

## ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

### Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

**Εργοδότης** : ΥΠ.ΠΟ. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
: ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΚΗΣ ΚΛΗΡ.  
: ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΔΩΔ/ΣΟΥ

**Έργο** : ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ  
: ΞΥΛΟΥΡΓΕΙΟΥ-ΣΙΔΗΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΣΤΟΝ  
: ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΠΕΡΒΟΛΑΣ

**Θέση** : ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΗ ΠΟΛΗ ΡΟΔΟΥ  
:

**Ημερομηνία** : ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2024  
**Μελετητές** :  
:  
:  
:

**Παρατηρήσεις** :  
:  
:



ΚΑΠΝΟΥΛΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

## 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) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Rechnagel-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:

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

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 προσauξήσεις είναι:

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

γ) Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

**γ1)** από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

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

όπου:

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

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

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 ε<sub>GA</sub>).  
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)  
 Z<sub>r</sub>: 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<sub>T</sub> και Q<sub>L</sub>, 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		Ρόδος
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)		3
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)		20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)		10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)		10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)		3
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	Διπλός Δρομικός Μόνωση 4cm	0.64
T2	Διπλός Ορθοδρομικός Μόνωση 6cm	0.70
T3	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 4cm	0.67
T4	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 6cm	1.49
T5	Τούβλο Διακ. Δρομικός Μον. 5cm	0.52
T6	Λιθοδομή 60cm	2.33
T7	Δοκός 20cm Μόνωση 5cm	0.65
T8	Δοκός 25cm Μόνωση 5cm	0.64
T9	Τοίχιο 20cm Μόνωση 5cm	0.66
T10	Εξωτερική τοιχοποιία πορώλιθος 1.20	0.73
T11	Εξωτερική τοιχοποιία πορώλιθος 0.50	1.49

## Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Εσωτερική τοιχοποιία 10	1.74
E2	Εσωτερική τοιχοποιία 15	1.51
E3	Γυψοσανίδα	1.74

## Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O1	Ταράτσα Μόν. 6cm Γαρμπιλόδεμα	0.44
O2	Οροφή Σκυροδέματος 14cm Αμόν.	3.26
O3	Στέγη Μονωμένη-Κεραμίδια Γαλλ.	0.44

## Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε Εδαφος Μόνωση 5cm	0.60
Δ2	Δαπ.Μαρμ.σε Pilotis Μόν. 5cm	0.63
Δ3	Δαπ.Μαρμ.σε μη θερ.χώρο(Μ.5cm)	0.67
Δ4	Δαπ.Ξύλινο σε Εδαφος Μόν. 5cm	0.65
Δ5	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Μόνωση 5cm	0.49
Δ6	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Αμόνωτο	2.49

## Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			5.23		
A2	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)			6.05		
A3	Διπλό διακένου 6mm (ξύλινο πλαίσιο)			3.26		
A4	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό πλαίσιο)			3.72		
A5	Διπλό διακένου 12mm (ξύλινο πλαίσιο)			3.02		
A6	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)			3.49		

Επίπεδο : ISOΓΕΙΟ Χώρος : 1  
Ονομασία Χώρου ΧΩΡΟΣ W.C.

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	A			15.60	4.35	67.86	1	67.86	3.64	64.22	0.70	17.00	764.2
A1	A	A		1.00	0.90	0.90	1	0.90		0.90	5.23	17.00	80.02
A1	A	A		1.12	2.45	2.74	1	2.74		2.74	5.23	17.00	243.6
T2	BA			0.50	4.35	2.17	1	2.17		2.17	0.70	17.00	25.82
T2	Δ			1.30	4.35	5.65	1	5.65		5.65	0.70	17.00	67.23
T2	B			2.00	4.35	8.70	1	8.70		8.70	0.70	17.00	103.5
T2	Δ			2.10	4.35	9.13	1	9.13		9.13	0.70	17.00	108.6
T2	N			3.15	4.35	13.70	1	13.70		13.70	0.70	17.00	163.0
T2	Δ			2.05	4.35	8.92	1	8.92	0.65	8.27	0.70	17.00	98.41
A1	Δ	A		1.09	0.60	0.65	1	0.65		0.65	5.23	17.00	57.79
T2	Δ			10.70	4.35	46.54	1	46.54	0.58	45.96	0.70	17.00	546.9
A1	Δ	A		0.97	0.60	0.58	1	0.58		0.58	5.23	17.00	51.57
T2	N			7.35	4.35	31.97	1	31.97		31.97	0.70	17.00	380.4
Δ6				1	123.9	123.9	1	123.9		123.9	2.49	10.00	3085
O2				1	123.2	123.2	1	123.2		123.2	3.26	17.00	6828

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

12604

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

30 % 3781

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

25

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 12604 / (1338.7 \times 17) = 0.55$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

16385

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=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) =

279.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $QL = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta t =$

1550

Όγκος χώρου  $V = 124.3 \times 1 \times 4.35 =$

541

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα  $n =$

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

18215

Επίπεδο : ISOΓΕΙΟ Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (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	A			8.00	4.35	34.80	1	34.80	5.11	29.69	0.73	17.00	368.5
A1	A	A		2.01	2.54	5.11	1	5.11		5.11	5.23	17.00	454.3
T10	B			2.90	4.35	12.62	1	12.62		12.62	0.73	17.00	156.6
T11	BA			3.10	4.35	13.48	1	13.48		13.48	1.49	17.00	341.4
T10	A			0.15	4.35	0.65	1	0.65		0.65	0.73	17.00	8.07
T2	Δ			9.90	4.35	43.06	1	43.06	1.90	41.16	0.70	17.00	489.8
A1	Δ	A		1.00	1.90	1.90	1	1.90		1.90	5.23	17.00	168.9
Δ6				1	68.79	68.79	1	68.79		68.79	2.49	10.00	1713
O2				1	69.56	69.56	1	69.56		69.56	3.26	17.00	3855

Απώλειες Θερμοπερατότητας  $Q_0 =$

7556

Συνολική Προσαύξηση  $ZD + ZH =$

30 % 2267

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού  $ZH =$

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών  $ZD =$

25

$D = Q_0 / (F_{ges} \times \Delta t) = 7556 / (756.1 \times 17) = 0.59$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH) =$

9822

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $QL = \sum Q_{Ai} (Q_{Ai} = \alpha \cdot \Sigma l \cdot R_x \cdot H_x \cdot \Delta t_x \cdot Z_{\Gamma}) =$

238.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου  $H =$

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου  $R$  (ή  $r$ ) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων  $Z_{\Gamma} =$

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $QL = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta t =$

871.1

Όγκος χώρου  $V = 69.85 \times 1 \times 4.35 =$

304

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα  $n =$

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

10932

Επίπεδο : ISOΓΕΙΟ Χώρος : 3  
 Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (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	A			27.00	4.35	117.4	1	117.4	4.47	112.9	0.73	17.00	1401
A1	A	A		0.43	0.70	0.30	1	0.30		0.30	5.23	17.00	26.67
A1	A	A		0.43	1.00	0.43	1	0.43		0.43	5.23	17.00	38.23
A1	A	A		0.43	1.00	0.43	1	0.43		0.43	5.23	17.00	38.23
A1	A	A		0.43	1.00	0.43	1	0.43		0.43	5.23	17.00	38.23
A1	A	A		1.31	2.20	2.88	1	2.88		2.88	5.23	17.00	256.1
T2	B			8.30	4.35	36.10	1	36.10		36.10	0.70	17.00	429.6
T10	Δ			27.75	4.35	120.7	1	120.7	3.96	116.7	0.73	17.00	1448
A1	Δ	A		1.33	2.40	3.19	1	3.19		3.19	5.23	17.00	283.6
A1	Δ	A		1.28	0.60	0.77	1	0.77		0.77	5.23	17.00	68.46
T2	N			6.70	4.35	29.14	1	29.14		29.14	0.70	17.00	346.8
Δ6				1	223.0	223.0	1	223.0		223.0	2.49	10.00	5553

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 9928

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 35 % 3475  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30  
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 9928 / (2438.7 \times 17) = 0.24$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 13403

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) = 465.7  
 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>x</sub>cχΔt = 2832  
 Όγκος χώρου V = 227.1x1x4.35=  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 988  
 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 16700

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (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	A			27.00	7.45	201.1	1	201.1	5.84	195.3	0.73	17.00	2424
A1	A	A		1.46	2.00	2.92	1	2.92		2.92	5.23	17.00	259.6
A1	A	A		1.46	2.00	2.92	1	2.92		2.92	5.23	17.00	259.6
T11	B			8.30	7.45	61.84	1	61.84	5.22	56.62	1.49	17.00	1434
A1	B	A		1.31	2.00	2.62	1	2.62		2.62	5.23	17.00	232.9
A1	B	A		1.30	2.00	2.60	1	2.60		2.60	5.23	17.00	231.2
T10	Δ			27.75	7.45	206.7	1	206.7	6.72	200.0	0.73	17.00	2482
A1	Δ	A		1.45	2.00	2.90	1	2.90		2.90	5.23	17.00	257.8
A1	Δ	A		1.59	2.40	3.82	1	3.82		3.82	5.23	17.00	339.6
T11	N			8.25	7.45	61.46	1	61.46	1.90	59.56	1.49	17.00	1509
A1	N	A		1.00	1.90	1.90	1	1.90		1.90	5.23	17.00	168.9
O2				1	221.5	221.5	1	221.5		221.5	3.26	17.00	12276

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 21875

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 6562  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25  
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 21875 / (3844.4 \times 17) = 0.33$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 28437

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) = 764.5  
 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>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 4840  
 Όγκος χώρου V = 226.6x1x7.45=  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1688 / 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 34041

#### Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. α/α	Ονομασία Χώρου Watt	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος Ιδιοκ.
1	1 ΧΩΡΟΣ W.C.	18215		
1	2 ΑΙΘΟΥΣΑ 1	10932		
1	3 ΑΙΘΟΥΣΑ 2	16700		
2	1 ΑΙΘΟΥΣΑ 3	34041		
	Συνολικές Απώλειες	79889		



## ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : ISOΓΕΙΟ

1 ΧΩΡΟΣ W.C.	:	18215
2 ΑΙΘΟΥΣΑ 1	:	10932
3 ΑΙΘΟΥΣΑ 2	:	16700

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	45847
-----------------------------	---	-------

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ

1 ΑΙΘΟΥΣΑ 3	:	34041
-------------	---	-------

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	34041
-----------------------------	---	-------

Επίπεδο : ΔΟΜΑ

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	0
-----------------------------	---	---

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	79889
----------------------------	---	-------

Υπολογισμός Ενεργειακής Κατανάλωσης με τη μέθοδο των Βαθμομερών

Συντελεστής Συνολικών Απωλειών Κτιρίου Ktot : 4699.33 Watt K

Συντελεστής Απόδοσης του Συστήματος Θέρμανσης : 0.8

Βαθμομέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 10 °C DDtb : 87  
 Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =10 °C Qy : 12265259.74 Watt/έτος

Βαθμομέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 15 °C DDtb : 444  
 Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =15 °C Qy : 62595118.69 Watt/έτος

Βαθμομέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 18 °C DDtb : 858  
 Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =18 °C Qy : 120960837.48 Watt/έτος

Βαθμομέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 25 °C DDtb : 2211  
 Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =25 °C Qy : 311706773.50 Watt/έτος

Έλεγχοι κτιρίου κατά EN 12831

Δεν έχει επιλεγεί μεθοδολογία υπολογισμού κατά EN 12831