

ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΡΑΦΕΙΩΝ
(Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων)

Έργο : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΕΠΑΛ
ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ

Θέση : ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ Ν. ΠΕΛΛΑΣ
:

Ημερομηνία : ΜΑΡΤΙΟΣ 2024

Παρατηρήσεις : ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE 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 παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές του πίνακα 1 διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται από τον πίνακα 4 σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

για σκούρο χρώμα:

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

για ενδιάμεσο χρώμα:

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

για ανοικτό χρώμα:

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

όπου:

D : Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

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

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

Αν ο τοίχος είναι σκιασμένος, τότε το σκιασμένο τμήμα του τοίχου υπολογίζεται με ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά $(Dt_{esi} + D)$ ενώ το υπόλοιπο τμήμα με την 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 στον ήλιο

R_{es} : Σκιασμένη επιφάνεια

2. Οροφές

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

3. Εσωτερικοί τοίχοι

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

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

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:

$$Q_{ki} = K \times A \times Dt_i$$

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:

$$Q_{ai} = (A \times D_{ii} \times ES_{out\ i} \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_i \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{esi} \times (1 - ES_{out\ i}) \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_i \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

i: Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D_{ii} : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό

D_{esi} : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

$ES_{out\ i}$: Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

E_{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_i : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

T_{adp} : Η τιμή του σημείου δρόσου

6. Φορτία φωτισμού

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

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

όπου:

$q_{t,\theta}$: $q_{\theta} \times L_c \times H_{c,\theta}$

$q_{r,\theta}$: $q_{t,\theta} \times R_p$

q_{θ} : Φορτίο φωτισμού ανά ώρα θ

L_c : Συντελεστής φωτισμού

$H_{c,\theta}$: Ετεροχρονισμός ανά ώρα θ

R_p, C_p : Ποσοστό ακτινοβολιών και μεταγωγικών θερμικών κερδών.

r_0, r_1, \dots : Συντελεστές ακολουθίας ακτινοβολίας

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

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

7. Υπολογισμός φορτίων απόμικων

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

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

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

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 την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

F_{l_j} : Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας j . Εξαρτάται από την 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		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

8. Φορτία συσκευών

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

$$Q_a = \left(\sum_{j=1}^k F_{a_j} \times N_{j_i} \right) + Q_{a_1}$$

$$Q_l = \left(\sum_{j=1}^k F_{l_j} \times N_{j_i} \right) + Q_{l_2}$$

όπου:

Q_a : Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q_l : Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j : Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

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

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

N_{j_i} : Ο αριθμός των συσκευών τύπου j που λειτουργούν στο χώρο

- Q₁: Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες
 Q₂: Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

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

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

9. Φορτία από χαραμάδες

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

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

όπου:

Q_i: Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i

P_j: Η περίμετρος του ανοίγματος j

n: Ο αριθμός των ανοιγμάτων

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

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

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

10. Αερισμός

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

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

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

όπου:

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

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

V: Ο όγκος του χώρου

n: Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

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

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

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες από 8 πμ

μέχρι 6 μμ. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

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

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

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

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

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

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

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

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

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

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

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

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

—

Εξωτερικοί τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE (Τύπος ASHRAE 1	Τύπος ASHRAE 6	Συντ. k	Βάρος	Χρώμα
T1		C	G1	17	1.05	300	
T2		B	G15	22	0.81	500	
T3		C	G5	17	0.58	300	
T4							
T5							
T6							
T7							
T8							
T9							
T10							
T11							

Εσωτερικοί τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k
------------	-----------	---------

Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE (Τύπος ASHRAE 1	Τύπος ASHRAE 6	Συντ. k	Βάρος	Χρώμα
O1		5	10	18	0.41	100	
O3							
O4							
O5							

Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k
Δ1		0.76

Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος	Ύψος	Συντ. k	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ. Α
A1		0.90	2.20	2.33			
A2		0.70	4.00	2.33			

A3		0.80	1.20	2.33			
A4		2.00	1.20	2.33			
A5		2.85	2.30	2.33			
A6		0.50	1.00	2.33			
A7		2.00	2.30	2.33			

Επίπεδο :Επίπεδο 1
Χώρος 1
Ονομασία ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν	k (W/m²K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m²)	Αφαιρ. Επιφ. (m²)	Επιφ. Υπολ. (m²)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T3	A	0.58	1.35	3.00	4.05	1	4.05		4.05			
T2	A	0.81	4.95	0.40	1.98	1	1.98		1.98			
T1	A	1.05	3.60	2.60	9.36	1	9.36	3.84	5.52			
A3	A	2.33	0.80	1.20	0.96	4	3.84		3.84			
T3	N	0.58	1.00	3.00	3.00	1	3.00		3.00			
T2	N	0.81	3.80	0.40	1.52	1	1.52		1.52			
T1	N	1.05	2.80	2.60	7.28	1	7.28	6.55	0.73			
A5	N	2.33	2.85	2.30	6.55	1	6.55		6.55			
Δ1		0.76	1.00	21	21.00	1	21.00		21.00			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T3	4.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	3.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	6.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	21.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα (Watt)

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T3	4.05	3	4	6	10	15	19	23	26	29	30	31
T2	1.98	1	12	22	29	33	34	32	29	27	25	23
T1	5.52	8	10	16	25	36	47	57	65	70	74	77
A3	3.84	2206	2203	1893	1342	858	713	631	561	487	406	306
T3	3.00	2	0	-1	-1	-1	1	3	6	9	12	15
T2	1.52	-7	-6	-4	0	5	11	16	20	23	23	22
T1	0.73	1	0	-0	-1	-0	0	1	3	4	5	7
A5	6.55	397	784	1315	1789	2075	2108	1883	1461	1022	771	531
Δ1	21.00	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80
		2531	2926	3167	3114	2941	2854	2567	2091	1591	1267	932

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο	Συντελεστής ακτινοβολίας (%)
Φθορισμού 2x58, 1600	1.12	100	112	59

Επίπεδο :Επίπεδο 1
Χώρος 1
Ονομασία ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣ

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	81	92	98	101	104	106	107	108	93	107	109

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	81	92	98	101	104	106	107	108	93	107	109
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	2612	3019	3265	3216	3045	2960	2674	2199	1684	1374	1041
Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	2612	3019	3265	3216	3045	2960	2674	2199	1684	1374	1041

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	-59.96	-40.49	-18.02	7.45	31.42	49.39	61.37	65.87	61.37	50.89	34.41
Λανθάνον	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96
Σύνολο	-14.00	5.47	27.94	53.41	77.37	95.35	107.33	111.83	107.33	96.85	80.37

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 66
Λανθάνον : 46
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 31.50

Επίπεδο :Επίπεδο 1
Χώρος 2
Ονομασία ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν	k (W/m²K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m²)	Αφαιρ. Επιφ. (m²)	Επιφ. Υπολ. (m²)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T3	A	0.58	1.35	3.00	4.05	1	4.05		4.05			
T2	A	0.81	4.95	0.40	1.98	1	1.98		1.98			
T1	A	1.05	3.60	2.60	9.36	1	9.36	0.96	8.40			
A3	A	2.33	0.80	1.20	0.96	1	0.96		0.96			
T3	Δ	0.58	1.00	3.00	3.00	1	3.00		3.00			
T2	Δ	0.81	3.80	0.40	1.52	1	1.52		1.52			
T1	Δ	1.05	2.80	2.60	7.28	1	7.28	6.55	0.73			
A5	Δ	2.33	2.85	2.30	6.55	1	6.55		6.55		ΣΚΙΑ	
Δ1		0.76	1.00	43	43.00	1	43.00		43.00			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T3	4.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	6.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.58	0.75	0.84	0.90	0.94
Δ1	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα (Watt)

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T3	4.05	3	4	6	10	15	19	23	26	29	30	31
T2	1.98	1	12	22	29	33	34	32	29	27	25	23
T1	8.40	12	15	24	38	55	72	87	99	107	113	117
A3	0.96	551	551	473	336	214	178	158	140	122	101	77
T3	3.00	8	6	4	3	2	2	2	3	5	9	13
T2	1.52	-6	-5	-4	-2	-0	2	6	12	19	27	34
T1	0.73	4	3	2	1	1	1	1	1	2	4	6
A5	6.55	455	548	634	722	785	860	1728	2686	3400	3653	3078
Δ1	43.00	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163	-163
		866	969	997	973	942	1005	1874	2833	3548	3799	3215

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο	Συντελεστής ακτινοβολίας (%)
Φθορισμού 2x58, 1600	1.12	100	112	59

Επίπεδο :Επίπεδο 1
Χώρος 2
Ονομασία ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	81	92	98	101	104	106	107	108	93	107	109

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	81	92	98	101	104	106	107	108	93	107	109
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	947	1061	1095	1075	1046	1111	1981	2941	3640	3906	3323
Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	947	1061	1095	1075	1046	1111	1981	2941	3640	3906	3323

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	-122.7	-82.90	-36.89	15.25	64.33	101.13	125.67	134.87	125.67	104.20	70.46
Λανθάνον	94.11	94.11	94.11	94.11	94.11	94.11	94.11	94.11	94.11	94.11	94.11
Σύνολο	-28.67	11.20	57.21	109.36	158.43	195.24	219.78	228.98	219.78	198.31	164.57

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 135
Λανθάνον : 94
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 64.50

Επίπεδο :Επίπεδο 1
Χώρος 3
Ονομασία ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν	k (W/m²K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m²)	Αφαιρ. Επιφ. (m²)	Επιφ. Υπολ. (m²)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T3	A	0.58	1.35	3.00	4.05	1	4.05		4.05			
T2	A	0.81	4.95	0.40	1.98	1	1.98		1.98			
T1	A	1.05	3.60	2.60	9.36	1	9.36	3.84	5.52			
A3	A	2.33	0.80	1.20	0.96	4	3.84		3.84			
T3	N	0.58	1.00	3.00	3.00	1	3.00		3.00			
T2	N	0.81	3.80	0.40	1.52	1	1.52		1.52			
T1	N	1.05	2.80	2.60	7.28	1	7.28	6.55	0.73			
A5	N	2.33	2.85	2.30	6.55	1	6.55		6.55			
Δ1		0.76	1.00	21	21.00	1	21.00		21.00			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T3	4.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	3.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	6.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	21.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα (Watt)

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T3	4.05	3	4	6	10	15	19	23	26	29	30	31
T2	1.98	1	12	22	29	33	34	32	29	27	25	23
T1	5.52	8	10	16	25	36	47	57	65	70	74	77
A3	3.84	2206	2203	1893	1342	858	713	631	561	487	406	306
T3	3.00	2	0	-1	-1	-1	1	3	6	9	12	15
T2	1.52	-7	-6	-4	0	5	11	16	20	23	23	22
T1	0.73	1	0	-0	-1	-0	0	1	3	4	5	7
A5	6.55	397	784	1315	1789	2075	2108	1883	1461	1022	771	531
Δ1	21.00	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80
		2531	2926	3167	3114	2941	2854	2567	2091	1591	1267	932

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο	Συντελεστής ακτινοβολίας (%)
Φθορισμού 2x58, 1600	1.12	100	112	59

Επίπεδο :Επίπεδο 1
Χώρος 3
Ονομασία ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ

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	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	81	92	98	101	104	106	107	108	93	107	109

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	81	92	98	101	104	106	107	108	93	107	109
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	2612	3019	3265	3216	3045	2960	2674	2199	1684	1374	1041
Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	2612	3019	3265	3216	3045	2960	2674	2199	1684	1374	1041

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	-59.96	-40.49	-18.02	7.45	31.42	49.39	61.37	65.87	61.37	50.89	34.41
Λανθάνον	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96	45.96
Σύνολο	-14.00	5.47	27.94	53.41	77.37	95.35	107.33	111.83	107.33	96.85	80.37

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού (Watt)

Αισθητό : 66
Λανθάνον : 46
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 31.50

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ KW

ΩΡΕΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1
Rad. :	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Con. :	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.:	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	3
Rad. :	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Con. :	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.:	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	3
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1
Rad. :	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Con. :	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	3	3	4	4	4	4	3	3	2	1	1
Rad. :	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Con. :	1	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	3	3	4	4	4	4	3	3	2	1	1
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.:	3	3	4	4	4	4	3	3	2	1	1

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	2
Rad.	:	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1
Con.	:	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.:	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	2

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

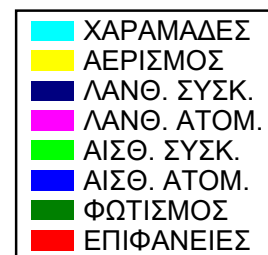
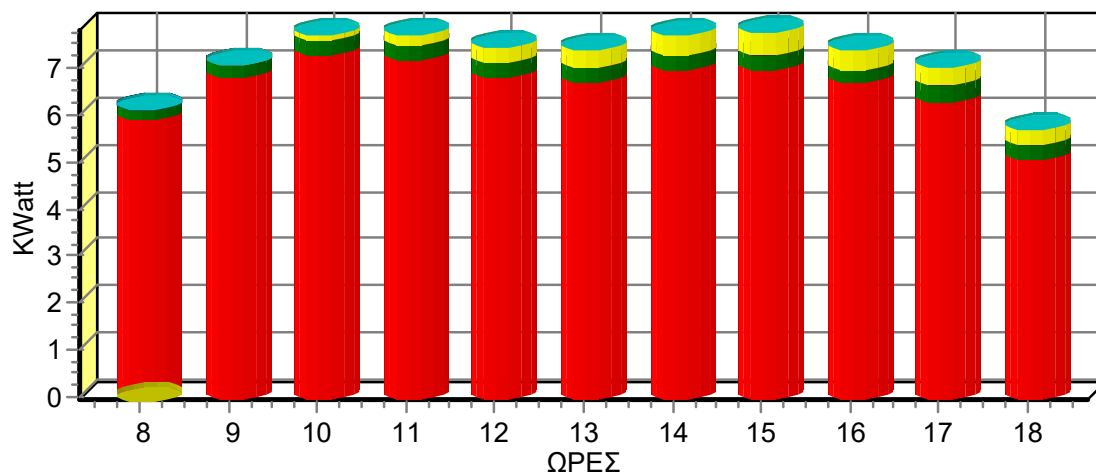
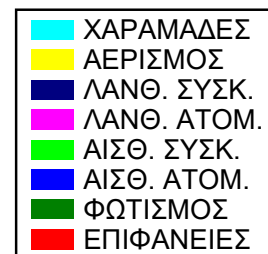
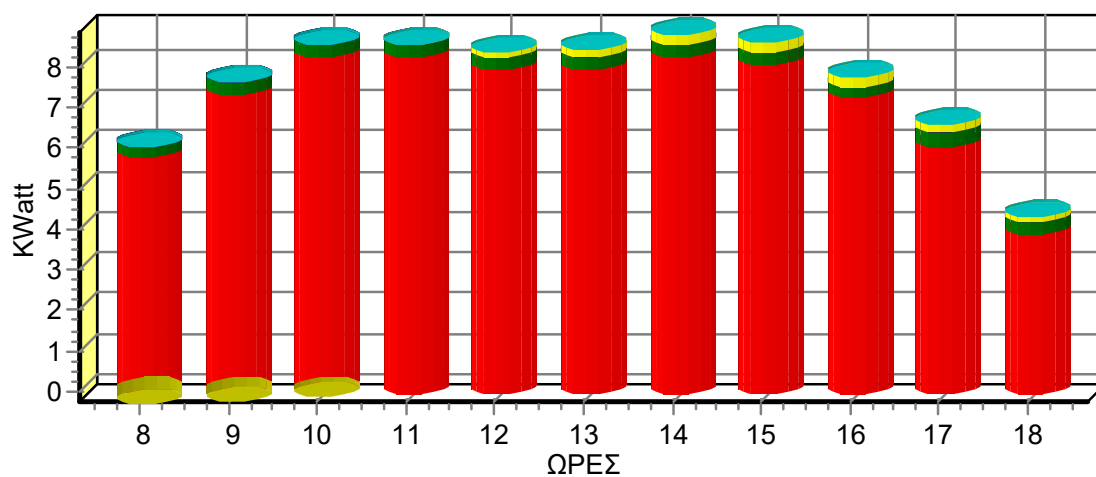
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	3	3	4	4	4	4	3	3	2	1	1
Rad. :	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Con. :	1	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Con. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	3	3	4	4	4	4	3	3	2	1	1
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.:	3	3	4	4	4	4	3	3	2	1	1

Μέγιστα φορτία χώρων με αερισμό

Επίπεδο	Χώρος	Σύστημα	Επιφάνεια (m²)	Ωρα μέγιστου φορτίου	Εξωτερικός αέρας (m3/h)	Συνολικό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό αισθητό φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Συνολικό λανθάνον φορτίο (με αερισμό) (Watt)	Αισθητό φορτίο ανά m² (Watt/m²)	Συνολικό φορτίο ανά m² (Watt/m²)
Επίπεδο 1	ΓΡΑΦΕΙ	1	21.0	10	31.5	3293.3	3247.3	46.0	154.6	156.8
Επίπεδο 1	ΓΡΑΦΕΙ	2	43.0	17	64.5	4104.1	4009.9	94.1	93.3	95.4
Επίπεδο 1	ΓΡΑΦΕΙ	3	21.0	10	31.5	3293.3	3247.3	46.0	154.6	156.8
Σύνολο			85.0		127.5	10690.6	10504.6	186.0	123.6	125.8

Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

23 ΙΟΥΛ.
ΜΑΖΙ ΜΕ
ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ24 ΑΥΓ.
ΜΑΖΙ ΜΕ
ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ

ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
(Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών)

Έργο : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ
: ΕΠΑ.Λ. ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ

Θέση : ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ Ν. ΠΕΛΛΑΣ
:

Ημερομηνία : ΜΑΡΤΙΟΣ 2024

Παρατηρήσεις : ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 12831.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση τον ΕΛΟΤ EN 12831, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

α) Απώλειες θερμοπερατότητας Φ_T , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ.).

β) Απώλειες αερισμού χώρου Φ_T .

2.1.α) Οι θερμικές απώλειες θερμοπερατότητας για έναν θερμαινόμενο χώρο (i), $\Phi_{T,i}$, υπολογίζονται ως εξής:

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

όπου:

$H_{T,ie}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο περιβάλλον (e) διαμέσου του κελύφους του κτιρίου, (W/K).

$H_{T,iue}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο περιβάλλον (e) διαμέσου ενός μη θερμαινόμενου χώρου (u), (W/K).

$H_{T,ig}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο έδαφος (g), (W/K).

$H_{T,ij}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) σε ένα γειτνιάζοντα θερμαινόμενο χώρο (j) με σημαντική θερμοκρασιακή διαφορά πχ. ένας γειτνιάζων θερμαινόμενος χώρος μέσα στο ίδιο κτίριο ή ένας θερμαινόμενος χώρος σε γειτνιάζον κτίριο, (W/K).

$\theta_{int,i}$: εσωτερική θερμοκρασία του θερμαινόμενου χώρου (i), (°C).

θ_e : εξωτερική θερμοκρασία, (°C).

2.1.β) Ο συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο περιβάλλον (e), εξαρτάται από όλα τα δομικά στοιχεία του κτιρίου και τις θερμικές γέφυρες που διαχωρίζουν το θερμαινόμενο χώρο από το εξωτερικό περιβάλλον, όπως είναι οι τοίχοι, τα δάπεδα, οι οροφές, οι πόρτες και τα παράθυρα. Ο συντελεστής $H_{T,ie}$ υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U \cdot e_k + \sum_l \Psi_l \cdot l_l \cdot e_l$$

όπου:

A_k : Εμβαδόν του δομικού στοιχείου (k) σε (m²).

e_k, e_l : Συντελεστές διόρθωσης λόγω της έκθεσης στις κλιματικές επιδράσεις. Η προκαθορισμένη τιμή των συντελεστών αυτών είναι το 1.

U : Συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων υπολογιζόμενος σύμφωνα με EN ISO 6946, EN ISO 10077-1 και τις ενδείξεις που δίνονται στις ευρωπαϊκές τεχνικές εγκρίσεις, (W/m²K).

l_l : Μήκος της γραμμικής θερμικής γέφυρας (l) μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου σε (m).

Ψ_l : Γραμμική θερμική αγωγιμότητα μιας γραμμικής θερμικής γέφυρας (l) (W/mK).

2.1.γ) Αν υπάρχει ένας μη θερμαινόμενος χώρος (u) μεταξύ ενός θερμαινόμενου χώρου (i) και του περιβάλλοντος (e), ο συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών $H_{T,iue}$, από το θερμαινόμενο χώρο προς το περιβάλλον, υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot k \cdot b_u + \sum_l \Psi_l \cdot l_l \cdot b_u$$

όπου:

b_u : συντελεστής μείωσης θερμοκρασίας που λαμβάνει υπ' όψιν τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του μη θερμαινόμενου χώρου και του περιβάλλοντος.

Αν η θερμοκρασία του μη θερμαινόμενου χώρου θ_u καθορίζεται ή υπολογίζεται, ο b_u δίνεται από τη σχέση:

$$b_u = \frac{\theta_{int,j} - \theta_u}{\theta_{int,j} - \theta_e}$$

2.1.δ) Η ροή θερμικών απωλειών διαμέσου δαπέδων ή τοίχων υπογείου, που έχουν άμεση ή έμμεση επαφή με το έδαφος, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Αυτοί περιλαμβάνουν το εμβαδόν και την εκτεθειμένη περίμετρο της πλάκας δαπέδου, το βάθος του δαπέδου του υπογείου σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους, και τις θερμικές ιδιότητες του εδάφους.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών $H_{T,ig}$, από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο έδαφος (g) υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot \left(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k} \right) \cdot G_W$$

όπου:

f_{g1} : συντελεστής διόρθωσης που λαμβάνει υπ' όψιν την επίδραση από την ετήσια διακύμανση της εξωτερικής θερμοκρασίας. Ο συντελεστής έχει προκαθορισμένη τιμή 1.45.

f_{g2} : συντελεστής ελάττωσης θερμοκρασίας που λαμβάνει υπ' όψιν τη διαφορά της μέσης ετήσιας εξωτερικής θερμοκρασίας και της εξωτερικής θερμοκρασίας σχεδιασμού. Δίνεται από τον τύπο:

$$f_{g2} = \frac{\theta_{int,j} - \theta_{m,e}}{\theta_{int,j} - \theta_e}$$

A_k : εμβαδόν του δομικού στοιχείου (k) που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος σε τετραγωνικά μέτρα (m^2).

$U_{equiv,k}$: ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου (k) (σε $Watt/m^2K$), που καθορίζεται από τον τύπο δαπέδου (Διαγράμματα ΕΛΟΤ) και τη χαρακτηριστική παράμετρο B' ($B' = \text{Εμβαδόν}/0.5 \cdot \text{Περίμετρος}$).

G_W : συντελεστής διόρθωσης που λαμβάνει υπ' όψιν την επίδραση από το νερό του εδάφους. Λαμβάνει τις τιμές:

- $G_W = 1.00$ αν η απόσταση μεταξύ της υποτιθέμενης στάθμης νερού και της πλάκας δαπέδου είναι μεγαλύτερη από 1 m.
- $G_W = 1.15$ αν η απόσταση μεταξύ της υποτιθέμενης στάθμης νερού και της πλάκας δαπέδου είναι μικρότερη από 1 m.

2.1.ε) Ο συντελεστής θερμοπερατότητας $H_{T,ij}$ εκφράζει τη ροή θερμότητας λόγω μετάδοσης από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) σε ένα γειτονικό θερμαινόμενο χώρο που θερμαίνεται σε μια σημαντικά διαφορετική θερμοκρασία. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας $H_{T,ij}$ υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,ij} = \sum_k f_{ij} \cdot A_k \cdot U_k$$

όπου:

f_{ij} : συντελεστής ελάττωσης θερμοκρασίας που λαμβάνει υπ' όψιν την διαφορά θερμοκρασίας του γειτονικού χώρου και της εξωτερικής θερμοκρασίας και δίνεται από τον τύπο:

$$f_{ig} = \frac{\theta_{int,j} - \theta_{adiabatic}}{\theta_{int,j} - \theta_e}$$

A_k : εμβαδόν του δομικού στοιχείου (k), (m²).

$U_{equiv,k}$: ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου (k), (W/m²K).

2.2) Οι θερμικές απώλειες αερισμού $\Phi_{V,i}$ για ένα θερμαινόμενο χώρο (i) υπολογίζονται ως εξής:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

όπου:

$H_{V,i}$: συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού, (W/K).

$\theta_{int,i}$: εσωτερική θερμοκρασία του θερμαινόμενου χώρου (i), (°C).

θ_e : εξωτερική θερμοκρασία, (°C).

Ο συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού $H_{V,i}$ ενός θερμαινόμενου χώρου (i) υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot \dot{V}_i$$

όπου:

\dot{V}_i : παροχή αέρα του θερμαινόμενου χώρου (i), (m³/s).

Ο υπολογισμός της παροχής εξαρτάται από την ύπαρξη συστήματος αερισμού.

i) Χωρίς σύστημα αερισμού

Στην περίπτωση αυτή, η παροχή αέρα υπολογίζεται ως εξής:

$$\dot{V}_i = \max (\dot{V}_{inf,i}, \dot{V}_{min,i})$$

$\dot{V}_{inf,i}$: η παροχή αέρα μέσω των χαραμάδων και του κελύφους του κτιρίου.

$\dot{V}_{min,i}$: η ελάχιστη παροχή αέρα που απαιτείται για λόγους υγιεινής.

Η παροχή αέρα λόγω διείσδυσης από το κέλυφος του κτιρίου υπολογίζεται ως εξής:

$$\dot{V}_{inf,i} = 2 V_i n_{50} e_i \varepsilon_i$$

όπου,

n_{50} : ρυθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα (h⁻¹) που προκύπτει από μια διαφορά πίεσης 50 Pa μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού του κτιρίου που περιλαμβάνει τις επιδράσεις των στομιών προσαγωγής αέρα.

V_i : ο όγκος του θερμαινόμενου χώρου (i), (m^3).

e_i : συντελεστής θωράκισης.

ϵ_i : συντελεστής διόρθωσης ύψους που λαμβάνει υπόψιν του την προσαύξηση λόγω ανεμόπτωσης και το ύψος του θερμαινόμενου χώρου από το έδαφος.

Η ελάχιστη παροχή που απαιτείται για λόγους υγιεινής υπολογίζεται ως εξής:

$$\dot{V}_{\min,i} = n_{\min} V_i$$

όπου:

n_{\min} : ελάχιστες εναλλαγές αέρα ανά ώρα, (h^{-1}).

ii) Με σύστημα αερισμού

Αν υπάρχει σύστημα αερισμού, ο τύπος που υπολογίζει την παροχή αέρα είναι ο εξής:

$$\dot{V}_i = \dot{V}_{\inf,i} + \dot{V}_{su,i} \cdot f_{V,i} + \dot{V}_{mech,\inf,i}$$

όπου:

$\dot{V}_{su,i}$: αέρας προσαγωγής, (m^3/h).

$f_{V,i}$: συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας που υπολογίζεται από τον τύπο:

$$f_{V,i} = \frac{\theta_{\inf,i} - \theta_{su,i}}{\theta_{\inf,i} - \theta_e}$$

όπου $\theta_{su,i}$ η θερμοκρασία του εισερχόμενου αέρα.

$\dot{V}_{mech,\inf,i}$: πλεόνασμα εξερχόμενου αέρα (σε m^3/h) όπου:

$$\dot{V}_{mech,\inf,i} = \max(\dot{V}_{ex} - \dot{V}_{su}, 0):$$

\dot{V}_{ex} = παροχή εξερχόμενου αέρα για ολόκληρο το κτίριο, (m^3/h).

\dot{V}_{su} = παροχή εισερχόμενου αέρα για ολόκληρο το κτίριο, (m^3/h).

2.3) Επαναθέρμανση

Τέλος, για τον υπολογισμό της επαναθέρμανσης χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$\Phi_{RH,i} = A_i f_{RH}$$

όπου:

A_i = το εμβαδόν του δαπέδου του θερμαινόμενου χώρου, (m^2).

f_{RH} = συντελεστής διόρθωσης, (W/m^2).

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
- Γειτνιάζων χώρος
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια
- Επιφάνεια Υπολογισμού
- Συντελεστής k
- Ισοδύναμος Συντελεστής k
- Θερμοκρασία γειτονικού χώρου
- Συντελεστής $e_k/b_u/f_{ij}$
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις, οι απώλειες αερισμού και οι θερμικές γέφυρες εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών με πλήρη ανάλυση.

Εξωτερικοί Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντελεστής k
T1		1.05
T2		0.81
T3		0.58

Εσωτερικοί Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντελεστής k
------------	-----------	---------------

Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντελεστής k
O1		0.41

Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντελεστής k
Δ1		0.76

Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Συντελεστής k	Πλάτος	Ύψος
A1		2.33	0.90	2.20
A2		2.33	0.70	4.00
A3		2.33	0.80	1.20
A4		2.33	2.00	1.20
A5		2.33	2.85	2.30
A6		2.33	0.50	1.00
A7		2.33	2.00	2.30

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου : ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣ

Υπολογισμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας					
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)
T3		4.05	0.58	1.000	2.35
T2		1.98	0.81	1.000	1.60
T1		5.52	1.05	1.000	5.80
A3		3.84	2.33	1.000	8.95
T3		3.00	0.58	1.000	1.74
T2		1.52	0.81	1.000	1.23
T1		0.73	1.05	1.000	0.77
A5		6.55	2.33	1.000	15.26
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					37.70
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek					37.70
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu					0.00
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος					
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)	
		0.00	0.00	6.00	
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)
Δ1		0.76	0.327	21.00	6.87
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					6.87
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw
		0	0.741	1.00	1.074
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw					7.38
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γεπονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk					0.00
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K					45.08
Θερμοκρασιακά δεδομένα					
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-7
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	27
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φti,i = Ht,i·(θint,i - θe) W					1217
Προσαύξηση %					30
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση					1582

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Όγκος δωματίου	Vi	m3	63.00	
Εξωτερική θερμοκρασία	θε	°C	-7	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	31.50	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	0	
Συντελεστής θωράκισης	e		0	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Δείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	31.50	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	10.71	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θε	°C	27	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	289.2	289.2

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης

Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	0	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	21.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00

Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού

Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		1871
-----------------------------	-------	---	--	------

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2
Ονομασία Χώρου : ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ

Υπολογισμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας					
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)
T3		4.05	0.58	1.000	2.35
T2		1.98	0.81	1.000	1.60
T1		8.40	1.05	1.000	8.82
A3		0.96	2.33	1.000	2.24
T3		3.00	0.58	1.000	1.74
T2		1.52	0.81	1.000	1.23
T1		0.73	1.05	1.000	0.77
A5		6.55	2.33	1.000	15.26
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					34.01
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek					34.01
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu					0.00
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος					
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)	
		0.00	0.00	6.00	
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)
Δ1		0.76	0.327	43.00	14.06
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					14.06
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw
		0	0.741	1.00	1.074
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw					15.11
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γεπονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk					0.00
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K					49.12
Θερμοκρασιακά δεδομένα					
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-7
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	27
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φti,i = Ht,i·(θint,i - θe) W					1326
Προσαύξηση %					30
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση					1724

Όγκος δωματίου	Vi	m3	129.0	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-7	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	64.50	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	0	
Συντελεστής θωράκισης	e		0	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Δείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	64.50	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	21.93	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	27	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	592.1	592.1

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης

Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	0	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	43.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00

Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού

Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		2316
-----------------------------	-------	---	--	------

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3
Ονομασία Χώρου : ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ

Υπολογισμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας					
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)
T3		4.05	0.58	1.000	2.35
T2		1.98	0.81	1.000	1.60
T1		5.52	1.05	1.000	5.80
A3		3.84	2.33	1.000	8.95
T3		3.00	0.58	1.000	1.74
T2		1.52	0.81	1.000	1.23
T1		0.73	1.05	1.000	0.77
A5		6.55	2.33	1.000	15.26
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					37.70
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek					37.70
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu					0.00
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος					
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)	
		0.00	0.00	6.00	
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)
Δ1		0.76	0.327	21.00	6.87
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					6.87
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw
		0	0.741	1.00	1.074
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw					7.38
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία					
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γεπονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk					0.00
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K					45.08
Θερμοκρασιακά δεδομένα					
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-7
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	27
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φti = Ht,i·(θint,i - θe) W					1217
Προσαύξηση %					30
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση					1582

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Όγκος δωματίου	Vi	m3	63.00	
Εξωτερική θερμοκρασία	θε	°C	-7	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	31.50	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	0	
Συντελεστής θωράκισης	e		0	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Δείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	31.50	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	10.71	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θε	°C	27	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	289.2	289.2

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης

Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	0	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	21.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00

Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού

Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		1871
-----------------------------	-------	---	--	------



ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣ	:	1871
2	ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ	:	2316
3	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ	:	1871
Άθροισμα Απωλειών Επιπέδου		:	6059
Άθροισμα Απωλειών Χώρων		:	6059
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου		:	6059

ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

	ΤΥΠΟΙ SPLIT UNITS	SU1		SU2		SU3		SU4		
	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (INDOOR)	FTXP-25-M 286x770x225		FTXP-35-M 286x770x225		FTXP-50-M 295x990x263		FTXP-71-M 295x990x263		ΕΠΙΛΕΓΕΤΑΙ ΜΟΝΑΔΑ
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ (OUTDOOR)	RXP-25-M 550x658x275		RXP-35-M 550x658x275		RXP-50-M 734x870x373		RXP-71-M 734x870x373		
	ΑΠΟΔΙΔΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΨΥ/ΘΕ) kW	ΨΥ	ΘΕ(-5)	ΨΥ	ΘΕ(-5)	ΨΥ	ΘΕ(-5)	ΨΥ	ΘΕ(-5)	
		2,00	1,60	3,50	4,00	5,00	3,83	7,10	5,24	
	ΑΠΩΛΕΙΕΣ kW ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΩΡΟΣ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (kW) ΨΥ ΘΕ		ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (kW) ΨΥ ΘΕ		ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (kW) ΨΥ ΘΕ		ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (kW) ΨΥ ΘΕ		
1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣΗΣ			3293.3	1,871					SU2
2	ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ			4104.1	2,316					2 x SU2
3	ΓΡΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ			3293.3	1,871					SU2

<p>Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ</p> <p align="center"> ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ ΠΕ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</p>	<p>Ο ΑΝ ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.ΝΣΗΣ Τ.Υ</p> <p align="center"> Ο Αναπληρωτής Προϊστάμενος Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών Παπαστεργίου Κωνσταντίνος Αρχιτέκτων Μηχανικός Π.Ε.</p>
--	---

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Για την θέρμανση και την ψύξη των γραφείων του κτιρίου θα εγκατασταθούν κλιματιστικές μονάδες ψύξης-θέρμανσης κατάλληλης δυναμικότητας για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου.

Σύστημα Ψύξης – Θέρμανσης

Αυτόνομο Σύστημα Διαιρούμενου Τύπου

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απευθείας εκτόνωσης, διαιρούμενο, αυτόνομο, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Inverter) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Η εξωτερική και η εσωτερική μονάδα θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα λειτουργίας τόσο στην ψύξη όσο και στη θέρμανση και θα είναι πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά – ελεγμένο και πιστοποιημένο για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία του.

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, θα ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του θα μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εσωτερικού χώρου.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο θα ελέγχεται και να επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Τα μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος από -10 oC DB έως και +46 oCDB στην ψύξη και από -15 oC WB έως και +20 oC WB στη θέρμανση και έτσι θα είναι κατάλληλα και για χώρους ειδικών απαιτήσεων όπως server rooms.

Τα μηχανήματα θα μπορούν να μεταβάλλουν την απόδοσή τους μεταξύ μιας ελάχιστης και μιας μέγιστης τιμής, τόσο για την οικονομικότερη λειτουργία τους, όσο και την ταχύτερη επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών στον χώρο. Ως ονομαστικές συνθήκες για τα μηχανήματα ορίζονται οι:

Ψύξη:

Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 25°CDB

Θερμοκρασία περιβάλλοντος 38°CDB

Θέρμανση:

Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 20°CDB

Θερμοκρασία περιβάλλοντος -5°CDB

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση σε όλο το εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο βαθμός απόδοσης των μηχανημάτων στην θέρμανση (COP) και στην ψύξη (EER) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον:

Κλάση Μοντέλου	EER	COP	Ενεργειακή κλάση ψύξη/θέρμανση
25	4,63	4,65	A/A
35	4,07	4,21	A/A
42	3,47	3,72	A/A
50	3,42	3,79	A/A
60	3,02	3,43	B/B
71	3,02	3,22	B/C

Εξωτερική Μονάδα

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από μονοφασικό δίκτυο 220 - 240V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - δεν θα ξεπερνά τα 50 dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα και 1,5 μέτρου ύψους από τη βάση είτε στην ψύξη είτε στη θέρμανση.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επισμαλτωμένα φύλλα χάλυβα με θερμική βαφή πολυεστερικής πούδρας (70μ) για υψηλή προστασία της, σε περιβάλλον κοντά σε θάλασσα. Ο αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας, θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για την προστασία από την ατμοσφαιρική διάβρωση. Πιο συγκεκριμένα τα πτερύγια αλουμινίου θα έχουν επιστρωθεί με ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης τελικά καλυμένο με υδρόφιλο φιλμ ή με οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντοχή σε όξινη βροχή και διάβρωση από άλατα (π.χ. από άνεμο σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας θα διαθέτει φύλλο από ανοξείδωτο χάλυβα για περαιτέρω προστασία από την οξείδωση.

Τα συστήματα θα διαθέτουν λειτουργία “Hot Start” στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια του Hot Start οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων θα είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (LL: μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το χειριστήριο).

Εσωτερική Μονάδα

Η εσωτερική μονάδα πρέπει να είναι μοντέρνου σχεδιασμού και αισθητικής, επιτοίχιας τοποθέτησης. Θα διαθέτει φίλτρα για την κατακράτηση σωματιδίων σκόνης και οσμών.

Θα διαθέτει ταυτόχρονη ή και ανεξάρτητη κίνηση οριζόντιων και κάθετων περσίδων για την δημιουργία τρισδιάστατης ροής αέρα, με σκοπό την ταχύτερη επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών, αλλά και για την αποφυγή διαστρωμάτωσης της θερμοκρασίας.

Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας θα πρέπει να είναι πολύ χαμηλή.

Συμπιεστής

Ο συμπιεστής θα είναι σπειροειδής, τύπου swing για μεγαλύτερη αξιοπιστία και μακρόχρονη αντοχή κατά της απώλειας πίεσης από την «υψηλή» στη «χαμηλή» πλευρά, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο κινητήρας θα είναι DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Ο κινητήρας του συμπιεστή θα διαθέτει σύστημα ψύξης μέσω συμπιεσμένου αερίου, ώστε να αποφεύγονται απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία με συνέπεια τις σημαντικές καταπονήσεις της περιέλιξης και των εδράνων. Επιπλέον δεν θα είναι απαραίτητη η παρουσία διαχωριστή υγρών.

Για την προστασία του συμπιεστή από συχνές επανεκκινήσεις και παύσεις λειτουργίας θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλο χρονικό.

Ανεμιστήρας

Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων θα έχει ως αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει οι κινητήρες των ανεμιστήρων να ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους – και κατά συνέπεια την παροχή του αέρα.

Οι φτερωτές των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
ΠΕ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Ο ΑΝ ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.ΝΣΗΣ Τ.Υ

Ο Αναπληρωτής Προϊστάμενος Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών
Παπαστεργίου Κωνσταντίνος
Αρχιτέκτων Μηχανικός Π.Ε.