



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
ΛΑΡΙΣΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ,
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΑΠΕ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ
ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ
ΑΓΙΑΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

508.400,00€

ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ ΟΠΣ:

5029477

ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ Σ.Α.:

2019ΣΕ27510077

CPV:

45212225-9

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ΠΡΑΞΗ:	«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΑΣ»
ΥΠΟΕΡΓΟ 1:	«ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΕ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΑΣ»
ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΓΟΥ:	ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ
ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης: ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ

Έργο: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ
ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΑΣ

Θέση: ΑΓΙΑ ΛΑΡΙΣΑΣ, Τ.Κ. 40 003, ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ

Ημερομηνία: ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

Μελετητές: ΕΥΜΟΡΦΙΑ ΝΤΟΥΛΟΥΛΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΜΠΑΡΤΖΩΚΑ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τη μεθοδολογία DIN 4701/83 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) *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 προσαιξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot f \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k}$$

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 προσαιξήσεις υπολογίζονται (σε ποσοστό %) και διακρίνονται σε:

β1) προσαιξήση Z_H για την επίδραση του προσανατολισμού:
 $Z_H = -5$ για N, NΔ, NA $Z_H = +5$ για B, BΔ, BA και $Z_H = 0$ για Δ και A

β2) προσαιξήση $Z_U + Z_A = Z_D$ λόγω διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαιξήση 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.

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 προσαιξήσεις 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 (m³/s).
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα (Kj/g K).
 ρ: Πυκνότητα του αέρα (kg/m³).

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 (στο DIN 4701/83 ορίζεται ως 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 (°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:

$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$ (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.

Πόλη	Λάρισα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-7
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	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m ² K) Εξωτερικών Τοίχων
T1		
T2	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΘΕΡΜ	2.525

Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m ² K) Εσωτερικών Τοίχων

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m ² K) Οροφών
Ο1	ΞΥΛΙΝΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΟΡΟΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΜΗ	0.341

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m ² K) Δαπέδων
Δ1		
Δ2		
Δ3	ΔΑΠΕΔΟ ΣΕ Φ.Ε. ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙ	0.497
Δ4	ΔΑΠΕΔΟ ΣΕ Φ.Ε. ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΞΥΛΟΥ	0.489

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	1.23	0.45	2.365		1
A2	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.85	0.45	2.399		1
A3	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.97	0.45	2.385		1
A4	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	1.08	0.45	2.376		1
A5	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.91	0.45	2.392		1
A6	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.90	0.45	2.392		1
A7	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.97	0.45	2.385		1
A8	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.99	0.45	2.383		1
A9	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	1.19	0.45	2.368		1
A10	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	1.17	0.45	2.369		1
A11	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	1.03	0.45	2.380		1
A12	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.96	0.45	2.387		1
A13	ΠΟΡΤΑ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	0.80	2.10	2.000		1
A14	ΠΟΡΤΑ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	1.80	2.20	2.000		1
A15	ΠΟΡΤΑ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12MM	1.58	2.00	2.000		1

A16	ΠΟΡΤΑ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΔΙΑΚΕΝΟ 12ΜΜ	4.54	2.65	2.000		1
A17	ΜΟΝΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ Σ	1.78	0.50	7.000		2
A18	ΜΟΝΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ Σ	1.91	0.50	7.000		2
A19	ΜΟΝΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ Σ	1.26	0.50	7.000		2
A20	ΜΟΝΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ Σ	2.15	0.50	7.000		2
A21	ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥ ΨΗ ΑΠΟ ΑΔΙΑΦΑΝΕΣ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝ ΙΚΟ ΦΥΛΛΟ	22.60	2.50	0.430		1
A22	ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥ ΨΗ ΑΠΟ ΑΔΙΑΦΑΝΕΣ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝ ΙΚΟ ΦΥΛΛΟ	45.27	2.50	0.430		1
A23	ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥ ΨΗ ΑΠΟ ΑΔΙΑΦΑΝΕΣ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝ ΙΚΟ ΦΥΛΛΟ	22.34	2.50	0.430		1

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			10.10	6.00	60.60	1	60.60		60.60		10.00	
T2	BA			7.25	3.00	21.75	1	21.75	1.68	20.07	2.525	27.00	1368
A13	BA	A		0.80	2.10	1.68	1	1.68		1.68	2.000	27.00	90.72
T2	BΔ			10.10	3.00	30.30	1	30.30	4.23	26.07	2.525	27.00	1777
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A2	BΔ	A		0.85	0.45	0.38	1	0.38		0.38	2.399	27.00	24.61
E1	E			7.25	3.00	21.75	1	21.75		21.75		10.00	
Δ3				1	67.93	67.93	1	67.93		67.93	0.497	10.00	337.6
O1				1	0.39	0.39	1	0.39		0.39	0.341	27.00	3.59
O1				1	80.58	80.58	1	80.58		80.58	0.341	27.00	741.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀
 4589

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %
 918

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)
 5507

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =
 811.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =
 1289

Όγκος χώρου V = 73.13x1x3.87=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 283
 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =
 7608

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			7.65	3.00	22.95	1	22.95		22.95		10.00	
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
T2	BΔ			7.65	3.00	22.95	1	22.95	3.10	19.85	2.525	27.00	1353
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A4	BΔ	A		1.08	0.45	0.49	1	0.49		0.49	2.376	27.00	31.43
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A5	BΔ	A		0.91	0.45	0.41	1	0.41		0.41	2.392	27.00	26.48
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
Δ3				1	41.56	41.56	1	41.56		41.56	0.497	10.00	206.6
O1				1	48.36	48.36	1	48.36		48.36	0.341	27.00	445.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀
 2203

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =
 441

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)
 2644

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =
 488.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =
 1397

Όγκος χώρου V = 43.83x1x7=

307

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =
 4530

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			7.60	3.00	22.80	1	22.80		22.80		10.00	
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
T2	BΔ			7.60	3.00	22.80	1	22.80	3.15	19.65	2.525	27.00	1340
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A6	BΔ	A		0.90	0.45	0.40	1	0.40		0.40	2.392	27.00	25.83
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
Δ3				1	41.30	41.30	1	41.30		41.30	0.497	10.00	205.3
O1				1	48.06	48.06	1	48.06		48.06	0.341	27.00	442.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀
 2189

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %
 438

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)
 2627

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

496.0
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

1388
 Όγκος χώρου V = 43.56x1x7= 305
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =
 4511

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			3.00	3.00	9.00	1	9.00		9.00		10.00	
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
T2	BΔ			3.00	3.00	9.00	1	9.00	1.10	7.90	2.525	27.00	538.6
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
Δ3				1	16.26	16.26	1	16.26		16.26	0.497	10.00	80.81
O1				1	18.93	18.93	1	18.93		18.93	0.341	27.00	174.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀
 864

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =
 173

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)
 1037

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =
 170.9

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =
 546.6

Όγκος χώρου V = 17.15x1x7=

120

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =
 1754

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC-ΛΟΥΤΡΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			7.60	3.00	22.80	1	22.80		22.80		10.00	
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
T2	BΔ			7.60	3.00	22.80	1	22.80	3.06	19.74	2.525	27.00	1346
A7	BΔ	A		0.97	0.45	0.44	1	0.44		0.44	2.385	27.00	28.33
A8	BΔ	A		0.99	0.45	0.45	1	0.45		0.45	2.383	27.00	28.95
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A9	BΔ	A		1.19	0.45	0.54	1	0.54		0.54	2.368	27.00	34.53
A1	BΔ	A		1.23	0.45	0.55	1	0.55		0.55	2.365	27.00	35.12
A10	BΔ	A		1.17	0.45	0.53	1	0.53		0.53	2.369	27.00	33.90
E1	E			5.75	3.00	17.25	1	17.25		17.25		10.00	
Δ3				1	41.25	41.25	1	41.25		41.25	0.497	10.00	205.0
O1				1	48.00	48.00	1	48.00		48.00	0.341	27.00	441.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀
 2189

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =
 438

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)
 2627

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =
 482.2

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =
 1387

Όγκος χώρου V = 43.51x1x7=

305

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =
 4496

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² Κ)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			5.05	3.00	15.15	1	15.15		15.15		10.00	
E1	E			25.50	3.00	76.50	1	76.50		76.50		10.00	
E1	E			1.60	3.00	4.80	1	4.80		4.80		10.00	
E1	E			30.50	6.00	183.0	1	183.0		183.0		10.00	
E1	E			1.60	3.00	4.80	1	4.80		4.80		10.00	
Δ3				1	49.01	49.01	1	49.01		49.01	0.497	10.00	243.6
O1				1	1.17	1.17	1	1.17		1.17	0.341	27.00	10.77
O1				1	53.75	53.75	1	53.75		53.75	0.341	27.00	494.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀
 749

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =
 150

20 %

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)
 899

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxαxΔt =
 986.3

Όγκος χώρου V = 49.01x1x4.42=
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

217
 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =
 1885

A18	BA	A		1.91	0.50	0.95	1	0.95		0.95	7.000	27.00	179.6
Δ3				1	38.91	38.91	1	38.91		38.91	0.497	10.00	193.4
Δ4				1	997.1	997.1	1	997.1		997.1	0.489	10.00	4876
Ο1				1	1134.	1134	1	1134		1134	0.341	27.00	10441
Ο1				1	42.85	42.85	1	42.85		42.85	0.341	27.00	394.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀
51135

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %
2557

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)
53692

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =
10973

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt =
43799

Όγκος χώρου V = 1066.x1x5.64= 6012
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.8

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =
108464

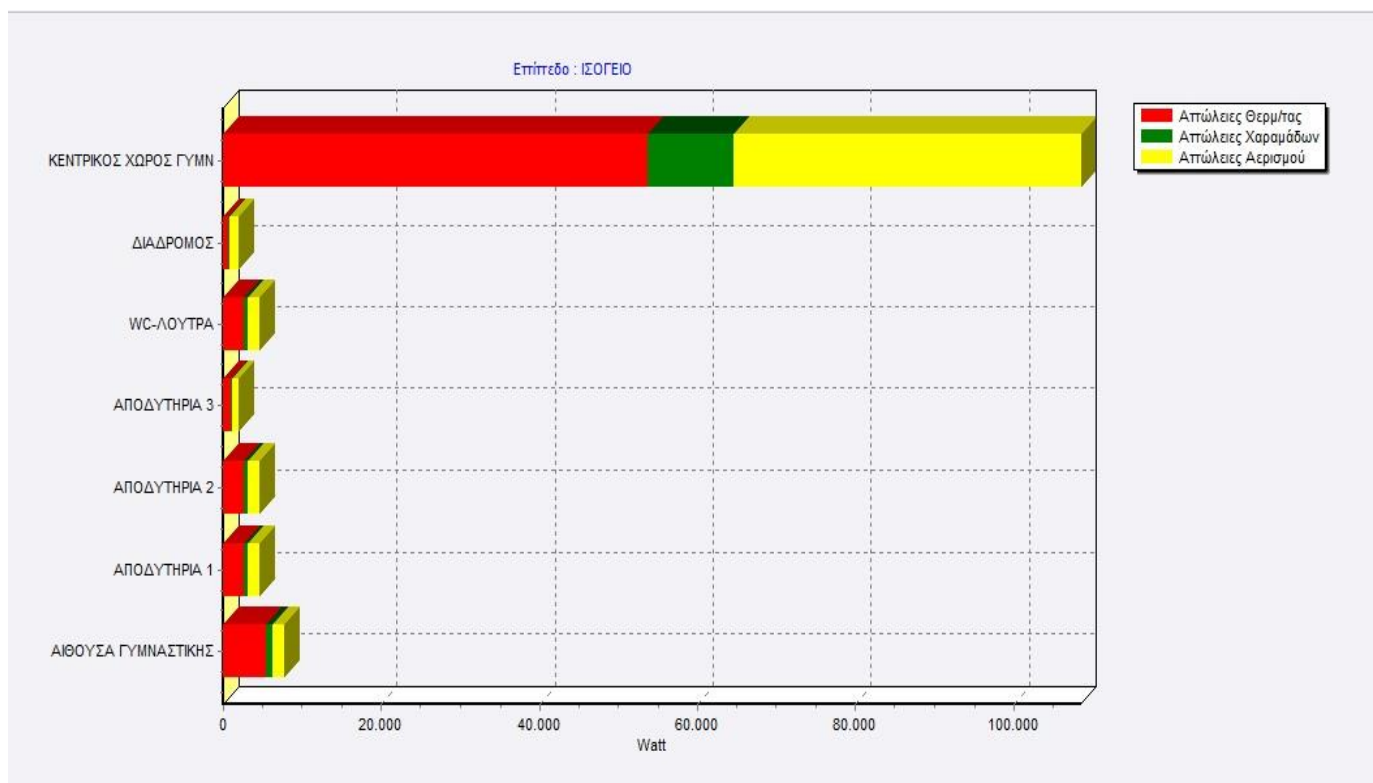
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1 ΑΙΘΟΥΣΑ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ	:	7608
2 ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ 1	:	4530
3 ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ 2	:	4511
4 ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ 3	:	1754
5 WC-ΛΟΥΤΡΑ	:	4496
6 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	1885
7 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΓΥΜΝ	:	108464

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 133249

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 133249



Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ