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =  
143

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

857

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣlxR<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

119.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

198.0

Όγκος χώρου V = 12.83x1x3.05=

39

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

1174





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 6

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν. v.	Συνολ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	N			4.35	3.05	13.27	1	13.27	3.77	9.50	0.387	20.00	73.53
T7	N	A		4.35	0.50	2.17	1	2.17		2.17	0.387	20.00	16.80
A5	N	A		1.26	1.27	1.60	1	1.60		1.60	1.90	20.00	60.80
T1	A			3.85	3.05	11.74	1	11.74	1.92	9.82	0.387	20.00	76.01
T7	A	A		3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92	0.387	20.00	14.86
Δ1				1.00	18.02	18.02	1	18.02		18.02	3.10	10.00	558.6
O1	O			1.00	18.02	18.02	1	18.02		18.02	0.386	20.00	139.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 940

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %  
188

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1128

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=α<sub>x</sub>Σl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 119.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt = 278.1

Όγκος χώρου V = 18.02x1x3.05= 55

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1525



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 7

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν. v.	Συνολ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			3.85	3.05	11.74	1	11.74	1.92	9.82	0.387	20.00	76.01
T7	Δ	A		3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92	0.387	20.00	14.86
T1	N			4.55	3.05	13.88	1	13.88	4.22	9.66	0.387	20.00	74.77
T7	N	A		4.55	0.50	2.28	1	2.28		2.28	0.387	20.00	17.65
A4	N	A		1.54	1.26	1.94	1	1.94		1.94	1.90	20.00	73.72
Δ1				1.00	18.89	18.89	1	18.89		18.89	3.10	10.00	585.6
O1	O			1.00	18.89	18.89	1	18.89		18.89	0.386	20.00	145.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 988

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %  
198

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1186

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 129.2

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>cxΔt = 291.5

Όγκος χώρου V = 18.89x1x3.05= 58

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1607



Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. α/α	Ονομασία Χώρου Watt	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος Ιδιοκ.
1	1 ΧΩΡΟΣ 1	1147		ΔΙΟΙΚ
1	2 ΧΩΡΟΣ 2	621		ΔΙΟΙΚ
1	3 ΧΩΡΟΣ 3	259		ΔΙΟΙΚ
1	4 ΧΩΡΟΣ 4	1205		ΔΙΟΙΚ
1	5 ΧΩΡΟΣ 5	1174		ΔΙΟΙΚ
1	6 ΧΩΡΟΣ 6	1525		ΔΙΟΙΚ
1	7 ΧΩΡΟΣ 7	1607		ΔΙΟΙΚ
	Συνολικές Απώλειες	7538		



#### 4.ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1 ΧΩΡΟΣ 1	:	1147
2 ΧΩΡΟΣ 2	:	621
3 ΧΩΡΟΣ 3	:	259
4 ΧΩΡΟΣ 4	:	1205
5 ΧΩΡΟΣ 5	:	1174
6 ΧΩΡΟΣ 6	:	1525
7 ΧΩΡΟΣ 7	:	1607

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 7538

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 7538

#### ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ ( Watt )

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	ΔΙΟΙΚ	7538	475	2164



## **ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ** *Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων*

<b>Εργοδότης</b>	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ
<b>Έργο</b>	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ–ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΡΑΝΤΑΡ
<b>Θέση</b>	: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
<b>Ημερομηνία</b>	: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023
<b>Μελετητές</b>	: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία της ASHRAERTS. Χρησιμοποιήθηκε επιπλέον και η ακόλουθη βιβλιογραφία:

- i) ASHRAE Handbook of Fundamentals 2013
- ii) ASHRAE Handbook of Systems and Equipment 2012
- iii) ASHRAE Handbook of Applications 2011
- iv) ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation
- v) ASHRAE Cooling and Heating Load Calculation Manual ASHRAE GRP 158

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Σύμφωνα με την ASHRAE, η διαδικασία υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων για κάθε ένα από τα συνιστάμενα φορτία (τοιχοί, οροφές, ανοίγματα, φωτισμός, άτομα, συσκευές κ.τ.λ.) έχει ως ακολούθως:

1. Για κάθε στοιχείο υπολογίζουμε σε 24ώρη βάση όλες τις συνιστώσες του θερμικού κέρδους του για την ημέρα υπολογισμού.
2. Χωρίζουμε τα θερμικά κέρδη σε κέρδη λόγω ακτινοβολίας και λόγω αγωγιμότητας.
3. Εφαρμόζουμε τις χρονικές σειρές ακτινοβολίας για τον υπολογισμό της χρονικής καθυστέρησης στη μετατροπή της ακτινοβολίας σε ψυκτικά φορτία.
4. Προσθέτουμε το θερμικό κέρδος λόγω αγωγιμότητας και το χρονικά μετατοπισμένο (καθυστερημένο) θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας ώστε να υπολογίσουμε το ψυκτικό φορτίο για κάθε ώρα και για κάθε ένα από τα συνιστάμενα ψυκτικά φορτία.

Πιο αναλυτικά για κάθε ένα από τα παραπάνω βήματα έχουμε:

### 1i. Υπολογισμός θερμικού κέρδους για τοίχους και οροφές.

Το θερμικό κέρδος από τοίχους και οροφές προκύπτει από την ακόλουθη σχέση:

$$q_{i,\theta-n} = UA(t_{e,\theta-n} - t_{rc})$$

όπου:

- $q_{i,\theta-n}$  : Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας για την επιφάνεια  $n$  ώρες νωρίτερα.
- $U$  : Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας επιφάνειας.
- $A$  : Εμβαδόν επιφάνειας.
- $t_{e,\theta-n}$  : Ηλιακή θερμοκρασία αέρα  $n$  ώρες νωρίτερα.
- $t_{rc}$  : Επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία δωματίου.

Ο υπολογισμός των θερμικών κερδών λόγω αγωγιμότητας για κάθε ώρα γίνεται με την χρήση της χρονικής ακολουθίας αγωγιμότητας στα παραπάνω υπολογισμένα ποσά θερμότητας για τις προηγούμενες 23 ώρες:

$$q_{\theta} = c_0 q_{i,\theta} + c_1 q_{i,\theta-1} + c_2 q_{i,\theta-2} + c_3 q_{i,\theta-3} + \dots + c_{23} q_{i,\theta-23}$$

όπου:

- $q_{\theta}$  : Ωριαίο θερμικό κέρδος επιφάνειας.



- $q_{i,\theta}$  : Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας για την ώρα υπολογισμού.  
 $q_{i,\theta-n}$  : Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας  $n$  ώρες νωρίτερα.  
 $c_0, c_1$ , κτλ. : Συντελεστές ακολουθίας αγωγιμότητας.

### 1ii. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από το ανοίγματα

Το θερμικό κέρδος των ανοιγμάτων χωρίζεται σε τρία μέρη:

$$q_b = A E_{t,b} SHGC(\theta) IAC(\theta, \Omega)$$

$$q_d = A (E_{t,d} + E_{t,r}) \langle SHGC \rangle_D IAC_D$$

$$q_c = AU(T_{out} - T_{in})$$

όπου:

- $q_b$ : Θερμικό κέρδος άμεσης ακτινοβολίας  
 $A$  : Επιφάνεια ανοίγματος, (m<sup>2</sup>).  
 $E_{t,b}$  : Άμεση επιφανειακή ακτινοβολία.  
 $SHGC(\theta)$  : Συντελεστής άμεσου ηλιακού θερμικού κέρδους.  
 $IAC(\theta, \Omega)$  : Εσωτερικός ηλιακός συντελεστής εξασθένησης της άμεσης ακτινοβολίας.

- $q_d$ : Θερμικό κέρδος διάχυτης ακτινοβολίας  
 $A$  : Επιφάνεια ανοίγματος, (m<sup>2</sup>).  
 $E_{t,d}$  : Διάχυτη ακτινοβολία αέρα.  
 $E_{t,r}$  : Διάχυτη ακτινοβολία αντανάκλασης εδάφους.  
 $\langle SHGC \rangle_D$  : Συντελεστής διάχυτου ηλιακού θερμικού κέρδους.  
 $IAC_D$  : Εσωτερικός ηλιακός συντελεστής εξασθένησης της διάχυτης ακτινοβολίας.

- $q_c$ : Θερμικό κέρδος λόγω αγωγιμότητας  
 $A$  : Επιφάνεια ανοίγματος, (m<sup>2</sup>).  
 $U$  : Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας ανοίγματος περιλαμβάνοντας το πλαίσιο και τον προσανατολισμό τοποθέτησης.  
 $T_{out}$  : Εξωτερική θερμοκρασία, (°C).  
 $T_{in}$  : Εσωτερική θερμοκρασία, (°C).

Συνολικό θερμικό κέρδος ανοίγματος  $Q$ :

$$Q = q_b + q_d + q_c$$

### 1iii. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από εσωτερικές επιφάνειες

Κάθε φορά που ένας κλιματιζόμενος χώρος γειτνιάζει με χώρο διαφορετικής θερμοκρασίας, η μεταφορά θερμότητας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$q = UA(t_b - t_i)$$

όπου:

- $q$  : Θερμικό κέρδος.  
 $U$  : Συντελεστής θερμοπερατότητας επιφάνειας.  
 $A$  : Εμβαδόν επιφάνειας, (m<sup>2</sup>).  
 $t_b$  : Θερμοκρασία του γειτνιάζοντα χώρου, (°C).  
 $t_i$  : Εσωτερική θερμοκρασία του χώρου, (°C).



Όταν τίποτα δεν είναι γνωστό για το γεινιάζοντα χώρο εκτός από το ότι είναι συμβατικής κατασκευής, δεν περιέχει πηγές θερμότητας και δεν έχει σημαντικό ηλιακό κέρδος, ως θερμοκρασιακή διαφορά  $t_b$ - $t_i$  μπορεί να θεωρηθεί η διαφορά μεταξύ του εξωτερικού αέρα και του κλιματιζόμενου χώρου μειωμένη κατά 3 Κ.

### **1iv. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από το δάπεδο**

Για δάπεδα σε άμεση επαφή με το έδαφος ή πάνω από έναν υπόγειο χώρο που δεν αερίζεται ούτε κλιματίζεται, η μεταφοράς θερμότητας μπορεί να αγνοηθεί κατά την περίοδο ψύξης καθώς συνήθως υπάρχει απώλεια θερμότητας και όχι κέρδος.

### **1v. Υπολογισμός εσωτερικών θερμικών κερδών**

#### **1v.1. Φωτισμός**

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον ακόλουθο τύπο:

$$q_{el} = W F_{ul} F_{sa}$$

όπου:

- $q_{el}$  : Θερμικό κέρδος.
- $W$  : Ισχύς φωτιστικού.
- $F_{ul}$  : Συντελεστής φωτισμού.
- $F_{sa}$  : Ειδικός παράγοντας φωτισμού.

#### **1v.2. Άτομα**

Το θερμικό κέρδος λόγω ατόμων αποτελείται από αισθητό και λανθάνον φορτίο. Για τον υπολογισμό των φορτίων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις:

$$q_s = q_{s, per} N$$

$$q_l = q_{l, per} N$$

όπου:

- $q_s$  : Αισθητό φορτίο λόγω ατόμων.
- $q_l$  : Λανθάνον φορτίο λόγω ατόμων.
- $q_{s, per}$ : Αισθητό φορτίο ανά άτομο.
- $q_{l, per}$  : Λανθάνον φορτίο ανά άτομο.
- $N$  : Αριθμός ατόμων

#### **1v.3. Συσκευές**

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

$$q_s = Q_s \times F_U F_R$$

$$q_l = Q_l \times N$$

- $q_s$  : Αισθητό θερμικό κέρδος συσκευής.





- $q_i$  : Λανθάνον θερμικό κέρδος συσκευής.  
 $Q_s$  : Αισθητό φορτίο συσκευής.  
 $Q_i$  : Λανθάνον φορτίο συσκευής.  
 $F_U$  : Συντελεστής χρήσης συσκευής.  
 $F_R$  : Συντελεστής ακτινοβολίας συσκευής.  
 $N$  : Αριθμός συσκευών.

#### 1ν.4. Αερισμός

Το θερμικό κέρδος λόγω αερισμού αποτελείται από αισθητό και λανθάνον φορτίο. Για τον υπολογισμό των φορτίων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις:

$$q_s = 1.23 Q_s \Delta t$$

$$q_i = 3010 Q_s \Delta W$$

όπου:

- $q_s$  : Αισθητό φορτίο λόγω αερισμού.  
 $q_i$  : Λανθάνον φορτίο λόγω αερισμού.  
 $Q_s$  : Όγκος εισερχομένου αέρα, ( $m^3/s$ ).  
 $\Delta t$  : Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, ( $^{\circ}C$ ).  
 $\Delta W$  : Διαφορά λόγου υγρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, ( $kg$  υγρασίας /  $kg$  ξ.α.).

#### 2. Διαχωρισμός θερμικών κερδών σε κέρδη λόγω ακτινοβολίας και λόγω αγωγιμότητας.

Τα θερμικά κέρδη για κάθε συνιστώσα (φωτισμός, άτομα, τοίχοι, οροφές, παράθυρα, συσκευές κ.λ.π.) για μια συγκεκριμένη ώρα είναι το άθροισμα του θερμικού κέρδους λόγω αγωγιμότητας για εκείνη την ώρα συν το χρονικά μετατοπισμένο θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για εκείνη την ώρα και για τις προηγούμενες 23 ώρες.

Στον ακόλουθο πίνακα εμφανίζονται τυπικές τιμές για το διαχωρισμό του συνολικού θερμικού κέρδους σε κέρδος λόγω ακτινοβολίας και κέρδος λόγω αγωγιμότητας:

Παράγοντας ακτινοβολίας	Παράγοντας αγωγιμότητας	
0.60	0.40	Άτομα, τυπικές συνθήκες γραφείου
0.1 έως 0.8	0.9 έως 0.2	Συσκευές
ποικίλλει	ποικίλλει	Φωτισμός
0.46	0.54	Θερμικό κέρδος τοίχων και δαπέδων λόγω μετάδοσης
0.60	0.40	Θερμικό κέρδος οροφών λόγω μετάδοσης
0.33	0.67	Θερμικό κέρδος ανοιγμάτων λόγω μετάδοσης ( $SHGC > 0.5$ )
0.46	0.54	Θερμικό κέρδος ανοιγμάτων λόγω μετάδοσης ( $SHGC < 0.5$ )
1.00	0	Ηλιακό θερμικό κέρδος ανοιγμάτων (χωρίς εσωτερική σκίαση)
ποικίλλει	ποικίλλει	Ηλιακό θερμικό κέρδος ανοιγμάτων (με εσωτερική σκίαση)
0	1.00	Αερισμός



### 3. Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω ακτινοβολίας

Η μέθοδος RTS μετατρέπει το ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω ακτινοβολίας σε ψυκτικό φορτίο χρησιμοποιώντας τους αντίστοιχους χρονικούς παράγοντες ακτινοβολίας. Έτσι, το ψυκτικό φορτίο που οφείλεται στην ακτινοβολία υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{r,\theta} = r_0 q_{r,\theta} + r_1 q_{r,\theta-1} + r_2 q_{r,\theta-2} + r_3 q_{r,\theta-3} + \dots + r_{23} q_{r,\theta-23}$$

όπου:

- $Q_{r,\theta}$  : Ψυκτικό φορτίο ακτινοβολίας  $Q_r$  για την τρέχουσα ώρα  $\theta$ .
- $q_{r,\theta}$  : Θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για την τρέχουσα ώρα.
- $q_{r,\theta-n}$  : Θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για  $n$  ώρες νωρίτερα.
- $r_0, r_1, \dots$  κλπ. : Χρονικοί παράγοντες ακτινοβολίας.

### 4. Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω αγωγιμότητας

Το ψυκτικό φορτίο που οφείλεται στα κέρδη λόγω αγωγιμότητας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{i,c} = q_{i,c}$$

όπου το  $q_{i,c}$  είναι το ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω αγωγιμότητας του στοιχείου  $i$  (σε W) και δίνεται από τον τύπο:

$$q_{i,c} = q_{i,s}(1 - F_r)$$

- $q_{i,s}$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο του στοιχείου  $i$ .
- $F_r$  : Ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω ακτινοβολίας

### 5. Συνολικά Ψυκτικά Φορτία

Το στιγμιαίο ψυκτικό φορτίο του χώρου υπολογίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$Q_s = \sum Q_{i,r} + \sum Q_{i,c}$$

$$Q_i = \sum q_{i,l}$$

όπου:

- $Q_s$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο χώρου.
- $Q_i$  : Λανθάνον ψυκτικό φορτίο χώρου.
- $\sum Q_{i,r}$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω ακτινοβολίας για την τρέχουσα ώρα, υπολογιζόμενο από το θερμικό κέρδος του στοιχείου  $i$ .
- $\sum Q_{i,c}$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω αγωγιμότητας για την τρέχουσα ώρα, υπολογιζόμενο από το θερμικό κέρδος του στοιχείου  $i$ .
- $q_{i,l}$  : Λανθάνον θερμικό κέρδος του στοιχείου  $i$ .

## 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ



Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες. 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
- Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας k
- Μήκος (m)
- Ύψος ή Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αριθμός Ομοίων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m<sup>2</sup>)
- Εσωτερική Σκίαση
- Σκίαση προβόλου
- Αυθαίρετοι συντελεστές 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 (Btu/h, KW, ή Kcal/h).

**5. Φορτία Αερισμού** ανά ώρα (και μέγιστο) (Btu/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)** Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών.

**γ)** Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες 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 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.

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
T1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝ ΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	B				0.387	300	2
T7	Εξωτερική	B	H2	31179 / 1394		0.387	500	2



	δοκός/υποστύλωμα/τόιχος							
--	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
O1	ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ	C				0.386	200	1.2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K
Δ1	ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	3.10

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k W/m <sup>2</sup> K	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α	Σύστημα Υαλοπινάκων
A1	Ανοίγμα θερμό διπλό	1.16	2.40	1.90	1			
A2								
A3	Ανοίγμα θερμό διπλό	1.18	3.18	1.90	1			
A4	Ανοίγμα θερμό διπλό	1.54	1.26	1.90	1			
A5	Ανοίγμα θερμό διπλό	1.26	1.27	1.90	1			
A6	Ανοίγμα θερμό διπλό	0.42	0.75	1.90	1			
A7	Ανοίγμα θερμό διπλό	1.25	1.23	1.90	1			



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	B	0.387	0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25			
T7	B	0.387	0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05			
T1	B	0.387	0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25			
T7	B	0.387	0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05			
T1	B	0.387	3.80	3.05	11.59	1	11.59	2.86	8.73			
T7	B	0.387	3.80	0.50	1.90	1	1.90		1.90			
A6	B	1.90	0.42	0.75	0.32	1	0.32		0.32		ΣΚΙΑ	
A6	B	1.90	0.42	0.75	0.32	1	0.32		0.32		ΣΚΙΑ	
A6	B	1.90	0.42	0.75	0.32	1	0.32		0.32		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	12.45	12.45	1	12.45		12.45			
O1	O	0.386	1.00	12.45	12.45	1	12.45		12.45			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A6	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A6	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	12.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	12.45	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.25	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T7	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	0.25	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T7	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	8.73	14	16	20	25	30	33	35	36	35	37	36
T7	1.90	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5
A6	0.32	29	32	35	38	41	42	41	40	37	38	43
A6	0.32	29	32	35	38	41	42	41	40	37	38	43
A6	0.32	29	32	35	38	41	42	41	40	37	38	43
Δ1	12.45	-193	-193	-193	-193	-193	-193	-193	-193	-193	-193	-193
O1	12.45	29	52	74	93	107	115	116	110	96	77	53

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )



Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	91	102	108	110	112	112	114	115	98	114	115

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότη ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένος, Ελαφρά εργασία	70.00	45.00	3	210	135	345

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	153	173	184	190	194	196	199	200	171	198	201
Φορτίο Λανθάνο ν	135	135	135	135	135	135	135	135	108	135	135
Σύνολο	288	308	319	325	329	331	334	335	279	333	336

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	91	102	108	110	112	112	114	115	98	114	115
Άτομα (Αισθητό)	153	173	184	190	194	196	199	200	171	198	201
Άτομα (Λανθάνο ν)	135	135	135	135	135	135	135	135	108	135	135
Άτομα (Σύνολο)	288	308	319	325	329	331	334	335	279	333	336
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα ( Watt )



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	185	250	302	344	376	394	400	393	324	353	348
Λανθάνον	135	135	135	135	135	135	135	135	108	135	135
Σύνολο	320	385	437	479	511	529	535	528	432	488	483

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	22.14	50.39	82.98	119.93	154.70	180.78	198.16	204.68	198.16	182.95	159.05
Λανθάνον	450.43	450.43	450.43	450.43	450.43	450.43	450.43	450.43	450.43	450.43	450.43
Σύνολο	472.57	500.82	533.42	570.36	605.13	631.21	648.59	655.11	648.59	633.38	609.48

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 205

Λανθάνον: 450

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 83.96



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25			
T7	N	0.387	0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05			
T1	N	0.387	0.10	3.05	0.30	1	0.30	0.05	0.25			
T7	N	0.387	0.10	0.50	0.05	1	0.05		0.05			
T1	N	0.387	1.20	3.05	3.66	1	3.66	3.38	0.28			
T7	N	0.387	1.20	0.50	0.60	1	0.60		0.60			
A1	N	1.90	1.16	2.40	2.78	1	2.78		2.78		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	5.60	5.60	1	5.60		5.60			
O1	O	0.386	1.00	5.60	5.60	1	5.60		5.60			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	0.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	5.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	5.60	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T7	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	0.25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T7	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	0.28	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
T7	0.60	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
A1	2.78	251	276	308	333	355	363	358	348	322	329	370
Δ1	5.60	-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87
O1	5.60	13	23	33	42	48	52	52	49	43	35	24

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	80	80





Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Ορθιος, ελαφρά εργασία	75.00	55.00	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	111	125	132	136	139	140	142	143	122	142	144
Φορτίο Λανθάνο ν	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	221	235	242	246	249	250	252	253	210	252	254

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00		1	350		350

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	143	303	320	328	333	336	338	340	341	342	344
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	143	303	320	328	333	336	338	340	341	342	344

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Άτομα (Αισθητό)	111	125	132	136	139	140	142	143	122	142	144
Άτομα (Λανθάνο ν)	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Άτομα (Σύνολο)	221	235	242	246	249	250	252	253	210	252	254



Συσκευές (Αισθητό)	143	303	320	328	333	336	338	340	341	342	344
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	143	303	320	328	333	336	338	340	341	342	344
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	513	723	790	837	873	890	889	879	827	846	880
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	623	833	900	947	983	1000	999	989	915	956	990

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	22.76	51.80	85.32	123.30	159.05	185.86	203.74	210.44	203.74	188.10	163.52
Λανθάνον	463.10	463.10	463.10	463.10	463.10	463.10	463.10	463.10	463.10	463.10	463.10
Σύνολο	485.86	514.90	548.42	586.40	622.15	648.96	666.83	673.54	666.83	651.19	626.62

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 210

Λανθάνον: 463

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 86.32



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :3

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	4.18	4.18	1	4.18		4.18			
Ο1	Ο	0.386	1.00	4.18	4.18	1	4.18		4.18			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	4.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	4.18	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Δ1	4.18	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65
Ο1	4.18	10	17	24	30	35	37	37	36	31	25	18

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	40	40

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	3	225	165	390



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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	162	184	196	203	205	207	208	209	180	207	211
Φορτίο Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	327	349	361	368	370	372	373	374	312	372	376

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Φωτοαντιγραφικό	85.00		1	85		85

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

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	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

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	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Αισθητό)	162	184	196	203	205	207	208	209	180	207	211
Άτομα (Λανθάνον)	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Άτομα (Σύνολο)	327	349	361	368	370	372	373	374	312	372	376
Συσκευές (Αισθητό)	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα ( Watt )



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	232	262	280	293	300	304	306	305	271	293	289
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	397	427	445	458	465	469	471	470	403	458	454

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	20.56	46.81	77.09	111.41	143.71	167.94	184.09	190.15	184.09	169.96	147.75
Λανθάνον	418.44	418.44	418.44	418.44	418.44	418.44	418.44	418.44	418.44	418.44	418.44
Σύνολο	439.00	465.25	495.53	529.85	562.15	586.38	602.53	608.59	602.53	588.40	566.19

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 190

Λανθάνον: 418

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 78.00



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :4

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	3.85	3.05	11.74	1	11.74	3.46	8.28			
T7	Δ	0.387	3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92			
A7	Δ	1.90	1.25	1.23	1.54	1	1.54		1.54		ΣΚΙΑ	
T1	Δ	0.387	0.20	3.05	0.61	1	0.61	0.10	0.51			
T7	Δ	0.387	0.20	0.50	0.10	1	0.10		0.10			
T1	B	0.387	3.20	3.05	9.76	1	9.76	1.60	8.16			
T7	B	0.387	3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	13.37	13.37	1	13.37		13.37			
O1	O	0.386	1.00	13.37	13.37	1	13.37		13.37			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.76	1.00	1.00
T1	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	13.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	13.37	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	8.28	11	15	19	23	28	40	56	69	77	78	66
T7	1.92	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	7
A7	1.54	153	168	184	192	197	197	194	348	666	867	743
T1	0.51	1	1	1	1	2	2	3	4	5	5	4
T7	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	8.16	13	15	19	23	27	30	32	33	32	34	33
T7	1.60	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4
Δ1	13.37	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207
O1	13.37	31	54	76	95	110	119	121	115	102	82	58

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120



Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	88	100	106	110	112	112	113	113	97	111	113

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	3	225	165	390

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	161	183	195	202	205	207	209	211	181	209	212
Φορτίο Λανθάνο ν	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	326	348	360	367	370	372	374	376	313	374	377

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		1	70		70
Laser printer μικρός	75.00		1	75		75

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	82	185	190	193	195	196	196	196	196	197	197
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	82	185	190	193	195	196	196	196	196	197	197

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )



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	88	100	106	110	112	112	113	113	97	111	113
Άτομα (Αισθητό)	161	183	195	202	205	207	209	211	181	209	212
Άτομα (Λανθάνον)	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Άτομα (Σύνολο)	326	348	360	367	370	372	374	376	313	374	377
Συσκευές (Αισθητό)	82	185	190	193	195	196	196	196	196	197	197
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	82	185	190	193	195	196	196	196	196	197	197
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	339	519	589	639	675	703	724	889	1157	1385	1231
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	504	684	754	804	840	868	889	1054	1289	1550	1396

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	50.12	114.10	187.91	271.56	350.30	409.35	448.72	463.48	448.72	414.27	360.14
Λανθάνον	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9	1019.9
Σύνολο	1070.0	1134.0	1207.8	1291.5	1370.2	1429.2	1468.6	1483.4	1468.6	1434.2	1380.0

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 463

Λανθάνον: 1020

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 190.11





Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :5

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	A	0.387	0.20	3.05	0.61	1	0.61	0.10	0.51			
T7	A	0.387	0.20	0.50	0.10	1	0.10		0.10			
T1	A	0.387	3.85	3.05	11.74	1	11.74	3.52	8.22			
T7	A	0.387	3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92			
A5	A	1.90	1.26	1.27	1.60	1	1.60		1.60		ΣΚΙΑ	
T1	B	0.387	3.10	3.05	9.45	1	9.45	1.55	7.90			
T7	B	0.387	3.10	0.50	1.55	1	1.55		1.55			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	12.83	12.83	1	12.83		12.83			
O1	O	0.386	1.00	12.83	12.83	1	12.83		12.83			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	1.60	1.00	0.98	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	7.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	12.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	12.83	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	0.51	3	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2
T7	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	8.22	56	60	58	51	41	37	37	36	34	31	27
T7	1.92	3	4	4	5	6	7	7	7	8	8	8
A5	1.60	935	940	674	339	290	264	245	230	209	210	234
T1	7.90	13	14	18	23	27	30	32	33	32	34	33
T7	1.55	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
Δ1	12.83	-199	-199	-199	-199	-199	-199	-199	-199	-199	-199	-199
O1	12.83	30	53	76	96	110	119	120	113	99	79	55

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120



Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	91	102	108	110	112	112	114	115	98	114	115

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα ς	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	3	225	165	390

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	166	187	198	204	208	211	213	215	183	213	216
Φορτίο Λανθάνο ν	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	331	352	363	369	373	376	378	380	315	378	381

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		1	80		80
Laser printer	100.00		1	100		100

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	91	102	108	110	112	112	114	115	98	114	115
Άτομα (Αισθητό)	166	187	198	204	208	211	213	215	183	213	216
Άτομα (Λανθάνο)	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165



v)											
Άτομα (Σύνολο)	331	352	363	369	373	376	378	380	315	378	381
Συσκευές (Αισθητό)	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	1197	1387	1167	862	829	816	804	787	702	728	728
Λανθάνο ν	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	1362	1552	1332	1027	994	981	969	952	834	893	893

## Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	48.39	110.14	181.40	262.15	338.16	395.16	433.17	447.42	433.17	399.91	347.66
Λανθάνο ν	984.60	984.60	984.60	984.60	984.60	984.60	984.60	984.60	984.60	984.60	984.60
Σύνολο	1032.9	1094.7	1166.0	1246.7	1322.7	1379.7	1417.7	1432.0	1417.7	1384.5	1332.2

## Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 447

Λανθάνον: 985

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 183.53



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :6

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	N	0.387	4.35	3.05	13.27	1	13.27	3.77	9.50			
T7	N	0.387	4.35	0.50	2.17	1	2.17		2.17			
A5	N	1.90	1.26	1.27	1.60	1	1.60		1.60		ΣΚΙΑ	
T1	A	0.387	3.85	3.05	11.74	1	11.74	1.92	9.82			
T7	A	0.387	3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	18.02	18.02	1	18.02		18.02			
O1	O	0.386	1.00	18.02	18.02	1	18.02		18.02			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	2.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	9.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	18.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	18.02	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.50	11	20	32	44	52	57	56	52	43	37	31
T7	2.17	3	3	3	3	3	4	4	5	6	6	7
A5	1.60	144	159	177	192	204	209	206	200	185	189	213
T1	9.82	67	72	69	61	49	44	44	43	41	38	32
T7	1.92	3	4	4	5	6	7	7	7	8	8	8
Δ1	18.02	-279	-279	-279	-279	-279	-279	-279	-279	-279	-279	-279
O1	18.02	42	75	107	134	155	167	168	159	139	112	77

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	160	160

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	122	136	144	147	149	150	152	153	130	151	154

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )



Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	3	225	165	390

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	166	187	198	204	208	211	213	215	183	213	216
Φορτίο Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	331	352	363	369	373	376	378	380	315	378	381

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		2	110		110
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		2	160		160
Laser printer επαγγελματικός	275.00		1	275		275

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	221	509	522	528	532	534	536	537	538	539	540
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	221	509	522	528	532	534	536	537	538	539	540

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	122	136	144	147	149	150	152	153	130	151	154
Άτομα (Αισθητό)	166	187	198	204	208	211	213	215	183	213	216
Άτομα (Λανθάνον)	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Άτομα (Σύνολο)	331	352	363	369	373	376	378	380	315	378	381
Συσκευές (Αισθητό)	221	509	522	528	532	534	536	537	538	539	540
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Συσκευές (Σύνολο)	221	509	522	528	532	534	536	537	538	539	540
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα ( Watt )

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	499	885	976	1039	1078	1102	1107	1092	994	1014	999
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	664	1050	1141	1204	1243	1267	1272	1257	1126	1179	1164

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

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	65.08	148.14	243.98	352.60	454.83	531.50	582.61	601.78	582.61	537.89	467.61
Λανθάνον	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2	1324.2
Σύνολο	1389.3	1472.4	1568.2	1676.8	1779.1	1855.7	1906.9	1926.0	1906.9	1862.1	1791.9

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 602

Λανθάνον: 1324

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 246.84



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :7

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	3.85	3.05	11.74	1	11.74	1.92	9.82			
T7	Δ	0.387	3.85	0.50	1.92	1	1.92		1.92			
T1	N	0.387	4.55	3.05	13.88	1	13.88	4.22	9.66			
T7	N	0.387	4.55	0.50	2.28	1	2.28		2.28			
A4	N	1.90	1.54	1.26	1.94	1	1.94		1.94		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	18.89	18.89	1	18.89		18.89			
O1	Ο	0.386	1.00	18.89	18.89	1	18.89		18.89			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	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	9.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	2.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	18.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	18.89	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	9.82	11	16	22	27	33	49	68	84	94	94	79
T7	1.92	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	7
T1	9.66	11	20	33	44	53	57	57	53	44	38	32
T7	2.28	4	3	3	3	3	4	5	5	6	7	7
A4	1.94	175	193	215	232	248	254	250	243	225	229	258
Δ1	18.89	-293	-293	-293	-293	-293	-293	-293	-293	-293	-293	-293
O1	18.89	44	79	112	141	163	175	176	166	146	117	81

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	120	120

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	91	102	108	110	112	112	114	115	98	114	115

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )



Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	3	225	165	390

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	166	187	198	204	208	211	213	215	183	213	216
Φορτίο Λανθάνων	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	331	352	363	369	373	376	378	380	315	378	381

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		1	55		55
Οθόνη Υπολογιστή μεγάλη	80.00		1	80		80
Laser printer	100.00		1	100		100

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233
Φορτίο Λανθάνων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	91	102	108	110	112	112	114	115	98	114	115
Άτομα (Αισθητό)	166	187	198	204	208	211	213	215	183	213	216
Άτομα (Λανθάνων)	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Άτομα (Σύνολο)	331	352	363	369	373	376	378	380	315	378	381
Συσκευές (Αισθητό)	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233
Συσκευές (Λανθάνων)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	95	219	225	228	229	230	231	232	232	232	233





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

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	308	531	625	701	760	803	825	823	739	757	736
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	473	696	790	866	925	968	990	988	871	922	901

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	67.88	154.51	254.47	367.76	474.38	554.35	607.66	627.66	607.66	561.02	487.71
Λανθάνον	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2	1381.2
Σύνολο	1449.1	1535.7	1635.7	1749.0	1855.6	1935.5	1988.9	2008.8	1988.9	1942.2	1868.9

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 628

Λανθάνον: 1381

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 257.46



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :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	185	250	302	344	376	394	400	393	324	353	348
Λανθάνον	135	135	135	135	135	135	135	135	108	135	135
Σύνολο	320	385	437	479	511	529	535	528	432	488	483

Χώρος :2

Ονομασία :ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ1

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	513	723	790	837	873	890	889	879	827	846	880
Λανθάνον	110	110	110	110	110	110	110	110	88	110	110
Σύνολο	623	833	900	947	983	1000	999	989	915	956	990

Χώρος :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	232	262	280	293	300	304	306	305	271	293	289
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	397	427	445	458	465	469	471	470	403	458	454

Χώρος :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	339	519	589	639	675	703	724	889	1157	1385	1231
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	504	684	754	804	840	868	889	1054	1289	1550	1396

Χώρος :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	1197	1387	1167	862	829	816	804	787	702	728	728
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	1362	1552	1332	1027	994	981	969	952	834	893	893



Χώρος :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	499	885	976	1039	1078	1102	1107	1092	994	1014	999
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	664	1050	1141	1204	1243	1267	1272	1257	1126	1179	1164

Χώρος :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	308	531	625	701	760	803	825	823	739	757	736
Λανθάνον	165	165	165	165	165	165	165	165	132	165	165
Σύνολο	473	696	790	866	925	968	990	988	871	922	901



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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
20 ΑΠΡ.												
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	-0
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	-1	-1	-1	-1	-1	-0	-1	-0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-3	-2	-1	-1	-0	0	1	1	1	0	-0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝΟΛΟ	:	2	4	5	6	6	7	7	8	7	7	6

### 21 ΜΑΙΟΥ

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-1	-1	-0	0	1	1	1	1	1	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝΟΛΟ	:	4	6	7	7	8	8	8	9	8	9	8

21 ΙΟΥΝ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
Rad.	:	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	-0	
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝΟΛΟ	:	9	10	11	11	12	12	13	13	12	13	12

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
Rad.	:	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ



ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ	:	11	12	13	13	14	15	15	15	15	15	14

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	1	1	2	2	3	3	3	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ	:	10	12	12	13	13	14	14	14	14	14	13

22 ΣΕΠΤ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	-0
Rad.	:	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1
Con.	:	-0	-0	-0	-0	0	0	-0	0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	-0	0	1	1	2	2	2	2	2	1
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4



ΣΥΝΟΛΟ	:	7	9	10	11	12	12	12	12	12	11	10
ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΚW												
ΩΡΕΣ		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1												
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	-0
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	-1	-1	-1	-1	-1	-0	-1	-0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-3	-2	-1	-1	-0	0	1	1	1	0	-0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	4	5	6	6	7	7	8	7	7	6
21 ΜΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ: 1												
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-1	-1	-0	0	1	1	1	1	1	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	4	6	7	7	8	8	8	9	8	9	8



21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Rad.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	:										
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	:										
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	:										
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	1	1	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	:										
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	9	10	11	11	12	12	13	13	12	13

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Rad.	:	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	-0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	:										
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	:										
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	:										
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	1	2	2	2	3	3	3	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	:										
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	11	12	13	13	14	15	15	15	15	14

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Con.	:	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1





Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	1	1	2	2	3	3	3	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	10	12	12	13	13	14	14	14	14	14	13

22 ΣΕΠΤ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	-0
Rad.	:	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1
Con.	:	-0	-0	-0	-0	0	0	-0	0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	-0	0	1	1	2	2	2	2	2	1
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	7	9	10	11	12	12	12	12	12	11	10



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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.	3	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5
21 ΜΑΙΟΥ	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6
21 ΙΟΥΝ.	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
23 ΙΟΥΛ.	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
24 ΑΥΓ.	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5
22 ΣΕΠΤ.	4	5	6	6	6	6	6	7	6	6	4



## Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό

Επίπεδο	Χώρος	Σύστημα	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Ώρα μέγιστου φορτίου	Εξωτερικός αέρας (m <sup>3</sup> /h)	Συνολικό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό αισθητό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό λανθάνον φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Αισθητό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )	Συνολικό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )
Επίπεδο 1	1	1	12.4	14	84.0	1183.3	597.9	585.4	48.0	95.0
Επίπεδο 1	2	1	5.6	14	86.3	1666.0	1092.9	573.1	195.2	297.5
Επίπεδο 1	3	1	4.2	15	78.0	1078.7	495.3	583.4	118.5	258.1
Επίπεδο 1	4	1	13.4	17	190.1	2983.8	1798.9	1184.9	134.5	223.2
Επίπεδο 1	5	1	12.8	9	183.5	2646.5	1496.9	1149.6	116.7	206.3
Επίπεδο 1	6	1	18.0	15	246.8	3182.7	1693.5	1489.3	94.0	176.6
Επίπεδο 1	7	1	18.9	15	257.5	2997.3	1451.1	1546.2	76.8	158.7
Σύνολο			85.3		1126.2	15738.4	8626.4	7112.0	101.1	184.4



## ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΠΟΛΗ	:	Κάρπαθος
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	:	26
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:	50
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:	5
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C)	:	-5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)	:	1
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m )	:	3
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	:	Watt
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	:	ASHRAE RTS

## ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ - ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)

Ωρα to te BA te A te NA te N te NΔ te Δ te BΔ te B ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ

### 20 ΑΠΡ. - 28.1 - 11.5

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	18.4	47.0	61.6	53.3	27.4	22.7	22.7	22.7	22.9	-12.6
9	19.9	42.9	61.0	58.2	36.4	25.4	25.4	25.4	25.4	-11.1
10	21.7	35.9	55.2	58.8	44.4	28.2	28.0	28.0	28.0	-9.3
11	23.6	30.9	46.2	55.7	50.6	34.1	30.5	30.5	30.5	-7.4
12	25.5	32.6	35.3	49.6	54.2	46.4	33.0	32.6	32.6	-5.5
13	26.8	33.9	33.9	40.9	54.7	56.5	45.3	34.1	33.9	-4.2
14	27.8	34.3	34.3	34.6	52.2	63.6	57.9	38.8	34.3	-3.2
15	28.1	33.9	33.9	33.9	46.9	66.5	67.1	48.4	33.9	-2.9
16	27.8	32.4	32.4	32.4	39.3	64.3	71.0	55.0	32.6	-3.2
17	27.0	30.2	30.2	30.2	30.8	56.3	66.9	55.8	30.5	-4.0
18	25.7	26.9	26.9	26.9	27.0	38.7	46.4	42.6	29.8	-5.3

### 21 ΜΑΙΟΥ - 28.9 - 8.5

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	21.8	54.0	64.3	52.6	27.3	26.8	26.8	26.8	28.2	-9.2
9	22.9	49.5	62.6	56.0	34.0	29.0	29.0	29.0	29.4	-8.1
10	24.1	42.6	56.5	55.7	40.8	31.2	31.2	31.2	31.3	-6.9
11	25.6	34.8	47.5	52.2	46.0	33.7	33.1	33.1	33.1	-5.4
12	26.9	34.9	36.9	46.0	48.9	43.7	35.2	34.7	34.7	-4.1
13	28.0	35.6	35.6	37.7	49.0	52.9	46.9	36.1	35.6	-3.0
14	28.6	35.8	35.8	36.0	46.5	59.2	58.5	44.8	35.8	-2.4
15	28.9	35.3	35.3	35.3	41.6	62.0	67.1	53.6	35.6	-2.1
16	28.6	34.0	34.0	34.0	35.0	60.5	71.0	59.8	34.5	-2.4
17	28.0	32.0	32.0	32.0	32.3	54.3	68.4	61.1	37.1	-3.0
18	27.1	29.3	29.3	29.3	29.3	42.2	54.6	52.1	36.3	-3.9

### 21 ΙΟΥΝ. - 32.3 - 8.6

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	25.1	58.7	66.8	53.5	30.7	30.3	30.3	30.3	34.4	-5.9
9	26.2	54.8	65.5	56.9	34.6	32.6	32.6	32.6	33.1	-4.8
10	27.5	48.3	59.9	56.9	41.2	34.7	34.7	34.7	35.0	-3.5
11	28.9	40.9	51.5	53.8	46.4	37.2	36.7	36.7	36.9	-2.1
12	30.3	38.7	41.4	48.1	49.4	44.5	38.8	38.5	38.3	-0.7
13	31.4	39.3	39.4	40.2	49.7	53.5	49.3	39.9	39.4	0.4
14	32.0	39.5	39.5	39.7	47.6	59.9	60.6	49.3	39.8	1.0
15	32.3	39.1	39.1	39.1	43.1	62.9	69.2	57.9	39.5	1.3
16	32.0	37.8	37.8	37.8	38.3	61.9	73.4	64.0	39.8	1.0
17	31.4	35.9	35.9	35.9	36.1	56.6	71.8	65.8	42.6	0.4
18	30.5	33.2	33.2	33.2	33.2	46.4	60.9	59.0	42.2	-0.5

### 23 ΙΟΥΛ. - 34.1 - 8.6

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	26.9	59.2	68.5	56.1	32.3	31.9	31.9	31.9	34.5	-4.1
9	28.0	55.7	67.9	60.3	37.9	34.2	34.2	34.2	34.6	-3.0
10	29.3	49.4	62.6	60.7	44.8	36.4	36.4	36.4	36.6	-1.7
11	30.7	41.9	54.3	57.8	50.2	38.9	38.4	38.4	38.4	-0.3
12	32.1	40.4	44.2	52.2	53.4	47.2	40.5	40.1	40.1	1.1
13	33.2	41.0	41.2	44.3	53.9	56.5	50.2	41.5	41.0	2.2



14	33.8	41.3	41.3	41.6	51.9	63.1	61.8	48.9	41.3	2.8
15	34.1	40.9	40.9	40.9	47.4	66.3	70.7	57.7	41.2	3.1
16	33.8	39.6	39.6	39.6	41.0	65.4	75.2	64.0	40.1	2.8
17	33.2	37.6	37.6	37.6	37.9	59.9	73.5	66.0	42.3	2.2
18	32.3	34.9	34.9	34.9	34.9	49.0	62.0	59.1	42.1	1.3

24 ΑΥΓ. - 33.7 - 8.6

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	26.5	54.6	68.0	59.5	34.7	30.9	30.9	30.9	31.2	-4.5
9	27.6	51.0	67.9	64.5	43.1	33.3	33.3	33.3	33.3	-3.4
10	28.9	44.1	62.3	65.1	50.6	35.7	35.5	35.5	35.5	-2.1
11	30.3	38.0	53.5	62.0	56.4	40.2	37.6	37.6	37.6	-0.7
12	31.7	39.2	42.6	55.8	59.6	51.7	39.6	39.2	39.2	0.7
13	32.8	40.1	40.3	47.2	59.9	61.3	50.5	40.4	40.1	1.8
14	33.4	40.4	40.4	40.8	57.4	68.0	62.6	44.5	40.4	2.4
15	33.7	39.9	39.9	39.9	52.2	70.8	71.4	53.7	39.9	2.7
16	33.4	38.5	38.5	38.5	45.0	68.9	75.3	60.0	38.7	2.4
17	32.8	36.4	36.4	36.4	37.0	61.2	71.5	60.9	36.8	1.8
18	31.9	33.4	33.4	33.4	33.5	45.1	52.8	49.1	36.3	0.9

22 ΣΕΠΤ. - 31.6 - 8.4

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	24.5	45.6	64.7	62.4	40.0	28.1	28.1	28.1	28.1	-6.5
9	25.6	41.2	64.8	68.5	49.8	30.4	30.4	30.4	30.4	-5.4
10	26.9	33.5	58.7	69.0	57.9	33.0	32.6	32.6	32.6	-4.1
11	28.3	34.6	49.0	65.3	63.8	45.3	34.6	34.6	34.6	-2.7
12	29.7	36.1	37.4	58.4	66.7	57.2	36.6	36.1	36.1	-1.3
13	30.7	37.0	37.0	49.0	66.5	66.8	49.9	37.0	37.0	-0.3
14	31.3	37.1	37.1	38.3	63.0	73.0	62.0	37.5	37.1	0.3
15	31.6	36.5	36.5	36.6	56.7	74.6	70.2	46.2	36.5	0.6
16	31.3	35.0	35.0	35.0	47.9	70.1	71.9	52.0	35.0	0.3
17	30.8	32.8	32.8	32.8	37.6	56.3	61.3	49.6	32.9	-0.2
18	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	-1.2



Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας τοίχων & οροφών  
[ASHRAE F29.28-30 - Tables 20-21]

Τύπος	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T1 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T7 - 31	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2
O1 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Αντιπροσωπευτικές τιμές RTS ηλιακής και μη ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές  
[ASHRAE F29.33 - Tables 24-25]

Τύπος	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
W.C - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ1 - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Μέση - Με μοκέτα -	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΓΡΑΦΕΙΟ 1 - Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΓΡΑΦΕΙΟ 2 - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ΓΡΑΦΕΙΟ 3 - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ΓΡΑΦΕΙΟ 4 - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0



Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας τοίχων  
[ASHRAE F29.28 - Πίνακας 20]

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	7	6	6	5	5	4	4	3	3	2
11	7	5	4	3	2	2	1	1	1	1
12	7	5	4	3	2	2	2	1	1	1
13	9	7	6	5	4	3	2	2	1	1
14	9	8	7	7	6	5	4	4	3	2
15	7	7	7	6	6	5	5	5	4	3
16	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4
17	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
19	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4
20	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
21	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1
22	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0
23	8	6	4	3	3	2	2	1	1	1
24	8	8	7	6	6	5	4	4	3	2
25	5	4	3	2	2	1	1	1	1	0
26	6	4	3	2	2	2	1	1	1	0
27	9	8	7	7	6	5	4	4	3	2
28	6	6	6	5	5	5	5	4	4	3
29	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3
30	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
31	7	6	6	5	5	4	4	3	3	2
32	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4
33	8	7	6	6	5	4	4	4	3	3
34	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1
35	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0

Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας οροφών  
[ASHRAE F29.30 - Πίνακας 21]

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0
07	6	5	3	3	2	1	1	1	1	0
08	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	5	4	3	2	1	1	1	0	0	0
14	7	6	5	5	4	3	3	3	2	2
15	7	7	6	5	5	5	4	4	3	3
16	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4
17	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3
18	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4



19 7 6 5 5 5 4 4 3 3 3 3

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές μη ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εξωτερικές ζώνες [ASHRAE F29.33 - Πίνακας 24]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 10%	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 50%	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 90%	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 10%	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Με μοκέτα - 50%	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Με μοκέτα - 90%	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εξωτερικές ζώνες [ASHRAE F29.33 - Πίνακας 25]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 10%	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 50%											



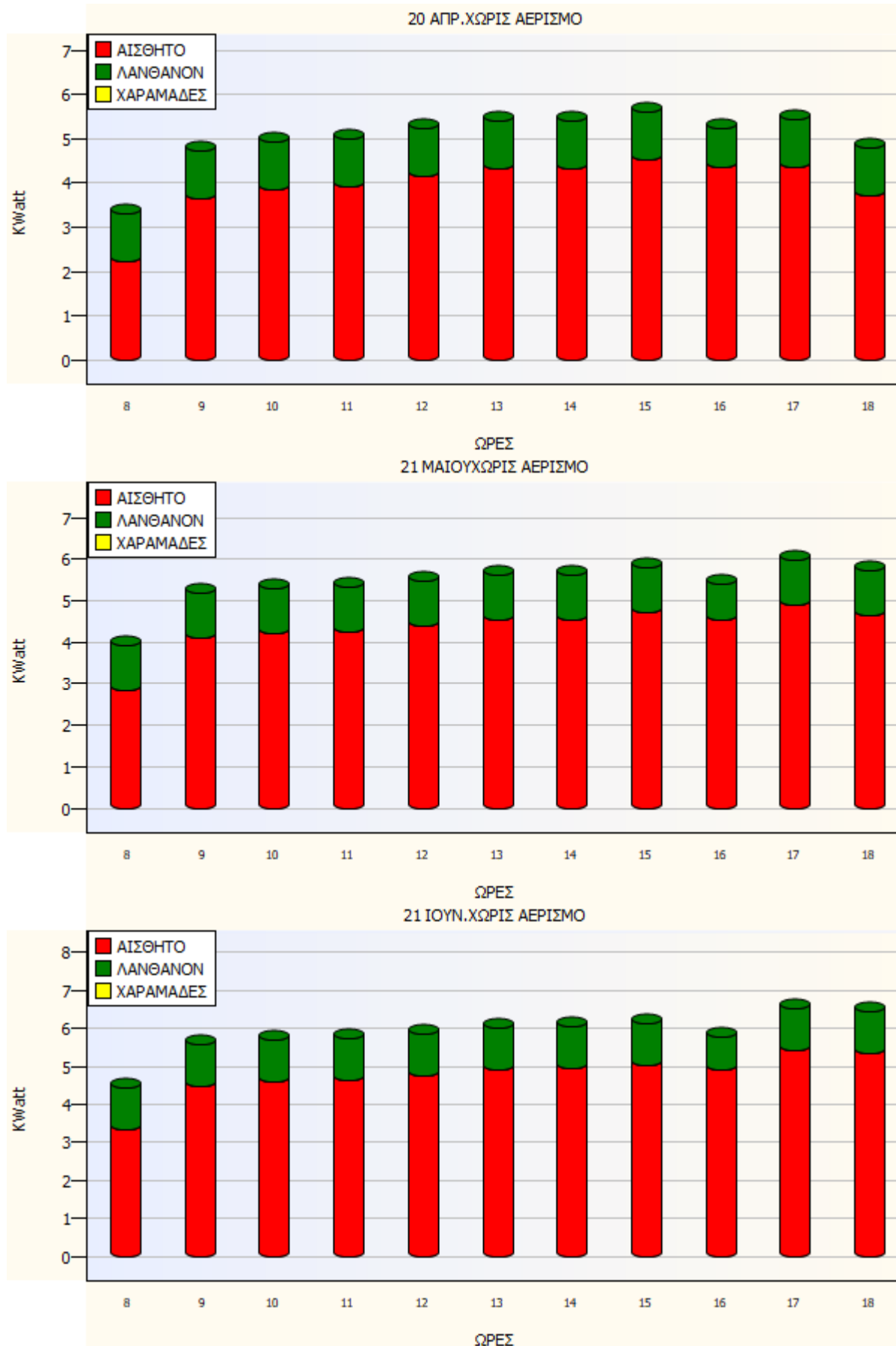


3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 90%										
3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Βαρία - Με μοκέτα - 10%										
2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Βαρία - Με μοκέτα - 50%										
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαρία - Με μοκέτα - 90%										
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Βαρία - Χωρίς μοκέτα - 10%										
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Βαρία - Χωρίς μοκέτα - 50%										
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Βαρία - Χωρίς μοκέτα - 90%										
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές μη ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εσωτερικές ζώνες [ASHRAE F29.33 - Πίνακας 24]

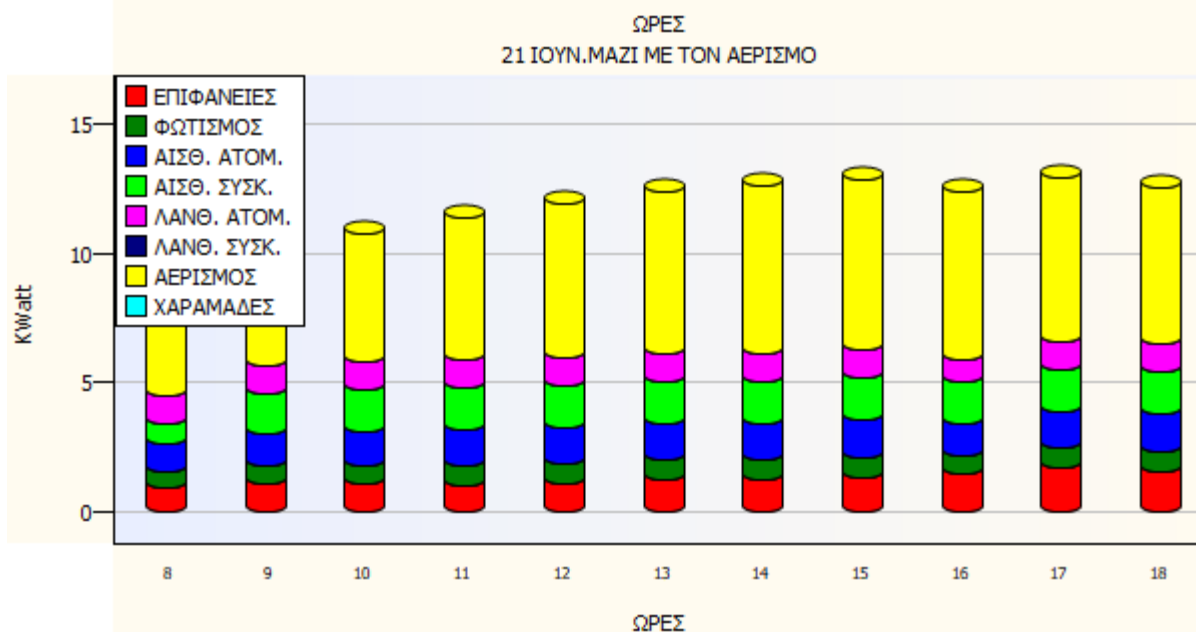
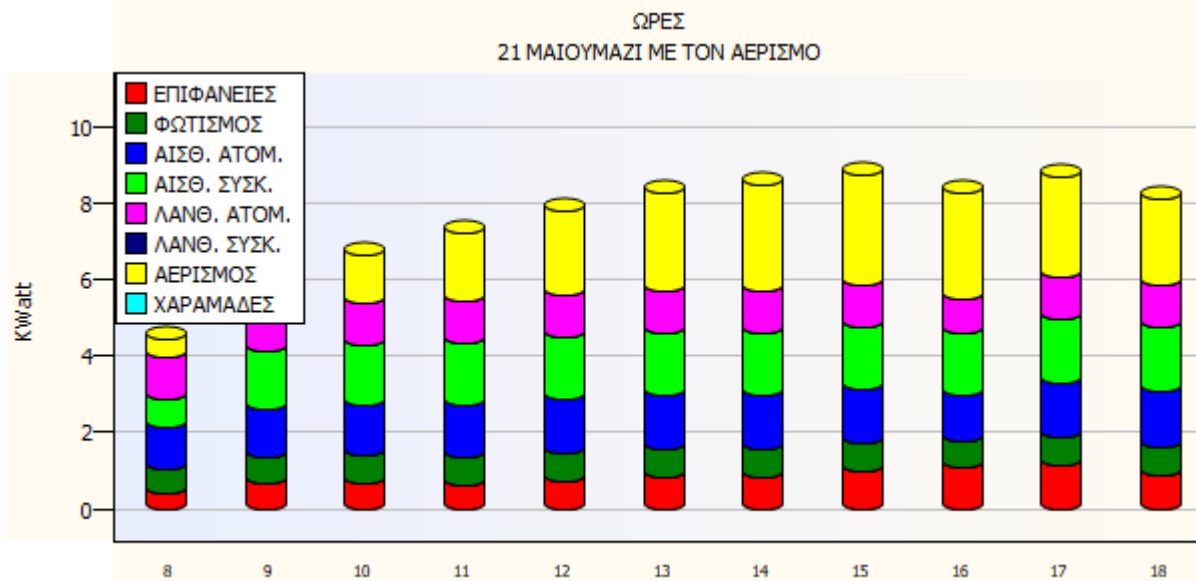
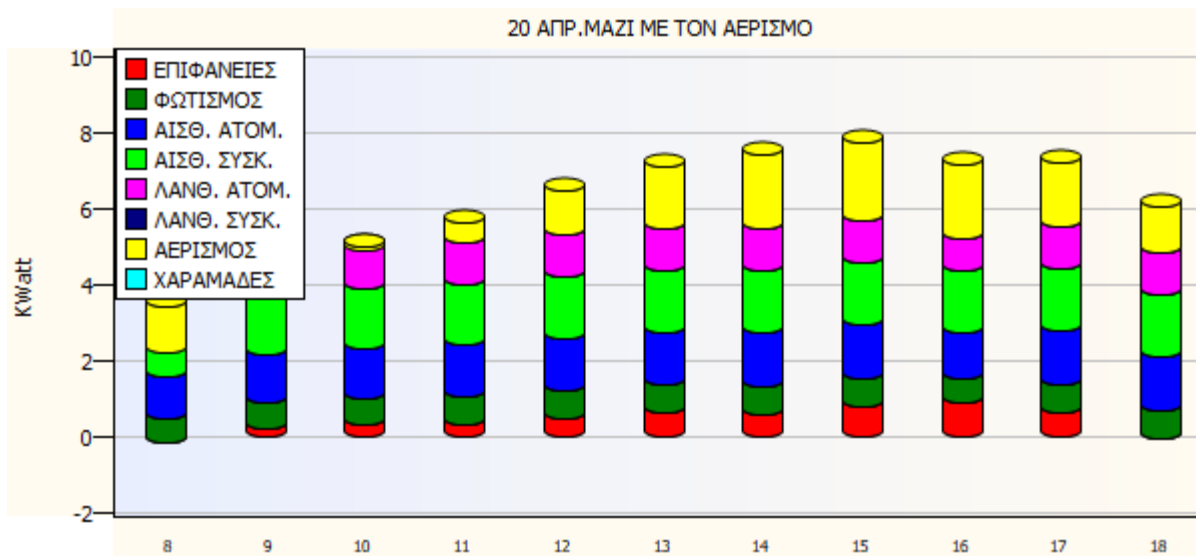
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα										
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα										
2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα										
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα										
3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαρία - Με μοκέτα										
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Βαρία - Χωρίς μοκέτα										
4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2

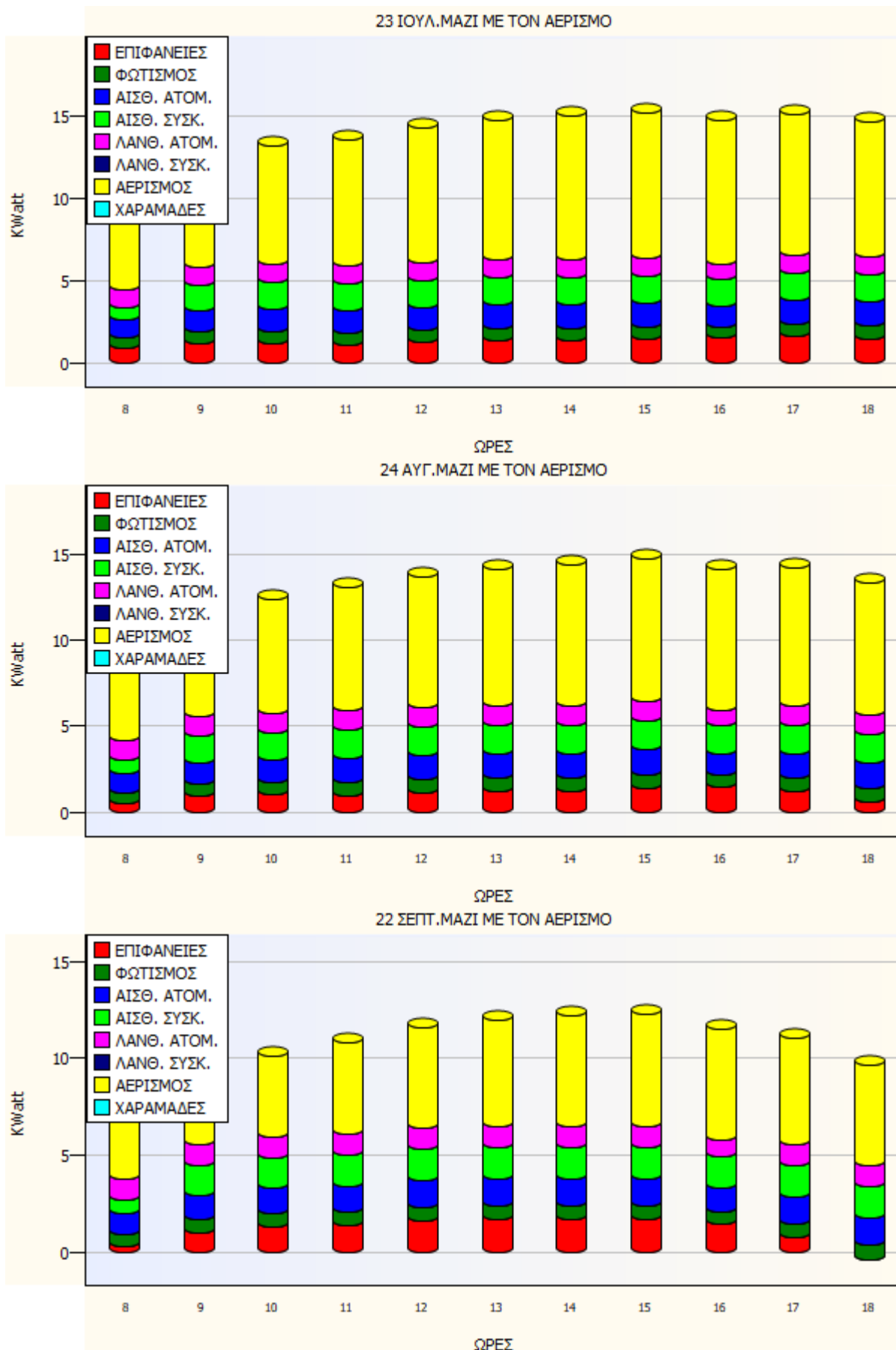
## Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό



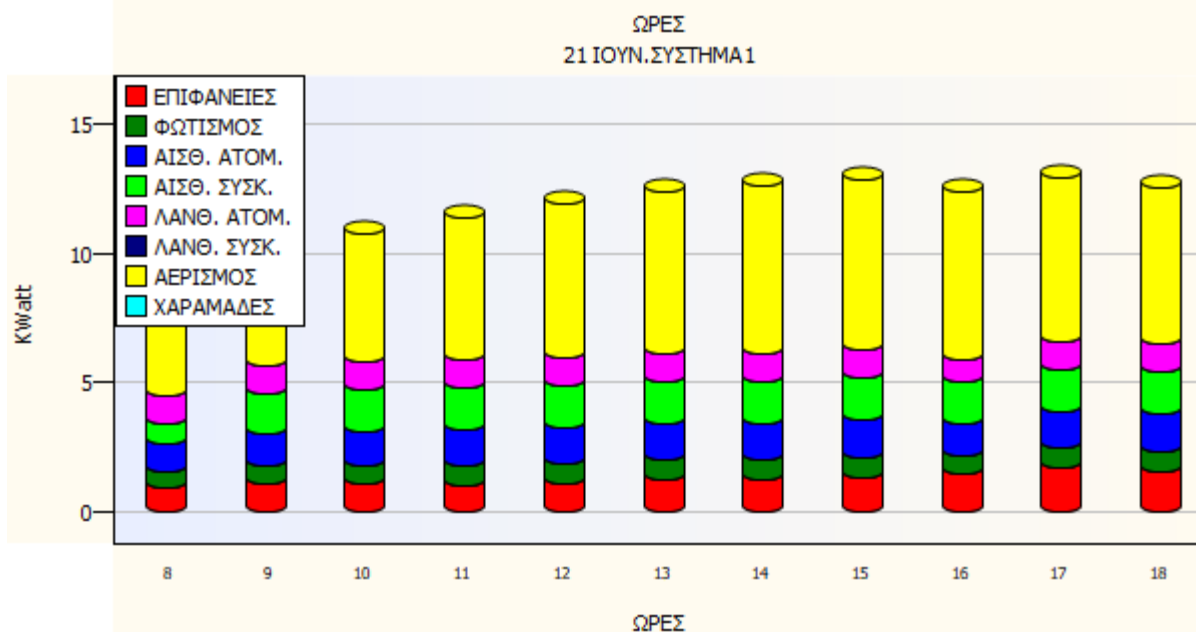
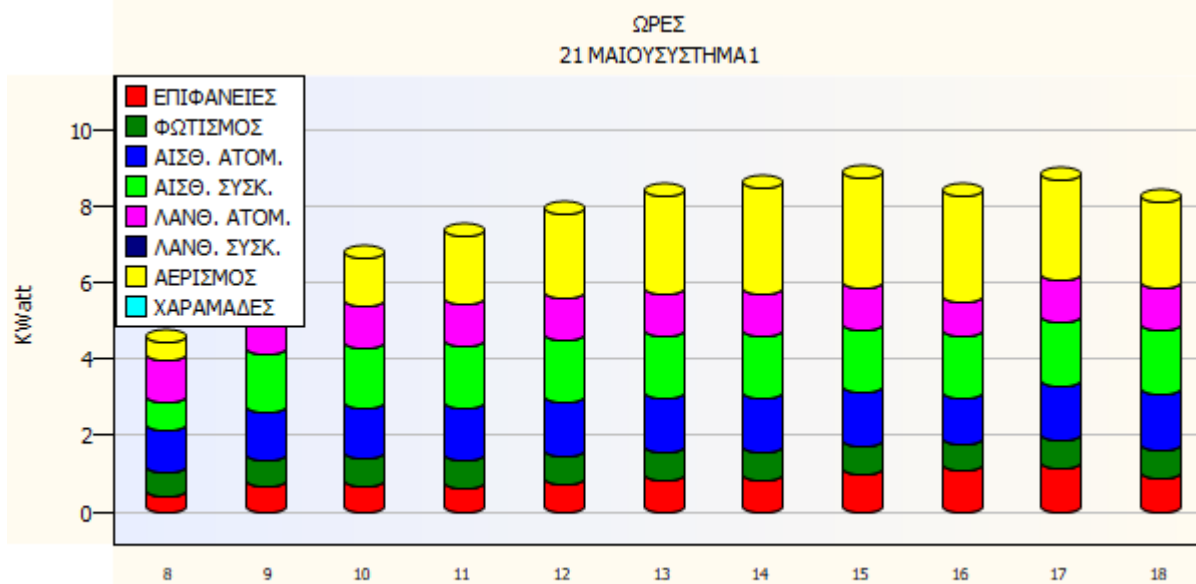
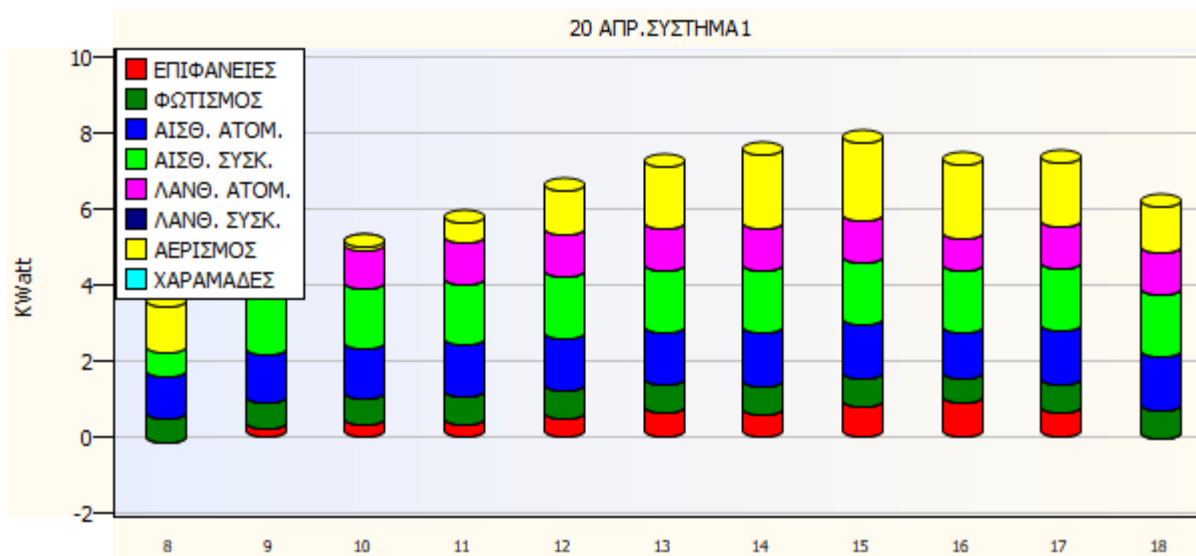


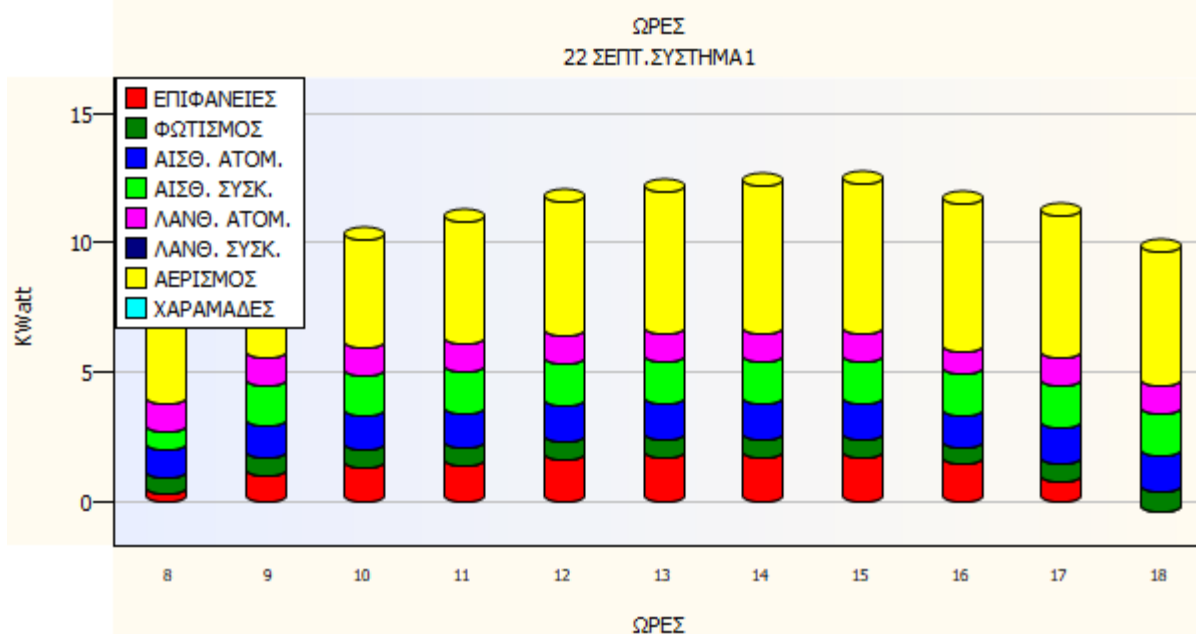
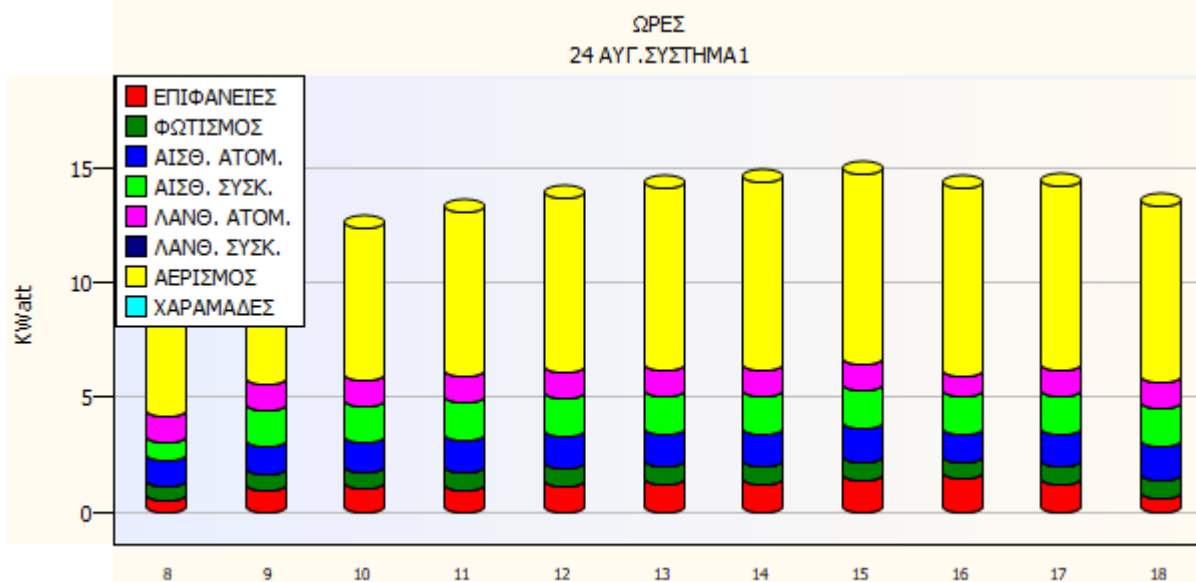
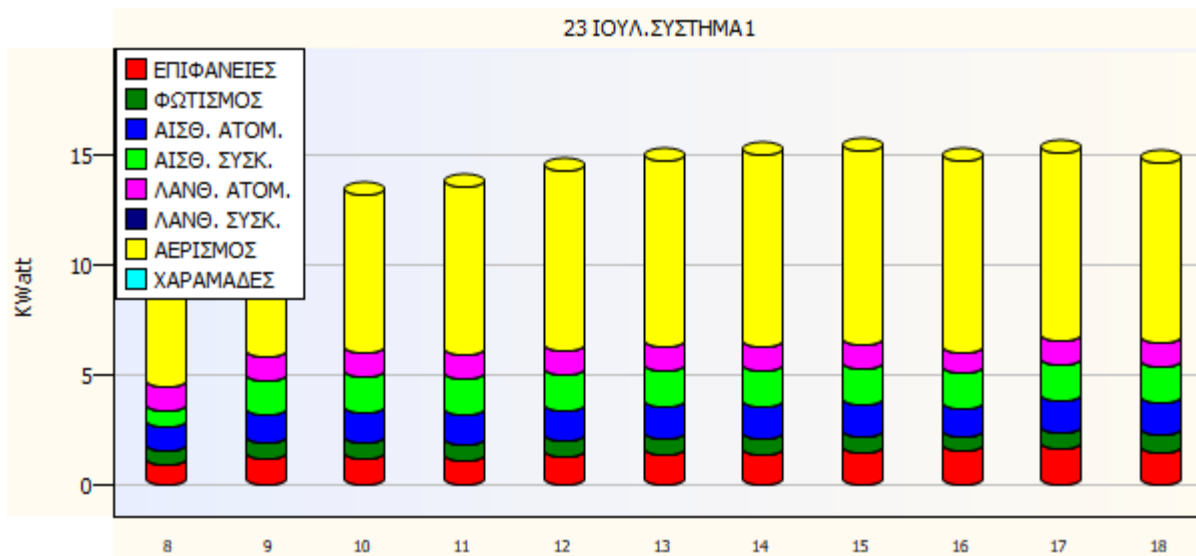
Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό





Διαγράμματα Συστημάτων







# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Γ”

## Μελέτη Φωτοτεχνικών Υπολογισμών

### ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

**Έργο**  
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ

: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ

: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ  
: ΚΤΗΡΙΟ-ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΡΑΝΤΑΡ

**Θέση** : ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Ημερομηνία** : ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

**Μελετητές** : ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ





## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε πραγματοποιώντας αναλυτικούς φωτομετρικούς υπολογισμούς. Για τις βασικές αρχές και τους κανόνες υπολογισμών, χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα βοηθήματα:

**α)** *Lighting DC Pritchard*

**β)** *Τεχνικάεγχειρίδια Philips, Siemens κ.α.*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τις αναλυτικές εξισώσεις της φωτομετρίας. Πρώτα απ' όλα προσδιορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων φωτιστικών δεδομένων των γεωμετρικών διαστάσεων του χώρου και της απόδοσης των συγκεκριμένων φωτιστικών που θα τοποθετηθούν. Στην συνέχεια γίνονται αναλυτικοί φωτομετρικοί υπολογισμοί βάσει της διάταξης των φωτιστικών στον χώρο. Αναλυτικότερα:

**α)** ο αριθμός  $n$  των απαιτούμενων φωτιστικών υπολογίζεται βάσει της επιθυμητής στάθμης φωτισμού  $E$  (σε Lux) για κάθε χώρο από την σχέση:

$$n \times \Phi = \frac{E \times A}{U_f \times D}$$

όπου:

- $A$ : εμβαδόν στάθμης εργασίας ( $m^2$ )
- $U_f$ : συντελεστής χρησιμοποίησης
- $D$ : συντελεστής συντήρησης
- $\Phi$ : φωτεινή ροή φωτιστικού (Lumens)

Στην περίπτωση που το φωτιστικό αποτελείται από περισσότερους του ενός λαμπτήρες, τότε:

$$\Phi = \varphi \times N$$

όπου:

$N$ : ο αριθμός των λαμπτήρων κάθε φωτιστικού

$\varphi$ : η φωτεινή ροή κάθε λαμπτήρα

**β)** ο συντελεστής χρησιμοποίησης προσδιορίζεται από πίνακες βάσει του Δείκτη Χώρου  $K$  και τις αντανάκλασεις των επιφανειών του χώρου. Σαν Δείκτης Χώρου  $K$  ορίζεται η έκφραση:



$$K = \frac{M \times \Pi}{(M+\Pi) \times h_{\epsilon}}$$

όπου:

- M: Μήκος του χώρου
- Π: Πλάτος του χώρου
- $h_{\epsilon}$ : Απόσταση από το επίπεδο εργασίας

**γ)** Αφού υπολογιστεί ο αριθμός των φωτιστικών και οριστεί η διάταξή τους γίνεται αναλυτικός υπολογισμός των εντάσεων σε κάθε σημείο και προκύπτει το φωτομετρικό διάγραμμα εντάσεων (αριθμητικά και γραφικά).

**δ)** Η συνισταμένη όλων των συνιστωσών άμεσου φωτισμού που προέρχονται από κ φωτιστικά σώματα που συμβάλλουν στον φωτισμό μιας επιφάνειας, υπολογίζεται από την σχέση:

$$E = \sum_{i=1}^K I(\theta_i, \varphi_i) \cos^3 \theta_i / h^2$$

όπου:

- E: άμεσος φωτισμός (σε lux)
- r: απόσταση πηγής από το σημείο
- h: απόσταση πηγής από το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το σημείο
- θ: γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σε r και h (η θ αναφέρεται και σαν γ)
- φ: γωνία που σχηματίζει στο οριζόντιο επίπεδο το σημείο παρατήρησης με τον άξονα του φωτιστικού (η φ αναφέρεται και σαν c)
- $I(\theta_i, \varphi_i)$ : η απόδοση του φωτιστικού για γωνίες  $\theta_i, \varphi_i$

γνωρίζοντας την τιμή I σε όλες τις διευθύνσεις θ και φ (από τις βιβλιοθήκες φωτιστικών του προγράμματος) υπολογίζεται ο άμεσος φωτισμός σε οποιοδήποτε σημείο της επιλεγμένης επιφάνειας. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον άμεσο φωτισμό στα επιλεγμένα σημεία του κανάβου.

**ε)** Η παραπάνω σχέση (δ) εφαρμοζόμενη για τα είδωλα των φωτιστικών σωμάτων ως προς τους τοίχους, το δάπεδο, την οροφή και το επίπεδο εργασίας πολλαπλασιαζόμενη με τους συντελεστές ανάκλασής τους (<1) μας δίνει τον έμμεσο φωτισμό. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον πρώτο βαθμό ανακλάσεων, θεωρώντας αμελητέους τους υπόλοιπους.

**στ)** Για κάθε φωτιζόμενο χώρο υπολογίζονται οι παρακάτω χρήσιμοι δείκτες:

- $E_{av}$ : η μέση τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- $E_{min}$ : η ελάχιστη ένταση στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- $E_{max}$ : η μέγιστη τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- $E_{min}/E_{max}$ : ο λόγος της ελάχιστης προς την μέγιστη ένταση
- $E_{min}/E_{av}$ : ο λόγος της ελάχιστης προς την μέση ένταση



### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται σε αριθμητική και σε γραφική μορφή. Ειδικότερα για κάθε χώρο παρουσιάζονται:

- α)** Πλήρη στοιχεία (γεωμετρικές διαστάσεις, συντελεστές ανάκλασης επιφανειών κλπ), ο τύπος, ο αριθμός και η διάταξη των φωτιστικών.
- β)** Εντάσεις (σε lux) στα αντίστοιχα σημεία του κανάβου, καθώς και οι χρήσιμοι δείκτες της παραγράφου (στ).
- γ)** Διάγραμμα φωτεινών εντάσεων στα σημεία του κανάβου.



---

ΜΕΛΕΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

---

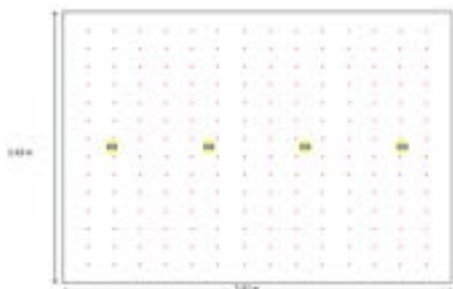
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ(Lux)	:	400
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	:	1

---



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

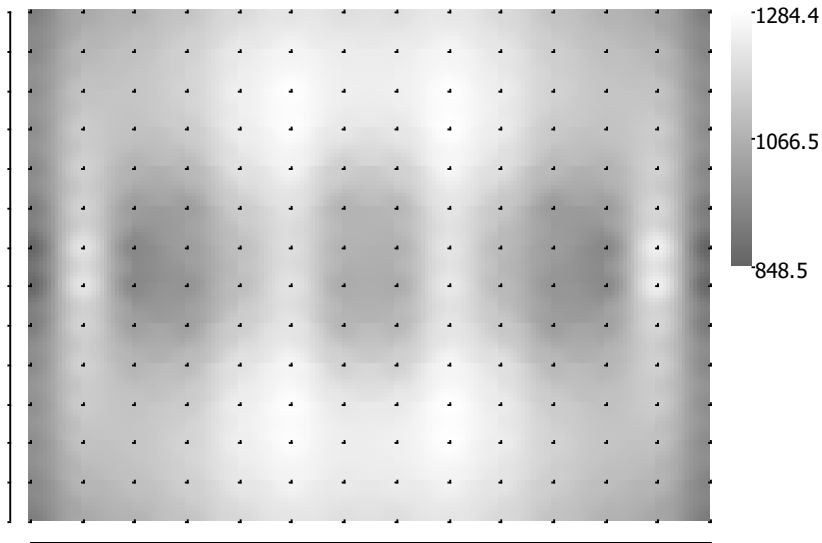
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 1
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.82
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.65
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.05
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.76
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	4
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.48
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 0.95
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.33
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.65
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.25
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 3.57
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 2.47
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 1  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

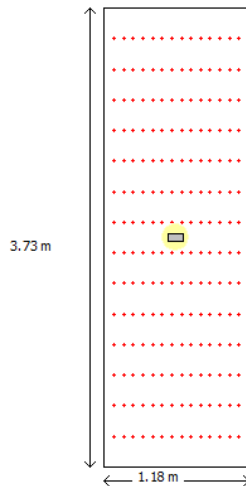


2.47	924	1042	1074	1119	1179	1210	1193	1193	1216	1180	1117	1073	1040	917
2.29	952	1081	1109	1152	1221	1254	1230	1230	1257	1216	1146	1105	1082	944
2.12	970	1113	1122	1162	1240	1282	1240	1241	1280	1234	1160	1121	1115	963
1.94	968	1138	1113	1141	1233	1280	1219	1216	1284	1230	1135	1115	1140	964
1.77	954	1153	1071	1087	1201	1250	1147	1155	1260	1195	1090	1074	1155	949
1.59	922	1157	1009	1013	1140	1203	1073	1082	1213	1128	1006	1013	1170	913
1.41	857	1204	949	1012	1104	1190	1072	1064	1211	1091	1009	951	1239	849
1.24	859	1208	952	984	1099	1205	1049	1049	1220	1092	989	955	1237	857
1.06	921	1160	1018	1018	1142	1210	1077	1082	1210	1130	1011	1021	1168	912
0.88	960	1154	1078	1094	1202	1256	1156	1152	1257	1200	1087	1077	1153	952
0.71	973	1138	1117	1138	1234	1280	1218	1222	1284	1228	1141	1110	1141	965
0.53	968	1113	1123	1161	1238	1277	1236	1243	1284	1233	1160	1121	1111	959
0.36	953	1081	1108	1149	1216	1251	1224	1229	1251	1210	1145	1102	1078	941
0.18	920	1040	1069	1114	1173	1209	1193	1190	1211	1175	1112	1068	1035	913
	0.25	0.51	0.76	1.02	1.27	1.53	1.78	2.04	2.29	2.55	2.80	3.06	3.31	3.57
Eav	=			1116.56										
Emin	=			848.54										
Emax	=			1284.44										
Emin/Emax	=			0.66										
Emin/Eav	=			0.76										
Glare	=			17.75										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

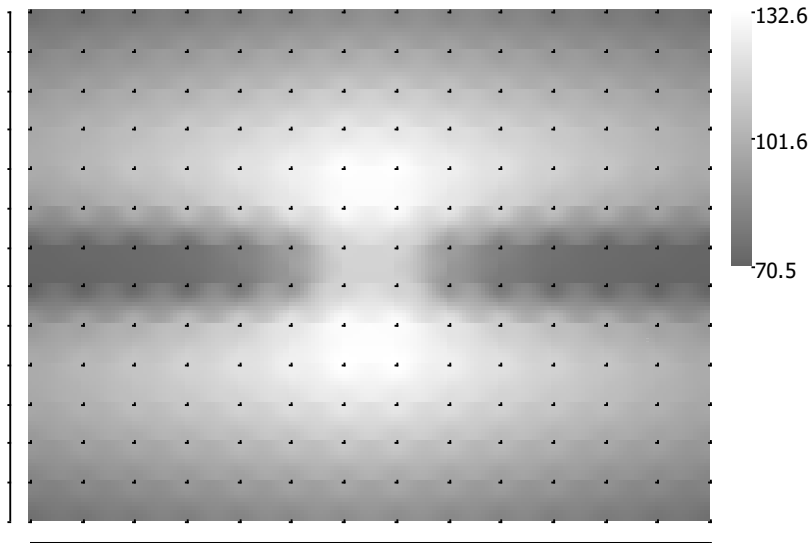
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 2
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	1.18
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.73
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.05
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.44
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.59
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	1.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	1.86
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	3.73
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.08
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	1.10
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.25
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	3.48
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 2  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



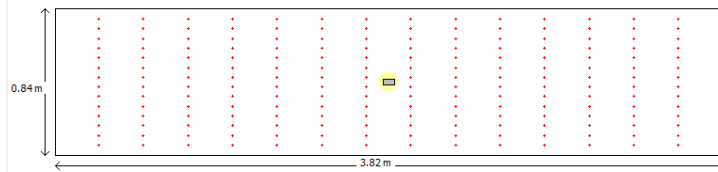
3.48	75	77	79	81	83	84	86	86	84	83	81	79	77	75
3.23	84	86	89	91	93	96	97	97	96	93	91	89	86	84
2.98	92	95	98	101	104	108	110	110	108	104	101	98	95	92
2.73	98	102	106	111	114	118	122	122	118	114	111	106	102	98
2.49	99	104	109	114	121	126	132	132	126	121	114	109	104	99
2.24	92	97	101	107	114	122	131	131	122	114	107	101	97	92
1.99	71	73	74	76	82	94	115	115	94	82	76	74	73	71
1.74	71	71	73	74	79	91	114	114	91	79	74	73	71	71
1.49	91	96	101	106	112	122	131	131	122	112	106	101	96	91
1.24	99	104	109	115	120	127	133	133	127	120	115	109	104	99
1.00	98	102	106	110	115	119	123	123	119	115	110	106	102	98
0.75	92	95	98	102	105	108	111	111	108	105	102	98	95	92
0.50	84	86	89	92	94	96	98	98	96	94	92	89	86	84
0.25	75	77	80	81	83	85	87	87	85	83	81	80	77	75
	0.08	0.16	0.24	0.32	0.39	0.47	0.55	0.63	0.71	0.79	0.86	0.94	1.02	1.10
Eav	=			98.63										
Emin	=			70.55										
E <sub>max</sub>	=			132.63										
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=			0.53										
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=			0.72										
Glare	=			19.83										





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

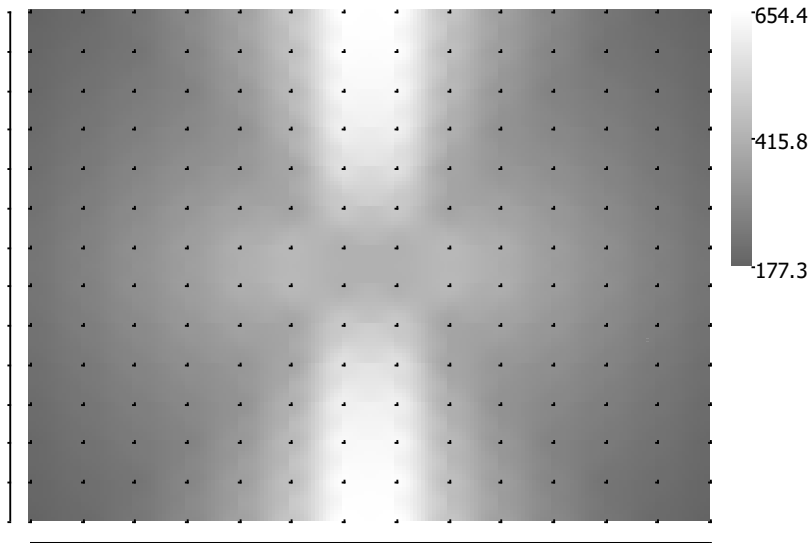
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 3
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.82
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	0.84
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.05
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.34
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	100
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-S-B2-Sq62
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542003021500
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-36W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	3.5
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	36/620/620
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	1.91
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	:	3.82
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.42
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	:	0.84
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0.25
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	3.57
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0.06
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	0.78
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	:	14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 3  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

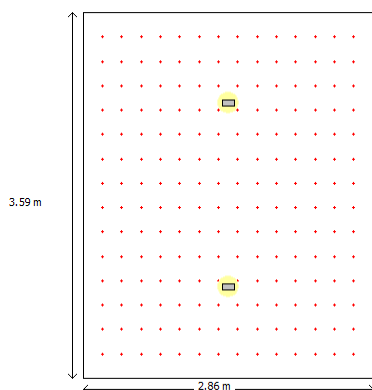


0.78	177	198	232	289	362	474	654	654	474	362	289	232	198	177
0.72	187	209	228	281	354	456	647	647	456	354	281	228	209	187
0.67	192	220	246	272	336	437	632	632	437	336	272	246	220	192
0.61	201	231	259	289	320	411	606	606	411	320	289	259	231	201
0.56	211	242	276	309	334	378	557	557	378	334	309	276	242	211
0.50	219	256	293	334	369	377	485	485	377	369	334	293	256	219
0.45	228	266	310	353	404	437	414	414	437	404	353	310	266	228
0.39	228	266	310	353	404	437	414	414	437	404	353	310	266	228
0.34	219	256	293	334	369	377	485	485	377	369	334	293	256	219
0.28	211	242	276	309	334	378	557	557	378	334	309	276	242	211
0.23	201	231	259	289	320	411	606	606	411	320	289	259	231	201
0.17	192	220	246	272	336	437	632	632	437	336	272	246	220	192
0.12	187	209	228	281	354	456	647	647	456	354	281	228	209	187
0.06	177	198	232	289	362	474	654	654	474	362	289	232	198	177
	0.25	0.51	0.76	1.02	1.27	1.53	1.78	2.04	2.29	2.55	2.80	3.06	3.31	3.57
Eav	=			335.76										
Emin	=			177.26										
Emax	=			654.37										
Emin/Emax	=			0.27										
Emin/Eav	=			0.53										
Glare	=			21.26										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

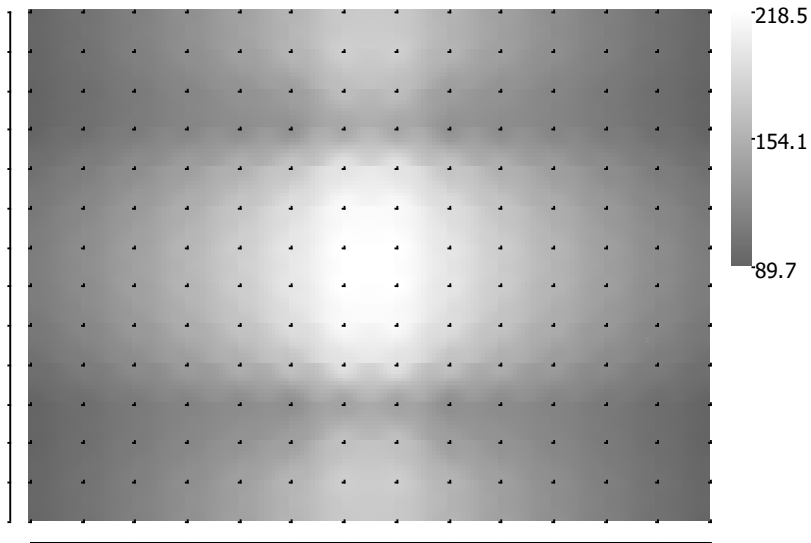
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 4
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.86
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.59
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.05
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.78
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.43
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.86
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.90
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.80
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.19
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 2.67
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.24
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 3.35
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 4  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.35	91	102	113	126	140	156	173	173	156	140	126	113	102	91
3.11	91	101	113	125	140	156	178	178	156	140	125	113	101	91
2.87	90	98	108	118	128	138	164	164	138	128	118	108	98	90
2.63	90	99	109	117	124	128	146	146	128	124	117	109	99	90
2.39	100	111	123	138	153	170	195	195	170	153	138	123	111	100
2.15	107	119	134	151	170	190	214	214	190	170	151	134	119	107
1.91	110	124	139	158	177	198	218	218	198	177	158	139	124	110
1.68	110	123	139	157	176	197	218	218	197	176	157	139	123	110
1.44	106	119	134	150	169	190	214	214	190	169	150	134	119	106
1.20	99	110	122	137	152	167	194	194	167	152	137	122	110	99
0.96	90	98	108	116	123	126	142	142	126	123	116	108	98	90
0.72	90	99	109	119	129	138	166	166	138	129	119	109	99	90
0.48	92	102	112	125	139	157	177	177	157	139	125	112	102	92
0.24	91	101	113	126	140	156	173	173	156	140	126	113	101	91
	0.19	0.38	0.57	0.76	0.95	1.14	1.33	1.53	1.72	1.91	2.10	2.29	2.48	2.67
Eav	=			135.69										
Emin	=			89.66										
E <sub>max</sub>	=			218.49										
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=			0.41										
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=			0.66										
Glare	=			21.57										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

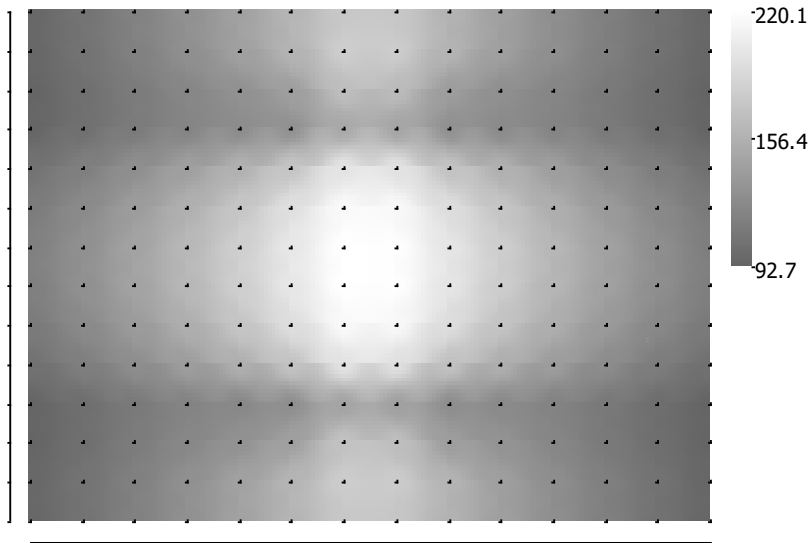
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 5
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.73
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.59
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.05
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.76
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.36
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.73
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.90
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.80
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.18
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 2.55
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.24
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 3.35
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 5  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

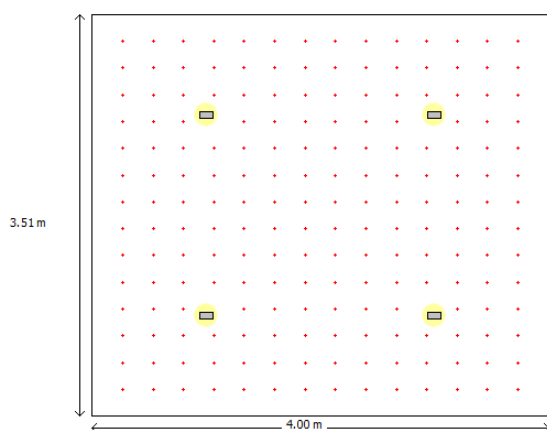


3.35	95	105	117	129	143	159	174	174	158	142	128	115	105	95
3.11	95	105	116	128	142	158	179	178	158	142	128	115	104	95
2.87	93	102	111	121	130	141	167	165	140	128	120	111	102	93
2.63	94	102	111	119	126	130	149	146	130	125	119	111	102	93
2.39	104	115	127	141	156	172	198	196	170	155	140	126	114	103
2.15	112	124	139	155	173	194	215	214	192	172	154	137	123	111
1.91	116	128	144	161	180	200	220	219	199	180	161	143	128	114
1.68	115	129	144	161	180	200	220	219	199	179	160	143	128	115
1.44	111	124	138	154	173	192	215	214	192	171	153	137	123	110
1.20	104	115	127	140	154	171	197	195	169	154	139	126	113	103
0.96	94	101	110	118	122	128	145	142	127	123	118	110	101	93
0.72	94	102	112	121	130	141	170	166	140	131	121	110	101	93
0.48	96	105	116	129	143	159	179	178	158	141	128	115	105	95
0.24	95	105	116	129	143	158	174	173	157	142	128	115	104	94
	0.18	0.36	0.54	0.73	0.91	1.09	1.27	1.46	1.64	1.82	2.00	2.19	2.37	2.55
Eav	=			138.46										
Emin	=			92.69										
E <sub>max</sub>	=			220.09										
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=			0.42										
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=			0.67										
Glare	=			21.42										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

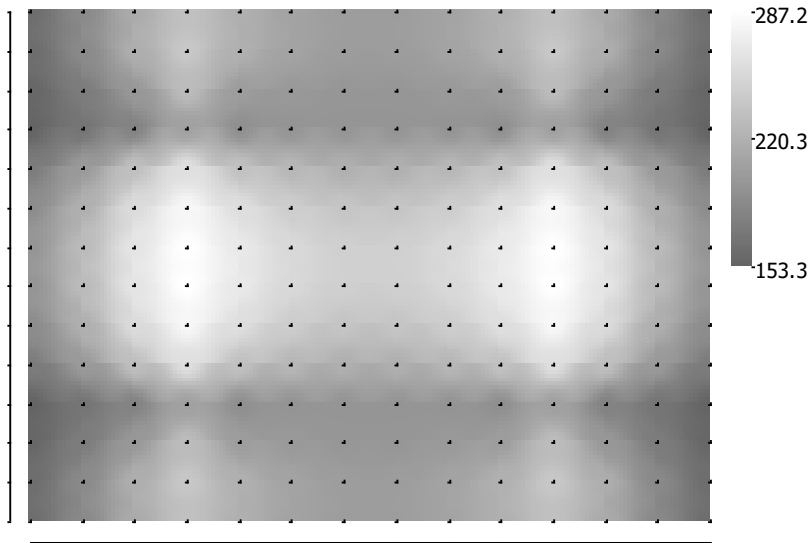
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 6
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.00
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.51
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.05
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.91
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	2
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.00
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.00
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.88
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.75
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.27
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 3.73
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.23
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 3.28
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 6  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



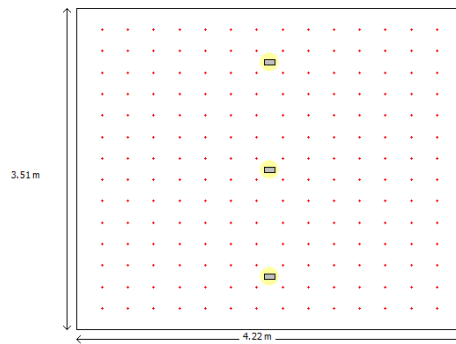
3.28	161	185	214	233	219	208	203	203	208	219	233	214	185	161
3.05	161	186	217	239	219	208	202	202	208	219	239	217	186	161
2.81	155	174	198	229	202	199	197	197	199	202	229	198	174	155
2.58	153	168	180	206	191	195	195	195	195	191	206	180	168	153
2.34	174	200	232	260	234	225	219	219	225	234	260	232	200	174
2.11	188	218	256	280	259	244	237	237	244	259	280	256	218	188
1.87	195	228	264	287	268	254	246	246	254	268	287	264	228	195
1.64	195	228	264	287	268	254	246	246	254	268	287	264	228	195
1.40	188	218	256	280	259	244	237	237	244	259	280	256	218	188
1.17	174	200	232	260	234	225	219	219	225	234	260	232	200	174
0.93	153	168	180	206	191	195	195	195	195	191	206	180	168	153
0.70	155	174	198	229	202	199	197	197	199	202	229	198	174	155
0.46	161	186	217	239	219	208	202	202	208	219	239	217	186	161
0.23	161	185	214	233	219	208	203	203	208	219	233	214	185	161
	0.27	0.54	0.80	1.07	1.33	1.60	1.87	2.13	2.40	2.67	2.93	3.20	3.46	3.73
Eav	=	213.62 Lux												
Emin	=	153.33 Lux												
Emax	=	287.24 Lux												
Emin/Emax	=	0.53												
Emin/Eav	=	0.72												
Glare	=	20.58												





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

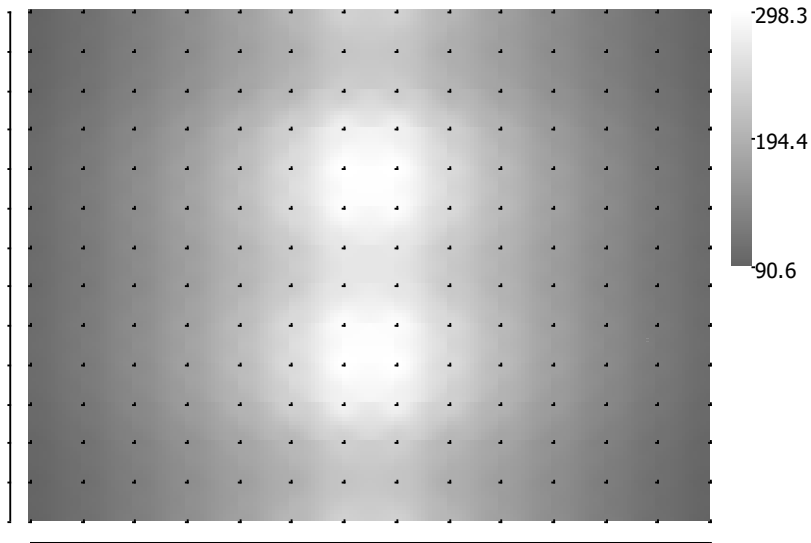
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 7
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.22
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.51
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.05
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.93
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.47
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	3



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 2.11
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 4.22
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.58
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 1.17
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.28
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 3.94
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.23
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 3.28
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 7  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



3.28	91	106	124	146	171	201	237	237	201	171	146	124	106	91
3.05	91	107	125	146	169	191	221	221	191	169	146	125	107	91
2.81	93	109	129	151	177	200	231	231	200	177	151	129	109	93
2.58	98	116	138	164	196	233	278	278	233	196	164	138	116	98
2.34	101	119	143	171	206	249	298	298	249	206	171	143	119	101
2.11	101	120	144	173	207	248	295	295	248	207	173	144	120	101
1.87	100	119	142	168	198	227	266	266	227	198	168	142	119	100
1.64	100	118	141	168	197	227	264	264	227	197	168	141	118	100
1.40	101	120	144	172	206	247	294	294	247	206	172	144	120	101
1.17	101	120	143	172	207	248	298	298	248	207	172	143	120	101
0.93	98	116	138	165	197	235	280	280	235	197	165	138	116	98
0.70	94	110	129	152	178	202	234	234	202	178	152	129	110	94
0.46	91	106	125	146	169	190	219	219	190	169	146	125	106	91
0.23	91	106	124	147	171	201	235	235	201	171	147	124	106	91
	0.28	0.56	0.84	1.12	1.41	1.69	1.97	2.25	2.53	2.81	3.10	3.38	3.66	3.94
Eav	=			168.05	Lux									
Emin	=			90.57	Lux									
E <sub>max</sub>	=			298.32	Lux									
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=			0.30										
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=			0.54										
Glare	=			23.83										



## ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΠ.	Α/Α ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	ΑΠΑΙΤ.ΦΩΤ.	ΔΕΙΚΤΗΣ Κ	ΣΥΝΤ.ΧΡΗΣ.	ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ
1	ΘΑΜΒΩΣΗ 1.ΧΩΡΟΣ 1 17.75	100	0.76	0.47	735.54
1	2.ΧΩΡΟΣ 2 19.83	100	0.44	0.41	558.91
1	3.ΧΩΡΟΣ 3 21.26	100	0.34	0.41	447.21
1	4.ΧΩΡΟΣ 4 21.57	400	0.78	0.47	135.69
1	5.ΧΩΡΟΣ 5 21.42	400	0.76	0.47	575.47
1	6.ΧΩΡΟΣ 6 20.58	400	0.91	0.47	803.42
1	7.ΧΩΡΟΣ 7 23.83	400	0.93	0.47	571.15



## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

**α)** Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο. Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

**β)** Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

**γ)** Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

**δ)** Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της ελκυσμένης θερμότητας.

**ε)** Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό.

**στ)** Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη.

**ζ)** Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξειδωτο χάλυβα.

**η)** Όλα τα φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού ή ατμών Νατρίου, υδραργύρου κλπ, θα έχουν ενσωματωμένους πικνωτές διόρθωσης του συνημίτονου.





## **ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ**

### **ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ Ι. ΑΡΦΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

Μελετητές – Σύμβουλοι Μηχανικοί

Γιαλός, Σύμη, Τ.Κ. 85600, Τηλ. 22460-70250, 6974307400 email :  
filimon1@otenet.gr

Πηγάδια, Κάρπαθος, Τ.Κ. 85700, Τηλ. 22450-22338, 6977471201 email :  
gvasilarakis@gmail.com

Στοκχόλμης 13, Ρόδος, Τ.Κ. 85100, Τηλ. 22410 - 66181, 6982912709 email : aigliarfara@gmail.com

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **ΚΤΗΡΙΟ Μ-102/105**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Μελέτη Κλιματισμού**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Μελέτη Φωτοτεχνίας**



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Α".....	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	
<i>Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων</i> .....	
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ).....	
Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:.....	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ.....	
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ.....	
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ.....	
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ.....	
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ.....	
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ.....	
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ.....	
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ.....	
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ.....	
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.....	
6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ.....	



6.3.3.	ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	
6.3.3.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ .....	
6.3.3.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ 70	
6.3.3.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ .....	
6.3.3.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....	
6.3.3.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....	
6.3.3.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	
6.3.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	
6.3.4.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	
6.3.4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	
6.3.4.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	
6.3.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	
6.3.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	
6.3.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	
6.3.4.7.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	
6.3.4.8.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Β" .....	
	ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	
	1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	
	2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	
	3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	
	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt ) .....	
	ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	
	1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	
	2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	
	3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	
	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW ) .....	
	Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό .....	
	Διαγράμματα Συγκεντρικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό .....	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Γ" .....	
	1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	
	2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	
	3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	
	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	
	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ .....	



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”**

### **Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης**





## **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

### *Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων*

<b>Εργοδότης</b>	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ
<b>Έργο</b>	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΧ-ΕΠΧ
<b>Θέση</b>	: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
<b>Ημερομηνία</b>	: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023
<b>Μελετητές</b>	: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-X/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-X/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-X/2017: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη. κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανεγγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.



- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



### Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κάρπαθος
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	1
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3.5
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΝΑΙ
Χρήση Κτιρίου	
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	-0.00
Περίμετρος κτιρίου (m)	37.75
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	163.7
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	601.5
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U <sub>m</sub> όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:		Αρ. ασφαλείας:	
Ημερομηνία έκδοσης:		Ημερομηνία Ισχύος:	

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:			
Χρήση:	Γραφεία		
Κλιματική Ζώνη:	A		
Συνολική επιφάνεια:	163.7		
Ωφέλιμη επιφάνεια:	113.700		

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
$EP \leq 0,33 R_R$ A+		
$0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$ A		
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$ B+	B+	
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$ B		
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$ Γ		
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$ Δ		
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$ E		
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$ Z		
$2,73 R_R < EP$ H		

\*Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με την (1η) σύσταση

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m <sup>2</sup> ]	197.10
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m <sup>2</sup> ]	120.60

Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου	
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m <sup>2</sup> ]:	



### Ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> Επιθεωρούμενου Κτιρίου

Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> [Kg/m<sup>2</sup>]

41.00

Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> [Kg/m<sup>2</sup>]

Θερμική άνεση

Οπτική άνεση

Ακουστική άνεση

Ποιότητα αέρα

\*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.



## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου		Αρ. Ασφαλείας	
-----------------	--	---------------	--

### Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση[kWh/m<sup>2</sup>]

	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	5.1	40.9	16.7	
Επιθεωρούμενο κτήριο	14.9	24.3	16.7	

### Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	4.5	15.8	3.9	17.4	41.6	100.00
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	16.0	0.0	16.1	38.65
Βιομάζα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Γεωθερμία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλη ΑΠΕ	0	0	0	0	0.0	0.00
Σύνολο	4.5	15.8	19.9	17.4	57.7	100.00

Χρησιμοποιείται το ΠΕΑ για να:

\*συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτιρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής του σε ενεργειακή κατηγορία

\*πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

### ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1.

2.

3.

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης[€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής [έτη]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	Ενεργειακή κατηγορία
		[Kwh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€/Kwh]			
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-



<b>Ονοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή</b>	<b>Σφραγίδα</b>
<b>Α.Μ. Ενεργειακού Επιθεωρητή:</b>	<b>Υπογραφή</b>

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> και την περίοδο αποπληρωμής.  
• Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.  
\* Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.





\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ \*\*\*\*\*

ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 1.44

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.57

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.10

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.095 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.095 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Cm = 280000.00

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 7.7

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.94

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.97

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.93

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 2.50

---

ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 230.14 l/ημέρα

---

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού: 6.9 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 2250 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 250 h

\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του ΤΕΕ (version: 1.31.1.9 - S/N: 992VDWZ747K1QB7) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010



### 1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Πόλη	Κάρπαθος
2.Ζώνη	A

### 1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	113.700 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	137.560 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	32.605 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος	:	113.700 m <sup>2</sup>
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	10.687 m <sup>2</sup>
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με ΜΘΧ	:	5.824 m <sup>2</sup>
14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>

### 1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.687 W/m<sup>2</sup>K

### 1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U<sub>m</sub> = 0.763 W/m<sup>2</sup>K

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60



## 1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U

### Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
T1	355	ΕΠ	24.280	0.387	1.000	9.396
A4	355	ΕΠ	1.350	1.90	1.000	2.565
A4	355	ΕΠ	1.350	1.90	1.000	2.565
T7	355	ΕΠ	3.550	0.387	1.000	1.374
T1	268	ΕΠ	36.100	0.387	1.000	13.971
T7	268	ΕΠ	4.750	0.387	1.000	1.838
T1	183	ΕΠ	24.745	0.387	1.000	9.576
A3	183	ΕΠ	2.420	1.90	1.000	4.598
T7	183	ΕΠ	3.575	0.387	1.000	1.384
T1	90	ΕΠ	14.025	0.387	1.000	5.428
A9	90	ΕΠ	3.263	1.90	1.000	6.199
T7	90	ΕΠ	2.275	0.387	1.000	0.880
Δ1		ΦΕ	72.000	0.750	1.000	54.000
Ο1	Ο	ΕΠ	72.000	0.386	1.000	27.792
E1	E	ΜΘΧ	5.620	1.850	0.633	6.579
A10	E	ΜΘΧ	1.800	1.90	0.633	2.164
E7	E	ΜΘΧ	1.375	2.600	0.633	2.262
E1	E	ΜΘΧ	3.110	1.850	1.000	5.754
E7	E	ΜΘΧ	0.575	2.600	1.000	1.495
T1	270	ΕΠ	7.150	0.387	1.000	2.767
T7	270	ΕΠ	1.325	0.387	1.000	0.513
T1	180	ΕΠ	10.120	0.387	1.000	3.916
A5	180	ΕΠ	2.304	1.90	1.000	4.378
T7	180	ΕΠ	2.300	0.387	1.000	0.890
E1	E	ΜΘΧ	19.330	1.850	0.723	25.858
A1	E	ΜΘΧ	1.824	1.90	0.723	2.506
A2	E	ΜΘΧ	2.200	1.90	0.723	3.023
E7	E	ΜΘΧ	2.595	2.600	0.723	4.879
T1	0	ΕΠ	2.840	0.387	1.000	1.099
T7	0	ΕΠ	0.525	0.387	1.000	0.203
Δ1		ΦΕ	41.700	1.060	1.000	44.202
Ο1	Ο	ΕΠ	41.700	0.386	1.000	16.096
ΣΥΝΟΛΟ			414.076			270.150

### Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	bXlXΨ
A4	T1	ΥΠ - 6	2.70	0.550	1	1.485
A4	T1	ΥΠ - 6	2.70	0.550	1	1.485
A4	T1	ΛΠ - 6	0.50	0.200	1	0.100
A4	T1	ΛΠ - 6	0.50	0.200	1	0.100
A4	T1	ΥΠ - 6	2.70	0.550	1	1.485
A4	T1	ΥΠ - 6	2.70	0.550	1	1.485
A4	T1	ΛΠ - 6	0.50	0.200	1	0.100
A4	T1	ΛΠ - 6	0.50	0.200	1	0.100
A3	T1	ΥΠ - 6	2.20	0.550	1	1.210
A3	T1	ΥΠ - 6	2.20	0.550	1	1.210
A3	T1	ΛΠ - 6	1.10	0.200	1	0.220
A3	T1	ΛΠ - 6	1.10	0.200	1	0.220
A9	T1	ΥΠ - 6	1.45	0.550	1	0.798
A9	T1	ΥΠ - 6	1.45	0.550	1	0.798
A9	T1	ΛΠ - 6	2.25	0.200	1	0.450



A9	T1	ΛΠ - 6	2.25	0.200	1	0.450
A5	T1	ΥΠ - 6	1.90	0.550	1	1.045
A5	T1	ΥΠ - 6	1.90	0.550	1	1.045
A5	T1	ΛΠ - 6	1.20	0.200	1	0.240
A5	T1	ΛΠ - 6	1.20	0.200	1	0.240
ΣΥΝΟΛΟ						14.265



Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

# Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΧ-ΕΠΧ

**Διεύθυνση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

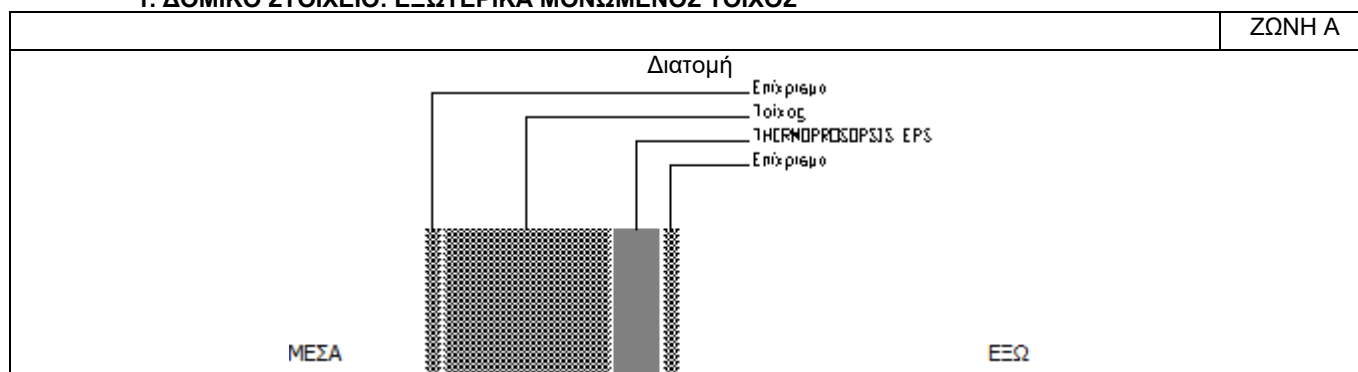
# 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου  
1  
Αριθμός φύλλου  
1.1

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ



## 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023	0.023
2	Τοίχος	1200	0.25	0.523	0.478	0.478
3	THERMOPROSOPSIS EPS 80	18	0.07	0.037	1.892	1.892
4	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023	0.023
				<b>Σd=0.360</b>	<b>R<sub>L,u</sub>=2.416</b>	<b>R<sub>L,v</sub>=2.416</b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.416
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>0L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.586
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	R <sub>L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.416
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	A <sub>v</sub>	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>0L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.586

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.387
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.50

Πρέπει U ≤ U<sub>max</sub> **ΙΣΧΥΕΙ**

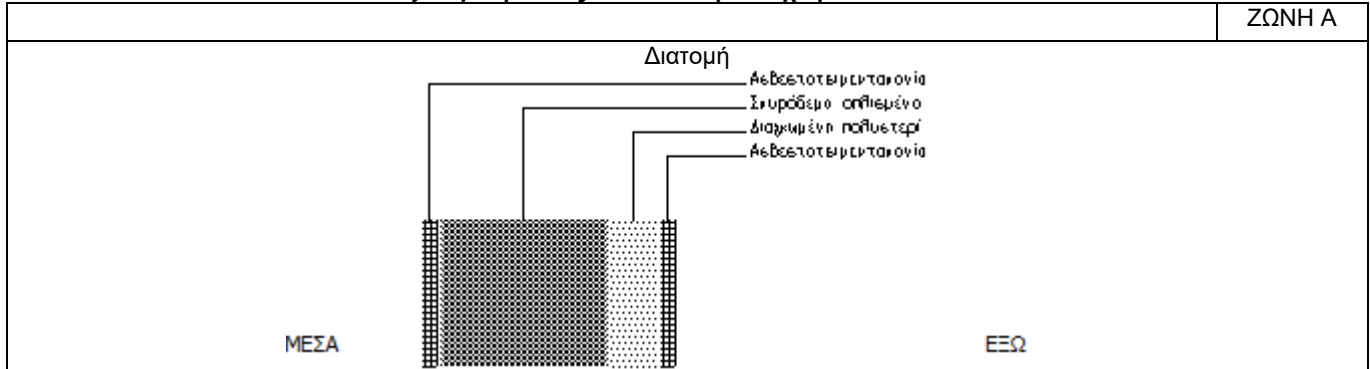


**Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου**

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου  
1  
Αριθμός φύλλου  
1.7

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100	0.100
3	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ	12-30	0.070	0.035	2.000	2.000
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
				<b>Σd=0.360</b>	<b>R<sub>L,u</sub>=2.146</b>	<b>R<sub>L,v</sub>=2.146</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.316
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	R <sub>L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.146
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	A <sub>v</sub>	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.316

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.432
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.50

Πρέπει U ≤ U<sub>max</sub>  
**ΙΣΧΥΕΙ**

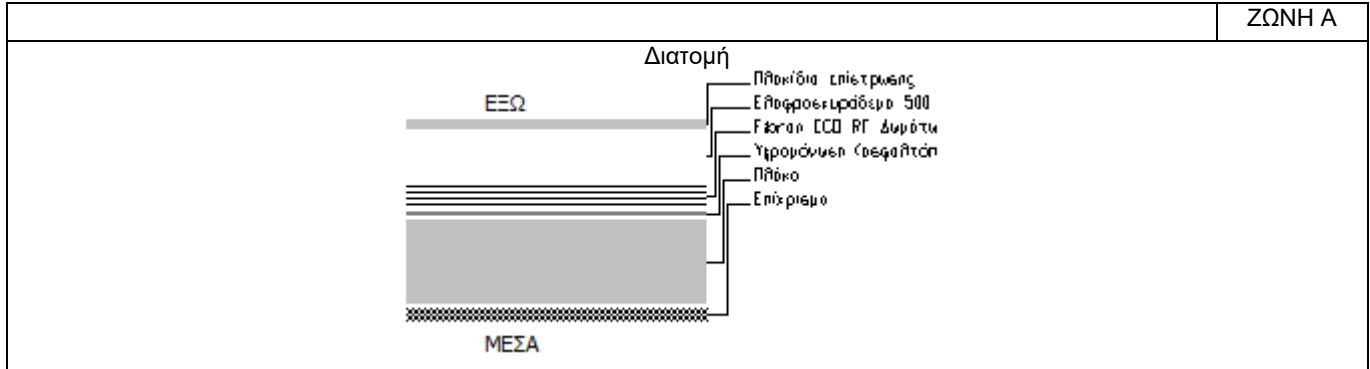


Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου  
1  
Αριθμός φύλλου  
2.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034	0.034
2	Πλάκα	2400	0.18	2.035	0.088	0.088
3	Υγρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.01	0.186	0.054	0.054
4	Fibran ECO RF Δωμάτων	32	0.05	0.030	1.667	1.667
5	Ελαφροσκευρόδεμα 500 kg/m <sup>3</sup>	500	0.1	0.180	0.556	0.556
6	Πλακίδια επίστρωσης	2000	0.02	1.050	0.019	0.019
			<b>Σd=0.390</b>		<b>R<sub>L,u</sub>=2.418</b>	<b>R<sub>L,v</sub>=2.418</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.418
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.588
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	R <sub>L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.418
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυριδών	A <sub>v</sub>	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.588

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.386
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.45

Πρέπει U <= U<sub>max</sub> **ΙΣΧΥΕΙ**

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

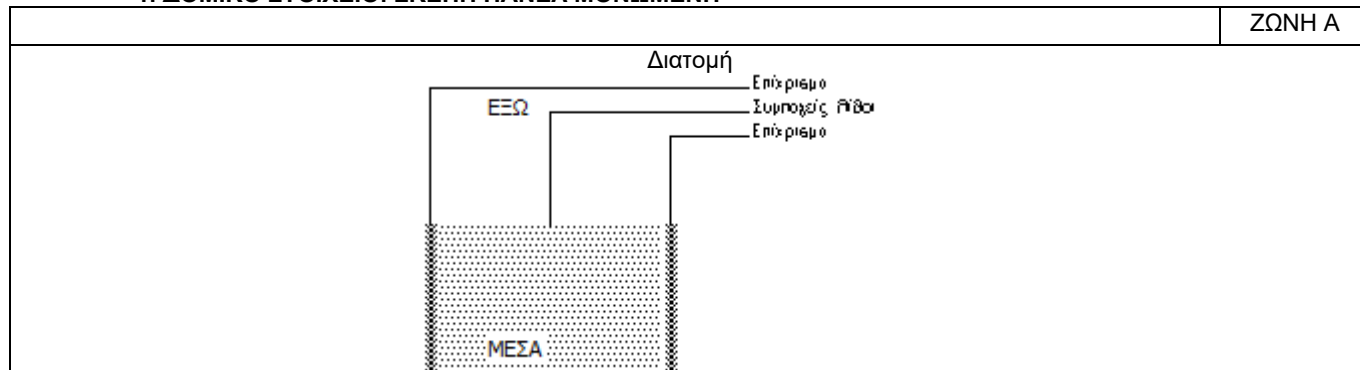




υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου  
1  
Αριθμός φύλλου  
2.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΣΚΕΠΗ ΠΑΝΕΛ ΜΟΝΩΜΕΝΗ



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.011	0.011
2	Συμπαγείς λίθοι	3000	0.24	3.488	0.069	0.069
3	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.011	0.011
			<b>Σd=0.260</b>		<b>R<sub>L,u</sub>=0.092</b>	<b>R<sub>L,v</sub>=0.092</b>

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.092
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.262
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	R <sub>L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.092
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυριδών	A <sub>v</sub>	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.262

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.821
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	-



Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου  
1  
Αριθμός φύλλου  
3.1

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>L</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. d/λ <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118	0.118
3	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ	12-30	0.030	0.035	0.857	0.857
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118	0.118
5	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
			<b>Σd=0.190</b>		<b>R<sub>L,u</sub>=1.138</b>	<b>R<sub>L,v</sub>=1.138</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	1.138
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,u</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	1.398
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	R <sub>L,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	1.138
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
8	Εμβαδό θυρίδων	A <sub>v</sub>	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	R <sub>oL,v</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	1.398

<b>Συντελεστής θερμοπερατότητας</b>		<b>U</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>	<b>0.715</b>
<b>Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας</b>		<b>U<sub>max</sub></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>	<b>1.00</b>

Πρέπει U ≤ U<sub>max</sub>  
**ΙΣΧΥΕΙ!**

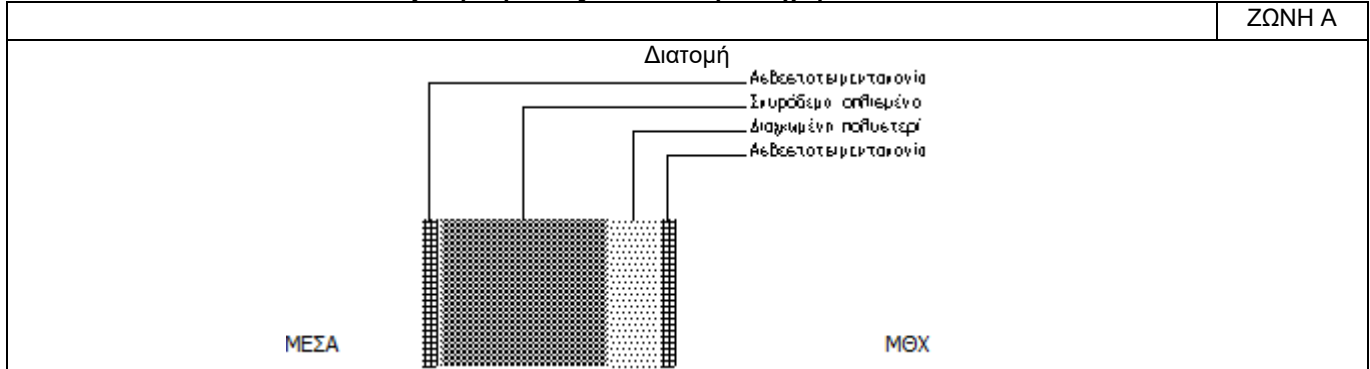
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου



υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου  
1  
Αριθμός φύλλου  
3.7

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_{\lambda}$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda_{\mu}$ (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda_{\nu}$ (m <sup>2</sup> K)/W	
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023	
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100	0.100	
3	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ	12-30	0.070	0.035	2.000	2.000	
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023	
				<b><math>\Sigma d=0.360</math></b>		<b><math>R_{\lambda,\mu}=2.146</math></b>	<b><math>R_{\lambda,\nu}=2.146</math></b>

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{\lambda,\mu}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{o\lambda,\mu}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.316
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{\lambda,\nu}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.146
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_{\nu}$	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{o\lambda,\nu}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.316

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.432
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.00

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

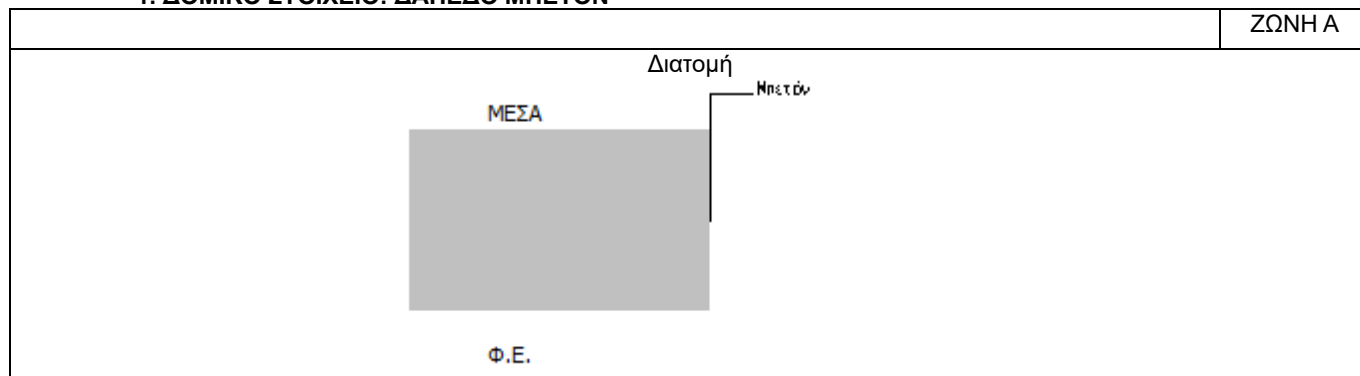
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου



υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Μπετόν	2400	0.25	2.035	0.123
			<b>Σd=0.250</b>		<b>R<sub>L</sub>=0.123</b>

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R <sub>L</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.293

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.415
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1.20

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

**2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών**



## Θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.1	72.000	37.750	3.815	0.0	0.750
Δάπεδο	4.1	3.1	41.700	37.750	2.209	0.0	1.060
Δάπεδο	4.1	3.1	42.440	86.880	0.977	0.0	1.060
Δάπεδο	4.1	3.1	7.560	17.120	0.883	0.0	1.060



### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου:  
Uf πλαισίου: W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγμα θέρμο διπλό  
Ug υαλοπίνακα: W/m<sup>2</sup>K  
g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.00  
g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg: W/mK  
μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώμα- τος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A1	1.52	1.20	2	1.82
A3	2.20	1.10	2	2.42
A4	2.70	0.50	2	1.35
A5	1.92	1.20	2	2.30
A6	4.40	3.35	1	14.74
A8	0.80	0.80	2	0.64
A9	1.45	2.25	1	3.26

Τύπος κουφώμα- τος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A1	0.00		1.82	0%	6.240	1.90	0.00
A3	0.00		2.42	0%	7.200	1.90	0.00
A4	0.00		1.35	0%	5.800	1.90	0.00
A5	0.00		2.30	0%	7.040	1.90	0.00
A6	0.00		14.74	0%		1.90	0.00
A8	0.00		0.64	0%	3.200	1.90	0.00
A9	0.00		3.26	0%	6.600	1.90	0.00



Τύπος πλαισίου:  
Uf πλαισίου:  $W/m^2K$

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγμα θέρμο χωρίς τζάμι  
Ug υαλοπίνακα:  $W/m^2K$   
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.00  
g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου  $\Psi_g$ :  $W/mK$   
μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	1.00	2.20	1	2.20
A10	0.80	2.25	1	1.80

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A2	0.00		2.20	0%		1.90	0.00
A10	0.00		1.80	0%		1.90	0.00



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>	Αριθμός επιφανειών
Επίπεδο	B1	2.70	0.50	A4	1.35	1.900	2.57	0.00	1
	B2	2.70	0.50	A4	1.35	1.900	2.57	0.00	1
	N1	2.20	1.10	A3	2.42	1.900	4.60	0.00	1
	A1	1.45	2.25	A9	3.26	1.900	6.20	0.00	1
	N2	1.92	1.20	A5	2.30	1.900	4.38	0.00	1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	n x Σ(UxA) [W/K]
Επίπεδο	10.69	20.30	1	10.69	20.30
Συνολικά				10.69	20.30





## 4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

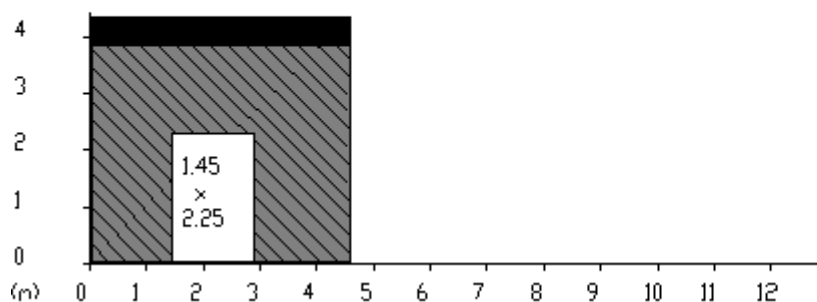
Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.55	4.30	19.57
2	-1.45	2.25	-3.26
3	-4.55	0.50	-2.28
		ΣΑ =	14.03

Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.55	0.50	2.28
		ΣΑ =	2.28

ΤΟΙΧΟΙ : 14.03 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 2.28 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 3.26 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.15	4.30	30.75
2	-2.20	1.10	-2.42
3	-7.15	0.50	-3.58
4	4.60	3.20	14.72
5	-1.92	1.20	-2.30
6	-4.60	0.50	-2.30
		ΣΑ =	34.87

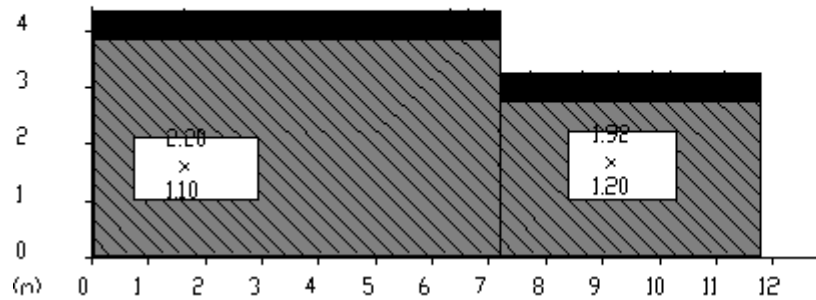
Ζώνη: 1



Οροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.15	0.50	3.58
2	4.60	0.50	2.30
		ΣΑ =	5.88

ΤΟΙΧΟΙ : 34.87 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.88 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.72 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Δ

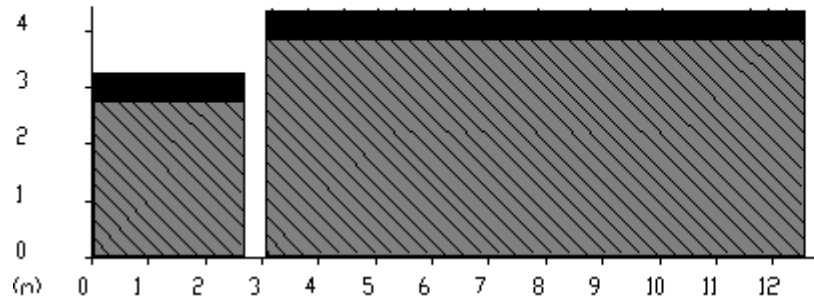
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	9.50	4.30	40.85
2	-9.50	0.50	-4.75
3	2.65	3.20	8.48
4	-2.65	0.50	-1.33
		ΣΑ =	43.25

Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	9.50	0.50	4.75
2	2.65	0.50	1.33
		ΣΑ =	6.08



ΤΟΙΧΟΙ : 43.25 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 6.08 m<sup>3</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



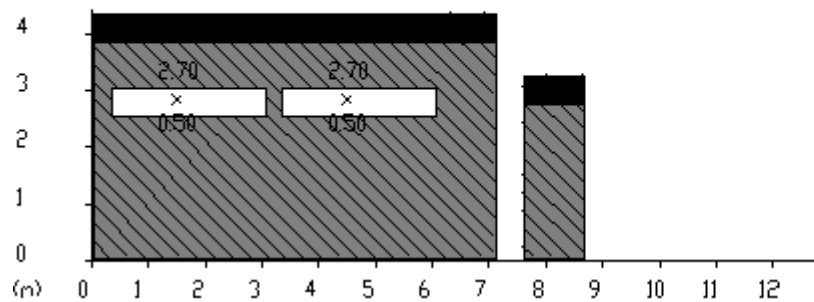
Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.10	4.30	30.53
2	-2.70	0.50	-1.35
3	-2.70	0.50	-1.35
4	-7.10	0.50	-3.55
5	1.05	3.20	3.36
6	-1.05	0.50	-0.52
		ΣΑ =	27.12

Ζώνη: 1  
Όροφος: Επίπεδο  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.10	0.50	3.55
2	1.05	0.50	0.52
		ΣΑ =	4.07

ΤΟΙΧΟΙ : 27.12 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 4.07 m<sup>3</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.70 m<sup>2</sup>





Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προς ΜΘΧ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.85
		b	0.63
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.75	3.20	8.80
2	-0.80	2.25	-1.80
3	-2.75	0.50	-1.38
		ΣΑ =	5.62

Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προς ΜΘΧ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.60
		b	0.63
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.75	0.50	1.38
		ΣΑ =	1.38

Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο

Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο

Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προς ΜΘΧ ΡΑΝΤΑΡ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.85
		b	0.72
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.65	3.00	25.95
2	-1.52	1.20	-1.82
3	-1.00	2.20	-2.20
4	-8.65	0.30	-2.60
		ΣΑ =	19.33

Ζώνη: 1  
Οροφος: Επίπεδο  
Προς ΜΘΧ ΡΑΝΤΑΡ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.60
		b	0.72
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.65	0.30	2.60
		ΣΑ =	2.60



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	14.03	1	5.43
A	Φέρων οργανισμός	0.387	2.28	1	0.88
N	Τοιχοποιία	0.387	34.87	1	13.49
N	Φέρων οργανισμός	0.387	5.88	1	2.27
Δ	Τοιχοποιία	0.387	43.25	1	16.74
Δ	Φέρων οργανισμός	0.387	6.08	1	2.35
B	Τοιχοποιία	0.387	27.12	1	10.50
B	Φέρων οργανισμός	0.387	4.07	1	1.58
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.850	5.62	0.633	6.58
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.600	1.38	0.633	2.26
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.850	19.33	0.723	25.86
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.600	2.60	0.723	4.88
			166.48		92.81

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	14.03	1	5.43
A	Φέρων οργανισμός	0.387	2.28	1	0.88
N	Τοιχοποιία	0.387	34.87	1	13.49
N	Φέρων οργανισμός	0.387	5.88	1	2.27
Δ	Τοιχοποιία	0.387	43.25	1	16.74
Δ	Φέρων οργανισμός	0.387	6.08	1	2.35
B	Τοιχοποιία	0.387	27.12	1	10.50
B	Φέρων οργανισμός	0.387	4.07	1	1.58
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.850	5.62	0.633	6.58
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.600	1.38	0.633	2.26
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.850	19.33	0.723	25.86
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.600	2.60	0.723	4.88
			166.48		92.81



## 5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.750
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	72	72.00
			72.00

Ζώνη: 1

Όροφος: Επίπεδο

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.386
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	72	72.00
2	1.00	41.7	41.70
			113.70

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	72.00	0.750	54.00	1.000	54.00
	Οροφή	113.70	0.386	43.89	1.000	43.89
		185.70				97.89

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	72.00	0.750	54.00	1.000	54.00
	Οροφή	113.70	0.386	43.89	1.000	43.89
		185.70				97.89



## 6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	b <sub>x</sub> U <sub>x</sub> A [W/K]
Επίπεδο	B1	2.70	0.50	A4	1.35	1.90	1	2.56
	B2	2.70	0.50	A4	1.35	1.90	1	2.56
	N1	2.20	1.10	A3	2.42	1.90	1	4.60
	A1	1.45	2.25	A9	3.26	1.90	1	6.20
	N2	1.92	1.20	A5	2.30	1.90	1	4.38
		0.80	2.25	A10	1.80	1.900	0.633	2.16
		1.52	1.20	A1	1.82	1.900	0.723	2.51
		1.00	2.20	A2	2.20	1.900	0.723	3.02

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	b <sub>x</sub> Σ(U <sub>x</sub> A) [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	n <sub>x</sub> b <sub>x</sub> Σ(U <sub>x</sub> A) [W/K]
Επίπεδο	16.51	28.00	1	16.51	28.00
Συνολικά:				16.51	28.00



## 7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΟΧ:

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.65	3.20	27.680
2	-8.65	0.50	-4.325
		ΣΑ =	23.36

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.65	0.50	4.325
		ΣΑ =	4.32

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.90	3.20	15.680
2	-4.40	3.35	-14.740
3	-4.90	0.50	-2.450
		ΣΑ =	-1.51

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.90	0.50	2.450
		ΣΑ =	2.45

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.90	3.20	15.680
2	-4.90	0.50	-2.450
		ΣΑ =	13.23

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.90	0.50	2.450





		ΣΑ =	2.45
--	--	------	------

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: PANTAP

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	1.060
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	42.44	42.440
			42.44

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.386
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	42.44	42.440
			42.44

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: PANTAP για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	23.36	9.04
A	Φέρων οργανισμός	0.387	4.32	1.67
N	Τοιχοποιία	0.387	-1.51	-0.58
N	Φέρων οργανισμός	0.387	2.45	0.95
N	Άνοιγμα	1.900	14.74	28.01
B	Τοιχοποιία	0.387	13.23	5.12
B	Φέρων οργανισμός	0.387	2.45	0.95
			59.04	45.15

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: PANTAP για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣAxU' [W/K]
δάπεδο	42.44	1.060	44.99
Οροφή	42.44	0.386	16.38
	84.88		61.37

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U =	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.75	3.00	8.250
2	-0.70	2.10	-1.470
3	-2.75	0.50	-1.375
		ΣΑ =	5.40

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U =	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]



1	2.75	0.50	1.375
		ΣΑ =	1.38

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.75	3.00	8.250
2	-2.75	0.50	-1.375
		ΣΑ =	6.87

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.75	0.50	1.375
		ΣΑ =	1.38

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.75	3.00	8.250
2	-0.80	0.80	-0.640
3	-2.75	0.50	-1.375
		ΣΑ =	6.24

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.387
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.75	0.50	1.375
		ΣΑ =	1.38

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U'=	1.060
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	7.56	7.560
			7.56

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U'=	0.333
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	7.56	7.560
			7.56



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.387	5.40	2.09
A	Φέρων οργανισμός	0.387	1.38	0.53
A	Πόρτα	1.900	1.47	2.79
Δ	Τοιχοποιία	0.387	6.87	2.66
Δ	Φέρων οργανισμός	0.387	1.38	0.53
B	Τοιχοποιία	0.387	6.24	2.41
B	Φέρων οργανισμός	0.387	1.38	0.53
B	Άνοιγμα	1.900	0.64	1.22
			24.75	12.77

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣAxU' [W/K]
δάπεδο	7.56	1.060	8.01
Οροφή	7.56	0.333	2.52
	15.12		10.53



## 8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
2	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
3	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
4	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
5	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
6	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
7	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
8	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
9	1	ΥΠ - 6	0.550	2.20	1	1.2
10	1	ΥΠ - 6	0.550	2.20	1	1.2
11	1	ΛΠ - 6	0.200	1.10	1	0.2
12	1	ΛΠ - 6	0.200	1.10	1	0.2
13	1	ΥΠ - 6	0.550	1.45	1	0.8
14	1	ΥΠ - 6	0.550	1.45	1	0.8
15	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25	1	0.5
16	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25	1	0.5
17	1	ΥΠ - 6	0.550	1.90	1	1.0
18	1	ΥΠ - 6	0.550	1.90	1	1.0
19	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20	1	0.2
20	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20	1	0.2
21	1	ΥΠ - 6	0.550	0.80		0.0
22	1	ΥΠ - 6	0.550	0.80		0.0
23	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25		0.0
24	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25		0.0
25	1	ΥΠ - 6	0.550	1.50		0.0
26	1	ΥΠ - 6	0.550	1.50		0.0
27	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20		0.0
28	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20		0.0
29	1	ΥΠ - 6	0.550	1.00		0.0
30	1	ΥΠ - 6	0.550	1.00		0.0
31	1	ΛΠ - 6	0.200	2.20		0.0
32	1	ΛΠ - 6	0.200	2.20		0.0
				50.90		14.3

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
2	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
3	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
4	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
5	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
6	1	ΥΠ - 6	0.550	2.70	1	1.5
7	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
8	1	ΛΠ - 6	0.200	0.50	1	0.1
9	1	ΥΠ - 6	0.550	2.20	1	1.2
10	1	ΥΠ - 6	0.550	2.20	1	1.2
11	1	ΛΠ - 6	0.200	1.10	1	0.2
12	1	ΛΠ - 6	0.200	1.10	1	0.2
13	1	ΥΠ - 6	0.550	1.45	1	0.8
14	1	ΥΠ - 6	0.550	1.45	1	0.8
15	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25	1	0.5
16	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25	1	0.5
17	1	ΥΠ - 6	0.550	1.90	1	1.0
18	1	ΥΠ - 6	0.550	1.90	1	1.0
19	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20	1	0.2
20	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20	1	0.2



21	1	ΥΠ - 6	0.550	0.80		0.4
22	1	ΥΠ - 6	0.550	0.80		0.4
23	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25		0.5
24	1	ΛΠ - 6	0.200	2.25		0.5
25	1	ΥΠ - 6	0.550	1.50		0.8
26	1	ΥΠ - 6	0.550	1.50		0.8
27	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20		0.2
28	1	ΛΠ - 6	0.200	1.20		0.2
29	1	ΥΠ - 6	0.550	1.00		0.6
30	1	ΥΠ - 6	0.550	1.00		0.6
31	1	ΛΠ - 6	0.200	2.20		0.4
32	1	ΛΠ - 6	0.200	2.20		0.4
				50.90		20.2

## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΔΧ-ΕΠΧ	113.70		443
Συνολικά			443

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxU <sub>xA</sub> ] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	170.2	100.1
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	227.4	142.1
διαφανή δομικά στοιχεία	16.5	28.0
θερμογέφυρες	-	14.3
Συνολικά	414.1	284.4

$$\Sigma A/V=414.08(\text{m}^2)/443.00(\text{m}^3)=0.935$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max} 0.763[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$ Πραγματοποιούμενο  $U_m=284.4(\text{W}/\text{K})/414.08(\text{m}^2)=0.687<0.763[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$ 

## 10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κουφωμ α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυσ η αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h )]	Διείσδυσ η αέρα [m <sup>3</sup> /h]
Επίπεδο	παράθυρο	A4	2.70	0.50	1.35	4.10	6
	παράθυρο	A4	2.70	0.50	1.35	4.10	6
	παράθυρο	A3	2.20	1.10	2.42	4.10	10
	παράθυρο	A9	1.45	2.25	3.26	4.10	13
	παράθυρο	A5	1.92	1.20	2.30	4.10	9
Συνολικά						44	

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.24 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2017 Α έκδοση.



Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 992VDWZW747K1QB7 - έκδοση: 1.31.1.9  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 14823262,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**  
**Διεύθυνση .....**

## **Μελέτη ενεργειακής απόδοσης**

**Έργο:** ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΤΗΡΙΟ ΡΑΝΤΑΡ

**Διεύθυνση:** ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

**Μελετητές:** ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη





δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,

- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.



## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο υφίσταται στην περιοχή Λάστο Καρπάθου. Πρόκειται για ισόγειο κτήριο στρατιωτικών εγκαταστάσεων και η χρήση του είναι γραφεία.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** *Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.*

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Γραφείων	113.70	113.70

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m <sup>2</sup>
ΡΑΝΤΑΡ	42.44
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	7.56



## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί το κτήριο βρίσκεται εντός στρατιωτικών εγκαταστάσεων της περιοχής Λάστος Καρπάθου

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο ,
- η νότια γειτνιάζει με ελεύθερο χώρο,
- η βόρεια με ελεύθερο χώρο, ενώ
- η δυτική συνορεύει με ελεύθερο χώρο.

## 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Υπάρχον κτήριο

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Υπάρχον κτήριο

Στα σχέδια που ακολουθούν την μελέτη δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Όπως προκύπτει από τις παρακάτω εικόνες και το σχέδιο σκιασμού των όψεων κατά τη διάρκεια της χειμερινής και της θερινής περιόδου, το κτήριο θα σκιάζεται μερικώς υπό προϋποθέσεις. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν και στους αντίστοιχους υπολογισμούς του προγράμματος.

***Παρατήρηση:*** οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) και υπολογίζονται από τη σχέση:

$$VSA = \arctan(\tan(a)/\cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

*a* το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και

*HAS* ηοριζόντιαγωνίασκιάς (HorizontalShadowAngle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς (*HSA*) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

*γ<sub>s</sub>* το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2014

*γ* το αζιμούθιο της όψης.



*Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.*

### **3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ**

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, είναι υφιστάμενη.

### **3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ**

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση:** *Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.*

### **3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχουν τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

### **3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ**

Σε όλους τους κυρίως χώρους έχει εξασφαλιστεί διαμπερής αερισμός, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού. Προσπάθεια θα γίνει επίσης να τοποθετηθούν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό.

### **3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### **3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ**



## ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Υφιστάμενο κτήριο-στρατιωτική εγκατάσταση και η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου έχει διαμορφωθεί ανάλογα ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής

### 4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1

*Πίνακας 4.1.: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.*

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

*Πίνακας 4.2.: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του*

Λόγος A/V [m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'



≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $U$  όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου  $U_m$  και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

### 1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας  $U$  των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$  του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_s$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:



$$U_{\pi} = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

- $U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,  
 $U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος  
 $A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,  
 $A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,  
 $l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και  
 $\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

- $U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και  
 $U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## 2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- $A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$   
 $U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,  
 $\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,  
 $l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και  
 $b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m, \max} \quad [4.5]$$



Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.





#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στην Κάρπαθο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Β κλιματική ζώνη.

Ο φέρων οργανισμός και η τοιχοποιία του κτηρίου θα φέρει θερμομόνωση εξωτερικά όπως και η οροφή του.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m<sup>2</sup>K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση:** Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

#### 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	U[W/(m <sup>2</sup> K)]	U <sub>max</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)] [Πίνακας 1]
ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	1.1	0.387	0.50
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	1.7	0.432	0.50
ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ	2.1	0.386	0.45
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.1	0.715	1.00
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	3.7	0.432	1.00
ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	4.1	3.1	0.45

*Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 W/(m.K)$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.*

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.



**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.1	72.000	0.0	0.750
Δ1	3.1	41.700	0.0	1.060
Δ1	3.1	42.440	0.0	1.060
Δ1	3.1	7.560	0.0	1.060

#### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Γραφεία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Για τα κουφώματα επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f=1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-16-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ( $low\_e$ ) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

**Πίνακας 4.5:** Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

Α/α κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	2.70	0.50	1.35	1.90	3.0



2	2.70	0.50	1.35	1.90
3	2.20	1.10	2.42	1.90
4	1.45	2.25	3.26	1.90
5	1.92	1.20	2.30	1.90

#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου  $A/V$ .

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.935 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.763 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $Ux\Delta$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi x l$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.687 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.763 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

**Πίνακας 4.6:** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma A \text{ [m}^2\text{]}$	$\Sigma [b_x U_x A] \text{ [W/K]}$ ή $\Sigma [b_x \Psi x l] \text{ [W/K]}$
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	170.2	100.1
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	227.4	142.1
διαφανή δομικά στοιχεία	16.5	28.0
θερμογέφυρες	-	14.3
Συνολικά	414.1	284.4
$[\Sigma (b_x U_x A) + \Sigma (b_x \Psi x l)] / \Sigma A$		0.687

##### **4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.**

Τα κουφώματα τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία.



## **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από  $(1,15 \times 1/\eta)$ , όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του  $\eta$ , ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται





αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμοδομέτρηση.

- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ'ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

## 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με κεντρική αερόψυκτη αντλία θερμότητας, αέρα -νερού. Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των γραφείων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο ψύξης των χώρων.

***Παρατήρηση:*** Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 20%, λόγω θερμικών απωλειών στο σύστημα παραγωγής, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

- **Οι ανάγκες σε θέρμανση του κτιρίου θα καλυφθούν από κεντρική αντλία θερμότητας αέρα –νερού ισχύος 21 KW**

Η αντλία θερμότητας θα έχει τουλάχιστον συμπιεστή τύπου Inverter και θα λειτουργεί με εγκεκριμένο ψυκτικό μέσο. Θα έχει πιστοποιημένες κατά EUROVENT αποδόσεις. Η μονάδα θεωρείται με Εποχιακό Βαθμό Απόδοσης SEER=4.00 το ελάχιστο. Η αντλία θερμότητας θα εγκατασταθεί επάνω σε αντικραδασμικές βάσεις. Θα συνδεθούν υδραυλικά στα δίκτυα διανομής



θέρμανσης μέσω χαλύβδινου δοχείου αδρανείας κατάλληλης χωρητικότητας και ονομαστικής πίεσης 6 atm.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχθηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

*Πίνακας 5.1: Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία*

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	14.0	2.500	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	7.0	3.600	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

*Πίνακας 5.1.1: Στοιχεία συστήματος αερισμού*

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαιτήση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΔΧ-ΕΠΧ	Γραφεία	Μηχανικός	3.00





## 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Γραφεία:  $60.00\text{m}^3/\text{έτος} \times 1000 \text{ lt}/\text{m}^3 / 365 \text{ ημέρες}/\text{έτος} = 164.38 \text{ lt}/\text{ημέρα}$

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 164.38 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Καρπάθου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο  $Q_d$  σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Z.N.X. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

$V_d$  [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο,  $V_d = 164.38$  (lt/ημέρα),

$\rho$  [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση,  $\rho = 1$  (kg/ lt),

$c$  [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα,  $c = 4,18$  kJ/(kg.K),

$\Delta T$  [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Z.N.X..

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	$V_d$ [lt/ημέρα]	$V_{store}$ [lt]	$Q_d$ [kWh/ημέρα]	$P_n$ [kW]
ΔΧ-ΕΠΧ	Γραφεία	164.38	32.88	7.32	1.46

### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ZNX

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ZNX

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερ	4.0	1.000	Ηλεκτρισμός



	μοσιφωνα			
--	----------	--	--	--

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Δεν θα τοποθετηθούν ηλιακή συλλέκτες στο κτήριο

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών  $f$  των  $S.klein$ ,  $W.A.Beckman$  και  $J.A Duffie$  που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του  $Winsconsin$  και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  ( $S. klein$ ,  $W.A. Beckman$  και  $J.A Duffie$ ). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Κάρπαθο είναι  $35.53^\circ$ . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $kWh/m^2$ ), για την περιοχή της της Καρπάθου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .

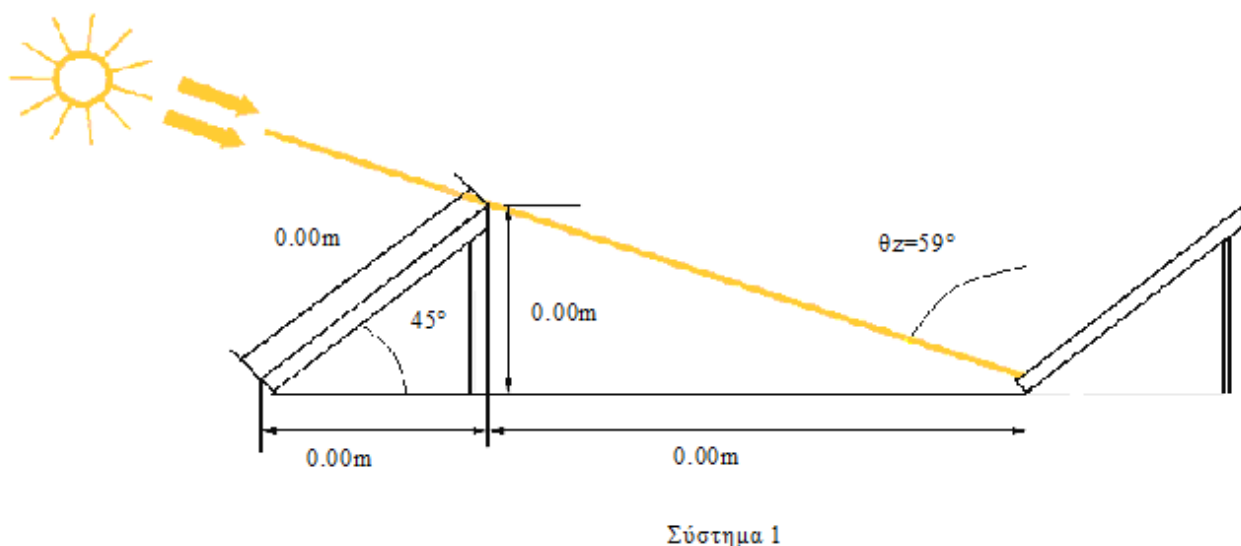
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $kWh/m^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο ( $kWh/m^2$ )	80.0	98.0	153.0	188.0	234.0	253.0	261.0	237.0	189.0	141.0	90.0	71.0
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο $45.0^\circ$	112.0	114.0	149.0	159.0	176.0	178.0	189.0	188.0	171.0	159.0	125.0	105.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή της Καρπάθου (γεωγραφικό πλάτος  $\varphi = 35.53^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



**Σχήμα 5.2.** Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και



προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 5.4.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	243.97	112.22	46.0	33.4
Φ	220.36	114.23	51.8	33.4
M	243.97	149.30	61.2	33.4
A	236.10	159.32	67.5	33.4
M	243.97	176.35	72.3	33.4
I	236.10	178.36	75.5	33.4
I	243.97	189.38	77.6	33.4
A	243.97	188.38	77.2	33.4
Σ	236.10	171.34	72.6	33.4
O	243.97	159.32	65.3	33.4
N	236.10	125.25	53.1	33.4
Δ	243.97	105.21	43.1	33.4
Σύνολο	2872.51	1828.65		
Μέσος όρος ετησίως			63.7	33.4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 63.66%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 43.1% έως και 77.6%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

### 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Γραφεία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στα γραφεία λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του κτηρίου.

Τα γραφεία, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED όπως περιγράφεται στην φοροτεχνική μελέτη . Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των γραφείων υπολογίζεται στα 0,76 kW.

Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές.

Οι χώροι των γραφείων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για επιμέρους ζώνες φωτισμού, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια



της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 100% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m <sup>2</sup> ]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	400.0	120.0	0,76	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

Τα στοιχεία του συστήματος φωτισμού ανα ζώνη, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

*Σχήμα 5.4. Ζώνες φυσικού φωτισμού στους χώρους των καταστημάτων στο ισόγειο.*

#### **5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ**

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

#### **5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελεύθερου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

#### **5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ**

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

#### **6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.





Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### **6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Καρπάθου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της της Καρπάθου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μεγαλύτερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Β.

### **6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Γραφεία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Γραφεία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά.).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή



ακτινοβολία κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

### **6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

*Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος*

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΔΧ-ΕΠΧ	113.700	113.700	443.0000	443.000

#### **6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ**

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την



πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,

- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	113.7	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	44	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		





### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

*Πίνακας 6.3: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας*

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νοπός αέρα (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	3.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	16.0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	2.02	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	17.6	
Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	8.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.30	
Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.30	

### 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 6.3.3.1. ΔΕΛΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές



απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\epsilon^3$	
Επίπεδο	Τοίχος	T1	355	0.387	24.28	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	355	0.387	3.55	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	268	0.387	36.10	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	268	0.387	4.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	183	0.387	24.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	183	0.387	3.58	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	90	0.387	14.03	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	90	0.387	2.28	0.40	0.80	
	Δάπεδο	Δ1			3.1	72.00	0.00	0.00
	Οροφή	O1	O		0.386	72.00	0.65	0.80
	Τοίχος	T1	270	0.387	7.15	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	270	0.387	1.33	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	180	0.387	10.12	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	180	0.387	2.30	0.40	0.80	
	Τοίχος	T1	0	0.387	2.84	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	0	0.387	0.52	0.40	0.80	
	Δάπεδο	Δ1			3.1	41.70	0.00	0.00
	Οροφή	O1	O		0.386	41.70	0.65	0.80

### 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.1	72.000	37.750	3.815	0.0	0.750
Δ1	3.1	41.700	37.750	2.209	0.0	1.060

### 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

**Πίνακας 6.4.β** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	Γειτνιάζων ΜΘΧ
Επίπεδο	Τοίχος	E1	1.850	5.62	ΛΕΒΗΤΟΣ



					ΤΑΣΙΟ
	Τοίχος	E7	2.600	1.38	ΛΕΒΗΤΟΣ ΤΑΣΙΟ
	Τοίχος	E1	1.850	3.11	
	Τοίχος	E7	2.600	0.57	
	Τοίχος	E1	1.850	19.33	PANTAP
	Τοίχος	E7	2.600	2.60	PANTAP

#### 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

*Πίνακας 6.4.γ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.*

ΜΟΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
PANTAP	T1	N	0.387	-1.510
	T7	N	0.387	2.450
	T1	A	0.387	23.360
	T7	A	0.387	4.325
	T1	B	0.387	13.230
	T7	B	0.387	2.450
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	O1		0.386	42.440
	T1	Δ	0.387	6.870
	T7	Δ	0.387	1.375
	T1	A	0.387	5.400
	T7	A	0.387	1.375
	T1	B	0.387	6.240
	T7	B	0.387	1.375
	O2		0.333	7.560

*Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.*

ΜΟΧ	Τύπος	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
PANTAP	Δ1	1.060	42.44	86.88	0.0
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	Δ1	1.060	7.56	17.12	0.0

#### 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [m <sup>3</sup> /h/m <sup>3</sup> ]	Συνολικός όγκος [m <sup>3</sup> ]	Αερισμός [m <sup>3</sup> /h]
-----	--	--------------------------------------	---------------------------------



PANTAP	0.1	133.26	13.33
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	0.1	23.06	2.31

### 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από οριζόντια  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

Στα σχέδια ENAK-6 έως ENAK-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
Επίπεδο	N1	183	2.42	1.900	0.00	1.00	1.00	0.92	0.86	1.00	1.00
	N2	180	2.30	1.900	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	0.87

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
Επίπεδο	B1	355	1.35	1.900	0.00	1.00	1.00	0.85	0.87	1.00	0.93
	B2	355	1.35	1.900	0.00	1.00	1.00	0.85	0.87	1.00	0.94
	A1	90	3.26	1.900	0.00	1.00	1.00	0.93	0.92	1.00	0.94

### 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,



- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

#### 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Γραφεία".

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Γραφεία"

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 20.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 7.749											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 0.930											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 8.333											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input checked="" type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 93.5%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											



Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων/Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο		
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.97 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της T.O.T.E.E. 20701-1/2017.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"

#### 6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Γραφεία"

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Γραφεία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 7.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.500, 3.600											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 21.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											



Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):		
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%		
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)													
A/α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.000	0.000	0.000

#### 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Γραφεία: 3.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

Η ζώνη 1(Γραφεία) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

A/a	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
1	ΟΧΙ	0.095	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.095	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000



#### 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Γραφεία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα ισχύος 4.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%											

#### 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

**Πίνακας 6.9.** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/>	





Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	33
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	3.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία) 789.6 Για φωτιστική δραστηριότητα 120lm/W και Στάθμη φωτισμού 500.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	73.8	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F <sub>D</sub>	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F <sub>O</sub>	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	2250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	

#### 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Φ/Β στοιχεία θα εγκατασταθούν στο δάμα για την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.10. που ακολουθεί:

*Πίνακας 6.10. Δεδομένα συστήματος Φ/Β στοιχείων*

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

#### 6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.



## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

### 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Γραφεία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Γραφεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	5.10	4.00	2.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	3.20	14.90
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	3.90	9.20	9.20	1.60	0.00	0.00	0.00	24.30
Ζεστό νερό χρήσης	1.80	1.60	1.70	1.50	1.40	1.10	1.00	1.00	1.10	1.30	1.50	1.70	16.70

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη,



περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

**Πίνακας 7.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Γραφεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.30	1.00	0.60	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.30	0.90	4.50
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	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
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	2.60	5.80	5.80	1.20	0.00	0.00	0.00	15.80
ZNX	0.90	0.70	0.60	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.90	3.90
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.00	1.00	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.70	1.50	1.40	1.10	0.90	16.10
Φωτισμός	1.50	1.30	1.50	1.40	1.50	1.40	1.50	1.50	1.40	1.50	1.40	1.50	17.40
Φωτοβολταϊκά	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
Σύνολο	3.70	3.10	2.70	1.90	1.90	4.00	7.20	7.30	2.60	1.70	2.20	3.30	41.60

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Γραφεία"

Χρήση: Γραφεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	41.6
Ηλιακή ενέργεια	16.1
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	41.6

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	8.7	13.0
Ψύξη	50.5	45.8
ZNX	42.1	11.3
Φωτισμός	95.7	50.4
Συνεισφορά ηλεκτρικής	0.0	0.0



ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ		
Σύνολο	197.1	120.6

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

*Πίνακας 7.5. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο*

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	41.6	41.0
Ηλιακή ενέργεια	16.1	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

## **7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία B+ (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.



Ενεργειακή κατηγορία:		
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP ≤ 0,33 R <sub>R</sub>	A+	
0,33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,5 R <sub>R</sub>	A	
0,50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,75 R <sub>R</sub>	B+	<b>B+</b>
0,75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,00 R <sub>R</sub>	B	<b>120.60 kWh/m<sup>2</sup></b>
1,00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,41 R <sub>R</sub>	Γ	
1,41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,82 R <sub>R</sub>	Δ	
1,82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,27 R <sub>R</sub>	E	
2,27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,73 R <sub>R</sub>	Z	
2,73 R <sub>R</sub> < EP	H	

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ.».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση.



Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

### ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST)

#### ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ENAK 2



Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{in}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου $A/V$ .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών





Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας $U_m$ .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον $68\%$ για συστήματα με πτερυγιοφόρους σωλήνες και $73\%$ για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δν-ρ)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό $\Delta\rho$ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε $60\%$ . <ul style="list-style-type: none"><li>• Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού <math>60\%</math></li><li>• Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.</li></ul>	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση $60 \text{ lumen/W}$ . Για επιφάνεια μεγαλύτερη από $15\text{m}^2$ ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες.	Παράγραφος 5.3.





Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ΖΝΧ, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία Β(κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

<b>ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>	
Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Β"



## Μελέτη Κλιματισμού

- *Θερμικές Απώλειες*
- *Ψυκτικές Απώλειες*



# **ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

## *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

<b>Εργοδότης</b>	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ
<b>Έργο</b>	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΧ-ΕΠΧ
<b>Θέση</b>	: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ :
<b>Ημερομηνία</b>	: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023
<b>Μελετητές</b>	: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία DIN 4701/77 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/77, 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)*

## 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 προσauξησεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \times f \times (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k}$$

όπου:

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

β) Οι προσauξησεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσauξηση  $Z_H$  για την επίδραση του προσανατολισμού:  
 $Z_H = -5$  για N, NΔ, NA  $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ και  $Z_H = 0$  για Δ και Α.

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



<b>Z<sub>D</sub> για DIN77</b>			
	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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z \quad (\text{W ή Kcal/h})$$

**γ)** Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

**γ1)** από τη σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \quad (\text{W ή Kcal/h}).$$

όπου:

- V: Όγκος εισερχομένου αέρα ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).
- c: Ειδική θερμότητα του αέρα ( $\text{Kj/g K}$ ).
- $\rho$ : Πυκνότητα του αέρα ( $\text{kg/m}^3$ ).

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

- $\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα.
- $\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (m).
- R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.
- H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.
- $\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- $Z_\Gamma$ : 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:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L \quad (\text{W ή Kcal/h})$$



### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

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

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



Στοιχεία Κτιρίου

	Κάρπαθος
Πόλη	
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt



Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	0.387
T7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	0.387

Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.85
E7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	2.60

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O1	ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ	0.386

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	3.10

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.52	1.20	1.90		2
A2	Ανοιγμα θέρμο χωρίς τζάμι	1.00	2.20	1.90		1
A3	Ανοιγμα θέρμο διπλό	2.20	1.10	1.90		2
A4	Ανοιγμα θέρμο διπλό	2.70	0.50	1.90		2
A5	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.92	1.20	1.90		2
A6	Ανοιγμα θέρμο διπλό	4.40	3.35	1.90		1
A7	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.70	2.10	1.90		1
A8	Ανοιγμα θέρμο διπλό	0.80	0.80	1.90		2
A9	Ανοιγμα θέρμο διπλό	1.45	2.25	1.90		1
A10	Ανοιγμα θέρμο χωρίς τζάμι	0.80	2.25	1.90		1





Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	Δ			9.50	4.30	40.85	1	40.85	4.75	36.10	0.387	15.00	209.6
T7	Δ	A		9.50	0.50	4.75	1	4.75		4.75	0.387	15.00	27.57
T1	N			7.15	4.30	30.75	1	30.75	6.00	24.75	0.387	15.00	143.7
T7	N	A		7.15	0.50	3.58	1	3.58		3.58	0.387	15.00	20.78
A3	N	A		2.20	1.10	2.42	1	2.42		2.42	1.90	15.00	68.97
T1	A			4.65	4.30	20.00	1	20.00	5.59	14.41	0.387	15.00	83.65
T7	A	A		4.65	0.50	2.33	1	2.33		2.33	0.387	15.00	13.53
A9	A	A		1.45	2.25	3.26	1	3.26		3.26	1.90	15.00	92.91
T1	B			7.10	4.30	30.53	1	30.53	6.25	24.28	0.387	15.00	140.9
T7	B	A		7.10	0.50	3.55	1	3.55		3.55	0.387	15.00	20.61
A4	B	A		2.70	0.50	1.35	1	1.35		1.35	1.90	15.00	38.47
A4	B	A		2.70	0.50	1.35	1	1.35		1.35	1.90	15.00	38.47
Δ1				1.00	72.00	72.00	1	72.00		72.00	3.10	10.00	2232
O1	O			1.00	72.00	72.00	1	72.00		72.00	0.386	15.00	416.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

3548

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 710

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

4258

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>Z<sub>Γ</sub>) =

408.4

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z<sub>Γ</sub> =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>α</sub>χ<sub>α</sub>Δt =

1335

Όγκος χώρου V = 61.39x1x4.30=

264

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

6001



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			7.92	3.20	25.34	1	25.34	6.16	19.18	1.85	10.00	354.8
E7	E	A		7.92	0.50	3.96	1	3.96		3.96	2.60	10.00	103.0
A2	E	A		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	1.90	10.00	41.80
E1	E			2.40	3.20	7.68	1	7.68	9.48		1.85	10.00	
E7	E	A		2.40	3.20	7.68	1	7.68		7.68	2.60	10.00	199.7
A10	E	A		0.80	2.25	1.80	1	1.80		1.80	1.90	10.00	34.20
T1	Δ			2.65	3.20	8.48	1	8.48	1.33	7.15	0.387	15.00	41.51
T7	Δ	A		2.65	0.50	1.33	1	1.33		1.33	0.387	15.00	7.72
T1	N			4.50	3.20	14.40	1	14.40	4.55	9.85	0.387	15.00	57.18
T7	N	A		4.50	0.50	2.25	1	2.25		2.25	0.387	15.00	13.06
A5	N	A		1.92	1.20	2.30	1	2.30		2.30	1.90	15.00	65.55
T1	B			1.05	3.20	3.36	1	3.36	0.52	2.84	0.387	15.00	16.49
T7	B	A		1.05	0.50	0.52	1	0.52		0.52	0.387	15.00	3.02
T1	B			1.15	3.20	3.68	1	3.68	0.57	3.11	0.387	15.00	18.05
T7	B	A		1.15	0.50	0.57	1	0.57		0.57	0.387	15.00	3.31
Δ1				1.00	41.70	41.70	1	41.70		41.70	3.10	10.00	1293
O1	O			1.00	41.70	41.70	1	41.70		41.70	0.386	15.00	241.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

2494

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 499

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

2993

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>Z<sub>Γ</sub>) =

105.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z<sub>Γ</sub> =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>ρ</sub>αχΔt =

566.9

Όγκος χώρου V = 33.25x1x3.37=

112

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

3665



Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. Ιδιοκ.	α/α	Όνομασία Χώρου Watt	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος
ΕΠ	1	1 ΧΩΡΟΣ 1	6001		ΔΧ-
ΕΠ	1	2 ΧΩΡΟΣ 2	3665		ΔΧ-
		Συνολικές Απώλειες	9666		

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )**

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1 ΧΩΡΟΣ 1	:	6001
2 ΧΩΡΟΣ 2	:	3665
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	9666
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	9666

**ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ ( Watt )**

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	ΔΧ-ΕΠ	9666	365	2416



## **ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

### *Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων*

<b>Εργοδότης</b>	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ
<b>Έργο</b>	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΧ-ΕΠΧ
<b>Θέση</b>	: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ :
<b>Ημερομηνία</b>	: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023
<b>Μελετητές</b>	: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία της ASHRAERTS 2021. Χρησιμοποιήθηκε επιπλέον και η ακόλουθη βιβλιογραφία:

- i) ASHRAE Handbook of Fundamentals 2013*
- ii) ASHRAE Handbook of Systems and Equipment 2012*
- iii) ASHRAE Handbook of Applications 2011*
- iv) ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation*
- v) ASHRAE Cooling and Heating Load Calculation Manual ASHRAE GRP 158*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Σύμφωνα με την ASHRAE, η διαδικασία υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων για κάθε ένα από τα συνιστάμενα φορτία (τοίχοι, οροφές, ανοίγματα, φωτισμός, άτομα, συσκευές κ.τ.λ.) έχει ως ακολούθως:

1. Για κάθε στοιχείο υπολογίζουμε σε 24ώρη βάση όλες τις συνιστώσες του θερμικού κέρδους του για την ημέρα υπολογισμού.
2. Χωρίζουμε τα θερμικά κέρδη σε κέρδη λόγω ακτινοβολίας και λόγω αγωγιμότητας.
3. Εφαρμόζουμε τις χρονικές σειρές ακτινοβολίας για τον υπολογισμό της χρονικής καθυστέρησης στη μετατροπή της ακτινοβολίας σε ψυκτικά φορτία.
4. Προσθέτουμε το θερμικό κέρδος λόγω αγωγιμότητας και το χρονικά μετατοπισμένο (καθυστερημένο) θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας ώστε να υπολογίσουμε το ψυκτικό φορτίο για κάθε ώρα και για κάθε ένα από τα συνιστάμενα ψυκτικά φορτία.

Πιο αναλυτικά για κάθε ένα από τα παραπάνω βήματα έχουμε:

### **1i. Υπολογισμός θερμικού κέρδους για τοίχους και οροφές.**

Το θερμικό κέρδος από τοίχους και οροφές προκύπτει από την ακόλουθη σχέση:

$$q_{i,\theta-n} = UA(t_{e,\theta-n} - t_{rc})$$

όπου:

- $q_{i,\theta-n}$  : Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας για την επιφάνεια  $n$  ώρες νωρίτερα.
- $U$  : Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας επιφάνειας.



- A** : Εμβαδόν επιφάνειας.  
**t<sub>e,θ-n</sub>** : Ηλιακή θερμοκρασία αέρα **n** ώρες νωρίτερα.  
**t<sub>rc</sub>** : Επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία δωματίου.

Ο υπολογισμός των θερμικών κερδών λόγω αγωγιμότητας για κάθε ώρα γίνεται με την χρήση της χρονικής ακολουθίας αγωγιμότητας στα παραπάνω υπολογισμένα ποσά θερμότητας για τις προηγούμενες 23 ώρες:

$$q_{\theta} = c_0 q_{i,\theta} + c_1 q_{i,\theta-1} + c_2 q_{i,\theta-2} + c_3 q_{i,\theta-3} + \dots + c_{23} q_{i,\theta-23}$$

όπου:

- q<sub>θ</sub>** : Ωριαίο θερμικό κέρδος επιφάνειας.  
**q<sub>i,θ</sub>** : Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας για την ώρα υπολογισμού.  
**q<sub>i,θ-n</sub>** : Θερμότητα λόγω αγωγιμότητας **n** ώρες νωρίτερα.  
**c<sub>0</sub>, c<sub>1</sub>**, κτλ. : Συντελεστές ακολουθίας αγωγιμότητας.

### 1ii. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από το ανοίγματα

Το θερμικό κέρδος των ανοιγμάτων χωρίζεται σε τρία μέρη:

$$q_b = A E_{t,b} SHGC(\theta) IAC(\theta, \Omega)$$

$$q_d = A (E_{t,d} + E_{t,r}) <SHGC>_D IAC_D$$

$$q_c = AU (T_{out} - T_{in})$$

όπου:

- q<sub>b</sub>**: Θερμικό κέρδος άμεσης ακτινοβολίας  
**A** : Επιφάνεια ανοίγματος, (m<sup>2</sup>).  
**E<sub>t,b</sub>** : Άμεση επιφανειακή ακτινοβολία.  
**SHGC(θ)** : Συντελεστής άμεσου ηλιακού θερμικού κέρδους.  
**IAC(θ,Ω)** : Εσωτερικός ηλιακός συντελεστής εξασθένησης της άμεσης ακτινοβολίας.

- q<sub>d</sub>**: Θερμικό κέρδος διάχυτης ακτινοβολίας  
**A** : Επιφάνεια ανοίγματος, (m<sup>2</sup>).  
**E<sub>t,d</sub>** : Διάχυτη ακτινοβολία αέρα.  
**E<sub>t,r</sub>** : Διάχυτη ακτινοβολία αντανάκλασης εδάφους.  
**<SHGC><sub>D</sub>** : Συντελεστής διάχυτου ηλιακού θερμικού κέρδους.  
**IAC<sub>D</sub>** : Εσωτερικός ηλιακός συντελεστής εξασθένησης της διάχυτης ακτινοβολίας.

- q<sub>c</sub>**: Θερμικό κέρδος λόγω αγωγιμότητας  
**A** : Επιφάνεια ανοίγματος, (m<sup>2</sup>).  
**U** : Συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας ανοίγματος περιλαμβάνοντας το πλαίσιο και τον προσανατολισμό τοποθέτησης.  
**T<sub>out</sub>** : Εξωτερική θερμοκρασία, (°C).  
**T<sub>in</sub>** : Εσωτερική θερμοκρασία, (°C).

Συνολικό θερμικό κέρδος ανοίγματος Q:



$$Q = q_b + q_d + q_c$$

### **1iii. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από εσωτερικές επιφάνειες**

Κάθε φορά που ένας κλιματιζόμενος χώρος γειτνιάζει με χώρο διαφορετικής θερμοκρασίας, η μεταφορά θερμότητας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$q = UA(t_b - t_i)$$

όπου:

- q** : Θερμικό κέρδος.
- U** : Συντελεστής θερμοπερατότητας επιφάνειας.
- A** : Εμβαδόν επιφάνειας, (m<sup>2</sup>).
- t<sub>b</sub>** : Θερμοκρασία του γειτνιάζοντα χώρου, (°C).
- t<sub>i</sub>** : Εσωτερική θερμοκρασία του χώρου, (°C).

Όταν τίποτα δεν είναι γνωστό για το γειτνιάζοντα χώρο εκτός από το ότι είναι συμβατικής κατασκευής, δεν περιέχει πηγές θερμότητας και δεν έχει σημαντικό ηλιακό κέρδος, ως θερμοκρασιακή διαφορά t<sub>b</sub>-t<sub>i</sub> μπορεί να θεωρηθεί η διαφορά μεταξύ του εξωτερικού αέρα και του κλιματιζόμενου χώρου μειωμένη κατά 3 Κ.

### **1iv. Υπολογισμός θερμικού κέρδους από το δάπεδο**

Για δάπεδα σε άμεση επαφή με το έδαφος ή πάνω από έναν υπόγειο χώρο που δεν αερίζεται ούτε κλιματίζεται, η μεταφοράς θερμότητας μπορεί να αγνοηθεί κατά την περίοδο ψύξης καθώς συνήθως υπάρχει απώλεια θερμότητας και όχι κέρδος.

### **1v. Υπολογισμός εσωτερικών θερμικών κερδών**

#### **1v.1. Φωτισμός**

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον ακόλουθο τύπο:

$$q_{el} = W F_{ul} F_{sa}$$

όπου:

- q<sub>el</sub>** : Θερμικό κέρδος.
- W** : Ισχύς φωτιστικού.
- F<sub>ul</sub>** : Συντελεστής φωτισμού.
- F<sub>sa</sub>** : Ειδικός παράγοντας φωτισμού.

#### **1v.2. Άτομα**

Το θερμικό κέρδος λόγω ατόμων αποτελείται από αισθητό και λανθάνον φορτίο. Για τον υπολογισμό των φορτίων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις:

$$q_s = q_{s, per} N$$



$$q_i = q_{i, \text{per}} N$$

όπου:

- $q_s$  : Αισθητό φορτίο λόγω ατόμων.  
 $q_i$  : Λανθάνον φορτίο λόγω ατόμων.  
 $q_{s, \text{per}}$ : Αισθητό φορτίο ανά άτομο.  
 $q_{i, \text{per}}$  : Λανθάνον φορτίο ανά άτομο.  
 $N$  : Αριθμός ατόμων

### 1ν.3. Συσκευές

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

$$q_s = Q_s \times F_U F_R$$

$$q_i = Q_i \times N$$

- $q_s$  : Αισθητό θερμικό κέρδος συσκευής.  
 $q_i$  : Λανθάνον θερμικό κέρδος συσκευής.  
 $Q_s$  : Αισθητό φορτίο συσκευής.  
 $Q_i$  : Λανθάνον φορτίο συσκευής.  
 $F_U$  : Συντελεστής χρήσης συσκευής.  
 $F_R$  : Συντελεστής ακτινοβολίας συσκευής.  
 $N$  : Αριθμός συσκευών.

### 1ν.4. Αερισμός

Το θερμικό κέρδος λόγω αερισμού αποτελείται από αισθητό και λανθάνον φορτίο. Για τον υπολογισμό των φορτίων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες σχέσεις:

$$q_s = 1.23 Q_s \Delta t$$

$$q_i = 3010 Q_s \Delta W$$

όπου:

- $q_s$  : Αισθητό φορτίο λόγω αερισμού.  
 $q_i$  : Λανθάνον φορτίο λόγω αερισμού.  
 $Q_s$  : Όγκος εισερχομένου αέρα, ( $m^3/s$ ).  
 $\Delta t$  : Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, ( $^{\circ}C$ ).  
 $\Delta W$  : Διαφορά λόγου υγρασίας μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, ( $kg$  υγρασίας /  $kg$  ξ.α.).

## 2. Διαχωρισμός θερμικών κερδών σε κέρδη λόγω ακτινοβολίας και λόγω αγωγιμότητας.

Τα θερμικά κέρδη για κάθε συνιστώσα (φωτισμός, άτομα, τοίχοι, οροφές, παράθυρα, συσκευές κ.λ.π.) για μια συγκεκριμένη ώρα είναι το άθροισμα του θερμικού κερδους λόγω αγωγιμότητας για εκείνη την ώρα συν το χρονικά μετατοπισμένο θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για εκείνη την ώρα και για τις





προηγούμενες 23 ώρες.

Στον ακόλουθο πίνακα εμφανίζονται τυπικές τιμές για το διαχωρισμό του συνολικού θερμικού κέρδους σε κέρδος λόγω ακτινοβολίας και κέρδος λόγω αγωγιμότητας:

Παράγοντας ακτινοβολίας	Παράγοντας αγωγιμότητας	
0.60	0.40	Άτομα, τυπικές συνθήκες γραφείου
0.1 έως 0.8	0.9 έως 0.2	Συσκευές
ποικίλλει	ποικίλλει	Φωτισμός
0.46	0.54	Θερμικό κέρδος τοίχων και δαπέδων λόγω μετάδοσης
0.60	0.40	Θερμικό κέρδος οροφών λόγω μετάδοσης
0.33	0.67	Θερμικό κέρδος ανοιγμάτων λόγω μετάδοσης (SHGC > 0.5)
0.46	0.54	Θερμικό κέρδος ανοιγμάτων λόγω μετάδοσης (SHGC < 0.5)
1.00	0	Ηλιακό θερμικό κέρδος ανοιγμάτων (χωρίς εσωτερική σκίαση)
ποικίλλει	ποικίλλει	Ηλιακό θερμικό κέρδος ανοιγμάτων (με εσωτερική σκίαση)
0	1.00	Αερισμός

### 3. Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω ακτινοβολίας

Η μέθοδος RTS μετατρέπει το ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω ακτινοβολίας σε ψυκτικό φορτίο χρησιμοποιώντας τους αντίστοιχους χρονικούς παράγοντες ακτινοβολίας. Έτσι, το ψυκτικό φορτίο που οφείλεται στην ακτινοβολία υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{r,\theta} = r_0 q_{r,\theta} + r_1 q_{r,\theta-1} + r_2 q_{r,\theta-2} + r_3 q_{r,\theta-3} + \dots + r_{23} q_{r,\theta-23}$$

όπου:

- $Q_{r,\theta}$  : Ψυκτικό φορτίο ακτινοβολίας  $Q_r$  για την τρέχουσα ώρα  $\theta$ .
- $q_{r,\theta}$  : Θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για την τρέχουσα ώρα.
- $q_{r,\theta-n}$  : Θερμικό κέρδος λόγω ακτινοβολίας για  $n$  ώρες νωρίτερα.
- $r_0, r_1, \dots$  κλπ. : Χρονικοί παράγοντες ακτινοβολίας.

### 4. Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω αγωγιμότητας

Το ψυκτικό φορτίο που οφείλεται στα κέρδη λόγω αγωγιμότητας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Q_{i,c} = q_{i,c}$$

όπου το  $q_{i,c}$  είναι το ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω αγωγιμότητας του στοιχείου  $i$  (σε W) και δίνεται από τον τύπο:



$$q_{i,c} = q_{i,s}(1 - F_r)$$

$q_{i,s}$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο του στοιχείου  $i$ .

$F_r$  : Ποσοστό του θερμικού κέρδους λόγω ακτινοβολίας

### 5. Συνολικά Ψυκτικά Φορτία

Το στιγμιαίο ψυκτικό φορτίο του χώρου υπολογίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$Q_s = \Sigma Q_{i,r} + \Sigma Q_{i,c}$$

$$Q_i = \Sigma q_{i,l}$$

όπου:

$Q_s$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο χώρου.

$Q_i$  : Λανθάνον ψυκτικό φορτίο χώρου.

$\Sigma Q_{i,r}$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω ακτινοβολίας για την τρέχουσα ώρα, υπολογιζόμενο από το θερμικό κέρδος του στοιχείου  $i$ .

$\Sigma Q_{i,c}$  : Αισθητό ψυκτικό φορτίο λόγω αγωγιμότητας για την τρέχουσα ώρα, υπολογιζόμενο από το θερμικό κέρδος του στοιχείου  $i$ .

$q_{i,l}$  : Λανθάνον θερμικό κέρδος του στοιχείου  $i$ .

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες. 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
- Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας  $k$
- Μήκος (m)
- Ύψος ή Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αριθμός Ομοίων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m<sup>2</sup>)
- Εσωτερική Σκίαση
- Σκίαση προβόλου
- Αυθαίρετοι συντελεστές 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 (Btu/h, KW, ή Kcal/h).

**5. Φορτία Αερισμού** ανά ώρα (και μέγιστο) (Btu/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)** Στη δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών.

**γ)** Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες 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 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.



Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
T1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	B				0.387	300	2
T7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	B	H2	31		0.387	500	2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εσ. Τοίχοι

Εσ.Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K
E1	Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.85
E7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	2.60

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Τύπος ASHRAE RTS 2021	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
O1	ΜΟΝΩΜΕΝΗ ΟΡΟΦΗ	C				0.386	200	1.2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k W/m <sup>2</sup> K
Δ1	ΔΑΠΕΔΟ ΜΠΕΤΟΝ	3.10

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k W/m <sup>2</sup> K	Συντ. Τζάμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α	Σύστημα Υαλοπινάκων
A1	Ανοίγμα θέρμο διπλό	1.52	1.20	1.90	1			
A2	Ανοίγμα θέρμο χωρίς τζάμι	1.00	2.20	1.90	1			
A3	Ανοίγμα θέρμο διπλό	2.20	1.10	1.90	1			
A4	Ανοίγμα θέρμο διπλό	2.70	0.50	1.90	1			
A5	Ανοίγμα θέρμο διπλό	1.92	1.20	1.90	1			
A6	Ανοίγμα θέρμο διπλό	4.40	3.35	1.90	1			
A7	Ανοίγμα θέρμο χωρίς τζάμι	0.70	2.10	1.90	1			
A8	Ανοίγμα θέρμο διπλό	0.80	0.80	1.90	1			
A9	Ανοίγμα θέρμο διπλό	1.45	2.25	1.90	1			
A10	Ανοίγμα θέρμο χωρίς τζάμι	0.80	2.25	1.90	1			



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμ ός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T1	Δ	0.387	9.50	4.30	40.85	1	40.85	4.75	36.10			
T7	Δ	0.387	9.50	0.50	4.75	1	4.75		4.75			
T1	N	0.387	7.15	4.30	30.75	1	30.75	6.00	24.75			
T7	N	0.387	7.15	0.50	3.58	1	3.58		3.58			
A3	N	1.90	2.20	1.10	2.42	1	2.42		2.42		ΣΚΙΑ	
T1	A	0.387	4.65	4.30	20.00	1	20.00	5.59	14.41			
T7	A	0.387	4.65	0.50	2.33	1	2.33		2.33			
A9	A	1.90	1.45	2.25	3.26	1	3.26		3.26		ΣΚΙΑ	
T1	B	0.387	7.10	4.30	30.53	1	30.53	6.25	24.28			
T7	B	0.387	7.10	0.50	3.55	1	3.55		3.55			
A4	B	1.90	2.70	0.50	1.35	1	1.35		1.35		ΣΚΙΑ	
A4	B	1.90	2.70	0.50	1.35	1	1.35		1.35		ΣΚΙΑ	
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	72.00	72.00	1	72.00		72.00			
Ο1	Ο	0.386	1.00	72.00	72.00	1	72.00		72.00			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	36.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	4.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	24.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	3.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	2.42	0.00	0.00	0.13	0.71	0.88	0.84	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	14.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	2.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	3.26	1.00	1.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	24.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	3.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο1	72.00	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	36.10	41	59	79	101	123	180	251	310	346	347	292
T7	4.75	10	10	9	9	9	9	9	10	12	14	17
T1	24.75	28	52	84	113	136	147	147	135	113	97	81
T7	3.58	6	5	5	5	5	6	7	8	10	11	11
A3	2.42	218	241	284	457	582	592	479	353	309	304	335
T1	14.41	98	105	101	89	71	65	65	64	60	55	47
T7	2.33	4	5	5	6	7	8	9	9	9	9	9
A9	3.26	1831	1906	750	587	530	503	477	452	410	418	466



T1	24.28	39	44	56	69	82	92	98	101	98	103	101
T7	3.55	5	5	5	5	5	6	6	7	7	8	9
A4	1.35	122	134	150	162	172	176	174	169	156	160	180
A4	1.35	122	134	150	162	172	176	174	169	156	160	180
Δ1	72.00	-1116	-1116	-1116	-1116	-1116	-1116	-1116	-1116	-1116	-1116	-1116
O1	72.00	166	299	426	537	620	665	671	634	557	446	309

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	320	320

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	243	273	287	294	298	300	304	305	260	303	308

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα S	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	12	900	660	1560

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	665	749	790	816	832	843	853	858	733	851	865
Φορτίο Λανθάνο ν	660	660	660	660	660	660	660	660	528	660	660
Σύνολο	1325	1409	1450	1476	1492	1503	1513	1518	1261	1511	1525

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		3	165		165
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		3	210		210
Laser printer	100.00		2	200		200
Ψύκτης νερού 30l/h	350.00		1	350		350



Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρ όγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	376	838	870	885	893	899	903	907	908	911	913
Φορτίο Λανθάνο ν	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	376	838	870	885	893	899	903	907	908	911	913

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμό ς	243	273	287	294	298	300	304	305	260	303	308
Άτομα (Αισθητό)	665	749	790	816	832	843	853	858	733	851	865
Άτομα (Λανθάνο ν)	660	660	660	660	660	660	660	660	528	660	660
Άτομα (Σύνολο)	1325	1409	1450	1476	1492	1503	1513	1518	1261	1511	1525
Συσκευές (Αισθητό)	376	838	870	885	893	899	903	907	908	911	913
Συσκευές (Λανθάνο ν)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	376	838	870	885	893	899	903	907	908	911	913
Χαραμάδ ες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	2858	3743	2936	3181	3423	3552	3509	3374	3028	3080	3006
Λανθάνο ν	660	660	660	660	660	660	660	660	528	660	660
Σύνολο	3518	4403	3596	3841	4083	4212	4169	4034	3556	3740	3666

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	296.96	675.96	1113.2	1608.8	2075.3	2425.1	2658.4	2745.8	2658.4	2454.3	2133.6
Λανθάνο ν	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6	6254.6
Σύνολο	6551.6	6930.6	7367.9	7863.5	8330.0	8679.8	8913.1	9000.5	8913.1	8709.0	8388.3

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 2746

Λανθάνον: 6255

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 1163.91



Επίπεδο :Επίπεδο 1  
Χώρος :2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν ατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
E1	E	1.85	7.92	3.20	25.34	1	25.34	6.16	19.18			
E7	E	2.60	7.92	0.50	3.96	1	3.96		3.96			
A2	E	1.90	1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20			
E1	E	1.85	2.40	3.2	7.68	1	7.68	3.00	4.68			
E7	E	2.60	2.40	0.50	1.20	1	1.20					
A10	E	1.90	0.80	2.25	1.80	1	1.80		1.80			
T1	Δ	0.387	2.65	3.20	8.48	1	8.48	1.33	7.15			
T7	Δ	0.387	2.65	0.50	1.33	1	1.33		1.33			
T1	N	0.387	4.50	3.20	14.40	1	14.40	4.55	9.85			
T7	N	0.387	4.50	0.50	2.25	1	2.25		2.25			
A5	N	1.90	1.92	1.20	2.30	1	2.30		2.30		ΣΚΙΑ	
T1	B	0.387	1.05	3.20	3.36	1	3.36	0.52	2.84			
T7	B	0.387	1.05	0.50	0.52	1	0.52		0.52			
T1	B	0.387	1.15	3.20	3.68	1	3.68	3.68				
T7	B	0.387	1.15	3.20	3.68	1	3.68		3.68			
Δ1	ΦΕ	3.10	1.00	41.70	41.70	1	41.70		41.70			
O1	O	0.386	1.00	41.70	41.70	1	41.70		41.70			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
E1	19.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E7	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2	2.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E1	4.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E7		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A10	1.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	7.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	1.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	9.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	2.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	2.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T7	3.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	41.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	41.70	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 και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
E1	19.18	-146	-107	-61	-9	40	76	101	110	101	79	46
E7	3.96	-42	-31	-18	-3	12	22	29	32	29	23	13
A2	2.20	-17	-13	-7	-1	5	9	12	13	12	9	5
E1	4.68	-36	-26	-15	-2	10	19	25	27	25	19	11
E7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





A10	1.80	-14	-10	-6	-1	4	7	10	11	10	8	4
T1	7.15	9	13	16	20	24	35	48	59	66	67	57
T7	1.33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5
T1	9.85	12	21	33	44	52	57	57	53	45	39	32
T7	2.25	4	3	3	3	3	4	4	5	6	7	7
A5	2.30	206	227	254	273	515	333	312	296	271	272	303
T1	2.84	5	5	7	8	9	11	11	12	11	12	12
T7	0.52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T7	3.68	5	5	5	5	5	6	6	7	8	8	9
Δ1	41.70	-646	-646	-646	-646	-646	-646	-646	-646	-646	-646	-646
O1	41.70	95	167	236	297	344	371	376	358	317	257	182

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Γραμμικό φωτιστικό L	1.00	240	240

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	177	200	212	219	224	225	226	226	193	223	226

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητα	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Τυπική εργασία γραφείου	75.00	55.00	6	450	330	780

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	322	366	389	403	411	413	419	421	362	417	424
Φορτίο Λανθάνον	330	330	330	330	330	330	330	330	264	330	330
Σύνολο	652	696	719	733	741	743	749	751	626	747	754



Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55.00		2	110		110
Οθόνη Υπολογιστή μεσαία	70.00		2	140		140
Καφετιέρα	1050.00	450.00	1	1050	450	1500

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	542	1126	1187	1219	1237	1248	1252	1255	1259	1262	1266
Φορτίο Λανθάνον	180	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	722	1576	1637	1669	1687	1698	1702	1705	1709	1712	1716

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

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	177	200	212	219	224	225	226	226	193	223	226
Άτομα (Αισθητό)	322	366	389	403	411	413	419	421	362	417	424
Άτομα (Λανθάνον)	330	330	330	330	330	330	330	330	264	330	330
Άτομα (Σύνολο)	652	696	719	733	741	743	749	751	626	747	754
Συσκευές (Αισθητό)	542	1126	1187	1219	1237	1248	1252	1255	1259	1262	1266
Συσκευές (Λανθάνον)	180	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Συσκευές (Σύνολο)	722	1576	1637	1669	1687	1698	1702	1705	1709	1712	1716
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα ( Watt )

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	478	1304	1593	1833	2252	2193	2246	2243	2073	2061	1959
Λανθάνον	510	780	780	780	780	780	780	780	714	780	780
Σύνολο	988	2084	2373	2613	3032	2973	3026	3023	2787	2841	2739



Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

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	128.14	291.67	480.36	694.21	895.48	1046.4	1147.0	1184.8	1147.0	1059.0	920.64
Λανθάνον	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8	2698.8
Σύνολο	2826.9	2990.4	3179.1	3393.0	3594.2	3745.2	3845.8	3883.6	3845.8	3757.8	3619.4

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 1185

Λανθάνον: 2699

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 502.21



Επίπεδο :Επίπεδο 1

Χώρος :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	2858	3743	2936	3181	3423	3552	3509	3374	3028	3080	3006
Λανθάνον	660	660	660	660	660	660	660	660	528	660	660
Σύνολο	3518	4403	3596	3841	4083	4212	4169	4034	3556	3740	3666

Χώρος :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	478	1304	1593	1833	2252	2193	2246	2243	2073	2061	1959
Λανθάνον	510	780	780	780	780	780	780	780	714	780	780
Σύνολο	988	2084	2373	2613	3032	2973	3026	3023	2787	2841	2739



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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.											
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	-0	-1
Rad.	:	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Con.	:	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	2	3	4	5	5	5	4	4	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-4	-3	-2	-1	-0	0	1	1	0	-0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝΟΛΟ	:	1	3	4	6	8	9	9	8	7	6

21 ΜΑΙΟΥ

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	-0	0	1	1	1	0	0	-0
Rad.	:	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Con.	:	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-2	-2	-1	-0	0	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝΟΛΟ	:	4	7	7	8	10	10	10	10	9	9	9

21 ΙΟΥΝ.

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Con.	:	-1	-0	-1	-1	-0	-0	-0	-0	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	1	2	3	3	3	3	3	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΣΥΝΟΛΟ	:	11	13	13	14	15	16	16	16	16	16	15

23 ΙΟΥΛ.

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
Rad.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Con.	:	-0	-0	-1	-1	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	2	2	3	3	4	4	4	4	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΣΥΝΟΛΟ	:	14	16	17	18	19	20	20	20	19	19	18

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	0	1	1	2	2	2	2	1	1	0
Rad.	:	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Con.	:	-1	-1	-1	-0	0	0	-0	-0	-0	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	4	5	6	6	6	6	5	5	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	1	2	3	3	4	4	4	3	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΣΥΝΟΛΟ	:	13	15	16	17	19	19	19	19	18	18	17

22 ΣΕΠΤ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-0	0	1	2	2	2	2	1	0	-1
Rad.	:	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Con.	:	-2	-1	-1	-0	0	0	-0	-0	-1	-1	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	3	4	5	6	6	6	5	5	4	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-0	0	1	2	2	3	3	3	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ	:	7	10	12	14	15	16	16	15	14	14	12





ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΚW

ΩΡΕΣ 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

20 ΑΠΡ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	0	-0	-1
Rad.	:	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
Con.	:	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	2	2	3	4	5	5	5	5	4	4	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-4	-3	-2	-1	-0	0	1	1	1	0	-0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	1	3	4	6	8	9	9	9	8	7	6

21 ΜΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	-0	0	1	1	1	1	0	0	-0
Rad.	:	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
Con.	:	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	2	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-2	-2	-1	-0	0	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	4	7	7	8	10	10	10	10	9	9	9



21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Con.	:	-1	-0	-1	-1	-0	-0	-0	-0	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	0	1	1	2	3	3	3	3	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	11	13	13	14	15	16	16	16	16	15

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
Rad.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Con.	:	-0	-0	-1	-1	-0	-0	-0	-0	-0	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	5	5	5	6	6	6	6	5	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	2	2	3	3	4	4	4	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	14	16	17	18	19	20	20	20	19	18

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0



Rad.	:	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Con.	:	-1	-1	-1	-0	0	0	-0	-0	-0	-1	-1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	:	3	4	4	5	6	6	6	6	5	5	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	1	1	2	3	3	4	4	4	3	3
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	13	15	16	17	19	19	19	19	18	18	17

22 ΣΕΠΤ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ												
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-0	0	1	2	2	2	2	1	0	-1
Rad.	:	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Con.	:	-2	-1	-1	-0	0	0	-0	-0	-1	-1	-2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rad.	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Con.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
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	3	4	5	6	6	6	5	5	4	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ												
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-1	-0	0	1	2	2	3	3	3	2	2
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	7	10	12	14	15	16	16	15	14	14	12



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

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20 ΑΠΡ.	3	4	5	5	6	6	6	6	5	5	4
21 ΜΑΙΟΥ	4	6	5	6	6	6	6	6	5	6	5
21 ΙΟΥΝ.	4	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6
23 ΙΟΥΛ.	5	6	6	6	7	7	7	7	6	7	6
24 ΑΥΓ.	4	5	6	7	7	8	7	7	6	6	6
22 ΣΕΠΤ.	2	5	6	7	8	8	7	7	6	5	5



### Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό

Επίπεδο	Χώρος	Σύστημα	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Ωρα μέγιστου φορτίου	Εξωτερικός αέρας (m <sup>3</sup> /h)	Συνολικό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό αισθητό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό λανθάνον φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Αισθητό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )	Συνολικό φορτίο ανά m <sup>2</sup> (Watt/m <sup>2</sup> )
Επίπεδο 1	1	1	61.4	14	1163.9	13082.2	6167.5	6914.7	100.5	213.1
Επίπεδο 1	2	1	33.3	15	502.2	6906.3	3427.5	3478.8	103.1	207.7
Σύνολο			94.6		1666.1	19988.5	9595.0	10393.5	101.4	211.2



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΠΟΛΗ

:Κάρπαθος

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)

:26

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)

:50

ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)

:5

ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C)

:-5

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)

:1

ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m )

:3

ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ

: Watt

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

:ASHRAE RTS

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ - ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)

Ωρα to te BA te A te NA te N te ND te Δ te ΒΔ te B ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ

20 ΑΠΡ. - 28.1 - 11.5

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	18.4	47.0	61.6	53.3	27.4	22.7	22.7	22.7	22.9	-12.6
9	19.9	42.9	61.0	58.2	36.4	25.4	25.4	25.4	25.4	-11.1
10	21.7	35.9	55.2	58.8	44.4	28.2	28.0	28.0	28.0	-9.3
11	23.6	30.9	46.2	55.7	50.6	34.1	30.5	30.5	30.5	-7.4
12	25.5	32.6	35.3	49.6	54.2	46.4	33.0	32.6	32.6	-5.5
13	26.8	33.9	33.9	40.9	54.7	56.5	45.3	34.1	33.9	-4.2
14	27.8	34.3	34.3	34.6	52.2	63.6	57.9	38.8	34.3	-3.2
15	28.1	33.9	33.9	33.9	46.9	66.5	67.1	48.4	33.9	-2.9
16	27.8	32.4	32.4	32.4	39.3	64.3	71.0	55.0	32.6	-3.2
17	27.0	30.2	30.2	30.2	30.8	56.3	66.9	55.8	30.5	-4.0
18	25.7	26.9	26.9	26.9	27.0	38.7	46.4	42.6	29.8	-5.3

21 ΜΑΙΟΥ - 28.9 - 8.5

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	21.8	54.0	64.3	52.6	27.3	26.8	26.8	26.8	28.2	-9.2
9	22.9	49.5	62.6	56.0	34.0	29.0	29.0	29.0	29.4	-8.1
10	24.1	42.6	56.5	55.7	40.8	31.2	31.2	31.2	31.3	-6.9
11	25.6	34.8	47.5	52.2	46.0	33.7	33.1	33.1	33.1	-5.4
12	26.9	34.9	36.9	46.0	48.9	43.7	35.2	34.7	34.7	-4.1
13	28.0	35.6	35.6	37.7	49.0	52.9	46.9	36.1	35.6	-3.0
14	28.6	35.8	35.8	36.0	46.5	59.2	58.5	44.8	35.8	-2.4
15	28.9	35.3	35.3	35.3	41.6	62.0	67.1	53.6	35.6	-2.1
16	28.6	34.0	34.0	34.0	35.0	60.5	71.0	59.8	34.5	-2.4
17	28.0	32.0	32.0	32.0	32.3	54.3	68.4	61.1	37.1	-3.0
18	27.1	29.3	29.3	29.3	29.3	42.2	54.6	52.1	36.3	-3.9

21 ΙΟΥΝ. - 32.3 - 8.6

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	25.1	58.7	66.8	53.5	30.7	30.3	30.3	30.3	34.4	-5.9
9	26.2	54.8	65.5	56.9	34.6	32.6	32.6	32.6	33.1	-4.8
10	27.5	48.3	59.9	56.9	41.2	34.7	34.7	34.7	35.0	-3.5
11	28.9	40.9	51.5	53.8	46.4	37.2	36.7	36.7	36.9	-2.1
12	30.3	38.7	41.4	48.1	49.4	44.5	38.8	38.5	38.3	-0.7
13	31.4	39.3	39.4	40.2	49.7	53.5	49.3	39.9	39.4	0.4
14	32.0	39.5	39.5	39.7	47.6	59.9	60.6	49.3	39.8	1.0
15	32.3	39.1	39.1	39.1	43.1	62.9	69.2	57.9	39.5	1.3
16	32.0	37.8	37.8	37.8	38.3	61.9	73.4	64.0	39.8	1.0
17	31.4	35.9	35.9	35.9	36.1	56.6	71.8	65.8	42.6	0.4
18	30.5	33.2	33.2	33.2	33.2	46.4	60.9	59.0	42.2	-0.5

23 ΙΟΥΛ. - 34.1 - 8.6

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	26.9	59.2	68.5	56.1	32.3	31.9	31.9	31.9	34.5	-4.1
9	28.0	55.7	67.9	60.3	37.9	34.2	34.2	34.2	34.6	-3.0
10	29.3	49.4	62.6	60.7	44.8	36.4	36.4	36.4	36.6	-1.7



11	30.7	41.9	54.3	57.8	50.2	38.9	38.4	38.4	38.4	-0.3
12	32.1	40.4	44.2	52.2	53.4	47.2	40.5	40.1	40.1	1.1
13	33.2	41.0	41.2	44.3	53.9	56.5	50.2	41.5	41.0	2.2
14	33.8	41.3	41.3	41.6	51.9	63.1	61.8	48.9	41.3	2.8
15	34.1	40.9	40.9	40.9	47.4	66.3	70.7	57.7	41.2	3.1
16	33.8	39.6	39.6	39.6	41.0	65.4	75.2	64.0	40.1	2.8
17	33.2	37.6	37.6	37.6	37.9	59.9	73.5	66.0	42.3	2.2
18	32.3	34.9	34.9	34.9	34.9	49.0	62.0	59.1	42.1	1.3

24 ΑΥΓ. - 33.7 - 8.6

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	26.5	54.6	68.0	59.5	34.7	30.9	30.9	30.9	31.2	-4.5
9	27.6	51.0	67.9	64.5	43.1	33.3	33.3	33.3	33.3	-3.4
10	28.9	44.1	62.3	65.1	50.6	35.7	35.5	35.5	35.5	-2.1
11	30.3	38.0	53.5	62.0	56.4	40.2	37.6	37.6	37.6	-0.7
12	31.7	39.2	42.6	55.8	59.6	51.7	39.6	39.2	39.2	0.7
13	32.8	40.1	40.3	47.2	59.9	61.3	50.5	40.4	40.1	1.8
14	33.4	40.4	40.4	40.8	57.4	68.0	62.6	44.5	40.4	2.4
15	33.7	39.9	39.9	39.9	52.2	70.8	71.4	53.7	39.9	2.7
16	33.4	38.5	38.5	38.5	45.0	68.9	75.3	60.0	38.7	2.4
17	32.8	36.4	36.4	36.4	37.0	61.2	71.5	60.9	36.8	1.8
18	31.9	33.4	33.4	33.4	33.5	45.1	52.8	49.1	36.3	0.9

22 ΣΕΠΤ. - 31.6 - 8.4

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) 50.00%

8	24.5	45.6	64.7	62.4	40.0	28.1	28.1	28.1	28.1	-6.5
9	25.6	41.2	64.8	68.5	49.8	30.4	30.4	30.4	30.4	-5.4
10	26.9	33.5	58.7	69.0	57.9	33.0	32.6	32.6	32.6	-4.1
11	28.3	34.6	49.0	65.3	63.8	45.3	34.6	34.6	34.6	-2.7
12	29.7	36.1	37.4	58.4	66.7	57.2	36.6	36.1	36.1	-1.3
13	30.7	37.0	37.0	49.0	66.5	66.8	49.9	37.0	37.0	-0.3
14	31.3	37.1	37.1	38.3	63.0	73.0	62.0	37.5	37.1	0.3
15	31.6	36.5	36.5	36.6	56.7	74.6	70.2	46.2	36.5	0.6
16	31.3	35.0	35.0	35.0	47.9	70.1	71.9	52.0	35.0	0.3
17	30.8	32.8	32.8	32.8	37.6	56.3	61.3	49.6	32.9	-0.2
18	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	-1.2



Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας τοίχων & οροφών  
[ASHRAE F29.28-30 - Tables 20-21]

Τύπος	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T1 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T7 - 31	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2
O1 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Αντιπροσωπευτικές τιμές RTS ηλιακής και μη ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές  
[ASHRAE F29.33 - Tables 24-25]

Τύπος	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΓΡΑΦΕΙΟ 1 - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ΓΡΑΦΕΙΟ 2 - Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1





Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας τοίχων  
[ASHRAE F29.28 - Πίνακας 20]

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2
11	7	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1
12	7	5	4	3	2	2	2	2	1	1	1
13	9	7	6	5	4	3	2	2	1	1	1
14	9	8	7	7	6	5	4	4	3	3	2
15	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	3
16	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4
17	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3	3
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
19	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
21	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1
22	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0
23	8	6	4	3	3	2	2	1	1	1	1
24	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3	2
25	5	4	3	2	2	1	1	1	1	0	0
26	6	4	3	2	2	2	1	1	1	1	0
27	9	8	7	7	6	5	4	4	3	2	2
28	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3
29	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3
30	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
31	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2
32	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4
33	8	7	6	6	5	4	4	4	3	3	3
34	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1
35	5	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0

Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας οροφών  
[ASHRAE F29.30 - Πίνακας 21]

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
07	6	5	3	3	2	1	1	1	1	0	0
08	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	5	4	3	2	1	1	1	0	0	0	0
14	7	6	5	5	4	3	3	3	2	2	2
15	7	7	6	5	5	5	4	4	3	3	3



16	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4
17	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3
18	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4
19	7	6	5	5	5	4	4	3	3	3	3

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές μη ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εξωτερικές ζώνες

[ASHRAE F29.33 - Πίνακας 24]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 10%	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 50%	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 90%	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 10%	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Με μοκέτα - 50%	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Με μοκέτα - 90%	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2

Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εξωτερικές ζώνες

[ASHRAE F29.33 - Πίνακας 25]

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα - 10%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 50%	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 10%	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 50%	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα - 90%	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα - 10%											



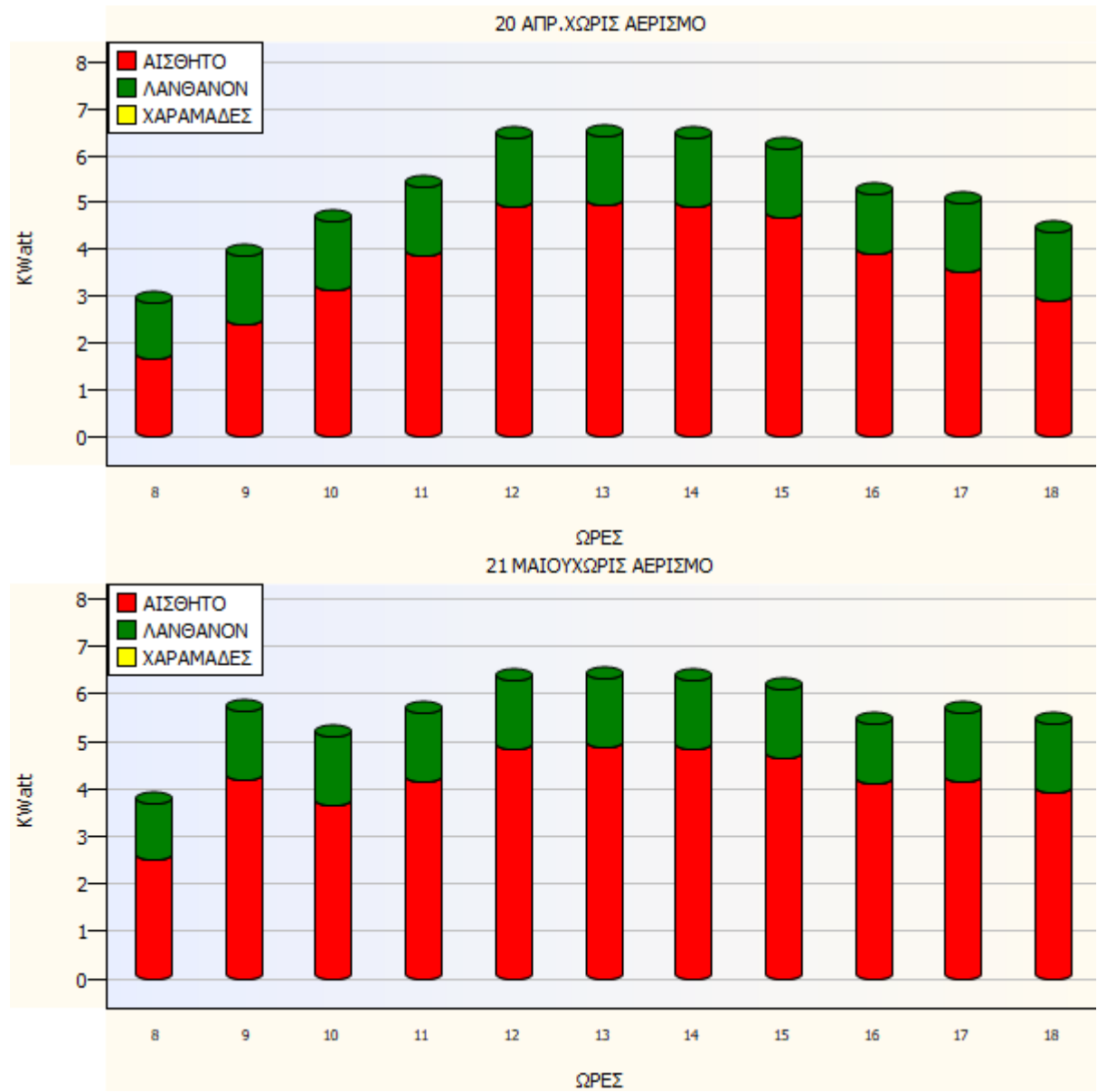
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 50%										
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Με μοκέτα - 90%										
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 10%										
4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 50%										
3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα - 90%										
3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 10%										
2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 50%										
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα - 90%										
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 10%										
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 50%										
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα - 90%										
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

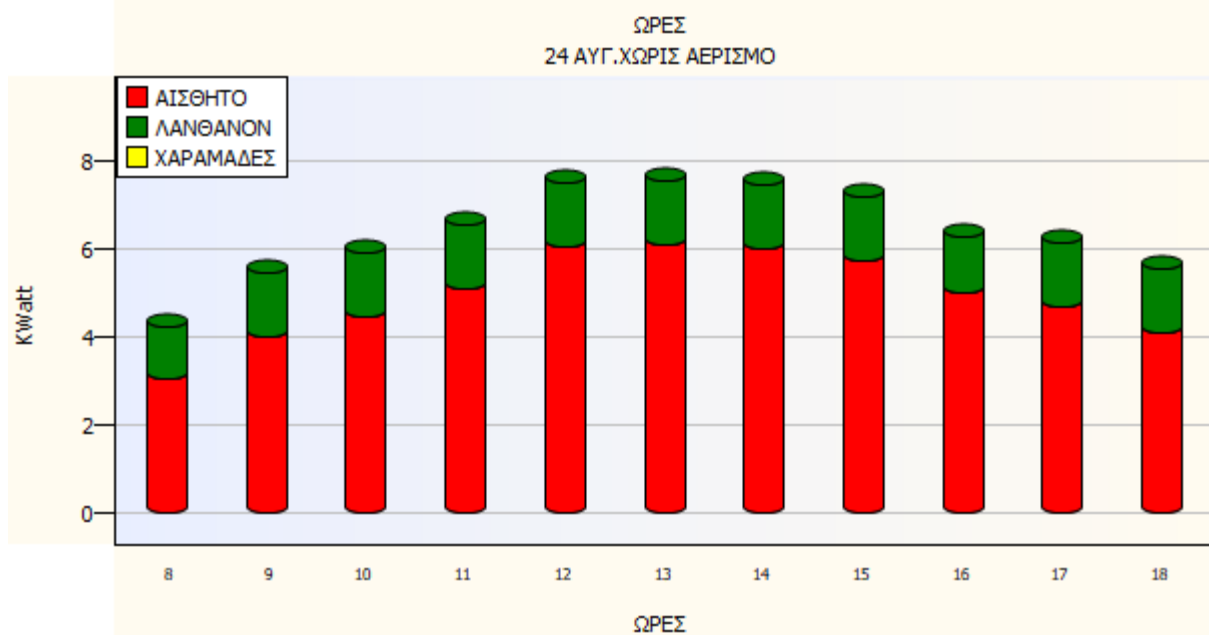
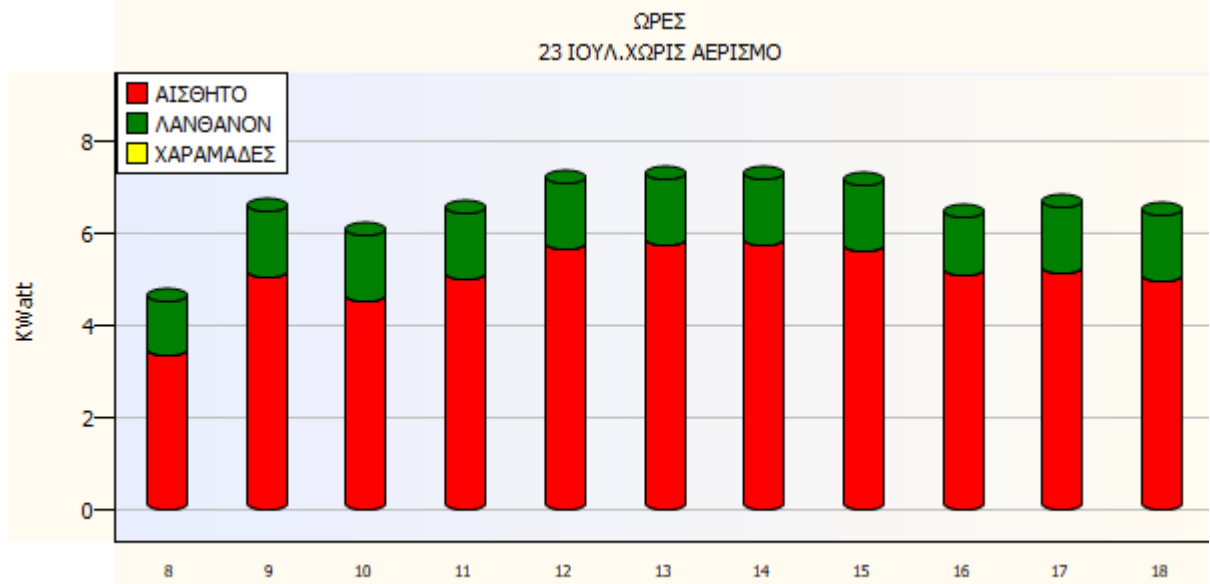
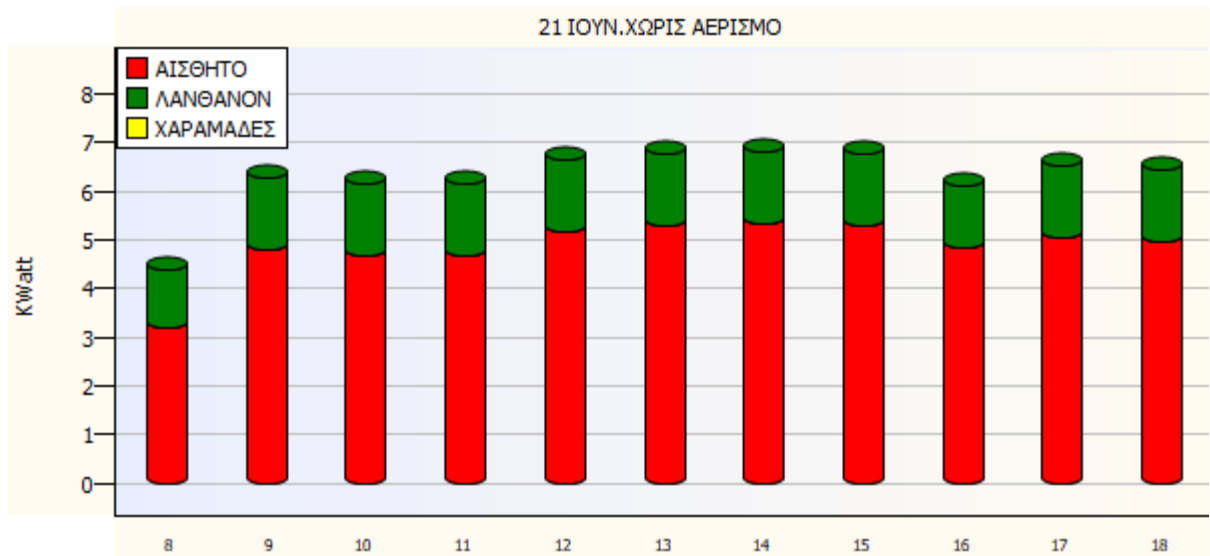
Αντιπροσωπευτικοί χρονικοί συντελεστές μη ηλιακής ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές και εσωτερικές ζώνες  
[ASHRAE F29.33 - Πίνακας 24]

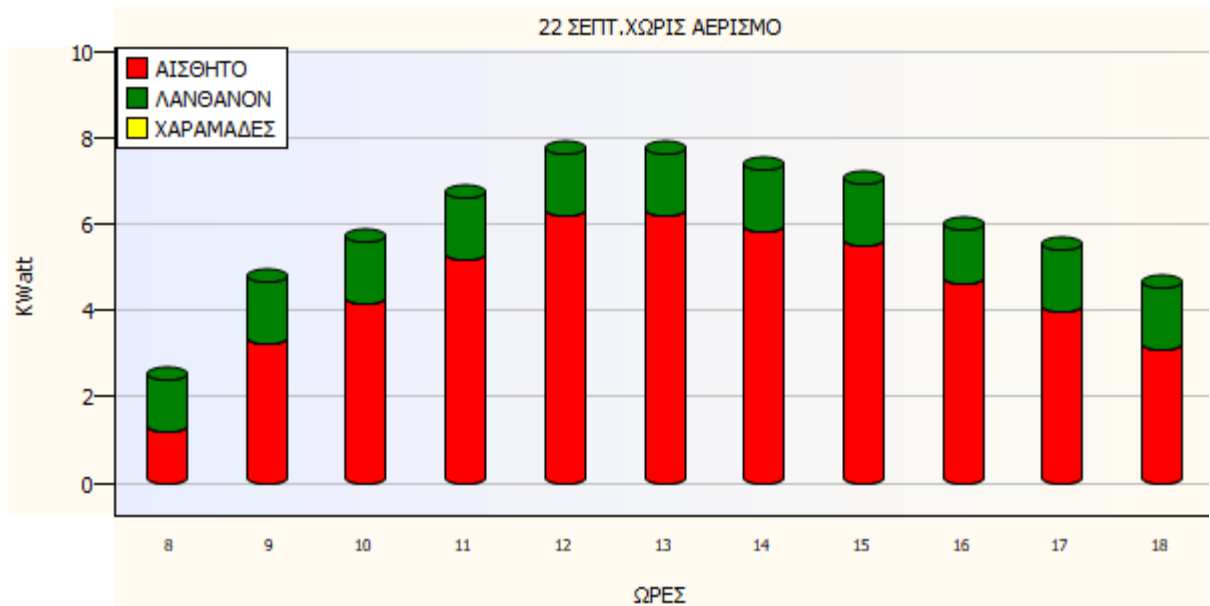
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ελαφριά - Με μοκέτα										
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ελαφριά - Χωρίς μοκέτα										
2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Μέση - Με μοκέτα										
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Μέση - Χωρίς μοκέτα										
3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Βαριά - Με μοκέτα										
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Βαριά - Χωρίς μοκέτα										
4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2



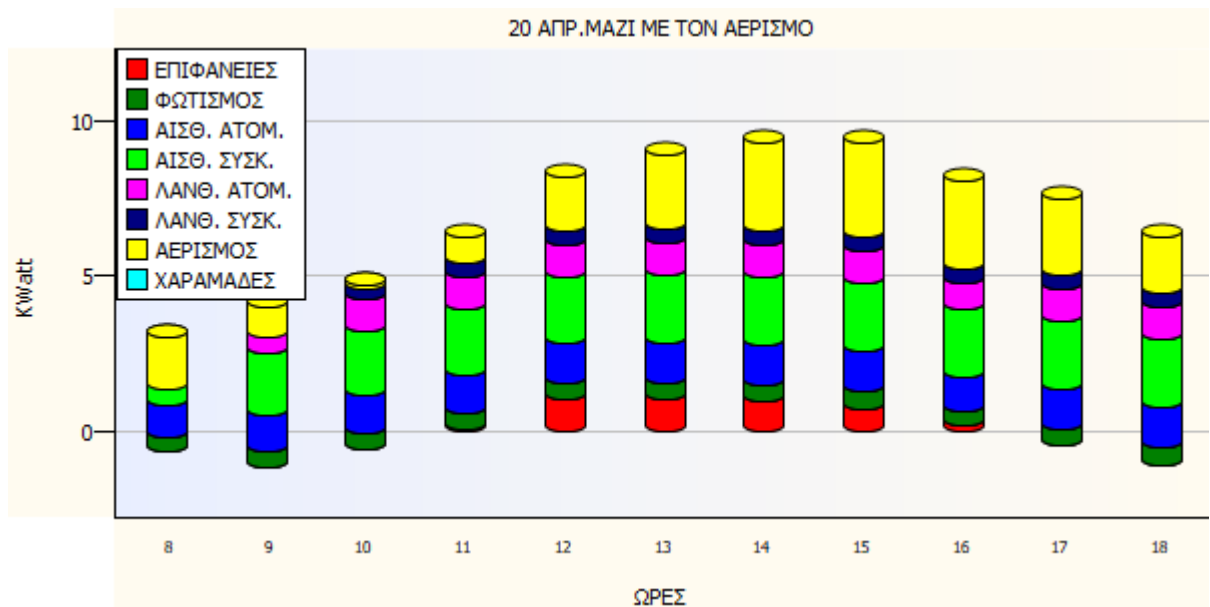
### Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό

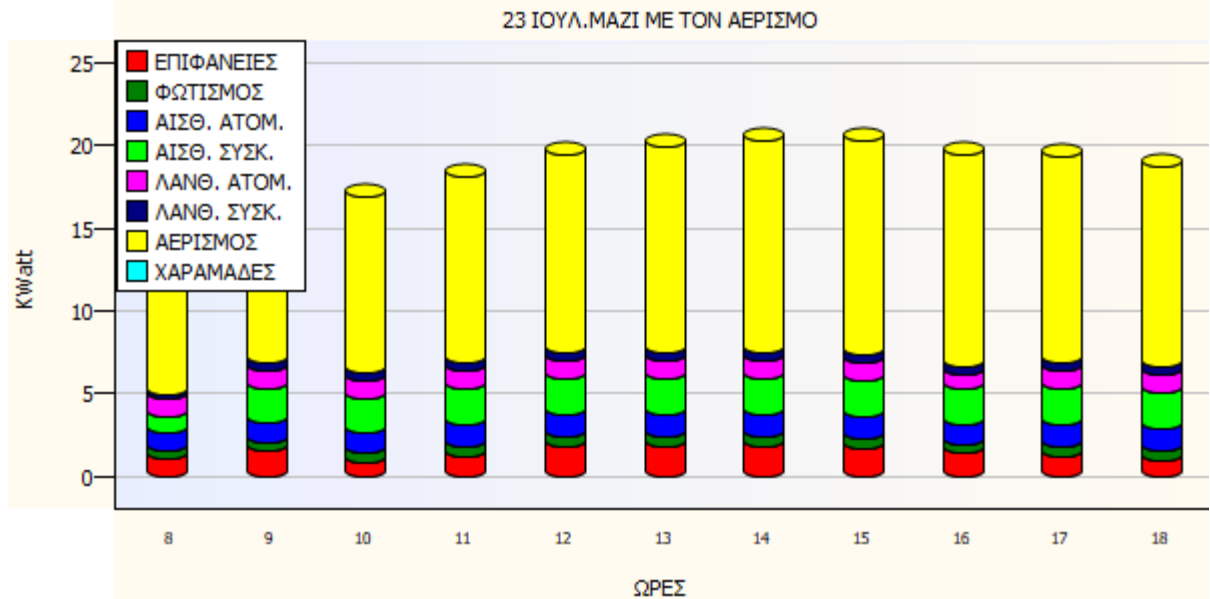
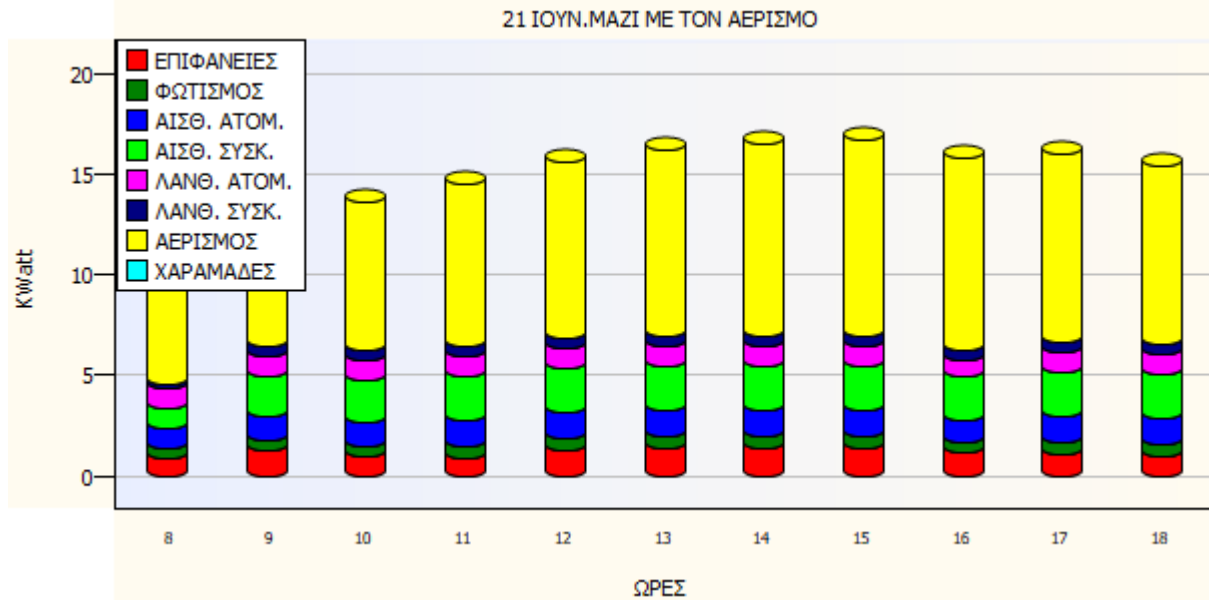
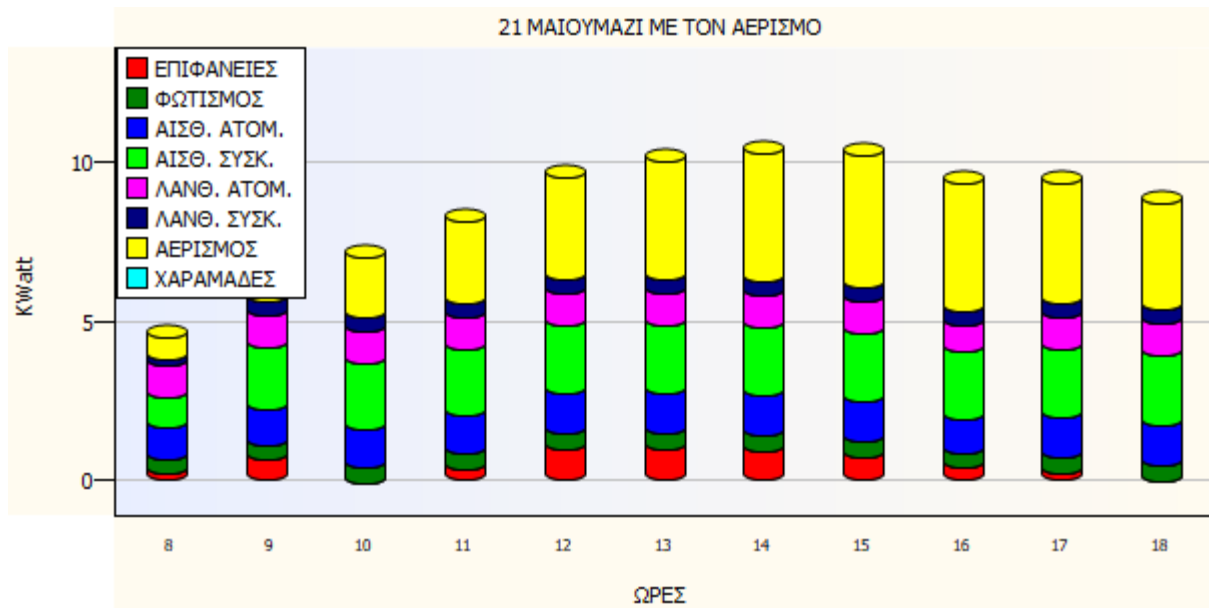


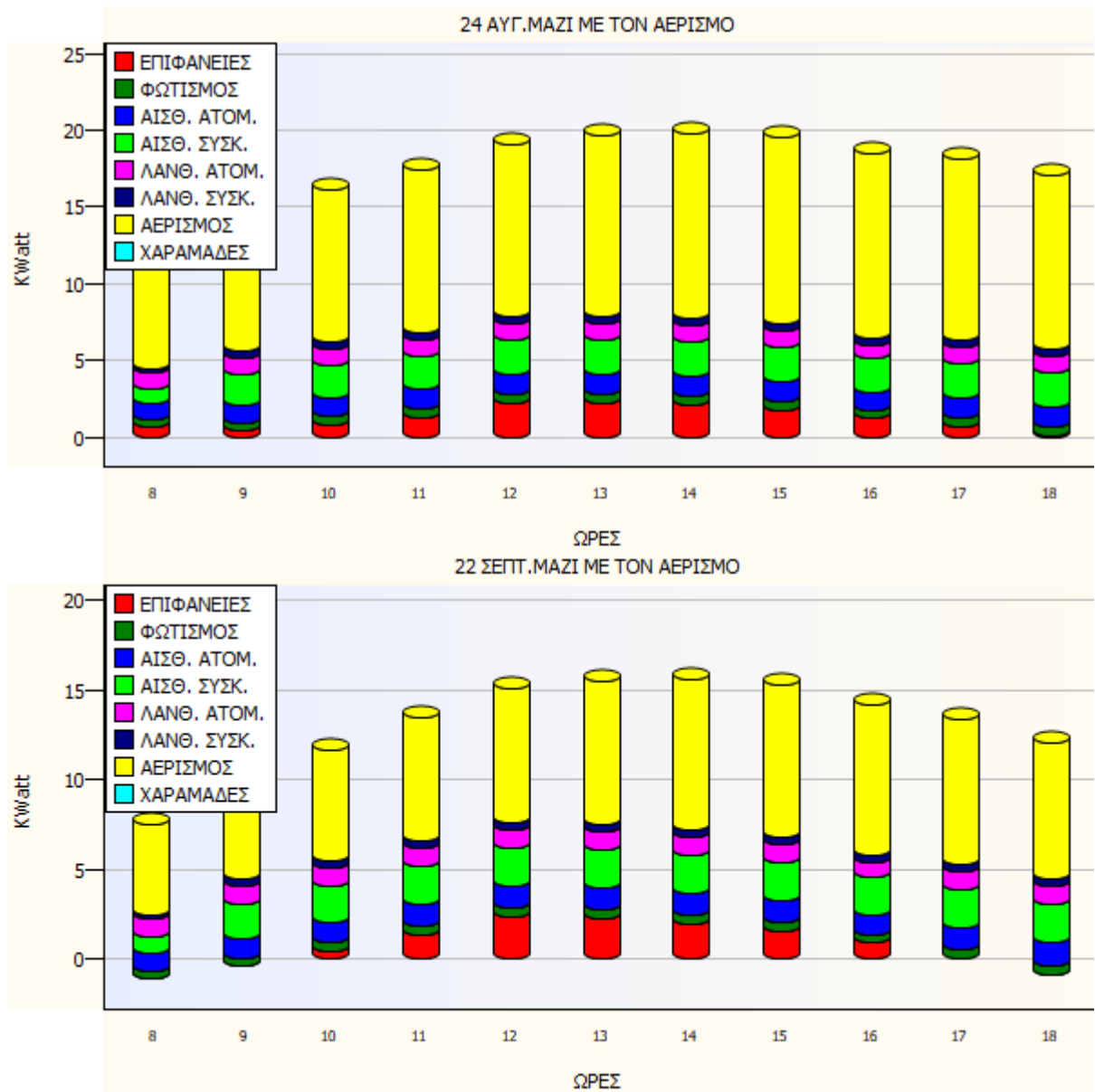




Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

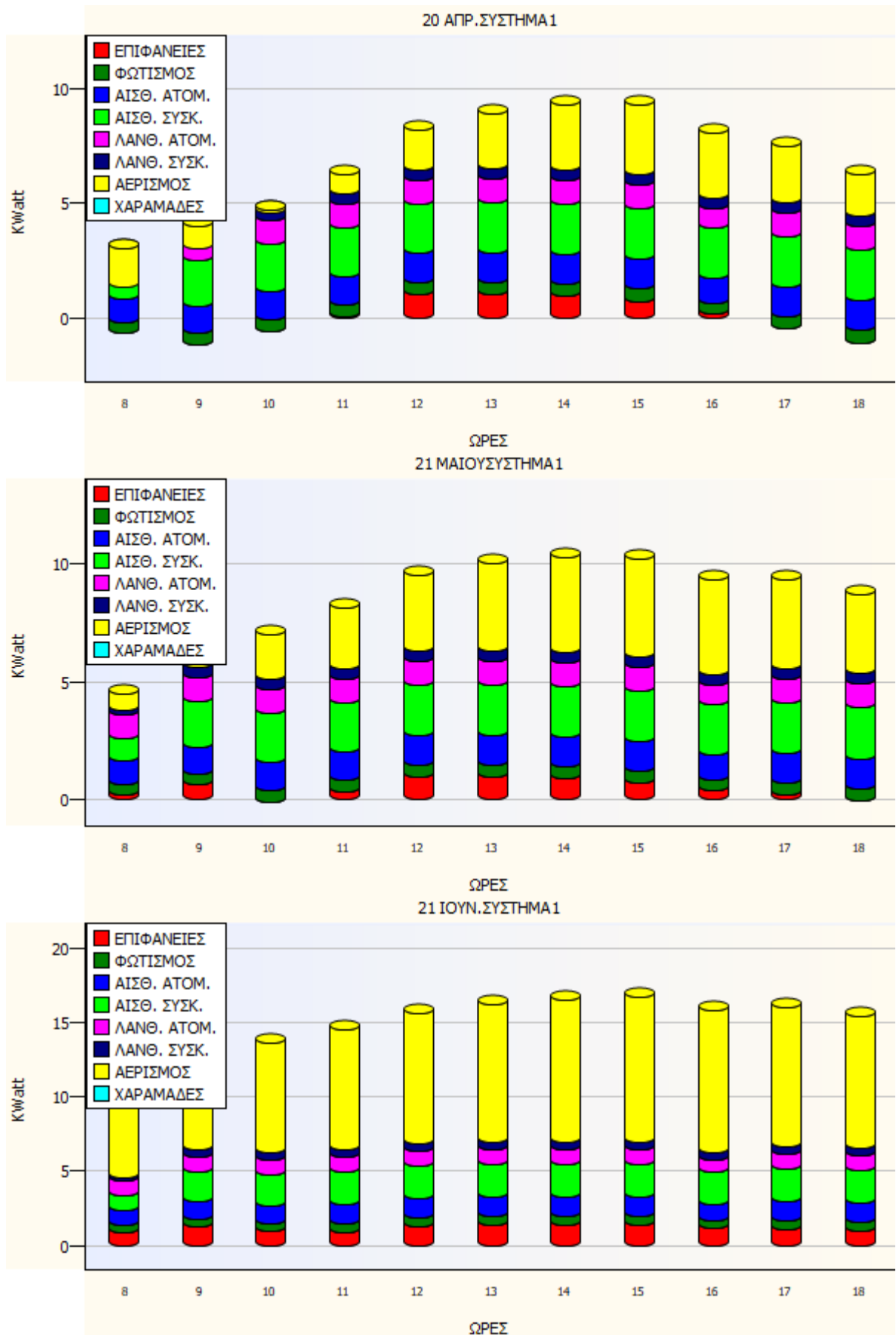


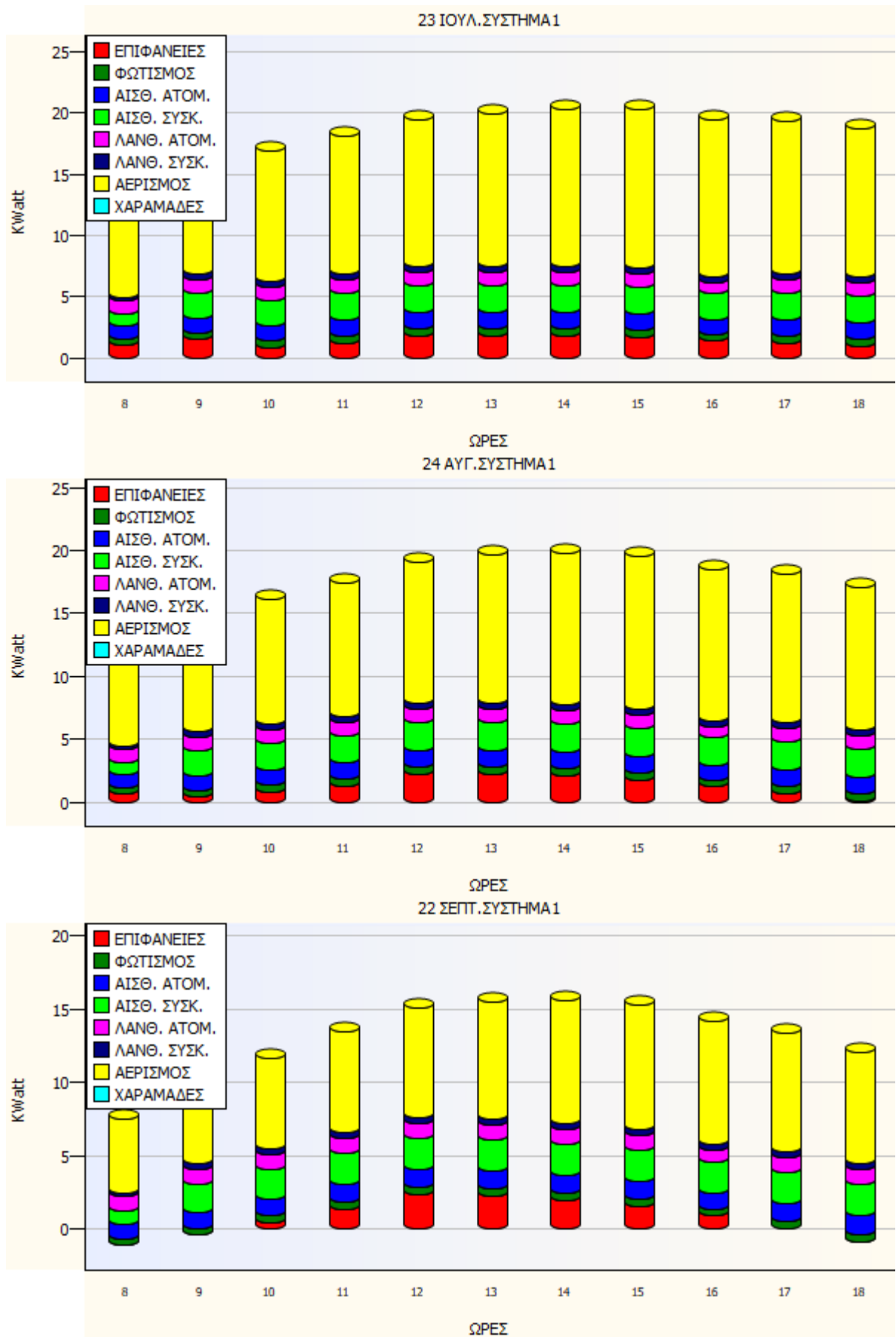




Διαγράμματα Συστημάτων









## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Γ”**

### **Μελέτη Φωτοτεχνικών Υπολογισμών**



## ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ

<b>Εργοδότης</b>	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ
<b>Έργο</b>	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΚΤΗΡΙΟ ΔΧ-ΕΠΧ
<b>Θέση</b>	: ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
<b>Ημερομηνία</b>	: ΙΟΥΛΙΟΣ 2023
<b>Μελετητές</b>	: ΦΙΛΗΜΟΝΑΣ ΑΡΦΑΡΑΣ

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**



Η παρούσα μελέτη έγινε πραγματοποιώντας αναλυτικούς φωτομετρικούς υπολογισμούς. Για τις βασικές αρχές και τους κανόνες υπολογισμών, χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα βοηθήματα:

**α)** *Lighting DC Pritchard*

**β)** *Τεχνικάεγχειρίδια Philips, Siemens κ.α.*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τις αναλυτικές εξισώσεις της φωτομετρίας. Πρώτα απ' όλα προσδιορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων φωτιστικών δεδομένων των γεωμετρικών διαστάσεων του χώρου και της απόδοσης των συγκεκριμένων φωτιστικών που θα τοποθετηθούν. Στην συνέχεια γίνονται αναλυτικοί φωτομετρικοί υπολογισμοί βάσει της διάταξης των φωτιστικών στον χώρο. Αναλυτικότερα:

**α)** ο αριθμός  $n$  των απαιτούμενων φωτιστικών υπολογίζεται βάσει της επιθυμητής στάθμης φωτισμού  $E$  (σε Lux) για κάθε χώρο από την σχέση:

$$n \times \Phi = \frac{E \times A}{U_f \times D}$$

όπου:

- $A$ : εμβαδόν στάθμης εργασίας ( $m^2$ )
- $U_f$ : συντελεστής χρησιμοποίησης
- $D$ : συντελεστής συντήρησης
- $\Phi$ : φωτεινή ροή φωτιστικού (Lumens)

Στην περίπτωση που το φωτιστικό αποτελείται από περισσότερους του ενός λαμπτήρες, τότε:

$$\Phi = \varphi \times N$$

όπου:

$N$ : ο αριθμός των λαμπτήρων κάθε φωτιστικού  
 $\varphi$ : η φωτεινή ροή κάθε λαμπτήρα

**β)** ο συντελεστής χρησιμοποίησης προσδιορίζεται από πίνακες βάσει του Δείκτη Χώρου  $K$  και τις αντανάκλασεις των επιφανειών του χώρου. Σαν Δείκτης Χώρου  $K$  ορίζεται η έκφραση:

$$K = \frac{M \times \Pi}{(M + \Pi) \times h_e}$$

όπου:

- $M$ : Μήκος του χώρου
- $\Pi$ : Πλάτος του χώρου
- $h_e$ : Απόσταση από το επίπεδο εργασίας



**γ)** Αφού υπολογιστεί ο αριθμός των φωτιστικών και οριστεί η διάταξή τους γίνεται αναλυτικός υπολογισμός των εντάσεων σε κάθε σημείο και προκύπτει το φωτομετρικό διάγραμμα εντάσεων (αριθμητικά και γραφικά).

**δ)** Η συνισταμένη όλων των συνιστωσών άμεσου φωτισμού που προέρχονται από κ φωτιστικά σώματα που συμβάλλουν στον φωτισμό μιας επιφάνειας, υπολογίζεται από την σχέση:

$$E = \sum_{i=1}^K I(\theta_i, \varphi_i) \cos^3 \theta_i / h^2$$

όπου:

- E: άμεσος φωτισμός (σε lux)
- r: απόσταση πηγής από το σημείο
- h: απόσταση πηγής από το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το σημείο
- θ: γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σε r και h (η θ αναφέρεται και σαν γ)
- φ: γωνία που σχηματίζει στο οριζόντιο επίπεδο το σημείο παρατήρησης με τον άξονα του φωτιστικού (η φ αναφέρεται και σαν c)
- I(θ<sub>i</sub>, φ<sub>i</sub>): η απόδοση του φωτιστικού για γωνίες θ<sub>i</sub>, φ<sub>i</sub>

γνωρίζοντας την τιμή I σε όλες τις διευθύνσεις θ και φ (από τις βιβλιοθήκες φωτιστικών του προγράμματος) υπολογίζεται ο άμεσος φωτισμός σε οποιοδήποτε σημείο της επιλεγμένης επιφάνειας. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον άμεσο φωτισμό στα επιλεγμένα σημεία του κανάβου.

**ε)** Η παραπάνω σχέση (δ) εφαρμοζόμενη για τα είδωλα των φωτιστικών σωμάτων ως προς τους τοίχους, το δάπεδο, την οροφή και το επίπεδο εργασίας πολλαπλασιαζόμενη με τους συντελεστές ανάκλασής τους (<1) μας δίνει τον έμμεσο φωτισμό. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον πρώτο βαθμό ανακλάσεων, θεωρώντας αμελητέους τους υπόλοιπους.

**στ)** Για κάθε φωτιζόμενο χώρο υπολογίζονται οι παρακάτω χρήσιμοι δείκτες:

- E<sub>av</sub>: η μέση τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- E<sub>min</sub>: η ελάχιστη ένταση στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- E<sub>max</sub>: η μέγιστη τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub>: ο λόγος της ελάχιστης προς την μέγιστη ένταση
- E<sub>min</sub>/E<sub>av</sub>: ο λόγος της ελάχιστης προς την μέση ένταση

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται σε αριθμητική και σε γραφική μορφή. Ειδικότερα για κάθε χώρο παρουσιάζονται:

**α)** Πλήρη στοιχεία (γεωμετρικές διαστάσεις, συντελεστές ανάκλασης επιφανειών κλπ), ο τύπος, ο αριθμός και η διάταξη των φωτιστικών.

**β)** Εντάσεις (σε lux) στα αντίστοιχα σημεία του κανάβου, καθώς και οι χρήσιμοι δείκτες της παραγράφου (στ).



γ) Διάγραμμα φωτεινών εντάσεων στα σημεία του κανάβου.



---

ΜΕΛΕΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

---

ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ(Lux)	:	400
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	:	1

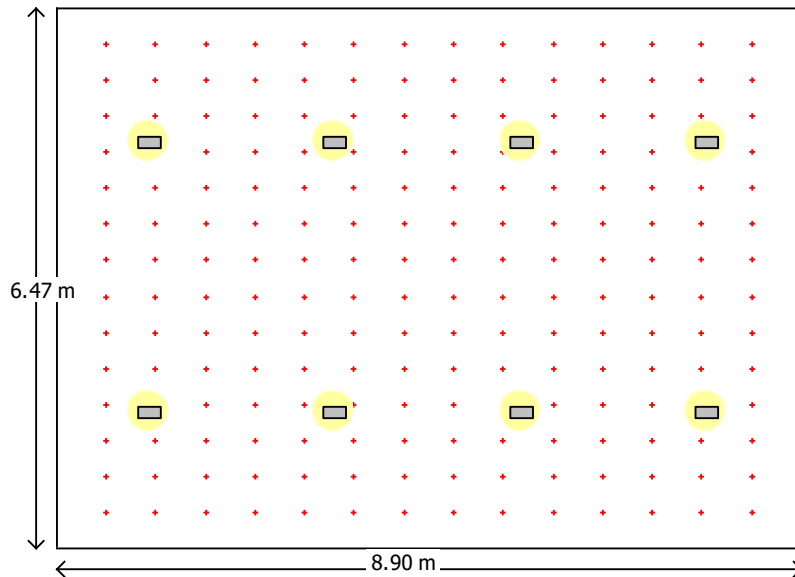
---





ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

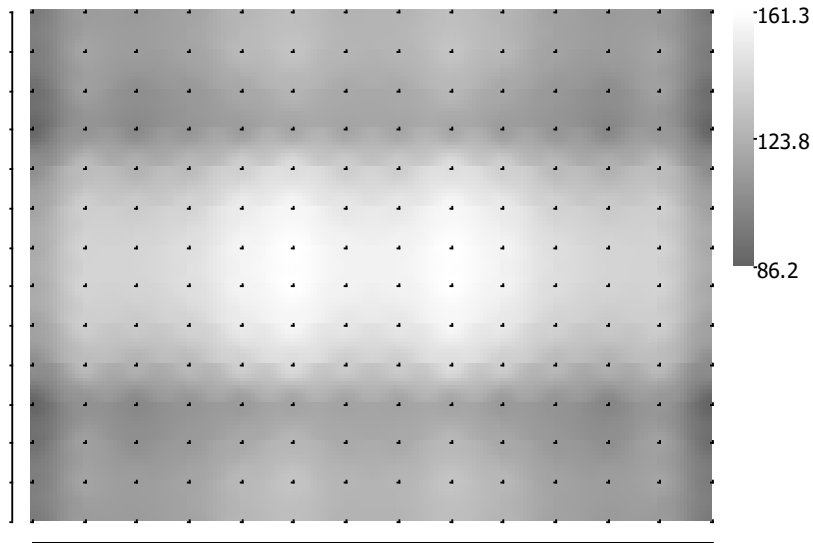
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 1
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	8.90
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	6.47
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.30
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.14
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.52
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	4
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.11
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.22
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.62
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 3.24
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.59
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 8.31
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.43
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 6.04
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 1  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

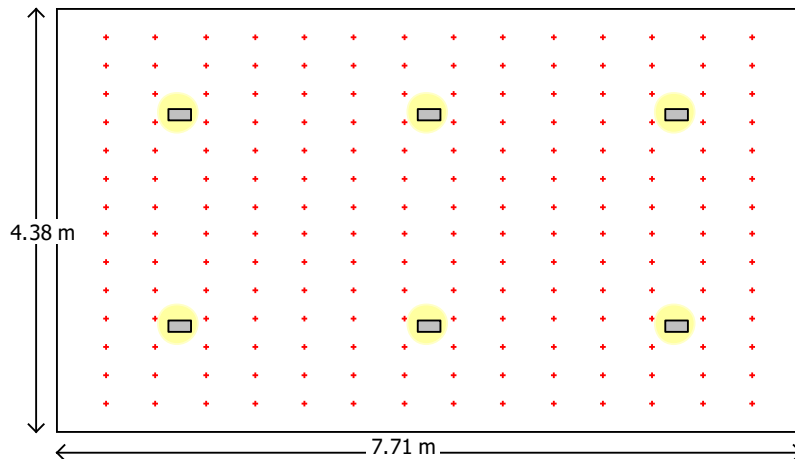


6.04	97	113	113	117	126	130	124	125	130	125	116	113	113	96
5.61	98	117	114	117	127	132	125	125	133	127	117	114	117	98
5.18	91	115	107	112	119	126	120	120	127	119	111	106	116	91
4.75	87	109	104	110	114	118	117	117	119	114	110	103	112	87
4.31	107	129	124	128	138	145	137	137	145	138	128	124	129	106
3.88	117	138	136	140	152	157	149	150	157	151	140	136	138	116
3.45	120	140	141	145	156	161	155	155	161	156	145	140	140	119
3.02	120	140	140	146	156	161	155	155	161	155	145	140	140	119
2.59	116	137	136	140	151	157	149	149	157	150	140	135	137	116
2.16	106	129	124	128	138	145	137	137	145	137	128	124	129	105
1.72	87	108	104	110	113	117	117	117	118	112	109	103	111	86
1.29	92	115	107	112	119	126	120	120	127	119	112	107	116	91
0.86	99	117	114	117	127	133	125	125	133	127	117	114	117	98
0.43	97	113	113	116	126	130	124	125	130	125	116	112	113	96
	0.59	1.18	1.78	2.37	2.97	3.56	4.15	4.75	5.34	5.93	6.53	7.12	7.72	8.31
Eav	=			124.67										
Emin	=			86.16										
E <sub>max</sub>	=			161.34										
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=			0.53										
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=			0.69										
Glare	=			19.94										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

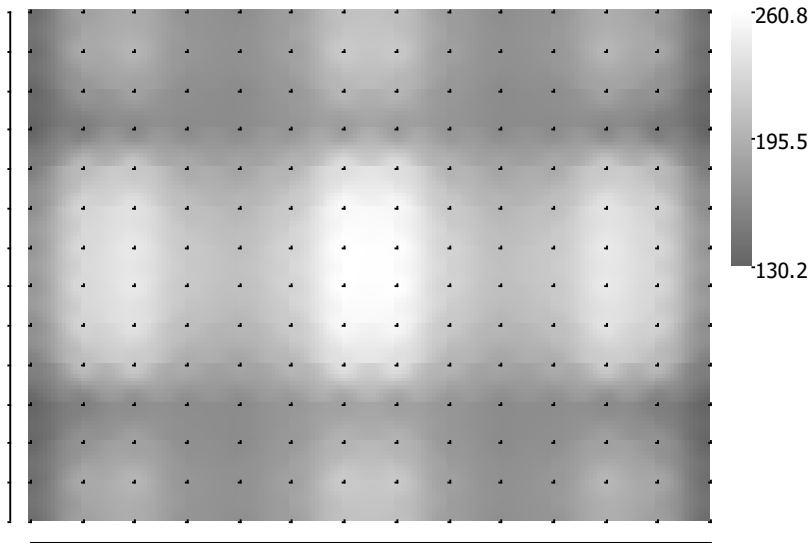
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 2
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	7.71
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.38
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.40
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.55
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.28
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.57
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.09
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.19
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.51
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 7.20
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.29
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 4.09
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 2  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

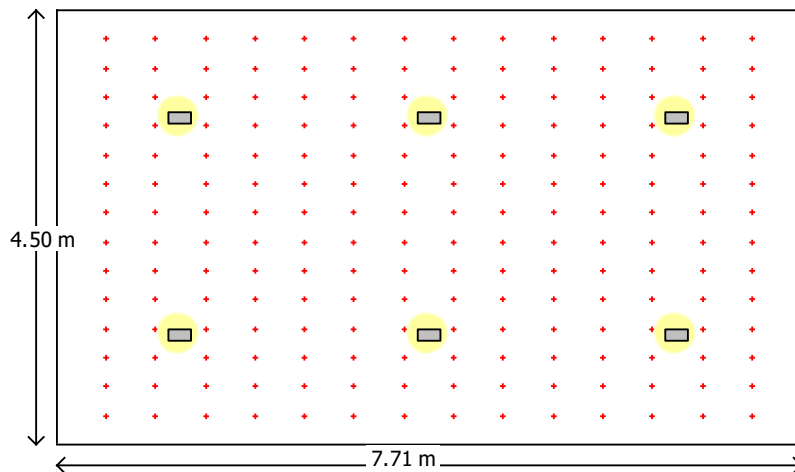


4.09	138	181	191	171	166	179	208	207	178	166	171	191	180	137
3.80	139	188	198	173	168	181	215	214	181	168	173	199	187	139
3.51	133	172	182	166	164	174	200	198	174	164	166	183	170	133
3.21	131	152	162	164	164	172	178	178	172	164	164	161	151	130
2.92	152	203	214	190	185	198	232	233	198	185	189	215	203	152
2.63	166	224	235	206	199	215	255	254	215	199	207	236	222	166
2.34	173	228	241	215	206	224	261	259	224	206	215	242	227	172
2.04	173	228	241	215	207	224	260	260	224	207	215	242	227	173
1.75	167	224	236	207	199	216	255	254	215	199	207	236	222	166
1.46	153	205	216	191	185	199	235	234	198	185	191	217	203	152
1.17	132	155	165	165	164	173	182	181	173	164	165	164	153	131
0.87	134	169	181	167	164	175	196	197	174	164	167	181	169	132
0.58	139	188	198	173	168	181	216	215	180	168	174	199	186	139
0.29	138	181	191	171	167	179	208	208	179	166	171	192	180	137
	0.51	1.02	1.54	2.05	2.57	3.08	3.60	4.11	4.63	5.14	5.66	6.17	6.69	7.20
Eav	=			188.46										
Emin	=			130.15										
E <sub>max</sub>	=			260.78										
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=			0.50										
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=			0.69										
Glare	=			21.13										



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

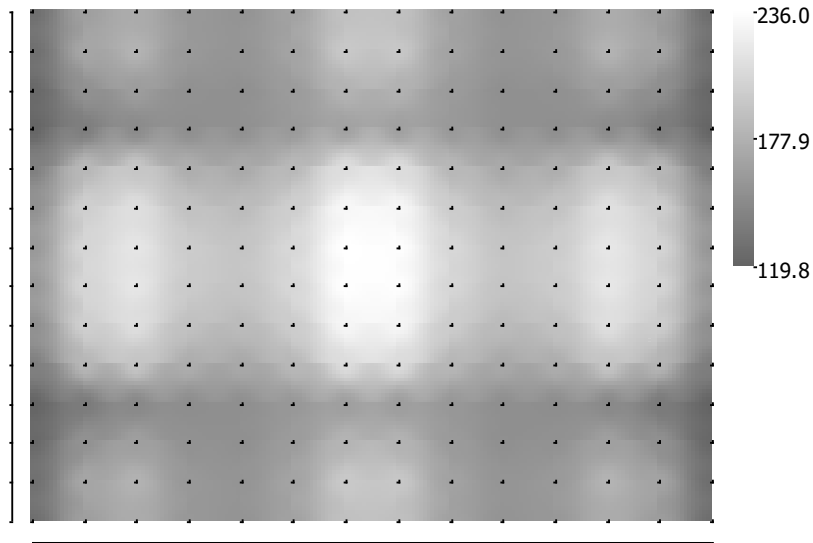
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 3
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	7.71
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	4.50
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3.20
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	1.29
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	400
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.55
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	2



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.28
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.57
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.13
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.25
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.51
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 7.20
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.30
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 4.20
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 3  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)

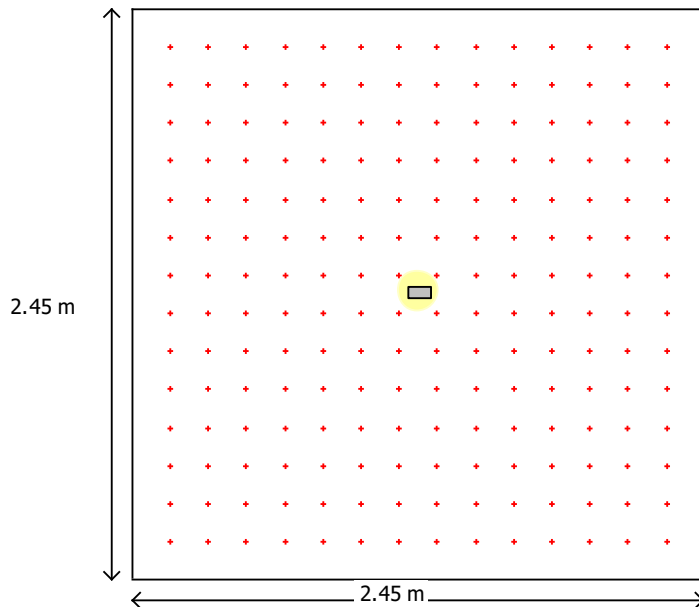


4.20	128	164	173	159	156	166	189	189	166	155	159	174	163	127
3.90	128	169	179	160	157	167	195	194	167	156	160	179	168	128
3.60	123	153	162	154	153	161	179	178	161	153	154	163	152	122
3.30	121	139	149	152	153	160	166	165	160	153	152	150	139	121
3.00	140	182	193	175	172	183	211	210	182	172	175	194	181	140
2.70	153	200	211	190	186	199	230	229	198	185	191	212	199	152
2.40	159	205	217	198	192	206	236	235	206	192	197	218	204	157
2.10	159	205	217	197	192	206	235	235	205	192	197	218	204	158
1.80	153	200	211	189	185	198	229	229	198	185	189	212	198	152
1.50	140	181	192	175	171	183	210	209	182	171	175	192	180	139
1.20	120	137	147	151	152	158	164	163	158	152	151	148	137	120
0.90	123	154	164	154	153	161	180	179	161	152	154	164	153	122
0.60	129	169	178	159	156	167	195	194	166	156	160	179	167	128
0.30	128	163	173	159	155	166	189	188	166	155	158	173	162	127
	0.51	1.02	1.54	2.05	2.57	3.08	3.60	4.11	4.63	5.14	5.66	6.17	6.69	7.20
Eav	=	172.12 Lux												
Emin	=	119.81 Lux												
Emax	=	236.03 Lux												
Emin/Emax	=	0.51												
Emin/Eav	=	0.70												
Glare	=	20.88												



ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1

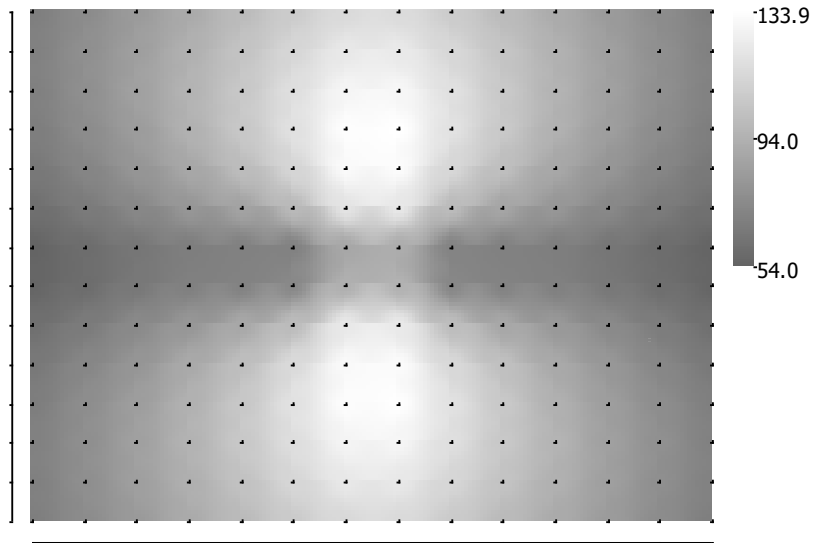
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	:	ΧΩΡΟΣ 4
ΜΗΚΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.45
ΠΛΑΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	2.45
ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)	:	3
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (m)	:	1
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΥ Κ	=	0.61
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ	:	0.50
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ	:	0.70
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	:	0.30
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	:	0.70
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)	:	300
ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	:	:LEDPanelRc-G-Re298-3
ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	542008008200
ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	=	1 x LED4000K-33W
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	=	1
ΦΩΤΕΙΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ (KLUMEN)	=	6
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ/ΜΗΚΟΣ/ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	=	33/1195/295
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	=	0.41
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	:	1
ΤΟΠΟΘ.ΦΩΤ/ΚΩΝ (1:ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ 2:ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ)	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	:	1
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	:	1



ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 1.23
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ dX (m)	: 2.45
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 1.23
ΒΗΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ dY (m)	: 2.45
ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ	
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	: 0.16
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	: 2.29
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	: 14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	: 0.16
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	: 2.29
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Υ	: 14



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1  
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ : ΧΩΡΟΣ 4  
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



2.29	68	74	82	90	99	107	115	115	107	99	91	82	75	68
2.13	69	76	84	93	103	112	122	123	113	104	94	85	76	69
1.96	68	76	85	95	105	117	129	130	118	106	95	85	76	69
1.80	67	75	83	94	105	118	133	134	119	106	94	84	75	68
1.63	64	71	79	89	100	112	131	132	113	101	89	80	71	65
1.47	60	66	72	80	87	98	120	122	99	88	80	73	66	60
1.31	54	59	63	67	69	69	88	91	70	69	68	64	59	54
1.14	55	59	64	68	70	73	93	94	72	70	69	64	60	55
0.98	60	66	73	80	89	99	122	123	100	88	81	73	67	60
0.82	64	72	79	90	100	114	131	132	114	101	90	80	72	65
0.65	67	75	83	93	105	119	132	133	119	106	94	84	75	68
0.49	69	76	85	94	105	117	128	129	118	106	95	85	77	69
0.32	68	76	84	93	102	113	122	122	113	103	94	85	76	69
0.16	67	74	82	90	98	107	114	115	107	99	90	83	75	68
	0.16	0.32	0.49	0.65	0.82	0.98	1.14	1.31	1.47	1.63	1.80	1.96	2.13	2.29
Eav	=			89.11										
Emin	=			54.05										
E <sub>max</sub>	=			133.95										
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	=			0.40										
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	=			0.61										
Glare	=			21.17										





### ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΠ.	Α/Α ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	ΑΠΑΙΤ.ΦΩΤ.	ΔΕΙΚΤΗΣ Κ	ΣΥΝΤ.ΧΡΗΣ.	ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ
1	1.ΧΩΡΟΣ 1 433.46	400 19.94	1.14	0.52	
1	2.ΧΩΡΟΣ 2 586.32	400 21.13	1.40	0.55	
1	3.ΧΩΡΟΣ 3 570.69	400 20.88	1.29	0.55	
1	4.ΧΩΡΟΣ 4 409.83	300 21.17	0.61	0.41	



## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

**α)** Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο. Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

**β)** Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

**γ)** Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

**δ)** Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της ελκυόμενης θερμότητας.

**ε)** Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό.

**στ)** Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη.

**ζ)** Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξειδωτο χάλυβα.

**η)** Όλα τα φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού ή ατμών Νατρίου, υδραργύρου κλπ, θα έχουν ενσωματωμένους πυκνωτές διόρθωσης του συνημίτονου.

