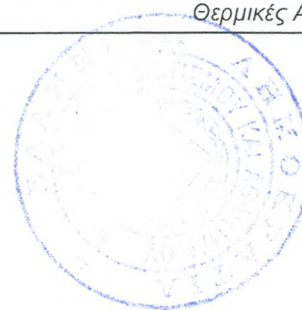




ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
:
Έργο : ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
: ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΠΑΛΑΙΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΣΙΩΝ
:
Θέση : ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ
:
Ημερομηνία : ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015
Μελετητές : ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΖΑΦΕΙΡΑΣ
:
Παρατηρήσεις :
:

ΚΥΡΙΑΚΟΣ Ν. ΖΑΦΕΙΡΑΣ
ΔΙΠΛΩΜ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δ.Π.Θ., MSc Bristol, MBA Ε.Μ.Π.
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ ΤΕΕ 104920
ΕΝ. ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΗΣ Α.Μ. 7414
ΠΑΠΑΣΚΙΑΔΑ 16 - Τ.Κ. 34 100 - ΧΑΛΚΙΔΑ
ΑΦΜ: 122532319 ΔΟΥ: ΧΑΛΚΙΔΑΣ
ΤΗΛ 22210 80985 - 240 7255026 - ΚΙΝ 6976973678

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

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

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

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

όπου:

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

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

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

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

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

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

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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

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

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

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

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

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

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή e_{GA}).
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °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:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

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

- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

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

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Αργοστόλι
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	1
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

Εξωτερικοί Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντελεστής k
T1	Πέτρινη τοιχοποιία	0.890
T2	Πέτρινη τοιχοποιία	0.89
T3	Πέτρινη τοιχοποιία	0.89
T4	Πέτρινη τοιχοποιία	0.89

Εσωτερικοί Τοίχοι

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

Οροφές

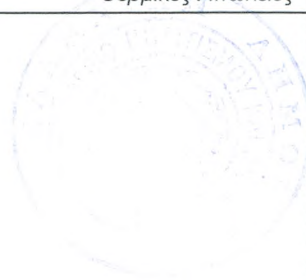
Οροφές	Περιγραφή	Συντελεστής k
O1	Δώμα βατό	0.51

Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντελεστής k
Δ1	Δάπεδο σε επαφή με ΦΕ	1.90

Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Συντελεστής k	Πλάτος	Ύψος	Συντ. A
A1	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	5.0	0.75	0.53	
A2	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	5.0	1.02	1.53	
A3	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	5.0	1.55	0.80	
A4	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	5.0	1.50	2.50	
A5	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	5.0	1.55	2.40	
A6	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	5.0	0.50	0.50	

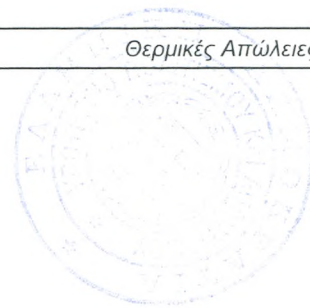


Φύλλα

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου : ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προ- σανατο- λισμός	Αφα- ρού- μενη	Πάχ- ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ- άνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)
T1	N			14.95	3	44.85	1	44.85	6.84	38.01	0.890	19.00
A2	N	A		1.02	1.53	1.56	1	1.56		1.56	5.0	19.00
A2	N	A		1.02	1.53	1.56	1	1.56		1.56	5.0	19.00
A5	N	A		1.55	2.40	3.72	1	3.72		3.72	5.0	19.00
T4	N			4.60	7.30	33.58	1	33.58	0.40	33.18	0.89	19.00
A1	N	A		0.75	0.53	0.40	1	0.40		0.40	5.0	19.00
T3	A			1.95	7.30	14.24	1	14.24		14.24	0.89	19.00
T3	A			1.00	7.30	7.30	1	7.30		7.30	0.89	19.00
T3	A			1.45	7.30	10.59	1	10.59		10.59	0.89	19.00
T3	BA			0.50	7.30	3.65	1	3.65		3.65	0.89	19.00
T3	BA			0.25	7.30	1.83	1	1.83		1.83	0.89	19.00
T3	BA			0.50	7.30	3.65	1	3.65		3.65	0.89	19.00
T3	B			0.40	7.30	2.92	1	2.92		2.92	0.89	19.00
T3	B			0.20	7.30	1.46	1	1.46		1.46	0.89	19.00
T3	A			2.95	7.30	21.54	1	21.54		21.54	0.89	19.00
T2	B			4.20	7.30	30.66	1	30.66	0.40	30.26	0.89	19.00
A1	B	A		0.75	0.53	0.40	1	0.40		0.40	5.0	19.00
T2	B			14.20	7.90	112.2	1	112.2	3.12	109.1	0.89	19.00
A2	B	A		1.02	1.53	1.56	1	1.56		1.56	5.0	19.00
A2	B	A		1.02	1.53	1.56	1	1.56		1.56	5.0	19.00
T1	Δ			8.70	7.90	68.73	1	68.73	6.23	62.50	0.890	19.00
A3	Δ	A		1.55	0.80	1.24	1	1.24		1.24	5.0	19.00
A3	Δ	A		1.55	0.80	1.24	1	1.24		1.24	5.0	19.00
A4	Δ	A		1.50	2.50	3.75	1	3.75		3.75	5.0	19.00
Δ1				1	164.2	164.2	1	164.2		164.2	1.90	10.00
O1	O			1	164.2	164.2	1	164.2		164.2	0.51	19.00

Καθ.
Απώλ.
(Watt)

642.7

148.2

148.2

353.4

561.1

38.00

240.8

123.4

179.1

61.72

30.95

61.72

49.38

24.69

364.2

511.7

38.00

1845

148.2

148.2

1057

117.8

117.8

356.3

3120

1591

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0		12079
Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH =$	0 %	0
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$		12079
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z \Gamma$) =		909.6
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$	0.6	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z \Gamma =$	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \times \rho \times c \times \Delta t =$		
Όγκος χώρου $V = 164.2 \times 1 \times 7.71 =$	1266	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$	0	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$		12988

Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Ξπ.	α/α	Ονομασία Χώρου	QΘ Watt	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος	Ιδιοκ.
1	1	ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ	12988			1
		Συνολικές Απώλειες	12988			

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1	ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ	:	12988
	Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	12988
	Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	12988

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ (Watt)

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	1	12988	1614	910

