ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ

EFSTRATIOS ZACHAROPOULOS

Digitally signed by EFSTRATIOS ZACHAROPOULOS
Date: 2020.02.27 13:47:35 +02'00'

Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

Εργοδότης	:	ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ
Έργο	:	ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΛΥΚΕΙΟ ΝΙΚΗΦΟΡΟΥ
Θέση	:	ΤΟΠΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΝΙΚΗΦΟΡΟΥ
Ημερομηνία	:	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΓεΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 4

1. Ελεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων και κτlρίου 5

2. Τεκμηρίωση ελάχιστων προδιαγραφών και σχεδιασμού των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτlρίου 8

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ 11

4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ 12

5. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ 13

6. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 14

7. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ 15

8. ΚΤΙΡΙΟ 17

9. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ 19

10. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 21

11. Κτlριακό κέλυφος κτlρίου 23

11.1 Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα 23

11.2. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία 26

12. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτlρίου 33

Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων 33

Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων 36

Δεδομένα για σύστημα αερισμού 37

Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης (δεν απαιτειται) 37

Δεδομένα για σύστημα φωτισμού 37

13. Δεδομένα κτlρίου αναφοράς 39

14. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....

15. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 41

16. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ 46

17. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ 47

18. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΤΑ τις ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ 48

19. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 50

19.1 ΜΕΤΡΟ *I* : 50

19.2 ΜΕΤΡΟ *II* : 50

19.3 ΜΕΤΡΟ *III* : 51

19.4 ΜΕΤΡΟ *IV* : 51

19.5 ΜΕΤΡΟ *V* : 52

19.6 ΜΕΤΡΟ VI 52

19.7 ΜΕΤΡΟ VII 53

20. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΕΕΚΕΝΑΚ V. 1.30.1.2 53

21. Αποτελεσματα μελετης απωλειων 59

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο υπό εξέταση κτήριο έγινε αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης και με βάση αυτήν υπολογίστηκαν οι ενεργειακές καταναλώσεις του κτιρίου. Κατόπιν λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα σύγκρισης του ενεργειακού προφίλ του υπάρχοντος κτιρίου με το κτήριο αναφοράς προτείνονται α) μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και β) επιδεικτικά έργα ΑΠΕ προκειμένου το σχολείο να ενταχθεί στο πρόγραμμα ΕΠΕΡΑΑ. Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτιρίου έγινε έχοντας υπόψη τα εξής:

για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους τα δομικά στοιχεία του κτιρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτιρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά, τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτιρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτιρίου θεωρούνται αδιαβατικά, οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m²K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

<u>Παρατήρηση:</u> Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με την Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 1.1:

Πίνακας 1.1: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m²·K)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U_R	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_T	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U_{FA}	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U_{TU}	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U_{TB}	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U_{FU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U_{FB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U_W	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτιρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U_{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτιρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 1.2:

Πίνακας 1.2.: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτιρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτιρίου προς τον όγκο του

Λόγος A/V [m^{-1}]	**Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m [W/(m^2·K)]**			
	Ζώνη Α	**Ζώνη Β**	**Ζώνη Γ**	**Ζώνη Δ**
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Στο παρόν κτήριο δεν γίνεται έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας γιατί πρόκειται για υφιστάμενο κτήριο.

Στον παρακάτω πίνακα , δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτιρίου ανά όροφο.

Πίνακας 1.3: Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτιρίου και επιφάνειες αυτών.

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτιρίου σε m²		
Βασικές κατηγορίες κτιρίων	Ζώνη 1 [m²]	Σύνολο [m²]
Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης	1043,095	1082,095

2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.

- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ΄ ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού λ=0,040 W/(m.K) στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).

- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού λ=0,040 W/(m.K) στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).

- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.

- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ

- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι

υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από (1,15x1/η), όπου "η" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.

- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m^2 ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.

- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.

- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτιρίου.

- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

- Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Στο υπό εξέταση κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτιρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις

του κτιρίου.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτιρίου είναι : Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δεν λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί μόνο για άλλη χρήση κτιρίου και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του αντίστοιχου τμήματος του κτιρίου.

Τα στοιχεία του συστήματος φωτισμού ανά ζώνη, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Ζώνη	**Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]**	**Φωτεινή δραστικότητα λαμπτήρα [lm/W]**	**Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m²]**	**Φωτισμός ασφαλείας**	**Εφεδρικό σύστημα**	**Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού**
1	300.0	80.0	5	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

5. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτιρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών της ΚΥΑ ΔΕΠΕΑ/οικ. 178581 ΦΕΚ 2367 Β’ 12/07/2017, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτιρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

6. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Νικηφόρου (Δήμος Παρανεστίου – Νομός Δράμας) είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2017, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της Δράμας. Το υψόμετρο της περιοχής όπου είναι κατασκευασμένο το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Δ.

7. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτιρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό εξέταση κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτιρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτιρίου: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτιρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτιρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτιριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης

χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.

8. ΚΤΙΡΙΟ

Το κτίριο του Γυμνασίου-Λυκείου Νικηφόρου βρίσκεται στην Τοπική Κοινότητα Νικηφόρου στη Βόρειοανατολική πλευρά του Νομού Δράμας με γεωγραφικό πλάτος φ=41.10 και απέχει 15 χιλιόμετρα από την πόλη της Δράμας και σε υψόμετρο 160 μέτρα.

Εικόνα 1 Όψη Γυμνασίου-Λυκείου

Το κτίριο του Γυμνασίου-Λυκείου Νικηφόρου έχει συνολική επιφάνεια 1082,095 m^2 που αναπτύσσεται πάνω σε έναν διώροφο όγκο.

Το εμβαδό και ο όγκος του κτηρίου ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 8.1.

Πιν.8.1.Εμβαδόν και όγκος κτηρίου

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m²]	Θερμαινόμενος όγκος [m^3]	Ψυχόμενος όγκος [m^3]
Ζώνη 1	1043,095	1043,095	3129,285	3129,285

9. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτιρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.

2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.

3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.

4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.

5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτιρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτιρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτιρίου,
- τμήματα του κτιρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του κτιρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 9.1: Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m²)	**1082,095**	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m²K)]	**260**	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	**Δ**	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m^3/h)	**1012,77**	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m^3/h/m²)	**11.00**	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	**0**	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	**0**	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

10. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 10.1.

Πίνακας 10.1: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2017
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	9	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Απαιτούμενος νωπός αέρας ($m^3/h/m^2$)	11.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300.0	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m^2)	5.5	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m^3/m^2έτος)	0	

Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	50
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	14.5
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m²)	40.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.2
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m²)	0.8
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.2

11. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

11.1 Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτιρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τύπος	Δομικό στοιχείο	γ1	U [W/(m²K)]	A [m²]	α2	ε3
Τοίχος	T1	225	2.38	21.84	0,40	0,80
Τοίχος	T2	135	2.38	17.36	0,40	0,80
Τοίχος	T3	225	2.38	4.93	0.40	0,80
Τοίχος	T4	315	2.38	3.12	0.40	0,80
Τοίχος	T5	225	2.38	19.89	0.40	0,80
Τοίχος	T6	135	2.38	37.668	0.40	0,80
Τοίχος	T7A	45	2.38	30.745	0.40	0,80

Τοίχος	T8	315	2.38	21.4	0.40	0,80
Τοίχος	T9	315	2.38	8.94	0.40	0,80
Τοίχος	T10	315	2.38	10.65	0.40	0,80
Τοίχος	T13	45	2.38	18.3	0.40	0,80
Τοίχος	T14	135	2.38	39.567	0.40	0,80
Τοίχος	T15A	45	2.38	26.5	0,30	0,20
Τοίχος	T15B	225	2.38	6.54	0.40	0.80
Τοίχος	T16	315	2.38	22.44	0.40	0.80
Τοίχος	T18	315	2.38	9.64	0.40	0.80
Τοίχος	T19	225	0.7	33.721	0.40	0.80
Τοίχος	T20	135	0.7	13.98	0.40	0.80

Τοίχος	T22	135	0.7	20.94	0.40	0.80
Τοίχος	T23a	45	0.7	29.47	0.40	0.80
Τοίχος	T24	315	0.7	54.599	0.40	0.80
Τοίχος	t23b	225	0.7	7.09	0.40	0.80
Οροφή	paliou	180	4.7	580	0.40	0.80
Οροφή	epektasi	180	0.5	280	0.60	0.80

Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m2K)]	Εμβαδό A [m2]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]2]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m2K)]
Δ1	2,50	761,275	164,70	9,65	0,15	

11.2. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Προηγουμένως παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα εργασία.

Για κάθε κούφωμα υπολογίσθηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα Fhor, ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα Fov και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό Ffin.

Στα συνημμένα σχέδια δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτιρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον *πίνακα 11* δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

Πίνακας 11 Δεδομένα κουφωμάτων

Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m²]	U [W/(m²K)]	gw	Fhor θέρμ.	Fhor ψύξη	Fov θέρμ.	Fov ψύξη	Ffin θέρμ.	Ffin ψύξη
N1	180	1.65	3.3	0.54	1	1	0.72	0.61	1	1
N2	180	1.575	3.3	0.54	1	1	0.72	0.61	1	1
N3	180	3.225	3.3	0.54	1	1	0.72	0.61	1	1

N4	180	1.995	3.3	0.54	1	1	0.72	0.61	1	1
N5	180	0.975	3.3	0.54	1	1	0.72	0.61	1	1
N6	0	3.3	3.3	0.54	1	1	0.72	0.61	1	1
N7	0	6.75	3.3	0.54	1	1	0.59	0.49	0.855	0.93
N8	0	2.42	3.3	0.54	1	1	0.59	0.49	0.885	0.82
N9	0	2.862	3.3	0.54	1	1	0.88	0.82	1	1
N10	0	2.862	3.3	0.54	1	1	0.88	0.82	1	1
N11	0	2.862	3.3	0.54	1	1	0.88	0.82	1	1
N12	0	2.862	3.3	0.54	1	1	0.88	0.82	1	1
N13	0	2.862	3.3	0.54	1	1	0.88	0.82	1	1
N14	270	2.862	3.3	0.54	1	1	0.88	0.82	1	1
N15	270	1.06	3.3	0.54	1	1	0.64	0.52	1	1
N16	270	1.06	3.3	0.54	1	1	0.64	0.52	1	1
N17	270	1.06	3.3	0.54	1	1	0.64	0.52	1	1
N18	180	1.06	3.3	0.54	1	1	0.64	0.52	1	1

N19	180	1.06	3.3	0.54	1	1	0.64	0.52	1	1
N20	180	1.06	3.3	0.54	1	1	0.64	0.52	1	1
N21	180	3.01	3.3	0.54	1	1	0.8	0.8	1	1
N22	180	3.01	3.3	0.54	1	1	0.8	0.8	1	1
N23	180	3.01	3.3	0.54	1	1	0.8	0.8	1	1
N24	180	3.01	3.3	0.62	1	1	0.8	0.8	1	1
N25	180	3.01	3.3	0.54	1	1	0.8	0.8	1	1
N26	180	3.22	3.3	0.54	1	1	0.8	0.8	1	1
N27	180	2.31	3.3	0.54	1	1	0.835	0.835	1	1
N28	180	1.075	3.3	0.54	1	1	0.56	0.54	1	1
N29	180	1.075	3.3	0.54	1	1	0.56	0.54	1	1
N30	180	1.075	3.3	0.54	1	1	0.56	0.54	1	1
N31	90	1.075	3.3	0.54	1	1	0.56	0.54	1	1
N32	90	1.075	3.3	0.54	1	1	0.56	0.54	1	1
N33	90	1.15	3.3	0.54	1	1	0.56	0.54	1	1

N34	90	0.18	3.3	0.54	0.845	0.795	0.38	0.32	1	1
N35	90	0.18	3.3	0.54	0.845	0.795	0.38	0.32	1	1
N36	90	0.18	3.3	0.54	0.845	0.795	1	1	1	1
N37	90	0.18	3.3	0.54	0.845	0.795	1	1	1	1
N38	90	0.18	3.3	0.54	0.845	0.795	1	1	1	1
N39	90	2.31	3.3	0.54	0.84	0.77	1	1	1	1
N40	90	2.398	3.3	0.54	1	1	1	1	1	1
N41	90	3.29	3.3	0.54	1	1	0.71	0.7	1	1
N42	90	3.01	3.3	0.54	1	1	0.71	0.7	1	1
N43	90	3.01	3.3	0.54	1	1	0.71	0.7	1	1
N44	90	3.01	3.3	0.54	1	1	0.71	0.7	1	1
N45	90	3.01	3.3	0.54	1	1	0.71	0.7	0.95	0.96
N46	90	3.01	3.3	0.54	1	1	0.71	0.7	0.95	0.96
N47	90	3.22	3.3	0.54	1	1	0.71	0.7	0.93	0.92
N48	90	1.175	3.3	0.54	1	1	0.49	0.41	1	1

N49	90	1.075	3.3	0.54	1	1	0.49	0.41	1	1
N50	90	1.075	3.3	0.54	1	1	0.49	0.41	1	1
N51	90	1.075	3.3	0.54	1	1	0.49	0.41	1	1
N52	90	1.075	3.3	0.54	1	1	0.49	0.41	1	1
N53	90	1.075	3.3	0.54	1	1	0.49	0.41	1	1
N54	90	1.15	3.3	0.54						
N55	90	2.632	3.3	0.54	1	1	0.73	0.62	1	1
N56	270	2.835	3.3	0.54	1	1	0.73	0.62	1	1
N57	0	2.97	3.3	0,54	1	1	0.73	0.62	1	1
N58	0	3.01	3.3	0,54	1	1	0.73	0.62	1	1
N59	0	3.96	3.3	0,54	1	1	0.8	0.71	1	1
N60	0	0.225	3.3	0,54	1	1	1	1	0.79	0.96
N61	0	0.225	3.3	0,54	1	1	1	1	0.74	0.955
N62	0	0.225	3.3	0,54	1	1	1	1	0.73	0.95
N63	0	0.225	3.3	0,54	1	1	1	1	0.73	0.95

N64	0	2.405	3.3	0,54	1	1	0.74	0.73	1	1
N65	0	2.73	3.3	0,54	1	1	0.74	0.73	1	1
N66	0	2.73	3.3	0,54	1	1	0.74	0.73	1	1
N67	0	2.73	3.3	0,54	1	1	0.74	0.73	1	1
N68	0	2.73	3.3	0,54	1	1	0.74	0.73	1	1
N69	0	2.73	3.3	0,54	1	1	0.74	0.73	1	1
N70	0	2.535	3.3	0,54	1	1	0.74	0.73	1	1
N71	0	0.975	3.3	0,54	1	1	0.49	0.41	1	1
N72	0	1.05	3.3	0,54	1	1	0.49	0.41	1	1
N73	0	1.05	3.3	0,54	1	1	0.49	0.41	1	1
N74	0	1.05	3.3	0,54	1	1	0.49	0.41	1	1
N75	0	1.05	3.3	0,54	1	1	0.49	0.41	1	1
N76	270	1.05	3.3	0,54	1	1	0.49	0.41	1	1
N77	270	0.925	3.3	0,54	1	1	0.49	0.41	1	1
N78	270	1.65	3.3	0,54	1	1	0.72	0.61	1	1

N79	270	1.575	3.3	0,54	1	1	0.72	0.61	1	1
N80	270	3.225	3.3	0,54	1	1	0.72	0.61	1	1
N81	270	1.995	3.3	0,54	1	1	0.72	0.61	1	1
N82	270	0.975	3.3	0,54	1	1	0.72	0.61	1	1

12. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, στο λογισμικό.

Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης" .

Πίνακας 12.1. **Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος ¨Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης¨**

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 175,00 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0,728											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1}: 1,00											
Συντελεστής μόνωσης n_{g2}: 1.000											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Χαλυβδοσωλήνες											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW):											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι □ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% □											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 75											
Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 55											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 93,7%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ□**ΟΧΙ**□											
Τερματικές μονάδες: Θερμαντικά σώματα τύπου πάνελ											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων :Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)									
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	1	0.40									
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 100% του χρόνου λειτουργίας του κτιρίου											

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ο συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης (n_{g1}) είναι μονάδα, καθώς επίσης και ο συντελεστής μόνωσης λέβητα (n_{g2}).

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 12.1. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

Πίνακας 12.2. Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος ¨ Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης¨

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αντλία Θερμότητας											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.3											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW):											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι □ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% □											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 0.93											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ□ΟΧΙ□											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.95 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων		Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)					
						10.00					
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτιρίου											

Δεδομένα για σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτιρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα. Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του τμήματος ως εξής :

- Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: 11.00 m3/h/m2.

Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης (δεν απαιτειται)

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

Πίνακας 12.3. *Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης*

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνας ισχύος 2.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ΖΝΧ από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ: ΝΑΙ□ΟΧΙ□											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι □ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% □											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ΖΝΧ (%): 100%											

Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτιρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) Για φωτιστική δραστικότητα 80lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	75	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F_D	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φυσικού φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F_O	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού $(h)_O$	1560	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού $(h)_O$	0	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	☐ΝΑΙ ☐**ΟΧΙ**	
Φωτισμός ασφαλείας	☐ΝΑΙ ☐**ΟΧΙ**	
Σύστημα εφεδρείας	☐ΝΑΙ ☐**ΟΧΙ**	

13. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτιρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτιρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

14. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m²), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	**Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια**	**Ελκυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO2/kW)**
Φυσικό αέριο	**1,05**	**0,196**
Πετρέλαιο θέρμανσης	**1,10**	**0,264**
Ηλεκτρική ενέργεια	**2,90**	**0,989**
Υγραέριο	**1,05**	**0,238**
Βιομάζα	**1,00**	**---**
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	**0,70**	**0,347**

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

15. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το τμήμα έχει χρήση " Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 15.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

***Πίνακας 15.1.* Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτιρίου**

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m²)													
Μήνες	**ΙΑΝ**	**ΦΕΒ**	**ΜΑΡ**	**ΑΠΡ**	**ΜΑΙ**	**ΙΟΥΝ**	**ΙΟΥΛ**	**ΑΥΓ**	**ΣΕΠ**	**ΟΚΤ**	**ΝΟΕ**	**ΔΕΚ**	**ΣΥΝ**
Θέρμανση	27,2	14,8	5,8	1,6	0	0	0	0	0	0,5	7,7	24,1	81,6
Ψύξη	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ζεστό νερό χρήσης	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Πίνακας 15.2. **Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση**

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m²)													
Μήνες	**ΙΑΝ**	**ΦΕΒ**	**ΜΑΡ**	**ΑΠΡ**	**ΜΑΙ**	**ΙΟΥΝ**	**ΙΟΥΛ**	**ΑΥΓ**	**ΣΕΠ**	**ΟΚΤ**	**ΝΟΕ**	**ΔΕΚ**	**ΣΥΝ**
Θέρμανση	53	29	11,8	3,7	0	0	0	0	0	1,5	15,5	47,1	161,6
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ψύξη	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0,6	0	0	0	1,2
ΖΝΧ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ηλιακή ενέργεια για ΖΝΧ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φωτισμός	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	0	0	0	1,7	1,7	1,7	1,7	15,3
Φωτοβολταϊκά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	54,7	30,7	13,5	5,4	2,3	0	0	0	2,3	3,2	17,2	48,8	178,1

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας)

δίνονται στον πίνακα 15.3.:

Πίνακας 15.3. Κατανάλωση ανά καύσιμο -" Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"
Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	
Ηλεκτρισμός	21,1
Πετρέλαιο θέρμανσης	156,9
Γεωθερμία	0
Σύνολο	178,1

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτιρίου, δίνονται στον πίνακα 15.4. που ακολουθεί.

Πίνακας 15.4. **Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση**

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	40,4	186
Ψύξη	3,1	3,5
ΖΝΧ	0	0
Φωτισμός	46,3	44,5
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0	0
Σύνολο	**89,8**	**233,9**

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO2 ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 15.5.

16. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανοιγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 15.4) του κτιρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία **Ζ**

Άρα δεν πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτιρίου αναφοράς.

17. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για τη σύνταξη της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοσης των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτΙρίων και άλλες διατάξεις».

ΦΕΚ 2367Β/12.07.2017, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων».

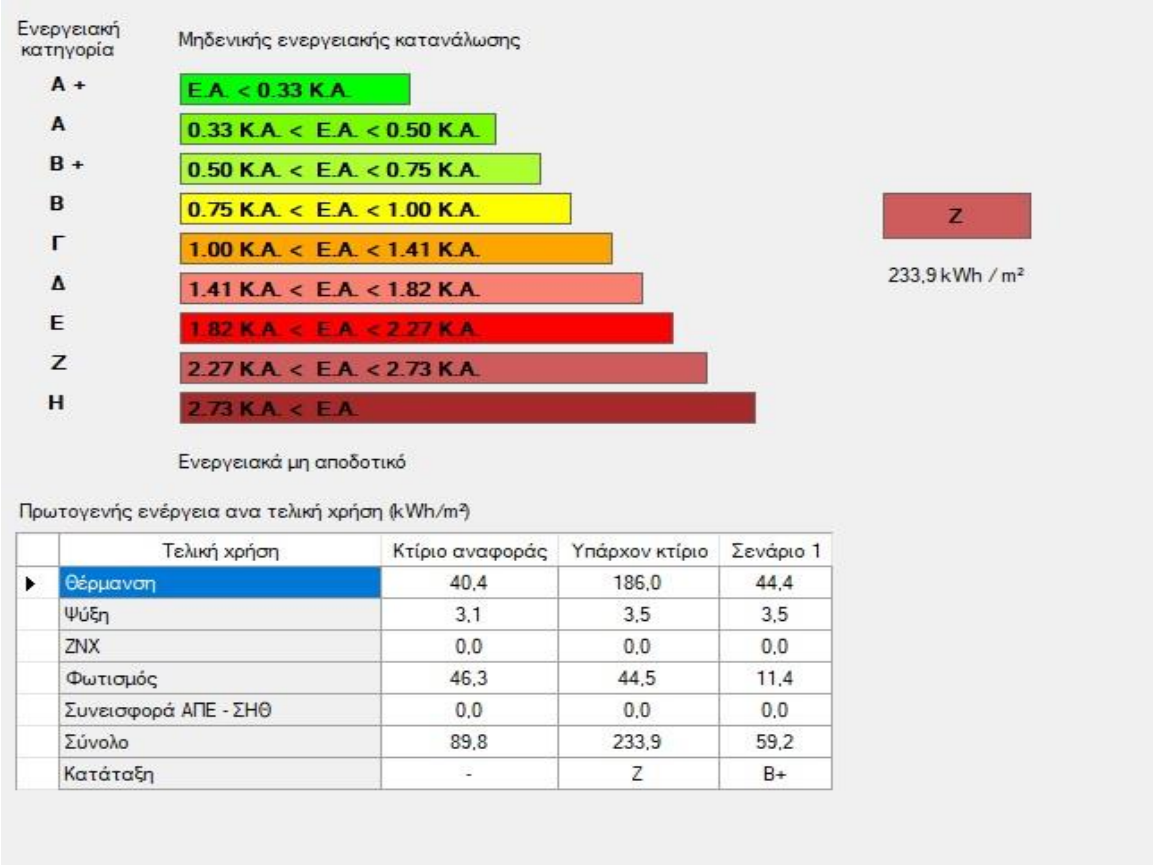
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».

18. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Εξοικονόμηση

	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²)			**174,80**
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			**74,70**
Μείωση εκπομπών CO2 (Kg/m²)			**45,30**

Με τις παρεμβάσεις που προτείνονται να πραγματοποιηθούν για την ενεργειακή αναβάθμιση του Γυμνασίου – Λυκείου, προκύπτει η εξής ενεργειακή κατηγορία:



	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
▶	Θέρμανση	40,4	186,0	44,4
	Ψύξη	3,1	3,5	3,5
	ΖΝΧ	0,0	0,0	0,0
	Φωτισμός	46,3	44,5	11,4
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0
	Σύνολο	89,8	233,9	59,2
	Κατάταξη	-	Z	B+

Το κτήριο με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις αναβαθμίζεται στην κατηγορία

B+

με τελική προβλεπόμενη κατανάλωση 59.20 Kwh/m2

Ακολουθούν τα μέτρα που προτείνονται για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου

19. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

19.1 ΜΕΤΡΟ *I* :

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης στο κέλυφος του Γυμνασίου-Λυκείου Νικηφόρου και συγκεκριμένα στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του κελύφους που είναι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (τοιχοποιίες, φέρον οργανισμός). Ως μονωτικό υλικό προτείνεται η χρησιμοποίηση εξηλασμένης πολυστερίνης με μέσο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ= 0,031 W/(m.K). στους 20oC και πάχους 8 cm. Με τα τεχνικά και ενεργειακά χαρακτηριστικά των υλικών που προτείνονται, ικανοποιούνται οι ελάχιστες προδιαγραφές που αναφέρονται στις ενότητες 2 και 3 του άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ για νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια καθώς και στις σχετικές Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ), ώστε ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας αυτών να είναι :

U<0,4 W/(m2 K)(ΖΩΝΗ Δ)

19.2 ΜΕΤΡΟ *II* :

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗ ΣΤΕΓΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης κάτω από τη στέγη του κτιρίου του Γυμνασίου που είναι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα. Ως μονωτικό υλικό προτείνεται η χρησιμοποίηση πετροβάμβακα με μέσο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ= 0,034 W/(m.K). στους 20oC και πάχους 8 cm. Με τα τεχνικά και ενεργειακά χαρακτηριστικά των υλικών που προτείνονται, ικανοποιούνται οι ελάχιστες προδιαγραφές που αναφέρονται στις ενότητες 2 και 3 του

άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ για νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια καθώς και στις σχετικές Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ), ώστε ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας αυτών να είναι

U= 0,35 W/(m2 K)(ΖΩΝΗ Δ)

19.3 ΜΕΤΡΟ *III* :

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων και υαλοπινάκων του κτιρίου (μεταλλικό κούφωμα με κακής ποιότητας υαλοπίνακα) με νέα . Τα νέα κουφώματα είναι με συνθετικό πλαίσιο και υαλοπίνακα διπλό ενεργειακό με μαλακή επίστρωση και διάκενο αέρα και συντελεστή Ug= 1,4 W/(m2 K) ώστε ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας (πλαίσιο + υαλοπίνακας) να είναι U<2,0 W/(m2.K) (ΖΩΝΗ Δ).

Έτσι πληρούνται οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ενοτήτων 2 και 3 του άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ .

19.4 ΜΕΤΡΟ *IV* :

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων του κτιρίου που βρίσκονται στις αίθουσες ,στους διαδρόμους και τα γραφεία. Τα υπάρχοντα φωτιστικά σώματα είναι με λαμπτήρες φθορισμού παλαιάς τεχνολογίας (τύπου Τ8) και απλό στραγγαλιστικό πηνίο (μπαλάστ) με συνέπεια την υψηλή κατανάλωση ενέργειας. Η προτεινόμενη αντικατάσταση γίνεται με φωτιστικά που έχουν λαμπτήρες LED.

19.5 ΜΕΤΡΟ *V* :

ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ
ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ ΤΥΠΟΥ INVERTER

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η αναβάθμιση του λεβητοστασίου με την τοποθέτηση συστήματος αντιστάθμισης. Η αντιστάθμιση είναι ένα αυτόματο σύστημα, το οποίο μέσω ενός ελεγκτή παρακολουθεί τις καιρικές συνθήκες, καθώς και τη θερμοκρασία νερού του λέβητα και προγραμματίζει τη λειτουργία της θέρμανσης κατά τη διάρκεια της ημέρας, ρυθμίζοντας κατάλληλα τη θερμοκρασία προσαγωγής του νερού. Εργαστηριακές μετρήσεις επιβεβαιώνουν οικονομία έως 35% με την εγκατάσταση αντιστάθμισης, με την προϋπόθεση ότι είναι σωστά ρυθμισμένη. Η μονάδα αντιστάθμισης αποτελείται από τα εξής τμήματα:

Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος (εξωτερικού χώρου)

Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού προσαγωγής

Βάνα ανάμιξης, ρυθμιστής παροχής καυσίμου ή άλλο σύστημα ρύθμισης της θερμοκρασίας νερού προσαγωγής

Ψηφιακός ελεγκτής αντιστάθμισης όπου συνδέονται τα παραπάνω.

Επίσης προτείνεται η αντικατάσταση των κυκλοφορητών(3 κλάδοι) με νέους κυκλοφορητές μεταβλητής παροχής τύπου inverter που προσφέρουν εξοικονόμηση της τάξεως του 25%

19.6 ΜΕΤΡΟ VI

Αναβάθμιση του λεβητοστασίου με αντικατάσταση των παλαιών και χαμηλού βαθμού απόδοσης λεβήτων και καυστήρων πετρελαίου με νέου τύπου συμπύκνωσης, οι οποίοι έχουν υψηλό βαθμό απόδοσης.

Τέλος, κρίνεται σκόπιμη και η τοποθέτηση 2 κλιματιστικών μονάδων με ισχύ 24.000 έκαστην για εγκατάσταση στην αίθουσα εκδηλώσεων του σχολείου.

19.7 ΜΕΤΡΟ VII

Προτείνεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος στη στέγη του σχολείου ισχύος συνολικά 9,8 KWp. Η εγκατάσταση θα αποτελείται από:

28 φωτοβολταϊκούς συλλέκτες πολυκρυσταλλικού πυριτίου ισχύος 350 Wp, πιστοποιήσεις TUV, IEC61215, IEC61730, ISO9001, CE .

Τριφασικό μετατροπέα με ενσωματωμένο καταγραφέα δεδομένων απόδοσης και συνδέσεις Ethernet, RS485 και ηλεκτρονικό αποζεύκτη DC στο βασικό εξοπλισμό

Σύστημα στήριξης και ηλεκτρολογικό πίνακα με αντικεραυνική προστασία και καλωδίωση AC και DC.

20. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΕΕΚΕΝΑΚ V. 1.30.1.2

Ακολουθεί η αναφορά αποτελεσμάτων που παράγεται από το λογισμικό ΤΕΕΚΕΝΑΚ. Πρώτοι πίνακες είναι από το κτήριο αναφοράς:

		ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	7.0	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	4.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.0	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	1.7	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	5.8	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	19.8	0.0	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	11.9	0.0	0.0	5.1
ΦΕΒ	7.4	0.0	0.0	5.1
ΜΑΡ	3.3	0.0	0.0	5.1
ΑΠΡ	1.8	0.0	0.0	5.1
ΜΑΙ	0.0	1.6	0.0	5.1
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	1.5	0.0	5.1
ΟΚΤ	1.6	0.0	0.0	5.1
ΝΟΕ	4.2	0.0	0.0	5.1
ΔΕΚ	10.2	0.0	0.0	5.1
ΣΥΝ	40.4	3.1	0.0	46.3

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	9.8	0.0	0.0	1.8
ΦΕΒ	5.9	0.0	0.0	1.8
ΜΑΡ	2.0	0.0	0.0	1.8
ΑΠΡ	0.7	0.0	0.0	1.8
ΜΑΙ	0.0	0.5	0.0	1.8
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.5	0.0	1.8
ΟΚΤ	0.6	0.0	0.0	1.8
ΝΟΕ	2.8	0.0	0.0	1.8
ΔΕΚ	8.2	0.0	0.0	1.8
ΣΥΝ	30.0	1.1	0.0	16.0

Ο επόμενος πίνακας που ακολουθεί είναι από το εξεταζόμενο κτήριο με την υπάρχουσα κατάσταση (Κατηγορία Ζ)

.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	27.2	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	14.8	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	5.8	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	1.6	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.5	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	7.7	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	24.1	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	81.6	0.0	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	59.5	0.0	0.0	4.9
ΦΕΒ	33.1	0.0	0.0	4.9
ΜΑΡ	14.2	0.0	0.0	4.9
ΑΠΡ	5.2	0.0	0.0	4.9
ΜΑΙ	0.0	1.8	0.0	4.9
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	1.7	0.0	4.9
ΟΚΤ	2.8	0.0	0.0	4.9
ΝΟΕ	18.2	0.0	0.0	4.9
ΔΕΚ	53.0	0.0	0.0	4.9
ΣΥΝ	186.0	3.5	0.0	44.5

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	53.0	0.0	0.0	1.7
ΦΕΒ	29.0	0.0	0.0	1.7
ΜΑΡ	11.8	0.0	0.0	1.7
ΑΠΡ	3.7	0.0	0.0	1.7
ΜΑΙ	0.0	0.6	0.0	1.7
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.6	0.0	1.7
ΟΚΤ	1.5	0.0	0.0	1.7
ΝΟΕ	15.5	0.0	0.0	1.7
ΔΕΚ	47.1	0.0	0.0	1.7
ΣΥΝ	161.6	1.2	0.0	15.3

Οι πίνακες που ακολουθούν είναι από το κτήριο με τα προτεινόμενα μέτρα ενεργειακής αναβάθμισης (Κατηγορία Β+)

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	6.7	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	4.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.3	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	1.9	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	5.6	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	19.5	0.0	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	12.8	0.0	0.0	1.3
ΦΕΒ	8.2	0.0	0.0	1.3
ΜΑΡ	4.0	0.0	0.0	1.3
ΑΠΡ	1.9	0.0	0.0	1.3
ΜΑΙ	0.0	1.8	0.0	1.3
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	1.7	0.0	1.3
ΟΚΤ	1.8	0.0	0.0	1.3
ΝΟΕ	4.8	0.0	0.0	1.3
ΔΕΚ	11.0	0.0	0.0	1.3
ΣΥΝ	44.4	3.5	0.0	11.4

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m²)		
ΙΑΝ	10.5	0.0	0.0	0.4
ΦΕΒ	6.5	0.0	0.0	0.4
ΜΑΡ	2.5	0.0	0.0	0.4
ΑΠΡ	0.7	0.0	0.0	0.4
ΜΑΙ	0.0	0.6	0.0	0.4
ΙΟΥΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.6	0.0	0.4
ΟΚΤ	0.6	0.0	0.0	0.4
ΝΟΕ	3.4	0.0	0.0	0.4
ΔΕΚ	8.9	0.0	0.0	0.4
ΣΥΝ	33.2	1.2	0.0	3.9

21. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου αιθουσα 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	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	9.15	0.33	1.000	3.02		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ		1.60	1.000	0.00		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	3.01	1.60	1.000	4.82		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	3.22	1.60	1.000	5.15		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	1.08	1.60	1.000	1.73		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	1.08	1.60	1.000	1.73		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	1.15	1.60	1.000	1.84		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	1.15	1.60	1.000	1.84		
T7		2.21	0.56	1.000	1.24		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					21.37		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						21.37	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1	ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ	3.11	0.449	53.84	24.17		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					24.17		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						6.92	
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						28.29	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						792	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							950.3
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	163.0	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	

Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	326.0	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	326.0	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	110.8	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	3103	3103
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	52.92	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		4054

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 2
Ονομασία Χώρου αιθουσα

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
ώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
ωδικός	είο	k (m²)	(W/m²K)	ek	k·ek (W/K)		
T2	ς ΠΑΛΙΟΥ	8.03	0.33	1.000	2.65		
A6	Α ΠΑΛΙΟΥ	3.01	1.60	1.000	4.82		
A6	Α ΠΑΛΙΟΥ	3.01	1.60	1.000	4.82		
A6	Α ΠΑΛΙΟΥ	3.01	1.60	1.000	4.82		
A6	Α ΠΑΛΙΟΥ	1.08	1.60	1.000	1.73		
A6	Α ΠΑΛΙΟΥ	1.08	1.60	1.000	1.73		
A6	Α ΠΑΛΙΟΥ	1.08	1.60	1.000	1.73		
A6	Α ΠΑΛΙΟΥ	1.08	1.60	1.000	1.73		
T7		2.18	0.56	1.000	1.22		
ικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					25.25		
ωδικός	ρα	(W/mK)	k (m)	ek	·ek (W/K)		
ώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
ντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						25.25	
ώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
ωδικός	είο	k (m²)	(W/m²K)	bu	k·bu (W/K)		
ικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00		
ωδικός	ρα	(W/mK)	k (m)	bu	·bu (W/K)		
μικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
ντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						0.00	
ώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B			P (m)	·Ag/P (m)			
			162.7	9.36			
ωδικός	είο	(W/m²K)	,k (W/m²K)	k (m²)	quiv,k (W/K)		
Δ1	Υ	3.11	0.449	62.02	27.85		
σοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					27.85		
Διορθωτικοί παράγοντες			fg2	Gw	·fg2·Gw		
			0.171	1.15	0.286		
ντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						7.97	
ώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
ωδικός	είο	fij	k (m²)	(W/m²K)	·Uk (W/K)		
ντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
ντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						33.22	
κά δεδομένα							
ρμοκρασία (σχεδιασμού)				°C	-8		
ρμοκρασία (σχεδιασμού)				°C	20		
μοκρασίας (σχεδιασμού)				°C	28		

ώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						930	
%					20		
ώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1116
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	188.3	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	376.7	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	376.7	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	128.1	
Διαφορά θερμοκρασιών				int-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	3586	3586
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	61.55	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		4702

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 3
Ονομασία Χώρου αποθηκη

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T4		6.75	1.28	1.000	8.64		
T7		0.75	0.56	1.000	0.42		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	5.07	0.33	1.000	1.67		
A1	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.31	3.30	1.000	7.62		
T7		0.75	0.56	1.000	0.42		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					18.77		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						18.77	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ						3.11	0.4498.914.00
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					4.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		

Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						1.15	
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						19.92	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						558	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							669.3
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	25.97	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	1116
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	51.94	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	51.94	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	17.66	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	494.5	494.5
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	8.46	3586
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		1164

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 4
Ονομασία Χώρου λεβητοστασιο

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					0.00		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						0.00	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ16.89						0.00	
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					6.89		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						1.97	
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						1.97	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						55	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							66.28
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	44.88	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	669.3
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	89.76	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	1116
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	89.76	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	30.52	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	854.5	854.5
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	14.96	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		920.8

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 5
Ονομασία Χώρου WC

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					0.00		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						0.00	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ17.88						0.00	
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					7.88		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						2.26	
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						2.26	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						63	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							75.82
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	51.33	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	669.3
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	102.7	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	1116
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	102.7	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	34.90	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	977.3	977.3
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	17.11	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		1053

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 6
Ονομασία Χώρου γραφει δ/σης

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	7.67	0.33	1.000	2.53		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	0.97	1.60	1.000	1.55		
T7		0.96	0.56	1.000	0.54		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	13.23	0.33	1.000	4.37		
T7		1.47	0.56	1.000	0.82		
O1	ΟΡΟΦΗ ΠΑΛΙΟΥ	15.68	0.39	1.000	6.12		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					15.93		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						15.93	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1	ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ	3.11	0.449	15.68	7.04		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					7.04		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						2.02	
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						17.95	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						502	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							602.7
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	47.04	1116
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	94.08	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	977.3
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	94.08	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	31.99	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	0.00
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	895.6	895.6

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	3586
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	15.68	0.00
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		1498

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 7
Ονομασία Χώρου αιθουσα

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	15.60	0.33	1.000	5.15		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.53	1.60	1.000	4.05		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.73	1.60	1.000	4.37		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.73	1.60	1.000	4.37		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.73	1.60	1.000	4.37		
T7		2.93	0.56	1.000	1.64		
		T21.000			6.42		
T7		2.16	0.56	1.000	1.21		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					31.58		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						31.58	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ		3.11	0.449	70.25	31.54		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					31.54		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						9.03	
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						40.61	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1137	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1364
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	220.6	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	441.2	977.3
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	441.2	0.00
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	150.0	895.6

Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	4200	4200
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	0.00
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	70.25	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		5564

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 8
Ονομασία Χώρου αιθουσα

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	19.44	0.33	1.000	6.42		
T7		2.16	0.56	1.000	1.21		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	11.98	0.33	1.000	3.95		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.73	1.60	1.000	4.37		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.73	1.60	1.000	4.37		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.40	1.60	1.000	3.84		
T71.000					1.24		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					25.40		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						25.40	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1	ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ	3.11	0.449	52.92	23.76		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					23.76		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						6.80	
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						32.20	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						901	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1082

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	165.6	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	331.3	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	977.3
Συντελεστής θωράκισης	e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	331.3	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	112.6	0.00
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	895.6

Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	3154	3154
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	52.92	0.00
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		4235

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 9
Ονομασία Χώρου αιθουσα

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	11.82	0.33	1.000	3.90		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.63	1.60	1.000	4.21		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.83	1.60	1.000	4.53		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.97	1.60	1.000	4.75		
T7		2.25	0.56	1.000	1.26		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	19.71	0.33	1.000	6.50		
T71.000					1.23		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					26.38		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						26.38	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1	ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ	3.11	0.449	54.72	24.57		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					24.57		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						7.04	
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						33.42	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						936	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1123
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου			Vi	m3	171.3		
Εξωτερική θερμοκρασία			θe	°C	-8		

Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	342.5	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	977.3
Συντελεστής θωράκισης	e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	342.5	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	116.5	0.00
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	895.6
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	3261	3261
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	54.72	0.00
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		4384

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 10
Ονομασία Χώρου wc

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1		6.01	0.55	1.000	3.31		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	0.22	1.60	1.000	0.35		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	0.22	1.60	1.000	0.35		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					4.01		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						4.01	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ						3.11	0.44910.214.58
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					4.58		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						1.31	
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						5.32	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						149	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							178.8
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου			Vi	m3		30.63	
Εξωτερική θερμοκρασία			θe	°C		-8	1123
Εσωτερική θερμοκρασία			θint,i	°C		20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής			nmin,i	1/h		2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής			Vmin,i	m3/h		61.26	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa			n50	1/h		5	
Συντελεστής θωράκισης			e			T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους			ε			1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης			Vinf,i	m3/h		0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς			Vi	m3/h		61.26	977.3
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)			Hv,i	W/K		20.83	
Διαφορά θερμοκρασιών			θint-θe	°C		28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)			Φv,i	W		583.2	583.2
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης			fRH	W/m²		23	895.6
Εμβαδόν δαπέδου			Ai	m²		10.21	3261
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης			ΦRH,i	W		0.00	0.00

Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		762.0

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 11
Ονομασία Χώρου wc

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	12.82	0.33	1.000	4.23		
T7		1.43	0.56	1.000	0.80		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	6.01	0.33	1.000	1.98		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	0.22	1.60	1.000	0.35		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	0.22	1.60	1.000	0.35		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					7.71		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						7.71	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ		3.11	0.449	10.21	4.58		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					4.58		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						1.31	
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						9.02	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						253	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							303.5

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	30.63	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	61.26	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης	e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	977.3
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	61.26	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	20.83	583.2
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	583.2	583.2

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	0.00
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	10.21	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		886.7

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 12
Ονομασία Χώρου φουαγιε

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	5.45	0.33	1.000	1.80		
A4		3.96	3.2	1.000	12.67		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	3.01	1.60	1.000	4.82		
T7		1.38	0.56	1.000	0.77		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	3.92	0.33	1.000	1.29		
A41.000					13.38		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					34.73		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						34.73	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ146.93					21.07		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					21.07		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						6.03	
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						40.76	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1141	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1370
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	147.4	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	294.7	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	977.3
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	294.7	583.2
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	100.2	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	583.2
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	2806	2806

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	46.93	0.00
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		4175

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 13
Ονομασία Χώρου αποθηκη

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T4		3.76	1.28	1.000	4.81		
A1	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.31	3.30	1.000	7.62		
T7		0.68	0.56	1.000	0.38		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	19.30	0.33	1.000	6.37		
T7		2.15	0.56	1.000	1.20		
T41.000					7.77		
T71.000					0.38		
T4		20.38	1.28	1.000	26.09		
T71.000					1.27		
O30.00						34.73	
ΟΖΟΡΟΦΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ						16.99	0.231.0003.91
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					59.80		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						59.80	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ						3.11	0.4490.00
Δ1	ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ	3.11	0.449	16.99	7.63		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					7.63		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						2.18	
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						61.98	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1736	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							2083
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	50.97	977.3
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	583.2
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	101.9	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	583.2
Συντελεστής θωράκισης				e		T	2806
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	

Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	101.9	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	34.66	0.00
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	0.00
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	970.5	970.5
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	4384
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	16.99	5564
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		3053

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 14
Ονομασία Χώρου φουαγιε

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	4.05	0.33	1.000	1.34		
T7		0.45	0.56	1.000	0.25		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	10.54	0.33	1.000	3.48		
A4		2.42	3.2	1.000	7.74		
T7		1.44	0.56	1.000	0.81		
O31.000					1.05		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					14.67		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						14.67	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ142.38						0.00	
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					42.38		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						12.14	
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						26.81	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						750	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							900.6

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίουθint,i-θe	Vi	m3	279.9	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	2083
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	559.8	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης	e		T	977.3
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	559.8	583.2
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	190.3	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	583.2
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	5329	5329
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	93.30	0.00
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		6230

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 15
Ονομασία Χώρου αιθουσα

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	11.53	0.33	1.000	3.80		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.86	1.60	1.000	4.58		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.86	1.60	1.000	4.58		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.86	1.60	1.000	4.58		
T7		2.24	0.56	1.000	1.25		
T41.000					25.23		
T71.000					1.23		
O3	ΟΡΟΦΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ	50.29	0.23	1.000	11.57		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					56.82		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						56.82	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ		3.11	0.449	54.39	24.42		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					24.42		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						6.99	
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						63.81	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1786	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							2144

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	163.1	
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-8	2083
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	326.2	977.3
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης	e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	583.2
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	326.2	583.2

Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	110.9	5329
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	3106	3106
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	0.00
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	54.37	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		5249

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 16
Ονομασία Χώρου γραφειο καθηγητων

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	3.24	0.33	1.000	1.07		
T7		0.36	0.56	1.000	0.20		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	19.71	0.33	1.000	6.50		
T7		2.19	0.56	1.000	1.23		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	10.72	0.33	1.000	3.54		
A61.000					4.58		
A61.000					4.58		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	2.86	1.60	1.000	4.58		
T71.000					1.20		
O1	ΟΡΟΦΗ ΠΑΛΙΟΥ	0.65	0.39	1.000	0.25		
O31.000					11.22		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					38.95		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						38.95	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ		3.11	0.449	52.19	23.43		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					23.43		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						6.71	
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						45.66	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1278	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1534
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	156.6	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	977.3
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	313.1	583.2
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	583.2
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	5329

Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	313.1	3106
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	106.5	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	2981	2981
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	52.19	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		4515

Επίπεδο : isogeio Χώρος : 17
Ονομασία Χώρου wc

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	19.30	0.33	1.000	6.37		
T7		2.15	0.56	1.000	1.20		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	15.85	0.33	1.000	5.23		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	1.65	1.60	1.000	2.64		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	1.57	1.60	1.000	2.51		
A61.000					5.17		
A61.000					3.20		
T7		2.70	0.56	1.000	1.51		
T21.000					1.07		
T7		0.36	0.56	1.000	0.20		
T21.000					1.25		
T71.000					0.24		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	2.43	0.33	1.000	0.80		
T71.000					0.15		
O316.43						38.95	
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					47.97		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						47.97	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ135.57						6.71	
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					35.57		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						10.18	

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						58.15	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1628	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1954
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	237.6	583.2
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	583.2
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	5329
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	475.3	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	3106
Συντελεστής θωράκισης				e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	2981
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	475.3	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	161.6	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	4524	4524
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	79.21	4515
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		6479

Επίπεδο : orofos Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου αιθουσα

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	17.96	0.33	1.000	5.93		
A7		2.42		1.000	0.00		
T7		2.27	0.56	1.000	1.27		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	11.14	0.33	1.000	3.68		
A6	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΑΛΙΟΥ	3.22	1.60	1.000	5.15		
A61.000					4.82		
A61.000					4.82		
T7		2.27	0.56	1.000	1.27		
T21.000					6.42		
T7		2.16	0.56	1.000	1.21		
O31.000					12.50		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					47.07		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						47.07	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ						3.11	0.44954.3624.41
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					24.41		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						6.99	
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						54.06	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1513	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1816
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	163.1	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	1954
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	326.2	583.2
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	583.2
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	5329
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	326.2	3106
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	110.9	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	3105	3105
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	54.36	4524
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		4921

Επίπεδο : orofos Χώρος : 2
Ονομασία Χώρου αποθηκη

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	7.69	0.33	1.000	2.54		
T7		0.86	0.56	1.000	0.48		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	19.44	0.33	1.000	6.42		
T7		2.16	0.56	1.000	1.21		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	4.40	0.33	1.000	1.45		
A61.000					5.26		
T71.000					0.48		
O3	ΟΡΟΦΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ	20.52	0.23	1.000	4.72		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					22.56		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						22.56	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ		3.11	0.449	20.52	9.21		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					9.21		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						2.64	
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						25.20	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						706	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							846.6

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού				
Όγκος δωματίου	Vi	m3	61.56	1816
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	123.1	1954
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης	e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00	583.2
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	123.1	583.2
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	41.86	5329
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	1172	1172

Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	3105
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	20.52	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		2019

Επίπεδο : orofos Χώρος : 3
Ονομασία Χώρου αιθουσα

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	14.04	0.33	1.000	4.63		
T7		1.56	0.56	1.000	0.87		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	12.15	0.33	1.000	4.01		
T7		1.35	0.56	1.000	0.76		
O3	ΟΡΟΦΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ	23.42	0.23	1.000	5.39		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					15.66		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						15.66	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ		3.11	0.449	23.42	10.52		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					10.52		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						3.01	
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						18.67	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						523	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							627.3
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	70.26	846.6
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	1816
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	140.5	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	1954
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	140.5	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	47.78	583.2
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	28	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	1338	1338
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							

Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	1172
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	23.42	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		1965

Επίπεδο : orofos Χώρος : 4
Ονομασία Χώρου φουαγιε

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	33.75	0.33	1.000	11.14		
T7		3.75	0.56	1.000	2.10		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	20.11	0.33	1.000	6.64		
T7		2.24	0.56	1.000	1.25		
T2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟς ΠΑΛΙΟΥ	43.22	0.33	1.000	14.26		
A71.000					0.00		
A7		2.42		1.000	0.00		
T71.000					2.99		
T22.45						15.66	
T7						0.83	0.561.0000.46
O3	ΟΡΟΦΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ	107.6	0.23	1.000	24.75		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					66.04		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						66.04	
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					0.00		
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)			
		761.2	162.7	9.36			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Δ1	ΔΑΠ. ΠΑΛΙΟΥ	3.11	0.449	107.6	48.31		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					48.31		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.171	1.15	0.286		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						13.84	
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						79.88	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	20		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	28		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						2237	
Προσαύξηση %					20		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							2684
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	322.8	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	1954
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	20	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	2.0	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	645.6	583.2
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		T	1338
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	

Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	645.6	1172
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	219.5	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	28	0.00
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	6146	6146
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	107.6	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		8830

Όνομα χώρου	Vi	θe	θint,i	θint-θe	Vi	Hv,i	Φv,i
	m3	°C	°C	°C	m3/h	W/K	W
αιθουσα 1	163.0	-8	20	28	326.0	110.8	3103
αιθουσα	188.3	-8	20	28	376.7	128.1	3586
αποθηκη	25.97	-8	20	28	51.94	17.66	494.5
λεβητοστασιο	44.88	-8	20	28	89.76	30.52	854.5
WC	51.33	-8	20	28	102.7	34.90	977.3
γραφει δ/σης	47.04	-8	20	28	94.08	31.99	895.6
αιθουσα	220.6	-8	20	28	441.2	150.0	4200
αιθουσα	165.6	-8	20	28	331.3	112.6	3154
αιθουσα	171.3	-8	20	28	342.5	116.5	3261
wc	30.63	-8	20	28	61.26	20.83	583.2
wc	30.63	-8	20	28	61.26	20.83	583.2
φουαγιε	147.4	-8	20	28	294.7	100.2	2806
αποθηκη	50.97	-8	20	28	101.9	34.66	970.5
φουαγιε	279.9	-8	20	28	559.8	190.3	5329
αιθουσα	163.1	-8	20	28	326.2	110.9	3106
γραφειο καθηγητων	156.6	-8	20	28	313.1	106.5	2981
wc	237.6	-8	20	28	475.3	161.6	4524
αιθουσα	163.1	-8	20	28	326.2	110.9	3105
αποθηκη	61.56	-8	20	28	123.1	41.86	1172
αιθουσα	70.26	-8	20	28	140.5	47.78	1338
φουαγιε	322.8	-8	20	28	645.6	219.5	6146
Σύνολο	3129						53170

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : isogeio

1 αιθουσα 1	:	4054
2 αιθουσα	:	4702
3 αποθηκη	:	1164
4 λεβητοστασιο	:	921
5 WC	:	1053
6 γραφει δ/σης	:	1498
7 αιθουσα	:	5564
8 αιθουσα	:	4235
9 αιθουσα	:	4384
10wc	:	762
11wc	:	887
12φουαγιε	:	4175
13αποθηκη	:	3053
14φουαγιε	:	6230
15αιθουσα	:	5249
16γραφειο καθηγητων	:	4515
17wc	:	6479
Άθροισμα Απωλειών Επιπέδου	:	58925

Επίπεδο : orofos

1 αιθουσα	:	4921
2 αποθηκη	:	2019
3 αιθουσα	:	1965
4 φουαγιε	:	8830
Άθροισμα Απωλειών Επιπέδου	:	17735

Άθροισμα Απωλειών Χώρων	**:**	**76659**
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	**:**	**76662**