

## ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

*Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

N. ΜΟΥΔΑΝΙΑ, 29/08/2024

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Προϊστάμενος της ΔΤΥ

Ελένη Σίμου  
Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.

Ιωάννης Ελευθερούδης  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

## 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) *Erläuterungen 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 προσauξήσεων.
- 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 προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσauξηση  $Z_H$  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)** 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><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 προσauξήσεις 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:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \quad (W \text{ ή } Kcal/h).$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα ( $m^3/s$ ).  
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα ( $Kj/g K$ ).  
 ρ: Πυκνότητα του αέρα ( $kg/m^3$ ).

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

$Q_L = \Sigma Q A_i$ , όπου:

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα.  
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (m).  
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.  
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.  
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας ( $^{\circ}C$ ).  
 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  $Q_T$  και  $Q_L$ , δηλαδή:

$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$  (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 Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

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

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Θεσσαλονίκη
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

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Εξωτερικών Τοίχων
T1		
T2		0.55
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		0.6

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	0.715
E2		
E3		
E4		
E5		
E6		
E7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	0.432

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Οροφών
O1		0.55

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Δαπέδων
Δ1		
Δ2		3.1

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m²K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	1.60	1.10	2.8		1
A2	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	0.50	0.55	2.8		1
A3	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.90	2.00	2.8		2
A4	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.75	2.10	2.8		1
A5	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό	3.20	2.00	2.8		1

	ισ.πλ.10cm)					
A6	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.00	2.90	2.8		1
A7	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	3.50	2.00	2.8		1
A8	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	3.80	2.00	2.8		1
A9	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	2.50	2.00	2.8		1
A10	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	3.90	2.00	2.8		1
A11	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	4.00	2.00	2.8		1
A12	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.10	2.10	2.8		1
A13	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	0.90	2.10	2.8		1
A14		3.6	0.6	2.8		
A15		4	0.6	2.8		
A16		3.8	0.6	2.8		
A17		3.9	0.6	2.8		
A18		3.7	0.6	2.8		
A19		3.5	0.6	2.8		
A20		4.2	0.6	2.8		

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1  
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ. v.	Συνολ. Επιφ. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	B			8.00	3.55	28.40	1	28.40	4.91	23.49	0.55	20.00	258.4
T7	B	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.6	20.00	10.92
T7	B	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	0.6	20.00	48.00
T2	B			1	8.4	8.40	1	8.40		8.40	0.55	25.00	115.5
T2	A			7.90	3.55	28.05	1	28.05	20.76	7.29	0.55	20.00	80.19
T7	A	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.6	20.00	10.92
T7	A	A		7.90	0.50	3.95	1	3.95		3.95	0.6	20.00	47.40
A11	A	A		4.00	2.00	8.00	1	8.00		8.00	2.8	20.00	448.0
A6	A	A		1.00	2.90	2.90	1	2.90		2.90	2.8	20.00	162.4
A9	A	A		2.50	2.00	5.00	1	5.00		5.00	2.8	20.00	280.0
T2	Δ			7.9	1.3	10.27	1	10.27	4.32	5.95	0.55	25.00	81.81
A14	Δ	α		3.6	0.6	2.16	1	2.16		2.16	2.8	25.00	151.2
A14	Δ	α		3.6	0.6	2.16	1	2.16		2.16	2.8	25.00	151.2
Δ2	Δ			1.00	63.20	63.20	1	63.20		63.20	3.1	25.00	4898
O1	O			1.00	63.20	63.20	1	63.20		63.20	0.55	20.00	695.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 7439

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 2232  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25  
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 7439/ ( 710.6 \times 25) = 0.42$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 9671

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) = 938.3  
 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>=VxρxcxΔt = 4849  
 Όγκος χώρου V = 63.20x1x4.55=  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 15458

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2  
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ 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)
T2	N			8.00	3.55	28.40	1	28.40	4.91	23.49	0.55	20.00	258.4
T7	N	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.6	20.00	10.92
T7	N	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	0.6	20.00	48.00
T2	N			1	8.4	8.40	1	8.40		8.40	0.55	25.00	115.5
T2	A			8.10	3.55	28.76	1	28.76	21.56	7.20	0.55	20.00	79.20
T7	A	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.6	20.00	10.92
T7	A	A		0.10	3.05	0.30	1	0.30		0.30	0.6	20.00	3.60
T7	A	A		8.10	0.50	4.05	1	4.05		4.05	0.6	20.00	48.60
A5	A	A		3.20	2.00	6.40	1	6.40		6.40	2.8	20.00	358.4
A6	A	A		1.00	2.90	2.90	1	2.90		2.90	2.8	20.00	162.4
A7	A	A		3.50	2.00	7.00	1	7.00		7.00	2.8	20.00	392.0
T2	Δ			8.1	1.3	10.53	1	10.53	4.62	5.91	0.55	25.00	81.26
A20	Δ	α		4.2	0.6	2.52	1	2.52		2.52	2.8	25.00	176.4
A19	Δ	α		3.5	0.6	2.10	1	2.10		2.10	2.8	25.00	147.0
Δ2				1.00	64.80	64.80	1	64.80		64.80	3.1	10.00	2009
O1	O			1.00	64.80	64.80	1	64.80		64.80	0.55	20.00	712.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

4614

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

1154

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

-5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

30

D=Q<sub>0</sub>/(F<sub>ges</sub> x Δt)= 4614/ ( 728.4 x 25) = 0.25

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

5768

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) =

969.3

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>=VxρxcxΔt =

4972

Όγκος χώρου V = 64.80x1x4.55=

295

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

2

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

11709



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 3  
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ 2

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφα ν.	Συνολ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφα ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ · Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	A			7.90	3.55	28.05	1	28.05	20.66	7.39	0.55	20.00	81.29
T7	A	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.6	20.00	10.92
T7	A	A		0.10	3.05	0.30	1	0.30		0.30	0.6	20.00	3.60
T7	A	A		7.90	0.50	3.95	1	3.95		3.95	0.6	20.00	47.40
A8	A	A		3.80	2.00	7.60	1	7.60		7.60	2.8	20.00	425.6
A6	A	A		1.00	2.90	2.90	1	2.90		2.90	2.8	20.00	162.4
A9	A	A		2.50	2.00	5.00	1	5.00		5.00	2.8	20.00	280.0
T2	Δ			7.9	1.3	10.27	1	10.27	4.44	5.83	0.55	25.00	80.16
A18	Δ	α		3.7	0.6	2.22	1	2.22		2.22	2.8	25.00	155.4
A18	Δ	α		3.7	0.6	2.22	1	2.22		2.22	2.8	25.00	155.4
Δ2				1.00	63.20	63.20	1	63.20		63.20	3.1	10.00	1959
O1	O			1.00	63.20	63.20	1	63.20		63.20	0.55	20.00	695.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 4056

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 % 1217  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30  
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 4056/ ( 710.6 \times 25) = 0.23$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 5273

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) = 940.1  
 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>=VxρxcxΔt = 4849  
 Όγκος χώρου V = 63.20x1x4.55=  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 11062

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 4  
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ 3

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφα ν.	Συνολ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφα ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ · Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	A			7.90	3.55	28.05	1	28.05	20.86	7.19	0.55	20.00	79.09
T7	A	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.6	20.00	10.92
T7	A	A		0.10	3.05	0.30	1	0.30		0.30	0.6	20.00	3.60
T7	A	A		7.90	0.50	3.95	1	3.95		3.95	0.6	20.00	47.40
A10	A	A		3.90	2.00	7.80	1	7.80		7.80	2.8	20.00	436.8
A6	A	A		1.00	2.90	2.90	1	2.90		2.90	2.8	20.00	162.4
A9	A	A		2.50	2.00	5.00	1	5.00		5.00	2.8	20.00	280.0
T2	Δ			7.9	1.3	10.27	1	10.27	4.50	5.77	0.55	25.00	79.34
A14	Δ	α		3.6	0.6	2.16	1	2.16		2.16	2.8	25.00	151.2
A17	Δ	α		3.9	0.6	2.34	1	2.34		2.34	2.8	25.00	163.8
Δ2	Δ			1.00	63.20	63.20	1	63.20		63.20	3.1	25.00	4898
O1	O			1.00	63.20	63.20	1	63.20		63.20	0.55	20.00	695.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 7008

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 1752  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25  
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 7008/ ( 710.6 \times 25) = 0.39$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 8760

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) = 948.6  
 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 = 4849  
 Όγκος χώρου V = 63.20x1x4.55=  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 14557

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 5  
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ 4

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφα ν.	Συνολ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφα ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ . Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	A			8.20	3.55	29.11	1	29.11	21.21	7.90	0.55	20.00	86.90
T7	A	A		0.30	3.05	0.91	1	0.91		0.91	0.6	20.00	10.92
T7	A	A		0.10	3.05	0.30	1	0.30		0.30	0.6	20.00	3.60
T7	A	A		8.20	0.50	4.10	1	4.10		4.10	0.6	20.00	49.20
A11	A	A		4.00	2.00	8.00	1	8.00		8.00	2.8	20.00	448.0
A6	A	A		1.00	2.90	2.90	1	2.90		2.90	2.8	20.00	162.4
A9	A	A		2.50	2.00	5.00	1	5.00		5.00	2.8	20.00	280.0
T2	Δ			8.2	1.3	10.66	1	10.66	4.68	5.98	0.55	25.00	82.23
A16	Δ	α		3.8	0.6	2.28	1	2.28		2.28	2.8	25.00	159.6
A15	Δ	α		4	0.6	2.40	1	2.40		2.40	2.8	25.00	168.0
Δ2				1.00	65.60	65.60	1	65.60		65.60	3.1	10.00	2034
O1	O			1.00	65.60	65.60	1	65.60		65.60	0.55	20.00	721.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>													4206
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =											30 %		1262
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =											0		
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =											30		
D=Q <sub>0</sub> /(F <sub>ges</sub> x Δt)= 4206/ ( 672.0 x 25) = 0.25													
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)													5468
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) =													966.5
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> =VxρxcxΔt =													4491
Όγκος χώρου V = 65.60x1x4.06=											266		
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =											2		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =													10926

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 6  
Ονομασία Χώρου ΓΡΑΦΕΙΟ 1

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφα ν.	Συνολ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφα ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ · Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	B			1.15	2.80	3.22	1	3.22	2.52	0.70	0.55	20.00	7.70
T7	B	A		0.85	2.30	1.95	1	1.95		1.95	0.6	20.00	23.40
T7	B	A		1.15	0.50	0.57	1	0.57		0.57	0.6	20.00	6.84
T2	Δ			3.90	2.80	10.92	1	10.92	1.95	8.97	0.55	20.00	98.67
T7	Δ	A		3.90	0.50	1.95	1	1.95		1.95	0.6	20.00	23.40
T2	N			6.20	2.80	17.36	1	17.36	7.31	10.05	0.55	20.00	110.6
T7	N	A		0.30	2.30	0.69	1	0.69		0.69	0.6	20.00	8.28
T7	N	A		6.20	0.50	3.10	1	3.10		3.10	0.6	20.00	37.20
A1	N	α		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	2.8	25.00	123.2
A1	N	A		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	2.8	20.00	98.56
Δ2				1.00	25.19	25.19	1	25.19		25.19	3.1	10.00	780.9
O1	O			1.00	25.19	25.19	1	25.19		25.19	0.55	20.00	277.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1596

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 35 % 559  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30  
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 1596/ ( 236.3 \times 25) = 0.27$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2154

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) = 228.9  
 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 = 1508  
 Όγκος χώρου V = 25.19x1x3.55=  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 3891

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 7  
Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφά ν.	Συνολ. Επιφά ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφά ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφά ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ · Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	B			3.70	2.80	10.36	1	10.36	3.61	6.75	0.55	20.00	74.25
T7	B	A		3.70	0.50	1.85	1	1.85		1.85	0.6	20.00	22.20
A1	B	A		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	2.8	20.00	98.56
T2	Δ			3.60	2.80	10.08	1	10.08	2.92	7.16	0.55	20.00	78.76
T7	Δ	A		3.60	0.50	1.80	1	1.80		1.80	0.6	20.00	21.60
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
T2	N			1.00	2.80	2.80	1	2.80	2.11	0.69	0.55	20.00	7.59
T7	N	A		0.70	2.30	1.61	1	1.61		1.61	0.6	20.00	19.32
T7	N	A		1.00	0.50	0.50	1	0.50		0.50	0.6	20.00	6.00
T2	Δ			0.20	3.63	0.73	1	0.73	0.56	0.17	0.55	20.00	1.87
T7	Δ	A		0.20	2.30	0.46	1	0.46		0.46	0.6	20.00	5.52
T7	Δ	A		0.20	0.50	0.10	1	0.10		0.10	0.6	20.00	1.20
Δ2				1.00	13.94	13.94	1	13.94		13.94	3.1	10.00	432.1
O1	O			1.00	13.94	13.94	1	13.94		13.94	0.55	20.00	153.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

985

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

30 %

295

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

25

D=Q<sub>0</sub>/(F<sub>ges</sub> x Δt)= 985/ ( 116.9 x 25) = 0.34

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

1280

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) =

260.0

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 =

700.5

Όγκος χώρου V = 13.94x1x2.98=

42

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

2

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

2241

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 8  
Ονομασία Χώρου ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφα ν.	Συνολ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφα ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ . Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	B			2.40	2.80	6.72	1	6.72	1.89	4.83	0.55	20.00	53.13
T7	B	A		0.30	2.30	0.69	1	0.69		0.69	0.6	20.00	8.28
T7	B	A		2.40	0.50	1.20	1	1.20		1.20	0.6	20.00	14.40
Δ2				1.00	9.04	9.04	1	9.04		9.04	3.1	10.00	280.2
O1	O			1.00	9.04	9.04	1	9.04		9.04	0.55	20.00	99.44

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

455

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

35 %

159

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

30

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 455/(91.4 \times 25) = 0.20$

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

615

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>=VxρxcxΔt =

556.4

Όγκος χώρου V = 9.04x1x3.65=

33

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

2

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

1171

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 9  
Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφα ν.	Συνολ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφα ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ · Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	Δ			7.90	2.80	22.12	1	22.12	6.88	15.24	0.55	20.00	167.6
T7	Δ	A		0.30	2.30	0.69	1	0.69		0.69	0.6	20.00	8.28
T7	Δ	A		7.90	0.50	3.95	1	3.95		3.95	0.6	20.00	47.40
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
A2	Δ	A		0.50	0.55	0.28	1	0.28		0.28	2.8	20.00	15.68
T2	N			1.00	2.80	2.80	1	2.80	2.45	0.35	0.55	20.00	3.85
T7	N	A		0.85	2.30	1.95	1	1.95		1.95	0.6	20.00	23.40
T7	N	A		1.00	0.50	0.50	1	0.50		0.50	0.6	20.00	6.00
Δ2				1.00	35.55	35.55	1	35.55		35.55	3.1	10.00	1102
O1	O			1.00	35.55	35.55	1	35.55		35.55	0.55	20.00	391.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

1875

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

469

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

-5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

30

D=Q<sub>0</sub>/(F<sub>ges</sub> x Δt)= 1875/ ( 307.9 x 25) = 0.24

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

2344

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) =

316.5

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>=VxρxcxΔt =

1942

Όγκος χώρου V = 35.55x1x3.24=

115

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

2

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

4602

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 10  
Ονομασία Χώρου ΓΡΑΦΕΙΟ 2

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφά ν.	Συνολ. Επιφά ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφά ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφά ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ . Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	Δ			8.10	2.80	22.68	1	22.68	8.03	14.65	0.55	20.00	161.1
T7	Δ	A		0.20	2.30	0.46	1	0.46		0.46	0.6	20.00	5.52
T7	Δ	A		8.10	0.50	4.05	1	4.05		4.05	0.6	20.00	48.60
A1	Δ	A		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	2.8	20.00	98.56
A1	Δ	A		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	2.8	20.00	98.56
Δ2				1.00	36.45	36.45	1	36.45		36.45	3.1	10.00	1130
O1	O			1.00	36.45	36.45	1	36.45		36.45	0.55	20.00	401.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

1943

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

30 %

583

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

0

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

30

D=Q<sub>0</sub>/(F<sub>ges</sub> x Δt)= 1943/ ( 313.3 x 25) = 0.25

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

2526

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) =

203.5

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>=VxρxcxΔt =

1973

Όγκος χώρου V = 36.45x1x3.21=

117

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

2

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

4703



Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 11  
Ονομασία Χώρου ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

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 )
T2	Δ			0.20	3.63	0.73	1	0.73	0.10	0.63	0.55	20.00	6.93
T7	Δ	A		0.20	0.50	0.10	1	0.10		0.10	0.6	20.00	1.20
T2	B			1.00	2.80	2.80	1	2.80	0.50	2.30	0.55	20.00	25.30
T7	B	A		1.00	0.50	0.50	1	0.50		0.50	0.6	20.00	6.00
T2	Δ			4.00	2.80	11.20	1	11.20	4.22	6.98	0.55	20.00	76.78
T7	Δ	A		0.20	2.30	0.46	1	0.46		0.46	0.6	20.00	5.52
T7	Δ	A		4.00	0.50	2.00	1	2.00		2.00	0.6	20.00	24.00
A1	Δ	A		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	2.8	20.00	98.56
Δ2				1.00	18.70	18.70	1	18.70		18.70	3.1	10.00	579.7
O1	O			1.00	18.70	18.70	1	18.70		18.70	0.55	20.00	205.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1030

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 35 % 360  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30  
 $D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 1030/ ( 163.9 \times 25) = 0.25$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1390

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) = 101.7  
 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>=VxρxcxΔt = 1012  
 Όγκος χώρου V = 18.70x1x3.21=  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 60  
 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 2504

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 12  
Ονομασία Χώρου ΕΙΣΟΔΟΣ

Είδος Επιφά νειας	Προ σανατο λισμός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ άνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφα ν.	Συνολ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφα ν. (m <sup>2</sup> )	Επιφα ν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/ m <sup>2</sup> K)	Διαφορ . Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T2	Δ			4.00	3.63	14.52	1	14.52	5.80	8.72	0.55	20.00	95.92
T7	Δ	A		4.00	0.50	2.00	1	2.00		2.00	0.6	20.00	24.00
A3	Δ	A		1.90	2.00	3.80	1	3.80		3.80	2.8	20.00	212.8
Δ2				1.00	20.80	20.80	1	20.80		20.80	3.1	10.00	644.8
O1	O			1.00	20.80	20.80	1	20.80		20.80	0.55	20.00	228.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

1206

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

30 %

362

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

0

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

30

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 1206 / (197.7 \times 25) = 0.24$

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

1568

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl xR xH xΔt xZΓ) =

184.6

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>=V x ρ x c x Δt =

1256

Όγκος χώρου V = 20.80x1x3.58=

74

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

2

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

3009

## Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. α/α	Ονομασία Χώρου Watt	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος Ιδιοκ.
1	1 ΑΙΘΟΥΣΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ	15458		
1	2 ΑΙΘΟΥΣΑ 1	11709		
1	3 ΑΙΘΟΥΣΑ 2	11062		
1	4 ΑΙΘΟΥΣΑ 3	14557		
1	5 ΑΙΘΟΥΣΑ 4	10926		
1	6 ΓΡΑΦΕΙΟ 1	3891		
1	7 WC	2241		
1	8 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	1171		
1	9 WC	4602		
1	10 ΓΡΑΦΕΙΟ 2	4703		
1	11 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	2504		
1	12 ΕΙΣΟΔΟΣ	3009		
Συνολικές Απώλειες		85834		

## ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1 ΑΙΘΟΥΣΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ	:	15458
2 ΑΙΘΟΥΣΑ 1	:	11709
3 ΑΙΘΟΥΣΑ 2	:	11062
4 ΑΙΘΟΥΣΑ 3	:	14557
5 ΑΙΘΟΥΣΑ 4	:	10926
6 ΓΡΑΦΕΙΟ 1	:	3891
7 WC	:	2241
8 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	:	1171
9 WC	:	4602
10 ΓΡΑΦΕΙΟ 2	:	4703
11 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	:	2504
12 ΕΙΣΟΔΟΣ	:	3009

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	85834
-----------------------------	---	-------

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	85834
----------------------------	---	-------