ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΝΕΣΤΟΡΙΟΥ

Έργο : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ
: ΝΕΣΤΟΡΙΟΥ

Θέση : ΝΕΣΤΟΡΙΟ

Ημερομηνία : ΙΟΥΝΙΟΣ 2020

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΠΡΟΚ. ΚΑΡΑΜΟΥΖΑ
ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ & ΜΗΧ/ΚΟΣ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Δ.Π.Θ.
Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 121171
ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ 51 ΚΟΖΑΝΗ - ΤΗΛ. 6945 983126
ΑΦΜ 132768881 ΔΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ

STEFANOS BOUSIOS
STEFANOS BOUSIOS May 24 2022 10:57 AM

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

α) Erlaeterungen 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 (ΤΕΕ)

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

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

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

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

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 °C
t_a: Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε °C

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαύξηση 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) προσαύξηση $Z_U+Z_A=Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαύξηση 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:

$Q_L = V \times \rho \times c\ (t_i - t_a)$ (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):

$Q_L = \mathbf{\Sigma}\ Q\ A_i$, όπου:

$Q\ A_i = \alpha \times \mathbf{\Sigma} l \times R \times H \times \Delta t \times Z_\Gamma$ 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_{GA}).
Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)
Z_Γ: 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. **Τ**=τοίχος, **Α**=Ανοιγμα, **Ο**=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	Φλώρινα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-11
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	EN 12831
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	1.71
T2	ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΜΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	0.25

Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	0.715

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Οροφών
O1	ΣΤΕΓΗ ΜΟΝΩΜΕΝΗ	0.226

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Δαπέδων
Δ1	ΥΠΑΡΧΩΝ ΔΑΠΕΔΟ	3.10

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 1

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2		18.13	0.25	1.000	4.53		
T1		24.30	1.71	1.000	41.55		
A24		2.53	2.30	1.000	5.82		
T1		15.97	1.71	1.000	27.31		
A1		2.16	2.39	1.000	5.16		
O1		35.37	0.226	1.000	7.99		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					92.36		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	4.90	1.000	1.10		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	4.90	1.000	1.10		
A24-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1.000	0.61		
T1-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	7.25	1.000	1.63		
T1-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	7.25	1.000	1.63		
A1-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.35	1.000	0.74		
A1-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.35	1.000	0.74		
T1-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	4.90	1.000	1.10		
T1-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	4.90	1.000	1.10		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					9.76		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						102.1	
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					9.76		
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)			
		35.33	91.05	0.78			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1		3.10	1.176	35.33	41.55		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					41.55		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						15.35	
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 γειτονικό 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						117.5	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						3642	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							4370

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	131.2	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-11	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	262.3	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης	e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	26.23	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	262.3	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	89.19	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	31	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	2765	2765

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	35.45	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00

Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		7135

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 2
Ονομασία Χώρου ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2		21.73	0.25	1.000	5.43		
A16		0.94	2.40	1.000	2.26		
A17		0.60	2.40	1.000	1.44		
A18		0.63	2.40	1.000	1.51		
A19		0.52	2.40	1.000	1.25		
O1		26.91	0.226	1.000	6.08		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					17.97		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
A16-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.25	1.000	0.69		
A16-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.25	1.000	0.69		
A17-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.80	1.000	0.44		
A17-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.80	1.000	0.44		
A18-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.84	1.000	0.46		
A18-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.84	1.000	0.46		
A19-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1.000	0.39		
A19-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1.000	0.39		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.60	1.000	1.48		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.60	1.000	1.48		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					6.92		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						24.89	
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					6.92		
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)			
		26.99	91.05	0.59			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ126.99					32.39		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					32.39		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						11.97	
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 γειτονικό 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						36.86	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1143	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1371
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	100.2	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-11	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	200.4	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	20.04	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	200.4	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	68.13	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	31	2765
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	2112	2112
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	27.08	0.00
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		3483

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 3
Ονομασία Χώρου ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1		11.84	1.71	1.000	20.25		
A2		3.33	2.39	1.000	7.96		
O1		13.06	0.226	1.000	2.95		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					31.16		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
A2-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
A2-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
T1-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	4.10	1.000	0.92		
T1-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	4.10	1.000	0.92		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					3.77		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						34.93	
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					3.77		
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)			
		13.06	91.05	0.29			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1		3.10	1.241	13.06	16.21		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					16.21		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						5.99	
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 γειτονικό 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						40.92	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1268	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1522
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	48.32	
Εξωτερική θερμοκρασίαθe				θe	°C	-11	
Εσωτερική θερμοκρασίαθint,i				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινήςθint,i-θe				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	96.64	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	1371
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	9.66	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	96.64	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	32.86	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	31	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	1019	1019
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	13.06	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		2541

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 4
Ονομασία Χώρου ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ 1

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1		2.92	1.71	1.000	4.99		
A21		6.15	2.24	1.000	13.78		
O1		7.82	0.226	1.000	1.77		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					20.54		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
A21-T2	ΑΚ - 5	0.550	2.05	1.000	1.13		
T1-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.45	1.000	0.55		
T1-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.45	1.000	0.55		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					2.23		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						22.77	
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					2.23		
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)			
		7.82	91.05	0.17			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1		3.10	1.257	7.82	9.83		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					9.83		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						3.63	
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 γειτονικό 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						26.40	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						818	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							982.1
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	28.93	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-11	
Εσωτερική θερμοκρασίαθe				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινήςθint,i				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινήςθint,i-θe				Vmin,i	m3/h	57.87	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	1371
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	5.79	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	57.87	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	19.68	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	31	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	609.9	609.9
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	7.82	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		1592

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 5
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 2

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1		21.97	1.71	1.000	37.57		
A2		3.33	2.39	1.000	7.96		
A3		3.38	2.39	1.000	8.08		
A2		3.33	2.39	1.000	7.96		
T2		30.12	0.25	1.000	7.53		
A15		0.95	2.40	1.000	2.28		
A14		0.94	2.40	1.000	2.26		
O1		62.97	0.226	1.000	14.23		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					87.87		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
A2-T2	AK - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
A2-T2	AK - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
A3-T2	AK - 5	0.550	1.78	1.000	0.98		
A3-T2	AK - 5	0.550	1.78	1.000	0.98		
A2-T2	AK - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
A2-T2	AK - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
T1-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.65	1.000	1.95		
T1-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.65	1.000	1.95		
A15-T2	AK - 5	0.550	1.27	1.000	0.70		
A15-T2	AK - 5	0.550	1.27	1.000	0.70		
A14-T2	AK - 5	0.550	1.25	1.000	0.69		
A14-T2	AK - 5	0.550	1.25	1.000	0.69		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.65	1.000	1.95		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.65	1.000	1.95		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					16.36		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						104.2	
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					16.36		
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)			
		63.17	91.05	1.39			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1Δαπ.Μαρμ.σε μη θερ.χώρο Αμόν.3.101.09463.1769.11							
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					69.11		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						25.54	
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 γειτονικό 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						129.8	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						4023	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							4828

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	234.1	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-11	0.00
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	468.3	1592
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	2541
Συντελεστής θωράκισης	e		0.02	2112
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	46.83	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	468.3	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	159.2	0.00
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	31	0.00
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	4936	4936

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	63.28	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00

Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		9763

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 6
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 4

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2		20.62	0.25	1.000	5.15		
A7		3.06	2.40	1.000	7.34		
A8		3.08	2.40	1.000	7.39		
A9		3.03	2.40	1.000	7.27		
T2		24.16	0.25	1.000	6.04		
A10		3.04	2.40	1.000	7.30		
T2		9.25	0.25	1.000	2.31		
O1		59.38	0.226	1.000	13.42		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					56.22		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
A7-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
A7-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.75	1.000	0.96		
A8-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.76	1.000	0.97		
A8-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.76	1.000	0.97		
A9-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.73	1.000	0.95		
A9-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.73	1.000	0.95		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.05	1.000	1.81		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.05	1.000	1.81		
A10-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.74	1.000	0.96		
A10-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.74	1.000	0.96		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	7.35	1.000	1.65		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	7.35	1.000	1.65		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.50	1.000	0.56		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.50	1.000	0.56		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					15.73		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						71.95	
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					15.73		
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)			
		59.38	91.05	1.30			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1Δαπ.Μαρμ.σε μη θερ.χώρο Αμόν.3.101.10559.3865.61							
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					65.61		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						24.25	
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 γειτονικό 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						96.20	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						2983	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							3579

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	219.7	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-11	0.00
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	439.4	1592
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	2541
Συντελεστής θωράκισης	e		0.02	2112
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	43.94	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	439.4	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	149.4	0.00
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	31	0.00
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	4631	4631

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	59.38	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00

Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		8211

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 7
Ονομασία Χώρου ΧΩΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2		10.87	0.25	1.000	2.72		
A11		0.30	2.40	1.000	0.72		
A12		0.30	2.40	1.000	0.72		
T2		31.78	0.25	1.000	7.94		
A11		0.30	2.40	1.000	0.72		
A13		0.30	2.40	1.000	0.72		
T2		11.43	0.25	1.000	2.86		
A11		0.30	2.40	1.000	0.72		
		A111.000			0.72		
O1		27.89	0.226	1.000	6.30		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					24.14		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A12-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A12-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.10	1.000	0.70		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.10	1.000	0.70		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A13-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A13-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.75	1.000	1.97		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.75	1.000	1.97		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
A11-T2	ΑΚ - 5	0.550	0.55	1.000	0.30		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1.000	0.73		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1.000	0.73		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					10.43		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						34.57	
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					10.43		
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)			
		27.83	91.05	0.61			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1		3.10	1.198	27.83	33.34		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					33.34		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						12.32	
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 γειτονικό 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						46.89	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1454	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1744

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	102.9	2112
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-11	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	205.7	0.00
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	0.00
Συντελεστής θωράκισης	e		0.02	4631
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	20.57	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	205.7	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	69.94	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	31	0.00

Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	2168	2168
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	27.80	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		3913

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 8
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 3

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1		21.43	1.71	1.000	36.65		
A4		3.40	2.40	1.000	8.16		
A5		3.24	2.40	1.000	7.78		
A6		3.38	2.40	1.000	8.11		
O1		60.01	0.226	1.000	13.56		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					74.26		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
A4-T2	AK - 5	0.550	1.79	1.000	0.98		
A4-T2	AK - 5	0.550	1.79	1.000	0.98		
A5-T2	AK - 5	0.550	1.80	1.000	0.99		
A5-T2	AK - 5	0.550	1.80	1.000	0.99		
A6-T2	AK - 5	0.550	1.78	1.000	0.98		
A6-T2	AK - 5	0.550	1.78	1.000	0.98		
T1-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.50	1.000	1.91		
T1-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	8.50	1.000	1.91		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					9.73		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						83.99	
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					9.73		
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)			
		60.01	91.05	1.32			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1		3.10	1.103	60.01	66.19		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					66.19		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						24.47	
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 γειτονικό 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						108.5	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						3362	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							4035
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου0.255				Vi	m3	222.0	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-11	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινήςAk (m²)				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	444.1	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψουςθe				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσηςθint,i				Vinf,i	m3/h	44.41	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούςθint,i-θe				Vi	m3/h	444.1	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	151.0	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	31	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	4681	4681
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	2112
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	60.01	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		8715

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 9
Ονομασία Χώρου ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ 2

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1		1.30	1.71	1.000	2.22		
T2		3.70	0.25	1.000	0.93		
A22		2.59	2.30	1.000	5.96		
O1		14.98	0.226	1.000	3.39		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					12.50		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
T1-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.35	1.000	0.08		
T1-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.35	1.000	0.08		
A22-T2	ΑΚ - 5	0.550	1.15	1.000	0.63		
T2-O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.70	1.000	0.38		
T2-Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.70	1.000	0.38		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					1.56		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						14.05	
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					1.56		
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)			
		14.98	91.05	0.33			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1Δαπ.Μαρμ.σε μη θερ.χώρο Αμόν.						3.10	1.23514.9818.50
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					18.50		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.255	1.00	0.370		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						6.84	
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 γειτονικό 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						20.89	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-11		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	31		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						647	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							777.0

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	55.43	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-11	4035
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής0.255	Vmin,i	m3/h	110.9	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης	e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψουςAk (m²)	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	11.09	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	110.9	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	37.69	
Διαφορά θερμοκρασιώνθe	θint-θe	°C	31	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	1168	1168
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	14.98	4681
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		1945

Όνομα χώρου	Vi	θe	θint,i	θint-θe	Vi	Hv,i	Φv,i
	m3	°C	°C	°C	m3/h	W/K	W
ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	131.2	-11	20	31	262.3	89.19	2765
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙ	100.2	-11	20	31	200.4	68.13	2112
ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩ	48.32	-11	20	31	96.64	32.86	1019
ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ	28.93	-11	20	31	57.87	19.68	609.9
ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	234.1	-11	20	31	468.3	159.2	4936
ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	219.7	-11	20	31	439.4	149.4	4631
ΧΩΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	102.9	-11	20	31	205.7	69.94	2168
ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	222.0	-11	20	31	444.1	151.0	4681
ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ 2	55.43	-11	20	31	110.9	37.69	1168
Σύνολο	1149						24090

Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ.	α/α	Ονομασία Χώρου	Φhl,l Watt	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος Ιδιοκ.
1	1	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 1	7135		
1	2	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	3483		
1	3	ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	2541		
1	4	ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ	1592		
1	5	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 2	9763		
1	6	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 4	8211		
1	7	ΧΩΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	3913		
1	8	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ3	8715		
1	9	ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ 2	1945		

Άθροισμα Απωλειών	47298
Συνολικές Απώλειες	43428

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 1	:	7135
2	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	:	3483
3	ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	:	2541
4	ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ	:	1592
5	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 2	:	9763
6	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 4	:	8211
7	ΧΩΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	:	3913
8	ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 3	:	8715
9	ΧΩΛ ΕΙΣΟΔΟΥ 2	:	1945

Άθροισμα Απωλειών Επιπέδου : 47298

Άθροισμα Απωλειών Χώρων : 47298
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 43428

Υπολογισμός Ενεργειακής Κατανάλωσης με τη μέθοδο των Βαθμοημερών

Συντελεστής Συνολικών Απωλειών Κτιρίου Ktot : 1525.75 Watt K
Συντελεστής Απόδοσης του Συστήματος Θέρμανσης : 0.8

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 10 °C DDtb : 1101
Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =10 °C Qy : 50395474.08 Watt/έτος

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 15 °C DDtb : 1958
Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =15 °C Qy : 89622468.90 Watt/έτος

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 18 °C DDtb : 2542
Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =18 °C Qy : 116353583.22 Watt/έτος

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς tb = 25 °C DDtb : 4010
Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς tb =25 °C Qy : 183547548.66 Watt/έτος