



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΗΠΕΙΡΟΥ 2014-2020



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της ΕΕ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΔΗΜΟΣ ΑΡΤΑΙΩΝ**  
**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ:**

**ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ  
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ  
ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΗΡΙΑ  
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ-Α' ΦΑΣΗ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΗΠΕΙΡΟΣ 2014-2020, ΑΞΟΝΑΣ  
ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 2 «ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ»  
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΕΤΠΑ



ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ:

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.1**  
**ΕΚΘΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**  
**ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ –ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΛΑΜΙΑΣ**

Αρτα 2 / 2 / 2021  
Οι συντάξαντες  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Αρτα 2 / 2 / 2021

Αγορίτσα Κοντοστέργιου  
Πολιτικός Μηχανικός

Η Δ/ντρια ΤΥΔ

Σοφία Γρύλλια  
Τοπογράφος Μηχανικός

Μιράντα Νούτση  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>0</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....</b>	<b>2</b>
1.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	2
<b>2</b>	<b>ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ΘΕΣΗ, ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ .....</b>	<b>7</b>
3.1	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	7
3.2	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ .....	8
3.3	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	10
3.3.1	ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	10
3.3.2	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ.....	14
3.3.3	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ .....	25
3.3.4	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	26
<b>4</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ .....</b>	<b>27</b>
4.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	27
4.1.1	ΑΠΟΔΟΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	28
4.1.2	ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ .....	31
4.1.3	ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ .....	31
4.1.4	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	31
4.2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ.....	34
4.3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	35
4.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	35
4.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	36
<b>5</b>	<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....</b>	<b>40</b>
5.1	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	40
<b>6</b>	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....</b>	<b>43</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ.....</b>	<b>45</b>
	ΕΚΘΕΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ .....	46

**ΠΙΝΑΚΕΣ**

Πίνακας 1.1	Επιμέρους χρήσεις χώρων του κάθε κτιρίου και επιφάνειες αυτών .....	3
Πίνακας 1.2	Βασικά χαρακτηριστικά του παλαιού και νέου κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ .....	3
Πίνακας 2.1	Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες .....	4
Πίνακας 2.2	Μη θερμαινόμενοι χώροι .....	4
Πίνακας 2.3	Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες .....	5
Πίνακας 2.4	Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας .....	6
Πίνακας 3.1	Πίνακας 3.5α. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979) .....	11
Πίνακας 3.2	Πίνακας 3.5β. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979) .....	12
Πίνακας 3.3	Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου .....	13
Πίνακας 3.4	Πίνακας 3.8. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίων .....	17
Πίνακας 3.5	Πίνακας 3.9. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας πλαισίου, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίων .....	18
Πίνακας 3.6	Πίνακας 3.10. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές γραμμικής θερμοπερατότητας στη συναρμογή πλαισίου-υαλοπίνακα .....	18
Πίνακας 3.7	Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων .....	18
Πίνακας 3.8	Πίνακες με τις τυπολογίες των κουφωμάτων .....	19
Πίνακας 3.9	Αναλυτικά στοιχεία κουφωμάτων .....	21
Πίνακας 3.10	Αναλυτικά στοιχεία κουφωμάτων ανά όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού .....	23
Πίνακας 3.11	Υπολογισμός των θερμογεφυρών .....	25
Πίνακας 3.12	Συγκεντρωτικά στοιχεία κτιρίου .....	26
Πίνακας 3.13	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτιρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του .....	26
Πίνακας 4.2	Ισχύς δικτύου διανομής ανά Ζώνη .....	31
Πίνακας 4.1	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων ανά Ζώνη .....	32
Πίνακας 4.3	Δεδομένα συστήματος θέρμανσης .....	32
Πίνακας 4.4	Δεδομένα συστήματος ψύξης .....	34
Πίνακας 4.5	Δεδομένα για τον υπολογισμό του Νωπού αέρα .....	35
Πίνακας 4.6	Πίνακας φωτιστικών σωμάτων .....	37
Πίνακας 4.7	Κατανομή ισχύος φωτισμού ανά ζώνη τεχνητού φωτισμού .....	38
Πίνακας 4.8	Δεδομένα συστήματος φωτισμού .....	39
Πίνακας 5.1	Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτιρίου .....	40
Πίνακας 5.2	Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση .....	41
Πίνακας 5.3	Κατανάλωση ανά καύσιμο και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο .....	41
Πίνακας 5.4	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση .....	42

**ΣΧΗΜΑΤΑ**

Σχήμα 3.1	Τοπογραφική ορθοφωτογράφιση από το Εθνικό Κτηματολόγιο. ....	7
Σχήμα 3.2	Κάτοψη ισογείου του κτιρίου με διάκριση των κύριων/βοηθητικών χώρων .....	8

**ΕΙΚΟΝΕΣ**

Εικόνα 1.1	Άποψη των κεντρικών εισόδων (Νοτιοανατολικά) .....	2
Εικόνα 3.1	Είσοδοι σχολείων .....	7
Εικόνα 3.2	Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη νοτιοανατολική όψη .....	8
Εικόνα 3.3	Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη βορειοανατολική όψη .....	9
Εικόνα 3.4	Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη όψη (πίσω όψη) .....	9
Εικόνα 3.5	Παράθυρα και πόρτες .....	14
Εικόνα 4.1	Πινακίδα λέβητα και δίκτυο διανομής και κυκλοφορητές .....	27
Εικόνα 4.2	Ο κυκλοφορητής στο σύστημα θέρμανσης και η πινακίδα του καυστήρα .....	31
Εικόνα 4.3	Φωτιστικά σώματα συστήματος φωτισμού .....	36
Εικόνα 6.1	Ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου .....	43
Εικόνα 6.2	Ενεργειακές απαιτήσεις και καταναλώσεις για το κτίριο αναφοράς και το εξεταζόμενο .....	44

## 0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ενεργειακή επιθεώρηση αφορά στο κτίριο του Δημοτικού Σχολείου και Νηπιαγωγείου Καλαμιάς του Ν. Άρτας.

Το κτίριο αποτελείται από το κεντρικό κτίριο λιθόκτιστης κατασκευής που χρονολογείται πριν το 1973 και τις προσθήκες 4 αιθουσών εκατέρωθεν και βοηθητικούς χώρους (λεβητοστασίου, WC) πίσω από το υφιστάμενο, με οικοδομική άδεια με ημερομηνία 12/3/1990.

Το προς επιθεώρηση κτίριο, συνολικού εμβαδού 706,66 m<sup>2</sup> και εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 660,51 m<sup>2</sup>, περιλαμβάνει κυρίως χώρους αιθουσών διδασκαλίας, γραφεία καθηγητών, WC, καθώς και βοηθητικούς χώρους αποθήκης και διαδρόμους και αποτελείται από ένα όροφο.

Στο παρόν τεύχος αναλύεται ενεργειακά το κτίριο με βάση το Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) όπως αυτός συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε τον Ιούλιο του 2017 (Κ.Υ.Α. Αριθ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 178581 - ΦΕΚ 2367/Β/12-07-2017). Η ανάλυση βασίζεται σε δεδομένα ενεργειακά και κτιριακά των οποίων λεπτομέρειες παρατίθενται στην συνέχεια.

### **Με βάση την ενεργειακή επιθεώρηση το κτίριο κατατάχθηκε στην κατηγορία Z.**

Η πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου έχει σαν στόχο την εφαρμογή των παρακάτω επεμβάσεων:

1. Θερμομόνωση κατακόρυφων δομικών στοιχείων και οροφής με πλάκες πετροβάμβακα και αντικατάσταση κουφωμάτων, ανοιγόμενων – σταθερών – συρομένων, με νέα πιστοποιημένα κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή και διπλό ενεργειακό υαλοπίνακα.
2. Αντικατάσταση του συστήματος λέβητα – καυστήρα πετρελαίου με αντλία θερμότητας αέρα – νερού υψηλών θερμοκρασιών. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στις σωληνώσεις νερού, σύμφωνα με τα πρότυπα του KENAK.
3. Αναβάθμιση συστήματος τεχνητού φωτισμού με την αντικατάσταση υφισταμένων φωτιστικών σωμάτων λαμπτήρων φθορισμού, με φωτιστικά σώματα λαμπτήρων τεχνολογίας LED.

## 1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια περιγραφή του επιθεωρούμενου κτιριακού συγκροτήματος, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτίριο που στεγάζει το Δημοτικό σχολείο και Νηπιαγωγείο Καλαμιάς, αποτελείται από ένα (1) επίπεδο. Οι χρήσεις του κτιρίου είναι οι εξής:

- Ισόγειο: Περιλαμβάνει αίθουσες, γραφεία, βοηθητικούς χώρους, συγκεκριμένα διαδρόμους και μια αποθήκη, και τους μη θερμαινόμενους χώρους των WC, της κουζίνας και του λεβητοστασίου.



**Εικόνα 1.1** Άποψη των κεντρικών εισόδων (Νοτιοανατολικά)

Διαμορφώνονται οι παρακάτω θερμικές ζώνες του κτιρίου ανάλογα με την χρήση τους.

- Τρεις θερμικές ζώνες με χρήση νηπιαγωγείου, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένων των γραφείων και βοηθητικών χώρων (διάδρομοι και αποθήκη)
- Μη θερμαινόμενοι χώροι λεβητοστασίου, WC και κουζίνα.

Στον παρακάτω πίνακα 1.1, δίνονται αναλυτικά οι θερμικές ζώνες και η επιφάνεια αυτών. Τα βασικά δεδομένα του κτιρίου είναι όπως στον πίνακα 1.2

**Πίνακας 1.1** Επιμέρους χρήσεις χώρων του κάθε κτιρίου και επιφάνειες αυτών

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>				
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Ζώνη 2 [m <sup>2</sup> ]	Ζώνη 3 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Εκπαίδευσης	170,00	345,08	154,42	660,51

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτιρίου σε m <sup>2</sup>	
	Επιφάνεια m <sup>2</sup>
Μη θερμαινόμενος χώρος	49,15

**Πίνακας 1.2** Βασικά χαρακτηριστικά του παλαιού και νέου κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ

Πόλη	Άρτα
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	3
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	1
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	4,10
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Β
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Νηπιαγωγείο και Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργανισμός από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους (προσθήκες) και φέρων οργανισμός με κατακόρυφα στοιχεία λιθοδομών ή πλινθοδομών με συμπαγείς οπτόπλινθους ή ωμόπλινθους και οριζόντια στοιχεία από σκυρόδεμα.
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	0,00
Περίμετρος κτιρίου (m)	129,4

## 2 ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η διακριτοποίηση ενός κτιρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

1. Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 K για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
2. Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
3. Υπάρχουν χώροι στο κτίριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
4. Υπάρχουν χώροι στο κτίριο 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.

Στο συγκεκριμένο κτίριο επιλέχτηκε να χωριστεί το κτίριο σε τρεις θερμικές ζώνες με βάση τη χρήση της κάθε μιας.

Έτσι οι θερμικές ζώνες του κτιρίου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 2.1** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
Νηπιαγωγείο	170,005	170,005	807,5237	807,524
Δημοτικό	345,083	345,083	1656,3989	1656,399
Δημοτικό-προσθήκη	145,425	145,425	686,4060	686,406

**Πίνακας 2.2** Μη θερμαινόμενοι χώροι

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτιρίου σε m <sup>2</sup>	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]
Λεβητοστάσιο	13,78
WC1	22,62
WC2	7,48
Κουζίνα	5,27



**Πίνακας 2.3** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

<b>Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Νηπιαγωγεία)</b>		
Χρήση θερμικής ζώνης	Νηπιαγωγεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	170,00	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός:		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	196	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0	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	0	
Αριθμός καμινάδων	0	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής	0	Δεν λαμβάνεται υπόψη κάτω του 50%

<b>Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 2 (Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης) – Λιθόκτιστο κτίριο</b>		
Χρήση θερμικής ζώνης	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	345,1	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	300	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός:		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	273	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0	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	0	
Αριθμός καμινάδων	0	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής	0	Δεν λαμβάνεται υπόψη κάτω του 50%

<b>Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 3 (Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης) – Προσθήκες</b>		
Χρήση θερμικής ζώνης	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	145,5	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός:		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	176	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0	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	0	
Αριθμός καμινάδων	0	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής	0	Δεν λαμβάνεται υπόψη κάτω του 50%

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές. Οι εσωτερικές συνθήκες για κάθε θερμική ζώνη δίνονται στον παρακάτω πίνακα 2.4.

**Πίνακας 2.4** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Νηπιαγωγεία)		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010  2,6 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> για τους βοηθητικούς χώρους και 3,6 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> για τα γραφεία
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	9	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	11,00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	9,6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	17,6	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	40,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,18	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	0,75	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,18	

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 2-3 (Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης)		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010  2,6 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> για τους βοηθητικούς χώρους και 3,6 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> για τα γραφεία
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	9	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	11,00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	9,6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	0.00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	17,6	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	40,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,18	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	0,75	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,18	

### 3 ΘΕΣΗ, ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

#### 3.1 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το εξεταζόμενο κτίριο καταλαμβάνει το βορειοανατολικό τμήμα του οικοπέδου, με την κύρια είσοδο επί της δημοτικής οδού στο δυτικό όριό του.

Το κτίριο είναι γενικά πανταχόθεν ελεύθερο.

Στα σχήματα και εικόνες που ακολουθούν δίνονται το τοπογραφικό με την θέση των κτιρίων στο οικόπεδο καθώς και φωτογραφίες τους.



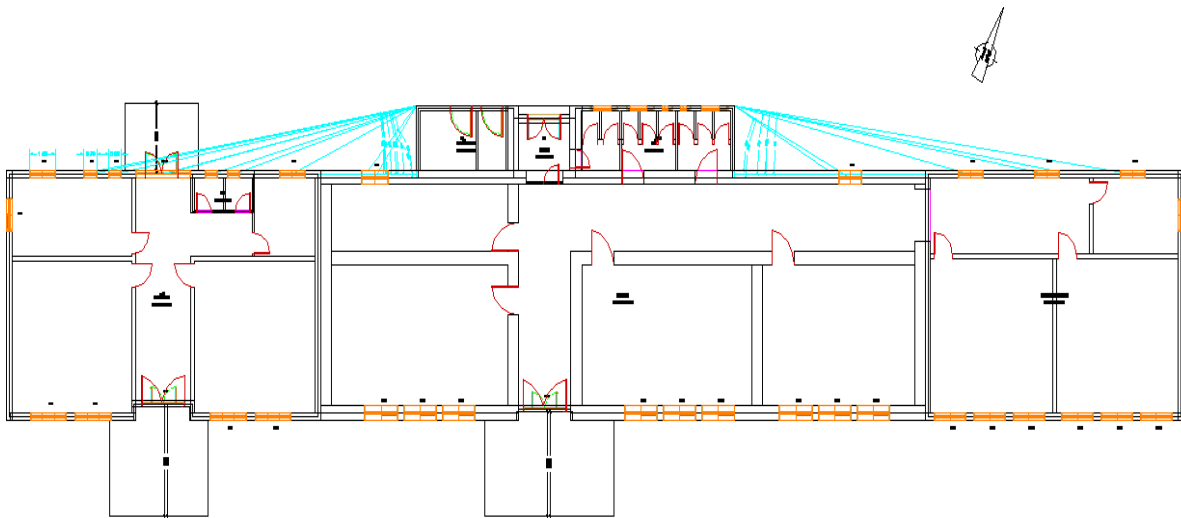
**Σχήμα 3.1** Τοπογραφική ορθοφωτογράφιση από το Εθνικό Κτηματολόγιο



**Εικόνα 3.1** Είσοδοι σχολείων

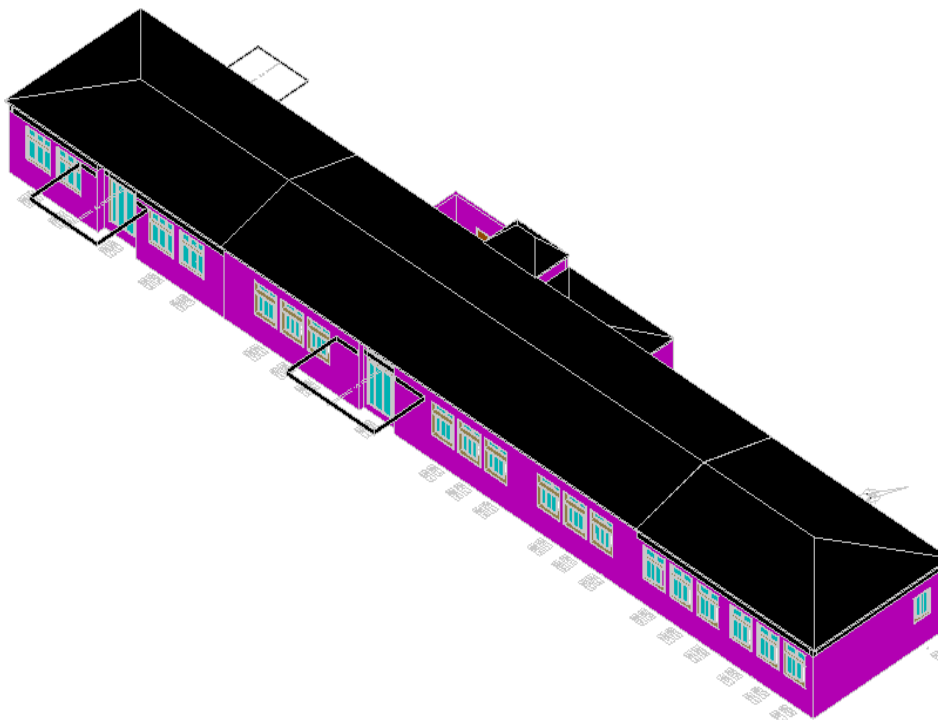
### 3.2 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

Οι κατόψεις των επιπέδων και απεικονίσεις του κτιρίου από το λογισμικό της ενεργειακής κατά ΚΕΝΑΚ προσομοίωσης φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν:

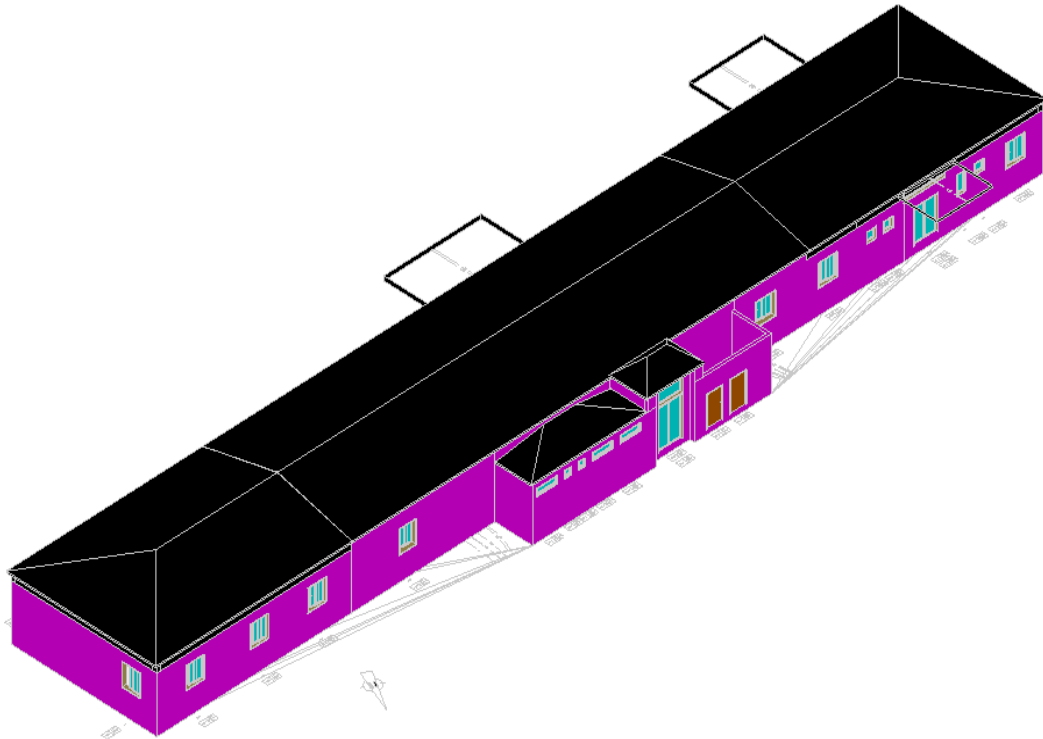


**Σχήμα 3.2** Κάτοψη ισογείου του κτιρίου με διάκριση των κύριων/βοηθητικών χώρων

Η αποτύπωση των δομικών στοιχείων και της γεωμετρίας του κτιρίου, όπως αυτή έχει εισαχθεί το πρόγραμμα προσομοίωσης δίνεται στο παρακάτω σχέδιο (3.2).



**Εικόνα 3.2** Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη νοτιοανατολική όψη



**Εικόνα 3.3** Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη βορειοανατολική όψη



**Εικόνα 3.4** Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη όψη (πίσω όψη)

### 3.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

#### 3.3.1 ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Όπως αναφέρθηκε, το αρχικό κτίριο κατασκευάστηκε το ????, πριν την έναρξη ισχύος του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ), και το 1990 έγινε και η επέκτασή του. Τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του αρχικού κτιρίου λαμβάνονται αμόνωτα από τον πίνακα 3.5α της TOTEE 20701-1 και χωρίς θερμομονωτική προστασία. Το δάπεδο και στο υπάρχον αλλά και στις προσθήκες είναι σε επαφή με το φυσικό έδαφος, και η κεραμοσκεπή του αρχικού κτιρίου καθώς και το δώμα πάνω από το λεβητοστάσιο δεν έχουν θερμομόνωση και οι τιμές των συντελεστών θερμοπερατότητας τους, λαμβάνονται από τον πίνακα 3.5β της TOTEE 20701-1 και χωρίς θερμομονωτική προστασία. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών αδιαφανών στοιχείων καθώς και της στέγης στις προσθήκες έχουν παρθεί από την μελέτη θερμομόνωσης, η οποία δεν αμφισβητείται.

Για κτίριο κατασκευασμένο πριν το 2000 σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία, δεν απαιτείται αποτύπωση του φέροντος οργανισμού.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι πίνακες από την TOTEE 20701-1.

**Πίνακας 3.1** Πίνακας 3.5α. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979)

Περιγραφή στοιχείου	Χωρίς θερμομονωτική προστασία			Με ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία κατά Κ.Θ.Κ.		
	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη θερμαινόμεν. χώρο	Σε επαφή με έδαφος	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη θερμαινόμεν. χώρο	Σε επαφή με έδαφος
Κατακόρυφα δομικά στοιχεία	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$
<b>Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 cm)</b>						
Ανεπίχριστο από μία ή δύο όψεις.	3,65	2,75	4,30	1,00	0,90	1,05
Επιχρισμένο και από τις δύο όψεις.	3,40	2,60	–	1,00	0,90	–
Επενδεδυμένο με απλή ή διακοσμητική οπτοπλινθοδομή.	2,45	2,00	2,90	0,90	0,85	0,95
Επενδεδυμένο με αργολιθοδομή.	2,90	2,30	3,25	0,90	0,85	0,95
Επενδεδυμένο με μαρμάρινες πλάκες.	3,50	2,05	4,00	1,00	0,90	1,05
Επενδεδυμένο με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	2,05	1,75	2,25	0,80	0,75	0,85
<b>Οπτοπλινθοδομή, φέρουσα ή πλήρωσης (με ή χωρίς κλειστό διάκενο αέρος)</b>						
<i>Μπατική ή δικέλυφη δρομική οπτοπλινθοδομή</i>						
Ανεπίχριστη από μία ή δύο όψεις.	2,30	1,90	2,55	0,85	0,80	0,90
Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις.	2,20	1,85	–	0,85	0,80	–
Επενδεδυμένη με διακοσμητική οπτοπλινθοδομή.	1,90	1,60	2,05	0,80	0,75	0,85
Επενδεδυμένη με αργολιθοδομή.	2,10	1,75	2,25	0,80	0,75	0,85
Επενδεδυμένη με μαρμάρινες πλάκες.	2,25	1,85	2,45	0,85	0,80	0,85
Επενδεδυμένη με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	1,55	1,35	1,65	0,70	0,70	0,75
<i>Δρομική οπτοπλινθοδομή</i>						
Ανεπίχριστη από μία ή δύο όψεις.	3,25	2,50	3,75	0,95	0,90	1,00
Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις.	3,05	2,40	–	0,95	0,85	–
Επενδεδυμένη με διακοσμητική οπτοπλινθοδομή.	2,50	2,00	2,75	0,85	0,80	0,90
Επενδεδυμένη με αργολιθοδομή.	2,80	2,25	3,20	0,90	0,85	0,95
Επενδεδυμένη με μαρμάρινες πλάκες.	3,10	2,40	3,55	0,95	0,85	1,00
Επενδεδυμένη με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	1,90	1,65	2,05	0,80	0,75	0,85
<i>Αργολιθοδομή</i>						
Ανεπίχριστη από μία ή δύο όψεις.	4,25	3,10	5,00	1,05	0,95	1,10
Επιχρισμένη και από τις δύο όψεις.	<b>3,85</b>	2,85	–	1,00	0,95	–
Επενδεδυμένη με διακοσμητική οπτοπλινθοδομή.	2,85	2,30	3,25	0,90	0,85	0,95
Επενδεδυμένη με μαρμάρινες πλάκες.	4,10	3,00	4,95	1,00	0,95	1,05
Επενδεδυμένη με γυψοσανίδα, τσιμεντοσανίδα, ξυλοσανίδα ή άλλες πλάκες.	2,30	1,95	2,60	0,85	0,80	0,90

**Πίνακας 3.2** Πίνακας 3.5β. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979)

Περιγραφή στοιχείου	Χωρίς θερμομονωτική προστασία			Με ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία κατά Κ.Θ.Κ.		
	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη θερμαινόμεν. χώρο	Σε επαφή με έδαφος	Σε επαφή με αέρα	Σε επαφή με μη	Σε επαφή με έδαφος
	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]
<b>Επιστεγάσεις (με ή χωρίς ψευδοροφή)</b>						
Συμβατικού τύπου δώμα.	<b>3,05</b>	–	–	0,95	–	–
Αντεστραμμένου τύπου δώμα.	–	–	–	0,95	–	–
Αεριζόμενο δώμα.	–	3,70	–	1,00	–	–
Φυτεμένο δώμα.	1,20	–	–	0,70	–	–
Οριζόντια οροφή κάτω από μη θερμομονωμένη στέγη.	<b>3,70</b>	–	–	1,00	–	–
Οροφή κάτω από μη θερμαινόμενο χώρο.	–	2,90	–	–	0,90	–
Κεραμοσκεπή επί κεκλιμένης πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.	4,70	–	–	1,05	–	–
Κεραμοσκεπή επί κεκλιμένης ξύλινης στέγης.	4,25	–	–	1,00	–	–
<b>Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.)</b>						
Επάνω από ανοικτό υπόστυλο χώρο (πυλωτή).	2,75	–	–	0,90	–	–
Επί εδάφους.	–	–	<b>3,10</b>	–	–	0,95
Επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο.	–	2,00	–	–	0,80	–



Οι συντελεστές θερμοπερατότητας όλων των δομικών στοιχείων του κτιρίου όπως υπολογίστηκαν σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, φαίνονται στον πίνακα 3.3.

**Πίνακας 3.3** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου

Δομικό στοιχείο	$U[W/(m^2K)]$
Αργολιθοδομή επιχρισμένη σε επαφή με αέρα	3,850
Δρομική εξωτερική τοιχοποιία (προσθήκης)	0,406
Δοκός (προσθήκης)	0,487
Οριζόντια Οροφή κάτω από μη θερμαινόμενη στέγη	3,700
Πλάκα (προσθήκης)	0,406
Αργολιθοδομή επιχρισμένη σε επαφή με ΜΘΧ	2,850
Δάπεδο επί εδάφους	3,100

### 3.3.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Για το σύνολο των κουφωμάτων του κτιρίου θα γίνει υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας των κουφωμάτων σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ. Ο τύπος που υπολογίζει τον συντελεστή θερμοπερατότητας είναι:

$$U_M = \frac{A_f * U_f + A_g * U_g + l_g * \Psi_g}{A_M}$$

Όλα τα κουφώματα έχουν μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή. Στο αρχικό κτίριο ήταν τα παλαιού τύπου αλουμινίου με πλαίσιο 7,5 cm και μονούς υαλοπίνακες ενώ στην επέκταση νέα αλουμινίου με πλαίσιο 7,5cm διπλοί με διάκενο ξηρού αέρα 6mm. Επίσης υπήρχαν τόσο ανοιγόμενα (στην πλειοψηφία επάλληλα συρόμενα και ανακλινόμενοι φεγγίτες) κουφώματα, όσο και σταθερά κουφώματα. Ακόμα έγινε υπολογισμός ανάλογα με το ποσοστό πλαισίου που καταλάμβανε το πλαίσιο επί του κουφώματος. Οι πόρτες ήταν μεταλλικές με μονό υαλοπίνακα, με σταθερά και ανοιγόμενα τμήματα, χωρίς αεροστεγανότητα.



**Εικόνα 3.5** Παράθυρα και πόρτες

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνεται ο τύπος και οι διαστάσεις των κύριων τύπων ανοιγμάτων του κτιρίου:

<b>Τύπος πλαισίου:</b>	Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή
<b><math>U_f</math> πλαισίου:</b>	7,0 W/m <sup>2</sup> K
<b>Τύπος υαλοπίνακα:</b>	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ. πλαίσιο 7,5cm)
<b><math>U_g</math> υαλοπίνακα:</b>	5,7 W/m <sup>2</sup> K
<b>g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:</b>	0,85
<b>g υαλοπίνακα:</b>	0,77
<b>γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου <math>\Psi_g</math>:</b>	0,02 W/mK
<b>μέσο πλάτος πλαισίου:</b>	0,075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	1,80	2,60	2	4,68
A3	0,50	0,50	1	0,25
A4	1,50	0,50	1	0,75
A5	1,26	1,51	2	1,90
A6	1,34	1,46	2	1,96
A7	1,34	1,47	2	1,97
A12	1,50	1,51	2	2,27
A18	1,80	1,30	2	2,34
A21	1,73	1,30	2	2,25
A22	2,35	2,60	4	6,11
A26	1,80	2,20	2	3,96

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A2	1,00	3,67	21%	12,80	6,034	0,60
A3	0,13	0,12	51%	1,400	6,475	0,38
A4	0,28	0,47	37%	3,400	6,272	0,49
A5	0,60	1,31	31%	7,360	6,185	0,53
A6	0,59	1,36	30%	7,320	6,170	0,54
A7	0,60	1,37	30%	7,360	6,169	0,54
A12	0,63	1,63	28%	7,840	6,133	0,55
A18	0,61	1,72	26%	7,600	6,107	0,57
A21	0,60	1,64	27%	7,460	6,116	0,56
A22	1,82	4,29	30%	23,10	6,163	0,54
A26	0,89	3,08	22%	11,20	6,047	0,60

**Τύπος πλαισίου:** Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή  
 **$U_f$  πλαισίου:**  $7,0 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**Τύπος υαλοπίνακα:** Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.7,5cm)  
 **$U_g$  υαλοπίνακα:**  $3,3 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$g$  υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:** 0,75  
 **$g$  υαλοπίνακα:** 0,68  
**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου  $\Psi_g$ :**  $0,02 \text{ W/mK}$   
**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0,075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A8	1,34	1,46	2	1,96
A9	1,34	1,49	2	2,00
A10	0,70	0,70	1	0,49
A11	0,65	1,25	1	0,81
A13	1,34	1,47	2	1,97
A15	1,40	1,47	2	2,06
A16	1,95	1,30	3	2,53

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A8	0,59	1,36	30%	7,320	4,498	0,47
A9	0,60	1,39	30%	7,440	4,492	0,47
A10	0,19	0,30	38%	2,200	4,806	0,42
A11	0,26	0,55	32%	3,200	4,574	0,46
A13	0,60	1,37	30%	7,360	4,496	0,47
A15	0,61	1,45	29%	7,480	4,462	0,48
A16	0,81	1,73	32%	9,900	4,560	0,46

**Τύπος πλαισίου:** Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή  
 **$U_f$  πλαισίου:**  $7,0 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**Τύπος υαλοπίνακα:** Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.7,5cm)  
 **$U_g$  υαλοπίνακα:**  $3,3 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$g$  υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:** 0,75  
 **$g$  υαλοπίνακα:** 0,68  
**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου  $\Psi_g$ :**  $0,02 \text{ W/mK}$   
**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0,075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A14	3,00	0,30	1	0,90
A17	1,95	0,65	3	1,27
A20	1,73	0,65	2	1,12

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A14	0,47	0,43	52%	6,000	5,376	0,32
A17	0,52	0,75	41%	6,000	4,095	0,40
A20	0,41	0,72	36%	4,860	4,734	0,43

<b>Τύπος πλαισίου:</b>	Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή
<b><math>U_f</math> πλαισίου:</b>	7,0 W/m <sup>2</sup> K
<b>Τύπος υαλοπίνακα:</b>	Απλό κοινό τζάμι σταθ. (μεταλ. ισ.πλαίσιο 7,5cm)
<b><math>U_g</math> υαλοπίνακα:</b>	5,7 W/m <sup>2</sup> K
<b><math>g</math> υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.:</b>	0,85
<b><math>g</math> υαλοπίνακα:</b>	0,77
<b>γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου <math>\Psi_g</math>:</b>	0,02 W/mK
<b>μέσο πλάτος πλαισίου:</b>	0,075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A19	1,80	0,65	2	1,17
A23	2,35	0,63	2	1,48
A24	2,35	0,63	2	1,48
A25	1,80	1,00	1	1,80

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A19	0,42	0,75	36%	5,000	6,252	0,49
A23	0,50	0,98	34%	6,020	6,217	0,51
A24	0,50	0,98	34%	6,020	6,217	0,51
A25	0,40	1,40	22%	5,000	6,043	0,60

Η ακριβής κατάσταση των κουφωμάτων έχει εισαχθεί στο πρόγραμμα Ενεργειακής Κατάταξης. Έγινε αναλυτικός υπολογισμός ανάλογα με το ποσοστό πλαισίου που καταλάμβανε το πλαίσιο επί του κουφώματος. Οι πίνακες από τους οποίους αντλήθηκαν οι συντελεστές προέρχονται από την TOTEE 20701-1:

**Πίνακας 3.4** Πίνακας 3.8. της TOTEE 20701-1/2017: Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίων

Τύπος υαλοπίνακα	$U_g$
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
Μονός υαλοπίνακας	5,70
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο αέρα 6 mm	3,30
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο αέρα 12 mm	2,80
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 6mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας ( $\epsilon = 0,10$ )	2,60
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 12mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας ( $\epsilon = 0,10$ )	1,80
Υαλότουβλα	3,50

**Πίνακας 3.5** Πίνακας 3.9. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας πλαισίου, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίων.

Τύπος πλαισίου	$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή	7,00
Μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 12 mm	3,50
Μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 24 mm	2,80
Συνθετικό πλαίσιο	2,80
Ξύλινο πλαίσιο	2,20

**Πίνακας 3.6** Πίνακας 3.10. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές γραμμικής θερμοπερατότητας στη συναρμογή πλαισίου-υαλοπίνακα

Τύπος πλαισίου	Γραμμική θερμοπερατότητα για διάφορους τύπους υαλοπινάκων $\Psi_g$ [W/(m.K)]	
	Χωρίς επίστρωση χαμηλής εκπομπής	Με επίστρωση χαμηλής εκπομπής
Μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή	0,02	0,05
Μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή	0,08	0,11
Συνθετικό πλαίσιο	0,06	0,08
Ξύλινο πλαίσιο	0,06	0,08

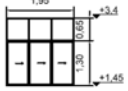
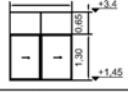
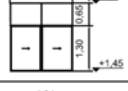











Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση μονού υαλοπίνακα, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1, ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας είναι μηδέν.

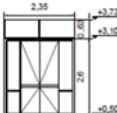
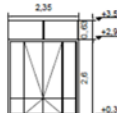


Ο υπολογισμός τόσο του συντελεστή θερμοπερατότητας όσο και του αερισμού από τα κουφώματα γίνονται αναλυτικά για κάθε κούφωμα. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στη συνέχεια.

**Πίνακας 3.7** Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma(UxA)$ [W/K]	n	$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ]	$n \times \Sigma(UxA)$ [W/K]
Σχολείο	106,52	603,47	1	106,52	603,47
Συνολικά				106,52	603,47

**Πίνακας 3.8** Πίνακες με τις τυπολογίες των κουφωμάτων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (1)				
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΟΣ	ΟΨΗ	Αριθμός όμοιων κουφωμάτων
			ΠΑΡΑΘΥΡΑ	
1	ΠΑΛ1	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΤΡΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟ ΕΠΑΝΩ		4
2	ΠΑΛ2	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟ ΕΠΑΝΩ		9
3	ΠΑΛ3	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟ ΕΠΑΝΩ		6
4	ΠΑΛ4	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ		1
5	ΠΑΛ5	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ		2
6	ΠΑΛ6	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ		2
7	ΠΑΛ7	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ		1
8	ΠΑΛ8	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΑΝΟΙΓΟΜΕΝΟ		3
9	ΠΑΛ9	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΑΝΟΙΓΟΜΕΝΟ		2
10	ΠΑΛ10	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ		1
11	ΠΑΛ11	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ		2
12	ΠΑΛ12	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΑΝΟΙΓΟΜΕΝΟ		3
13	ΠΑΛ13	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΟΝΟΦΥΛΛΟ ΑΝΟΙΓΟΜΕΝΟ		1
14	ΠΑΛ14	ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΟΝΟΦΥΛΛΟ ΣΤΑΘΕΡΟ		1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (2)				
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΟΣ	ΟΨΗ	Αριθμός όμοιων κουφωμάτων
			ΠΟΡΤΕΣ	
15	ΠΑΛ15	ΠΟΡΤΑ ΔΙΦΥΛΛΗ ΜΕ ΠΛΑΙΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΤΑΘΕΡΟ		1
16	ΠΑΛ16	ΠΟΡΤΑ ΔΙΦΥΛΛΗ ΜΕ ΠΛΑΙΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΦΥΛΛΟ ΣΤΑΘΕΡΟ		1
17	ΠΑΛ17	ΠΟΡΤΑ ΔΙΦΥΛΛΗ		1
18	ΠΑΛ18	ΠΟΡΤΑ ΔΙΦΥΛΛΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΟΝΟΦΥΛΛΟ ΣΤΑΘΕΡΟ		1



**Πίνακας 3.9** Αναλυτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>	Αριθμός επιφανειών
<b>Νηπιαγωγείο</b>	ΒΔ1	0,70	0,70	A10	0,49	4,806	2,35	0,42	1
	ΒΔ2	0,65	1,25	A11	0,81	4,574	3,72	0,46	1
	ΒΔ3	3,00	0,30	A14	0,90	5,376	4,84	0,32	1
	ΒΔ4	1,80	2,20	A26	3,96	6,047	23,95	0,60	1
	ΒΔ5	1,40	1,47	A15	2,06	4,462	9,18	0,48	1
	ΝΔ1	1,34	1,47	A13	1,97	4,496	8,86	0,47	1
	ΝΑ1	1,95	1,30	A16	2,53	4,560	11,56	0,46	1
	ΝΑ2	1,95	0,65	A17	1,27	4,905	6,22	0,40	1
	ΝΑ3	1,95	0,65	A17	1,27	4,905	6,22	0,40	1
	ΝΑ4	1,95	1,30	A16	2,53	4,560	11,56	0,46	1
	ΝΑ5	2,35	2,60	A22	6,11	6,163	37,66	0,54	1
	ΝΑ6	2,35	0,63	A23	1,48	6,217	9,20	0,51	1
	ΝΑ7	1,95	1,30	A16	2,53	4,560	11,56	0,46	1
	ΝΑ8	1,95	0,65	A17	1,27	4,905	6,22	0,40	1
	ΝΑ9	1,95	0,65	A17	1,27	4,905	6,22	0,40	1
	ΝΑ10	1,95	1,30	A16	2,53	4,560	11,56	0,46	1
	ΒΔ6	1,40	1,47	A15	2,06	4,462	9,18	0,48	1
<b>Δημοτικό</b>	ΒΔ7	1,50	1,51	A12	2,27	6,133	13,89	0,55	1
	ΝΑ11	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ12	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ13	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ14	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ15	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ16	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ17	2,35	2,60	A22	6,11	6,163	37,66	0,54	1
	ΝΑ18	2,35	0,63	A24	1,48	6,217	9,20	0,51	1
	ΝΑ19	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ20	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ21	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ22	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ23	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ24	1,80	1,30	A18	2,34	6,107	14,29	0,57	1
	ΝΑ25	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ26	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ27	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ28	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ29	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΝΑ30	1,80	0,65	A19	1,17	6,252	7,31	0,49	1
	ΒΔ8	1,26	1,51	A5	1,90	6,185	11,77	0,53	1

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>	Αριθμός επιφανειών
<b>Δημοτικό- προσθήκη</b>	NA31	1,73	0,65	A20	1,12	4,734	5,32	0,43	1
	NA32	1,73	0,65	A20	1,12	4,734	5,32	0,43	1
	NA33	1,73	0,65	A20	1,12	4,734	5,32	0,43	1
	NA34	1,73	0,65	A20	1,12	4,734	5,32	0,43	1
	NA35	1,73	0,65	A20	1,12	4,734	5,32	0,43	1
	NA36	1,73	0,65	A20	1,12	4,734	5,32	0,43	1
	NA37	1,73	1,30	A21	2,25	6,116	13,75	0,56	1
	NA38	1,73	1,30	A21	2,25	6,116	13,75	0,56	1
	NA39	1,73	1,30	A21	2,25	6,116	13,75	0,56	1
	NA40	1,73	1,30	A21	2,25	6,116	13,75	0,56	1
	NA41	1,73	1,30	A21	2,25	6,116	13,75	0,56	1
	NA42	1,73	1,30	A21	2,25	6,116	13,75	0,56	1
	BA1	1,34	1,49	A9	2,00	4,492	8,97	0,47	1
	BΔ9	1,34	1,46	A6	1,96	6,170	12,07	0,54	1
	BΔ10	1,34	1,47	A7	1,97	6,169	12,15	0,54	1
	BΔ11	1,34	1,46	A8	1,96	4,498	8,80	0,47	1

**Πίνακας 3.10** Αναλυτικά στοιχεία κουφωμάτων ανά όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.24 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2017.

Ζώνη	Τύπος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
<b>Νηπιαγωγείο</b>	παράθυρο	A10	0,70	0,70	0,49	6,20	3
	παράθυρο	A11	0,65	1,25	0,81	6,20	5
	παράθυρο	A14	3,00	0,30	0,90	0,00	0
	πόρτα	A26	1,80	2,20	3,96	8,70	34
	παράθυρο	A15	1,40	1,47	2,06	6,20	13
	παράθυρο	A13	1,34	1,47	1,97	6,20	12
	παράθυρο	A16	1,95	1,30	2,53	6,20	16
	παράθυρο	A17	1,95	0,65	1,27	0,00	0
	παράθυρο	A17	1,95	0,65	1,27	0,00	0
	παράθυρο	A16	1,95	1,30	2,53	6,20	16
	πόρτα	A22	2,35	2,60	6,11	8,70	53
	παράθυρο	A23	2,35	0,63	1,48	0,00	0
	παράθυρο	A16	1,95	1,30	2,53	6,20	16
	παράθυρο	A17	1,95	0,65	1,27	0,00	0
	παράθυρο	A17	1,95	0,65	1,27	0,00	0
	παράθυρο	A16	1,95	1,30	2,53	6,20	16
	παράθυρο	A15	1,40	1,47	2,06	6,20	13
						<b>Σύνολο</b>	<b>196</b>
<b>Δημοτικό</b>	παράθυρο	A12	1,50	1,51	2,26	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	πόρτα	A22	2,35	2,60	6,11	8,70	53
	παράθυρο	A24	2,35	0,63	1,48	0,00	0
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A18	1,80	1,30	2,34	8,70	20
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A19	1,80	0,65	1,17	0,00	0
	παράθυρο	A5	1,26	1,51	1,90	8,70	17
						<b>Σύνολο</b>	<b>273</b>

Ζώνη	Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
<b>Δημοτικό- προσθήκη</b>	παράθυρο	A20	1,73	0,65	1,12	0,00	0
	παράθυρο	A20	1,73	0,65	1,12	0,00	0
	παράθυρο	A20	1,73	0,65	1,12	0,00	0
	παράθυρο	A20	1,73	0,65	1,12	0,00	0
	παράθυρο	A20	1,73	0,65	1,12	0,00	0
	παράθυρο	A20	1,73	0,65	1,12	0,00	0
	παράθυρο	A21	1,73	1,30	2,25	8,70	20
	παράθυρο	A21	1,73	1,30	2,25	8,70	20
	παράθυρο	A21	1,73	1,30	2,25	8,70	20
	παράθυρο	A21	1,73	1,30	2,25	8,70	20
	παράθυρο	A21	1,73	1,30	2,25	8,70	20
	παράθυρο	A21	1,73	1,30	2,25	8,70	20
	παράθυρο	A9	1,34	1,49	2,00	6,20	12
	παράθυρο	A6	1,34	1,46	1,96	8,70	17
	παράθυρο	A7	1,34	1,47	1,97	8,70	17
	παράθυρο	A8	1,34	1,46	1,96	6,20	12
						<b>Σύνολο</b>	<b>176</b>
						<b>Συνολικά</b>	<b>645</b>

**3.3.3 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ**

Ο υπολογισμός των θερμογεφυρών παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 3.11** Υπολογισμός των θερμογεφυρών

Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	Θερμομονωτική προστασία	Εξεταζόμενο κτήριο		Κτήριο αναφοράς	
		Υπολογισμός τιμών U	Υπολογισμός θερμογεφυρών	Υπολογισμός τιμών U από λογισμικό	Υπολογισμός θερμογεφυρών από λογισμικό
Πριν από το 1980 (ανυπαρξία κανονισμού)	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Τιμές από πίνακα 3.5.	<b>όχι</b>	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Μερική πρόνοια θερμικής προστασίας (εξαρχής πρόνοια ή μετέπειτα επέμβαση)	Τιμές από πίνακα 3.5.	$U + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Μετέπειτα επεμβάσεις που καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κ.Θ.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $k_{\max}$ Κ.Θ.Κ.	$U + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Μετέπειτα επεμβάσεις που καλύπτουν τις απαιτήσεις του αρχικού Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $U_{\max}$ αρχικού Κ.Εν.Α.Κ.	$U + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Μετέπειτα επεμβάσεις που καλύπτουν τις απαιτήσεις του αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $U_{\max}$ αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.	$U + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
Περίοδος 1980 - 2010 (ισχύς Κ.Θ.Κ.)	Χωρίς θερμομονωτική προστασία (μη εφαρμογή Κ.Θ.Κ.)	Τιμές από πίνακα 3.5.	όχι	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Πλημμελής εφαρμογή Κ.Θ.Κ.	Τιμές από πίνακα 3.5.	$U + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Σύμφωνα με απαιτήσεις Κ.Θ.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $k_{\max}$ κατά Κ.Θ.Κ.	<b><math>U + 0,2</math> [<math>W/(m^2 \cdot K)</math>]</b>	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Κάλυψη των απαιτήσεων αρχικού Κ.Εν.Α.Κ. (εξαρχής πρόνοια ή μετέπειτα επέμβαση)	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $U_{\max}$ του αρχικού Κ.Εν.Α.Κ.	$U + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
	Κάλυψη των απαιτήσεων αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ. (εξαρχής πρόνοια ή μετέπειτα επέμβαση)	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $U_{\max}$ αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.	$U + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	$U_{\max} + 0,2$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
Περίοδος 2010 - 2017 (ισχύς Κ.Εν.Α.Κ.)	Πλημμελής εφαρμογή αρχικού Κ.Εν.Α.Κ.	Υποχρέωση βελτίωσης εντός έτους	Αναλυτικός υπολογισμός (από το μηχανικό)	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τον υπολογισμό του εξεταζόμενου κτηρίου
	Πλήρης εφαρμογή αρχικού Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $U_{\max}$ αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.	Αναλυτικός υπολογισμός (από το μηχανικό)	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τον υπολογισμό του εξεταζόμενου κτηρίου
	Κάλυψη των απαιτήσεων αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ. (εξαρχής πρόνοια ή μετέπειτα επέμβαση)	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $U_{\max}$ αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.	Αναλυτικός υπολογισμός (από το μηχανικό)	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τον υπολογισμό του εξεταζόμενου κτηρίου
Μετά το 2017 (ισχύς αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.)	Πλημμελής εφαρμογή αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.	Υποχρέωση βελτίωσης εντός έτους	Αναλυτικός υπολογισμός (από το μηχανικό)	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τον υπολογισμό του εξεταζόμενου κτηρίου
	Πλήρης εφαρμογή αναθεωρημένου Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τη μελέτη ή με $U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	Αναλυτικός υπολογισμός (από το μηχανικό)	$U_{\max}$ κατά τον αναθεωρημένο Κ.Εν.Α.Κ.	Σύμφωνα με τον υπολογισμό του εξεταζόμενου κτηρίου

**3.3.4 ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτιρίου προς τον όγκο τους. Ο υπολογισμός έχει νόημα γιατί υπάρχει το νέο κτίριο (προσθήκη), ενώ στο παλαιό δεν υφίσταται θερμομονωτική προστασία.

Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου  $A/V$ .

**Πίνακας 3.12** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτιρίου

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	515,9	1320,1
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	1288,4	2253,9
διαφανή δομικά στοιχεία	106,5	603,5
θερμογέφυρες	-	0,0
Συνολικά	<b>1910,8</b>	<b>4177,5</b>

**Πίνακας 3.13** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτιρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος $A/V$ [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας $U_m$ [W/(m <sup>2</sup> ·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

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.607 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 3.4 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0,927 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Στον πίνακα 3.4 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $UxA$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi xI$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτιρίου ισούται με:

$$U_m = 2,186 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{m,max} = 0,927 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το νέο κτίριο δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο κατά ΚΕΝΑΚ.

## 4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

### 4.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ


Στο σύνολο του κτιρίου η θέρμανση γίνεται με θερμαντικά σώματα. Συγκεκριμένα υπάρχουν τα παρακάτω συστήματα:

- Ένας λέβητας παραγωγής θερμού νερού για θέρμανση. Η ισχύς και τα χαρακτηριστικά του λέβητα παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω και το καύσιμο είναι το πετρέλαιο θέρμανσης. Η προσαγωγή του ζεστού νερού γίνεται με τέσσερις στήλες διανομής, με δύο κυκλοφορητές.



**Εικόνα 4.1** Πινακίδα λέβητα και δίκτυο διανομής και κυκλοφορητές

Η παραγωγή θερμικής ενέργειας γίνεται με την καύση πετρελαίου θέρμανσης σε λέβητα θερμού νερού, στοιχεία του οποίου παρέχονται παρακάτω:

Λέβητας	Καύσιμο	Ισχύς	Βαθμός απόδοσης, $\eta_{gm}$	Καυστήρας	Στοιχείο
1	Πετρέλαιο θέρμανσης	151,19kW	80%	Μονοβάθμιος	

Στην συνέχεια γίνεται ο αναλυτικός υπολογισμός του βαθμού απόδοσης για τις μονάδες λέβητα-καυστήρα.

## 4.1.1 ΑΠΟΔΟΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

## Βαθμός απόδοσης μονάδων λέβητα – καυστήρα παλαιού κτιρίου

Στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση, χρησιμοποιείται ο βαθμός απόδοσης ( $\eta_{gen}$ ), που προκύπτει από τον εποχιακό βαθμό απόδοσης της μονάδας λέβητα - καυστήρα ( $\eta_{sk0}$ ), μειωμένος κατά τον συντελεστή υπερδιαστασιολόγησης ( $\eta_{g1}$ ) και τον συντελεστή μόνωσης ( $\eta_{g2}$ )

$$\eta_{gen} = \eta_{sk0} \cdot \eta_{g1} \cdot \eta_{g2}$$

$\eta_{gen}$ :	βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα - καυστήρα
$\eta_{sk0}$ :	εποχιακός βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα - καυστήρα
$\eta_{g1}$ :	συντελεστή υπερδιαστασιολόγησης
$\eta_{g2}$ :	συντελεστής μόνωσης

Στην περίπτωση που η μονάδα **δεν έχει ενεργειακή σήμανση** τότε αν  $\eta_{gm}$  είναι ο πραγματικός βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα-καυστήρα όπως μετρήθηκε στο πλήρες φορτίο κατά την ανάλυση καυσαερίων στα υφιστάμενα συστήματα, ή με βάση τον παρακάτω πίνακα για τους λέβητες χωρίς ανάλυση καυσαερίων, τότε ο **εποχιακός βαθμός απόδοσης της μονάδας  $\eta_{sk0}$**  δίδεται από τον τύπο:

$$\eta_{sk0} = \eta_{gm} \cdot \eta_{g0}$$

$\eta_{gm}$	ο πραγματικός βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα-καυστήρα όπως μετρήθηκε στο πλήρες φορτίο κατά την ανάλυση καυσαερίων στα υφιστάμενα συστήματα, ή με βάση τον παρακάτω πίνακα για τους λέβητες χωρίς ανάλυση καυσαερίων
$\eta_{g0}$	ο συντελεστής μετατροπής σε εποχιακό βαθμό απόδοσης
$P_m$	η πραγματική θερμική ισχύς του λέβητα

Μέγιστες τιμές πραγματικού βαθμού απόδοσης $\eta_{gm}$ για έλλειψη άλλων φ.ε και ενεργειακής σήμανσης	
Τύπος λέβητα	Βαθμός απόδοσης
Λέβητας (χωρίς στοιχεία)	0,75
Λέβητας βιομάζας (χωρίς στοιχεία)	0,75
Λέβητας συμπύκνωσης	0,95
Λέβητας χαμηλών θερμοκρασιών	0,85
Πιστοποιημένος Λέβητας βιομάζας	0,82
Συνήθης λέβητας	0,80

Τύπος λέβητα:

Συνήθης λέβητας

Μέγιστες τιμές πραγματικού βαθμού απόδοσης

 $\eta_{gm} = 0,800$ 

Πραγματικός βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα-καυστήρα όπως μετρήθηκε:

 $\eta_{gm} =$ 

Συντελεστής μετατροπής σε εποχιακό β.α. $\eta_{g0}$				
Ονομαστική ισχύς (kW)	$\leq 25$	$> 25 \text{ \& } \leq 100$	$> 100 \text{ \& } \leq 400$	$> 400$
Λέβητας βιομάζας (χωρίς στοιχεία)	0,820	0,840	0,870	0,900
Λέβητας συμπύκνωσης	0,950	0,960	0,977	0,977
Λέβητας χαμηλών θερμοκρασιών	0,910	0,935	0,965	0,965
Συνήθης λέβητας	0,850	0,880	0,910	0,920

Τύπος λέβητα:

Συνήθης λέβητας

Πραγματική θερμική ισχύς του λέβητα:

 $P_m = 151,19 \text{ kW}$ 

Πραγματική θερμική ισχύς 1ης βαθμίδας πολυβάθιου καυστήρα του λέβητα:

 $P_m = 151,19 \text{ kW}$ 

Συντελεστής μετατροπής σε εποχιακό βαθμό απόδοσης

 $\eta_{g0} = 0,910$ 

Εποχιακός βαθμός απόδοσης της μονάδας λέβητα - καυστήρα:

 $\eta_{sk0} = 72,80\%$



Ο συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης  $\eta_{g1}$  λαμβάνεται από τον παρακάτω πίνακα με γραμμική παρεμβολή για ενδιάμεσες τιμές υπερδιαστασιολόγησης.

Ο συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $\eta_{g1}$						
	Σχέση [%] πραγματικής προς υπολογιζόμενη ισχύ μονάδας ( $P_m / P_{gen}$ )					
	100	125	150	200	400	500
Λέβητας βιομάζας (χωρίς στοιχεία)	1,000	0,970	0,940	0,900	0,760	0,720
Λέβητας συμπίκνωσης	1,000	0,988	0,975	0,950	0,840	0,820
Λέβητας χαμηλών θερμοκρασιών	1,000	0,985	0,970	0,940	0,840	0,800
Πιστοποιημένος λέβητας βιομάζας	1,000	0,975	0,955	0,910	0,780	0,740
Συνήθης λέβητας	1,000	0,970	0,940	0,910	0,770	0,720

Ο επιθεωρητής λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική θερμική ισχύ του λέβητα  $P_m$ , ελέγχει την περίπτωση υπερδιαστασιολόγησης της μονάδας λέβητα -καυστήρα, συγκρίνοντας την με την υπολογιζόμενη θερμική ισχύ  $P_{gen}$  στη μελέτη εφαρμογής θέρμανσης του κτηρίου.

Μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς από μελέτη θερμικών απωλειών του κτιρίου:

$$P_{gen} = \quad - \quad \text{kW}$$

Σε περίπτωση που μια τέτοια μελέτη εφαρμογής θέρμανσης δεν υπάρχει, ο επιθεωρητής συγκρίνει την πραγματική θερμική ισχύ  $P_m$  της μονάδας με αυτήν που υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$P_{gen} = (A \cdot U_m \cdot 1,50 + V / 3) \cdot \Delta T$$

**$P_{gen}$ :** η υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς της μονάδας θέρμανσης του κτηρίου, [W].

**A:** η συνολική πραγματική εξωτερική επιφάνεια του κτηριακού κελύφους (τοιχοί, οροφές, πυλωτή, ανοίγματα), που είναι εκτεθειμένη στον εξωτερικό αέρα ή/και σε επαφή με όμορα κτήρια ή/και σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή/και σε επαφή με το έδαφος, όπως λαμβάνεται υπόψη κατά τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου, [m<sup>2</sup>].

**$U_m$ :** ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας για το σύνολο της επιφάνειας A, [W/(m<sup>2</sup>K)].

Ανάλογα με την ηλικία του κτηρίου ο  $U_m$  λαμβάνει τις τιμές:

- 3,5 W/(m<sup>2</sup>K) ή όπως υπολογίζεται από τον επιθεωρητή, για κτήρια πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (οικοδομικές άδειες πριν από το 1980).
- για κτήρια μετά την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης (έγκριση οικοδομικής άδειας μετά το 1980), καθώς και για κτήρια πριν από την ισχύ του κανονισμού, τα οποία πιστοποιημένα έχουν εφαρμόσει θερμομόνωση σε όλο το κτηριακό κέλυφος:
  - 1,55 W/(m<sup>2</sup>K) για την Α κλιματική ζώνη,
  - 1,20 W/(m<sup>2</sup>K) για τη Β κλιματική ζώνη και
  - 0,95 W/(m<sup>2</sup>K) για τη Γ κλιματική ζώνη.
- Σύμφωνα με τη μελέτη θερμομόνωσης (μελέτη ενεργειακής απόδοσης) για κτήρια μετά την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.

**$\Delta T$ :** η διαφορά της θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγηση του συστήματος, [°C] ή [K]

- 18°C για την Α κλιματική ζώνη,
- 20°C για τη Β κλιματική ζώνη,
- 23°C για τη Γ και κλιματική ζώνη και
- 28°C για τη Δ κλιματική ζώνη.

Αυτές οι θερμοκρασιακές διαφορές εκτιμήθηκαν βάσει των ελάχιστων θερμοκρασιών αέρα που παρατηρούνται στις αντίστοιχες κλιματικές ζώνες.

**1,50:** συντελεστής που περιλαμβάνει τους συντελεστές προσαύξησης λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας, απωλειών δικτύου διανομής κ.τ.λ.

**V:** η συνολική προσαγωγή νωπού αέρα στον θερμαινόμενο χώρο σε (m<sup>3</sup>/h) και υπολογίζεται βάσει του Πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε..

Συνολική πραγματική εξωτερική επιφάνεια του κτηριακού κελύφους:

$$A = 1910,83 \quad \text{m}^2$$

Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας του κτιρίου:

Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας:

$$U_m = 2,155 \quad \text{W/(m}^2\text{K)}$$

Κλιματική ζώνη τοποθεσίας κατά ΚΕΝΑΚ:

B

Διαφορά της θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγηση του συστήματος

 $\Delta T = 20,0$  K

Συνολική προσαγωγή νωπού αέρα στον θερμαινόμενο χώρο:

 $V = 5.077$  m<sup>3</sup>/h

Υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς:

 $P_{gen} = 157,38$  kW

- Σε περίπτωση που η υφιστάμενη μονάδα λέβητα-καυστήρα του κτηρίου, καλύπτει παράλληλα τις ανάγκες για θέρμανση χώρων και παροχής ζεστού νερού χρήσης, τότε στη σχέση θα πρέπει να προστεθεί και το θερμικό φορτίο για ζεστό νερό χρήσης.
- Στην περίπτωση που η υπολογιζόμενη μέγιστη θερμική ισχύς  $P_{gen}$  είναι μικρότερη από 20 kW, τότε λαμβάνεται ίση με 20kW.
- Για καυστήρες πολυβάθμιους ή αναλογικούς η υπολογιζόμενη θερμική ισχύς  $P_{gen}$  συγκρίνεται με την ισχύ που αντιστοιχεί στη μικρότερη βαθμίδα στην οποία μπορεί να λειτουργήσει ο καυστήρας.

 $P_m / P_{gen} = 104\%$ 

Λέβητας χαμηλών θερμοκρασιών

 $\eta_{g1} = 1,000$ 

Τύπος λέβητα:

Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης:

Ο συντελεστής μόνωσης  $\eta_{g2}$  υπολογίζεται από τη σχέση: $\eta_{g2} = a \cdot Y + b$ **Y:** η υπερδιαστασιολόγηση η οποία λαμβάνει την τιμή 1 για λέβητα χωρίς υπερδιαστασιολόγηση, 1,5 για λέβητα με υπερδιαστασιολόγηση 50% κ.ο.κ.**a, b:** συντελεστές οι οποίοι υπολογίζονται από τον σχετικό πίνακα

Συντελεστές υπολογισμού συντελεστή κατάστασης μόνωσης $\eta_{g2}$ μονάδας λέβητα - καυστήρα			
Κατάσταση μόνωσης	Τύπος λέβητα	a	b
Καλή	Όλοι	0,0000	1,000
Μέτρια	Χωρίς στοιχεία, συνήθης, βιομάζας	-0,0145	0,975
	Χαμηλών θερμοκρασιών	-0,0170	0,990
	Συμπύκνωσης	-0,0150	1,000
Κακή	Χωρίς στοιχεία, συνήθης, βιομάζας	-0,0260	0,950
	Χαμηλών θερμοκρασιών	-0,0270	0,990
	Συμπύκνωσης	-0,0340	1,000

Κατάσταση μόνωσης λέβητα:

Καλή

Τύπος λέβητα:

Χωρίς στοιχεία, συνήθης, βιομάζας

 $Y = 0,8454$  $a = 0,0000$  $b = 1,0000$ Συντελεστή κατάστασης μόνωσης  $\eta_{g2}$  μονάδας λέβητα - καυστήρα: $\eta_{g2} = 1,0000$ 

Συνολικός βαθμός απόδοσης της μονάδας παραγωγής θέρμανσης:

 $\eta_{gen} = 72,80\%$ 

Η λειτουργία του λέβητα είναι σε υψηλή θερμοκρασία ενώ δεν υπάρχει αυτοματισμός θερμοκρασιακής αντιστάθμισης μερικού φορτίου είναι συνδεδεμένος σε αντίστοιχο κινητήρα επί αναλογικής βάνας στην έξοδο του λέβητα. Επίσης, όπως έχει αναφερθεί, ο καυστήρας πετρελαίου είναι μονοβάθμιας λειτουργίας.

#### 4.1.2 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Από το κάθε κεντρικό λεβητοστάσιο, η διανομή της θερμικής ενέργειας γίνεται με μέσο το θερμό νερό. Το σύστημα διανομής απαρτίζεται από τέσσερις κεντρικές στήλες διανομής με δυο κυκλοφορητές. Οι κυκλοφορητές δεν είναι μεταβλητού σημείου λειτουργίας.

Η όδευση των κεντρικών δικτύων θερμού νερού γίνεται σε μικρό ποσοστό εντός του μη θερμαινόμενου χώρου του λεβητοστασίου, χωρίς μόνωση (συνδέσεις και βάνες χωρίς μόνωση). Άρα το δίκτυο διανομής διέρχεται μέσα από τους εσωτερικούς θερμαινόμενους χώρους του κτιρίου και λιγότερο από 20% σε εξωτερικό χώρο. Δεν παρατηρήθηκαν συστήματα για την υδραυλική εξισορρόπηση του δικτύου διανομής.

Από τον πίνακα 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 υπολογίσθηκε το ποσοστό θερμικών απωλειών του δικτύου διανομής σε 14% και για τα δύο κτίρια και άρα η απόδοση του κάθε δικτύου διανομής σε **86%**, για θερμική ισχύς του δικτύου διανομής έως 100 kW.

Φυσικά για κάθε ζώνη η θερμική ισχύς αλλάζει βάση του ποσοστού διέλευσης του δικτύου σε εσωτερικούς ή/και εξωτερικούς χώρους και ανάλογα με την θερμική ισχύ που μεταφέρει σε κάθε θερμική ζώνη.

**Πίνακας 4.1** Ισχύς δικτύου διανομής ανά Ζώνη

	Ζώνη 1	Ζώνη 2	Ζώνη 3	Σύνολο
Φέτες	204	288	146	638
%	32%	45%	23%	100%
	<b>48,34kW</b>	<b>68,25kW</b>	<b>34,60kW</b>	

#### 4.1.3 ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Εντός των χώρων, η διανομή της θερμικής ενέργειας όπου υπάρχει σύστημα θέρμανσης με λέβητα-καυστήρα, γίνεται με τη χρήση τερματικών μονάδων άμεσης απόδοσης κυρίως σε εξωτερικό τοίχο. Βάσει της παραγράφου §5.4.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 υπολογίσθηκε η απόδοση των θερμαντικών σωμάτων:

$$N_{EN,t} = \frac{n_{EN}}{f_{rad} \times f_{fin} \times f_{hydr}}$$

- Το εσωτερικό ύψος των χώρων του κτιρίου είναι έως 4,0 m, οπότε:  $f_{rad} = 1,0$ .
- Δεν υπάρχει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης σε επίπεδο τερματικής μονάδας, οπότε:  $f_{fin} = 1,00$ .
- Τέλος πρόκειται για σύστημα εκτός ισορροπίας οπότε:  $f_{hydr} = 1,03$ .
- Έτσι με απόδοση εκπομπής  $n_{em} = 0,89$  για άμεσης απόδοσης τερματικές μονάδες σε εξωτερικό τοίχο, με θερμοκρασία μέσου 90-70°C,

$$N_{EN,t} = \frac{0.89}{1.00 \times 1.00 \times 1.03} = 0.864$$

Προκύπτει βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων:  $n_{em,t} = \mathbf{86,4\%}$

#### 4.1.4 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ



**Εικόνα 4.2** Ο κυκλοφορητής στο σύστημα θέρμανσης και η πινακίδα του καυστήρα

**Πίνακας 4.2** Ισχύς βοηθητικών συστημάτων ανά Ζώνη

	Συνολική Ισχύς	Ζώνη 1	Ζώνη 2	Ζώνη 3
<b>Αντλία</b>	<b>120W</b>	38,4	54,2	27,5
<b>Κυκλοφορητής</b>	<b>113W</b>	36,1	51,0	25,9
<b>Κυκλοφορητής</b>	<b>132W</b>	42,2	59,6	30,2
Σύνολο/Ζώνη:		<b>116,7W</b>	<b>164,8W</b>	<b>83,5W</b>

Όσον αφορά στο επίπεδο του αυτοματισμού, αυτό λαμβάνεται κατηγορίας Δ (δεν υπάρχει θερμοστάτης χώρου ανά ιδιοκτησία, θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, ενώ δεν υφίστανται συστήματα ψύξης και αερισμού-εξαερισμού).

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης για τη κάθε θερμική ζώνη με χρήση "Πρωτοβάθμια εκπαίδευση".

**Πίνακας 4.3** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Νηπιαγωγείο)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 151,19 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.664											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n <sub>g1</sub> : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης n <sub>g2</sub> : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης n <sub>gm</sub> : 0.728 ή 72,8%											
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	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Χωρίς μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 48,340											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι · Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% · Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ·											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 86.0%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ · · ΟΧΙ ·											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων: Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.864 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			
								6,86			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 2 (Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 151,19 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0,673											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n <sub>g1</sub> : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης n <sub>g2</sub> : 1,000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης n <sub>gm</sub> : 0,728 ή 72,8%											
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	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Χωρίς μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 68,250											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι · Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% · Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ·											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 80.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 86.0%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ··ΟΧΙ·											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων: Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.86 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			
								4,78			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 3 (Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 151,19 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.664											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 1,000											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0,728 ή 72,8%											
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	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Χωρίς μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 34,600											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι • Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% • Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα •											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 80.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 86.0%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ • ΟΧΙ •											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων: Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0,86 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			
								5,75			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

## 4.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ, τα κτίρια νηπιαγωγείων και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης λειτουργούν εννέα μήνες, από Σεπτέμβριο μέχρι Μάιο. Η περίοδος ψύξης ορίζεται για την κλιματική ζώνη Β στην οποία ανήκει η Άρτα και κατά επέκταση και η Καλαμιά, από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο.

Οπότε αν και δεν υπάρχει σύστημα ψύξης των χώρων του κτιρίου, στο λογισμικό έχει εισαχθεί το θεωρητικό σύστημα, όμοιο με του κτιρίου αναφοράς (αντλία θερμότητας με EER = 2,20 για τον τριτογενή τομέα, βαθμό απόδοσης του δικτύου διανομής 0,95 και βοηθητικές καταναλώσεις ίσες με 5 W/m<sup>2</sup>).

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το θεωρητικό σύστημα ψύξης που είναι ίδιο για κάθε θερμική ζώνη.

**Πίνακας 4.4** Δεδομένα συστήματος ψύξης

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης											
Μονάδα παραγωγής ψύξης:											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.200											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι • Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% • Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα •											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.0%											
Υπαρξης 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: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			
								5.00			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

### 4.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτίριο δεν διαθέτει κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και κεντρικό εξαερισμό. Ο αερισμός του κτιρίου γίνεται με φυσικό αερισμό από τα παράθυρα.

Σύμφωνα με τον πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010, η απαίτηση αερισμού για κτίρια νηπιαγωγείων και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι  $11 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ . Λαμβάνουμε όμως υπόψη ότι έχουμε χώρους με διαφορετική χρήση για κάθε ζώνη και η απαίτηση τους βάσει της ΤΟΤΕΕ είναι για τα γραφεία  $3 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ , για τις αίθουσες  $11 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  και για τους βοηθητικούς χώρους  $2,6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ . Οπότε για το εμβαδό της κάθε Ζώνης και με βάση τους διαφορετικούς χώρους χρήσης κτιρίου, η απαίτηση στο σύνολο είναι  $1259,168 \text{ m}^3/\text{h}$  για τη Ζώνη 1,  $2605,78$  για τη Ζώνη 2 και  $1211,64$  για τη Ζώνη 3. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για τον υπολογισμό του νωπού αέρα.

**Πίνακας 4.5** Δεδομένα για τον υπολογισμό του Νωπού αέρα

#### ΖΩΝΗ 1

	Νωπός Αέρας [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ]	$\text{m}^2$	Σύνολο
<b>ΑΙΘΟΥΣΕΣ</b>	11,0	93,80	1032
<b>ΓΡΑΦΕΙΑ</b>	3,6	25,53	92
<b>ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ (Διάδρομοι-Αποθήκη)</b>	2,6	52,10	135
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>171,43</b>	<b>1259</b>

#### ΖΩΝΗ 2

	Νωπός Αέρας [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ]	$\text{m}^2$	Σύνολο
<b>ΑΙΘΟΥΣΕΣ</b>	11,0	199,78	2198
<b>ΓΡΑΦΕΙΑ</b>	3,6	38,66	139
<b>ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ (Διάδρομοι)</b>	2,6	103,47	269
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>2606</b>

#### ΖΩΝΗ 3

	Νωπός Αέρας [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ]	$\text{m}^2$	Σύνολο
<b>ΑΙΘΟΥΣΕΣ</b>	11,0	96,60	1063
<b>ΓΡΑΦΕΙΑ</b>	3,6	18,00	65
<b>ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ (Διάδρομοι)</b>	2,6	32,40	84
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>1212</b>

### 4.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Στα συγκεκριμένα κτίρια εκπαίδευσης κατά τον ΚΕΝΑΚ και όπως προσδιορίζεται από την τελική έκδοση της ΤΟΤΕΕ 20701-1, δεν υπάρχει απαίτηση για ζεστό νερό χρήσης. Στο επιθεωρούμενο κτίριο δεν υπάρχει εγκατεστημένο κανένα σύστημα για παραγωγή ζεστού χρήσης.

#### 4.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Το κτίριο στο σύνολό του φωτίζεται από φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού. Υπάρχουν εγκατεστημένα φωτιστικά σώματα με και χωρίς ανακλαστήρα, κάποια με γαλακτούχο κάλυμμα, με γραμμικούς λαμπτήρες φθορισμού T8 2x 36 W, 2x58 W, 1x58 W, 4x18 W και 1x13 W και ηλεκτρομαγνητικό ballast. Σε ελάχιστους χώρους (WC) υπάρχουν εγκατεστημένα φωτιστικά με λαμπτήρες πυρακτώσεως ισχύος 100W.



**Εικόνα 4.3** Φωτιστικά σώματα συστήματος φωτισμού

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η καταγραφή των φωτιστικών σωμάτων, η ηλεκτρική τους ισχύς και ο υπολογισμός της ισχύος των φωτιστικών σωμάτων ίδιας τεχνολογίας επίτευξης της απαιτούμενης στάθμης φωτισμού.



**Πίνακας 4.6** Πίνακας φωτιστικών σωμάτων

Περιγραφή Χώρου	Αριθμός Φωτιστικών	Αριθμός Λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Συνολική Ισχύς [W]
<i>Ζώνη 1 Νηπιαγωγείο</i>				
Αίθουσες	16	2	36	216
Γραφείο	3	2	36	1152
Βοηθητικοί χώροι (διάδρομος, αποθήκη)	4	2	36	218
	1	1	13	13
<b>Σύνολο</b>				<b>1669</b>
<b>Έκταση (m<sup>2</sup>)</b>				<b>171,43</b>
<b>Ανηγγμένη τιμή φωτισμού ζώνης (W/m<sup>2</sup>)</b>			<b>11,60</b>	
<i>Ζώνη 2 Δημοτικό</i>				
Αίθουσες	6	2	58	696
Γραφείο	3	1	58	174
Διάδρομοι	3	1	58	174
<b>Σύνολο</b>				<b>1044</b>
<b>Έκταση (m<sup>2</sup>)</b>				<b>341,91</b>
<b>Ανηγγμένη τιμή φωτισμού ζώνης (W/m<sup>2</sup>)</b>			<b>11,01</b>	
<i>Ζώνη 3 Δημοτικό (προσθήκη)</i>				
Αίθουσες	18	43 2	36	1296
Γραφείο	1	4	18	72
Διάδρομοι	1	2	36	72
<b>Σύνολο</b>				<b>1440</b>
<b>Έκταση (m<sup>2</sup>)</b>				<b>147</b>
<b>Ανηγγμένη τιμή φωτισμού ορόφου (W/m<sup>2</sup>)</b>			<b>11,88</b>	
<b>Περιοχή ΦΦ (%):</b>	<b>ΟΧΙ</b>			
<b>Αυτοματισμοί Ελέγχου ΦΦ:</b>	2. Χειροκίνητος			
<b>Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης:</b>	1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)			
<b>Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας:</b>	<b>ΟΧΙ</b>			
<b>Φωτισμός ασφαλείας:</b>	<b>ΟΧΙ</b>			
<b>Σύστημα εφεδρείας:</b>	<b>ΟΧΙ</b>			

**Πίνακας 4.7** Κατανομή ισχύος φωτισμού ανά ζώνη τεχνητού φωτισμού

<b>Ζώνη 1 - Νηπιαγωγείο</b>					
Ζώνες Φωτισμού	Ποσοστό	Επιφάνεια	Watt	W/m <sup>2</sup>	
1000 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
500 LUX	14,9%	25,53	216	8,46	<b>21,0</b>
400 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
300 LUX	54,7%	93,80	1152	12,28	<b>12,28</b>
250 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
200 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
100 LUX	30,4%	52,10	301	5,78	<b>5,78</b>
Σύνολο	100,00%	171,43	1,669	<b>9,74</b>	<b>1989,1 W</b>
Συνολική Ισχύς Φ.Σ:		1.669 W	<b>9,74 W/m<sup>2</sup></b>	<b>11,6W/m<sup>2</sup></b>	
Κτίριο Αναφοράς			<b>8,6 W/m<sup>2</sup></b>		

<b>Ζώνη 2 – Δημοτικό</b>					
Ζώνες Φωτισμού	Ποσοστό	Επιφάνεια	Watt	W/m <sup>2</sup>	
1000 LUX	0,0%	0,00	0	0	<b>0</b>
500 LUX	13,31%	38,66	174	4,5	<b>21,0</b>
400 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
300 LUX	58,43%	199,68	696	3,5	<b>12,6</b>
250 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
200 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
100 LUX	30,26%	103,47	174	1,7	<b>4,2</b>
Σύνολο	100,00%	341,91	1,044	<b>3,05</b>	<b>3764 W</b>
Συνολική Ισχύς Φ.Σ:		1.044 W	<b>3,05 W/m<sup>2</sup></b>	<b>11,01W/m<sup>2</sup></b>	
Κτίριο Αναφοράς			<b>8,39 W/m<sup>2</sup></b>		

<b>Ζώνη 3 – Δημοτικό (προσθήκη)</b>					
Ζώνες Φωτισμού	Ποσοστό	Επιφάνεια	Watt	W/m <sup>2</sup>	
1000 LUX	0,0%	0,00	0	0	<b>0</b>
500 LUX	12,245%	18	72	4	<b>21,0</b>
400 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
300 LUX	64,174%	96,6	1296	13,42	<b>13,42</b>
250 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
200 LUX	0,0%	0,00	0	0	0
100 LUX	22,041%	32,4	72	2,22	<b>2,22</b>
Σύνολο	100,00%	147	1,440	<b>9,8</b>	<b>1746 W</b>
Συνολική Ισχύς Φ.Σ:		1.440 W	<b>9,8 W/m<sup>2</sup></b>	<b>11,88W/m<sup>2</sup></b>	
Κτίριο Αναφοράς			<b>8,97 W/m<sup>2</sup></b>		

Κατά την επιθεώρηση των κτιρίων, διαπιστώθηκε ότι τα εγκατεστημένα φωτιστικά σώματα και λαμπτήρες, στα γραφεία όλων των ζωνών καθώς και στους υπόλοιπους χώρους τη Ζώνης 2, αποδίδουν στάθμη γενικού φωτισμού κατά πολύ χαμηλότερη από τα καθοριζόμενα στον πίνακα 2.4 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τον λόγο αυτό και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Τεχνικής Οδηγίας η εγκατεστημένη ισχύς (W/m<sup>2</sup>) γενικού φωτισμού υπολογίζεται από τον τύπο 5.1α της TOTEE και παρατίθεται στους πίνακες παραπάνω.

Δεδομένου ότι η συντριπτική πλειοψηφία των φωτιστικών σωμάτων είναι γραμμικοί λαμπτήρες φθορισμού Τ8 με ηλεκτρομαγνητικό ballast η πυκνότητα ισχύος που επιλέγεται είναι 4,2W/m<sup>2</sup>/100lux. Για τα γραφεία έχουμε 4,2\*5=21, για τις αίθουσες 4,2\*3=12,6 και για τους διαδρόμους 4,2\*1=4,2.

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

**Πίνακας 4.8** Δεδομένα συστήματος φωτισμού

Σύστημα τεχνητού φωτισμού Ζώνης 1 (Νηπιαγωγείο)		
	Εγκατεστημένη ισχύς (kW):	19.890
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):	0,000
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):	0,000
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες ΦΦ και παρουσίας (kW):	0,000
	Περιοχή ΦΦ(%):	100
Ζώνες τεχνητού φωτισμού - Στάθμη φωτισμού (lx)		Ποσοστό (%)
1	1000	0,00
2	500	14,90
3	400	0,00
4	300	54,70
5	200	0,00
6	100	0,00
7		30,40
Αυτοματισμοί ελέγχου ΦΦ:		2. Χειροκίνητος
Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης:		1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)
	Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας	<input type="checkbox"/>
	Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/>
	Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/>

Σύστημα τεχνητού φωτισμού Ζώνης 2 (Πρωτοβάθμια εκπαίδευση)		
	Εγκατεστημένη ισχύς (kW):	3.7640
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):	0,000
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):	0,000
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες ΦΦ και παρουσίας (kW):	0,000
	Περιοχή ΦΦ(%):	100
Ζώνες τεχνητού φωτισμού - Στάθμη φωτισμού (lx)		Ποσοστό (%)
1	1000	0,00
2	500	11,31
3	400	0,00
4	300	58,43
5	200	0,00
6	100	0,00
7		30,26
Αυτοματισμοί ελέγχου ΦΦ:		2. Χειροκίνητος
Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης:		1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)
	Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας	<input type="checkbox"/>
	Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/>
	Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/>

Σύστημα τεχνητού φωτισμού Ζώνης 3 (Πρωτοβάθμια εκπαίδευση)		
	Εγκατεστημένη ισχύς (kW):	3.7640
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):	0,000
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):	0,000
	Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες ΦΦ και παρουσίας (kW):	0,000
	Περιοχή ΦΦ(%):	100
Ζώνες τεχνητού φωτισμού - Στάθμη φωτισμού (lx)		Ποσοστό (%)
1	1000	0,00
2	500	11,31
3	400	0,00
4	300	58,43
5	200	0,00
6	100	0,00
7		30,26
Αυτοματισμοί ελέγχου ΦΦ:		2. Χειροκίνητος
Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης:		1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)
	Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας	<input type="checkbox"/>
	Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/>
	Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/>

## 5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας ( $\text{kWh/m}^2$ ), όπως:

- Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη.
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση ( $\text{kWh/m}^2$ ), 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 ( $\text{kWh/m}^2$ ) 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. 20701-1/2010 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκούμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας ( $\text{kg CO}_2/\text{kW}$ )
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 κτίριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

### 5.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το επιθεωρούμενο κτίριο έχει χρήση εκπαίδευσης και συγκεκριμένα Νηπιαγωγείο και Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Με την θεώρηση αυτή τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 6.1. για την μία θερμική ζώνη. Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

Όπως προαναφέρθηκε κατά ΚΕΝΑΚ η απαίτηση ψύξης υπάρχει μόνο για τους μήνες Μάιο-Σεπτέμβριο για την κλιματική ζώνη Β, τα σχολεία σύμφωνα με όσα ορίζει ο ΚΕΝΑΚ λειτουργούν από το Σεπτέμβριο έως το Μάιο. Οπότε βλέπουμε στα αποτελέσματα ότι η απαίτηση ψύξης υπάρχει μόνο το Μάιο και το Σεπτέμβριο.

Αποτελέσματα δεν βλέπουμε ούτε για το ζεστό νερό χρήσης, όπου για κτίρια νηπιαγωγείων και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης δεν απαιτούν κάλυψη ζεστού νερού χρήσης.

#### Πίνακας 5.1 Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτιρίου

Χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης ( $\text{kWh/m}^2$ )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	16,0	10,0	6,3	1,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,4	13,2	52,3
Ψύξη	0,00	0,00	0,00	0,00	1,3	0,00	0,00	0,00	2,1	0,00	0,00	0,00	3,50
Ζ.Ν.Χ.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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 5.2** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	36,0	22,6	14,6	3,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4	12,4	29,7	119,5
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ψύξη	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	3,00
Υγρανση	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZNX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Φωτισμός	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	0,00	0,00	0,00	1,9	1,9	1,9	1,9	17,2
Βοηθητικά συστήματα	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Φωτοβολταϊκά-ΣΗΘ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο	37,9	24,5	16,5	5,6	3,4	0,00	0,00	0,00	3,50	2,3	14,3	31,7	139,6

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο δίνονται στον πίνακα 5.3.:

**Πίνακας 5.3** Κατανάλωση ανά καύσιμο και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )		
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	23,5	23,2
Πετρέλαιο	116,1	30,7
<b>Σύνολο</b>	<b>139,6</b>	<b>53,9</b>

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτιρίου, δίνονται στον πίνακα 5.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.4** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

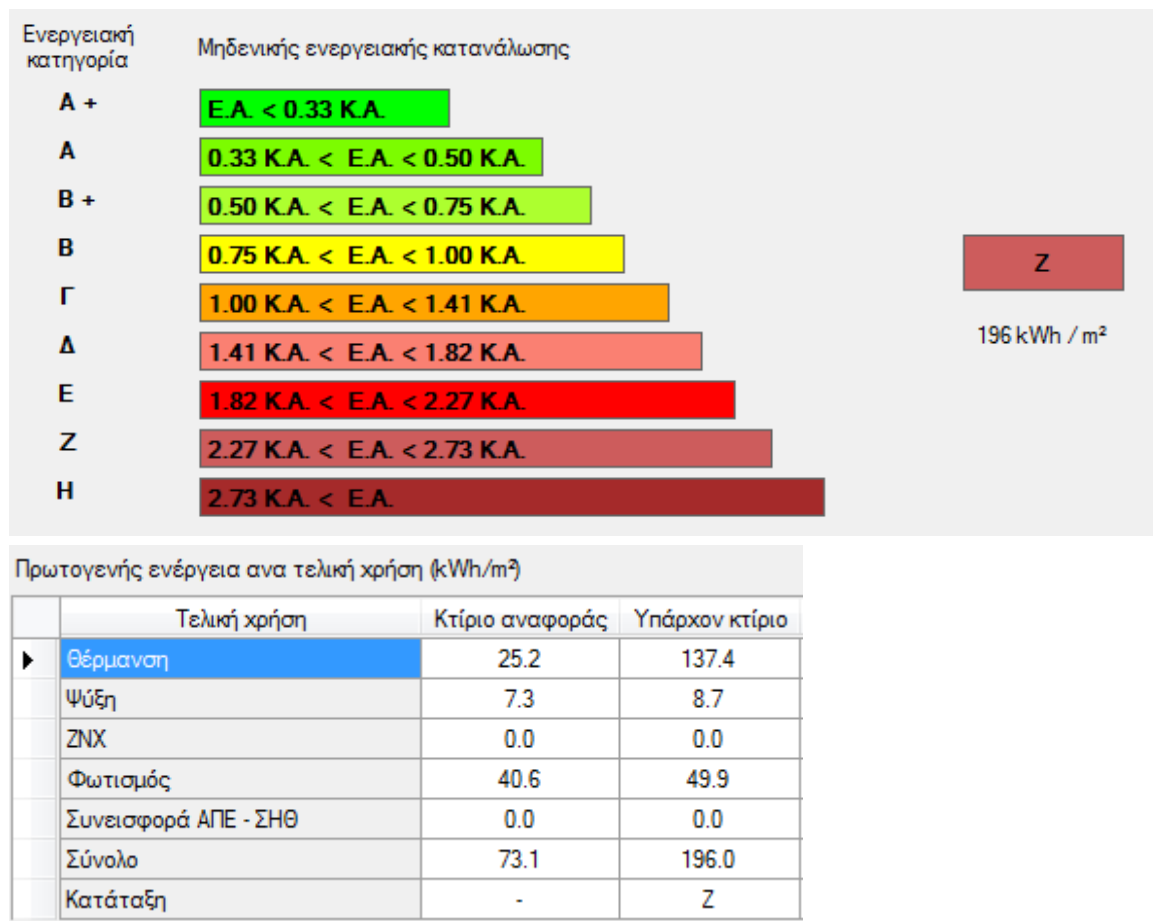
Χρήση: Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτίριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτίριο
Θέρμανση	25,2	137,4
Ψύξη	7,3	8,7
ΖΝΧ	0,00	0,00
Φωτισμός	40,6	49,9
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0,00	0,00
Σύνολο	73,1	196,0

## 6 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 5.4) του κάθε επιθεωρούμενου κτιρίου, παρουσιάζεται παρακάτω:

(βλ. συνημμένο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης).



**Εικόνα 6.1** Ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου

Κτίριο αναφοράς

	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	3.3	2.1	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5	10.4
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	4.4
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	5.3	3.5	2.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.9	4.1	18.0
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	2.5
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6	1.6	1.6	14.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	6.8	5.0	3.8	2.2	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0	2.8	1.9	3.4	5.7	34.5

	Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	Εκπομπές CO2 (kg/m²)
► Ηλεκτρισμός		19.5	19.3
Πετρέλαιο		15.0	4.0
Φυσικό αέριο		0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα		0.0	0.0
Ηλιακή		0.0	0.0
Βιομάζα		0.0	0.0
Γεωθερμία		0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ		0.0	0.0
Σύνολο		34.5	23.2

Υπάρχον κτίριο

	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	16.0	10.0	6.3	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	13.2	52.3
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	3.5
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	36.0	22.6	14.6	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	12.4	29.7	119.5
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	3.0
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	1.9	1.9	1.9	1.9	17.2
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	37.9	24.5	16.5	5.6	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	3.5	2.3	14.3	31.7	139.6

	Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	Εκπομπές CO2 (kg/m²)
► Ηλεκτρισμός		23.5	23.2
Πετρέλαιο		116.1	30.7
Φυσικό αέριο		0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα		0.0	0.0
Ηλιακή		0.0	0.0
Βιομάζα		0.0	0.0
Γεωθερμία		0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ		0.0	0.0
Σύνολο		139.6	53.9

Εικόνα 6.2 Ενεργειακές απαιτήσεις και καταναλώσεις για το κτίριο αναφοράς και το εξεταζόμενο



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ**

**ΕΚΘΕΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ**

**Υπάρχον κτίριο**

Χρήση Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	709.66	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	4.1
Ψυχόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος ισογείου (m)	4.1
Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	3351.84		
Θερμαινόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός θερμικών ζωνών	3
Ψυχόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	4
Έκθεση κτιρίου *	0	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

\* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

Χρήση Νηπιαγωγεία

Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	170.005	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m <sup>2</sup> K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m <sup>3</sup> /h)	196.2845	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

## ΚΕΛΥΦΟΣ

### Αδιαφανείς επιφάνειες

[illegible]

F_fin_c (-)	0.9886		0.9886		1.0000		1.0000		1.0000		1.0000		1.0000		1.0000		1.0000			
	1.0000		1.0000		0.6694															
Κόστος (€/m²)																				
Διαφανείς επιφάνειες																				
Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα			
	Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα			
	Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα			
	Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα				Ανοιγόμενο κούφωμα			
	Ανοιγόμενο κούφωμα																			
Περιγραφή	A10	A11	A14	A26	A15	A13	A16	A17	A17	A16	A22	A23	A16	A17	A17	A16	A15			
Προσ/σμός (deg)	334	334	334	334	334	244	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	334			
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00			
	90.00	90.00	90.00																	
Εμβαδόν (m²)	0.490	0.813	0.900	3.960	2.058	1.970	2.535	1.267	1.267	2.535	6.110	1.480	2.535	1.267	1.267	2.535	2.058			
U (W/m²K)	4.806	4.574	5.376	6.047	4.462	4.496	4.560	4.905	4.905	4.560	6.163	6.217	4.560	4.905	4.905	4.560	4.462			
g_w (-)	0.4198	0.4603	0.3230	0.5979	0.4797	0.4739	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.5403	0.5117	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.4797			
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000			
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000			
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	0.3605	0.6159	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2916	1.0000	1.0000			
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	0.3267	0.6252	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3088	1.0000	1.0000			
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000			
F_fin_c (-)	0.9886	0.9873	0.9856	0.9856	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9764			
Κόστος (€/m²)																				

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	156.100
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Fuel oil
Ισχύς (kW)	151.1900
Βαθμός απόδοσης	0.7280
COP (-)	1
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	48.3400
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.8600
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1 1
Ισχύς (kW)	0.03840 0.03610 0.04220

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.8500

**ΥΓΡΑΝΣΗ****Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος  
 Πηγή ενέργειας  
 Ισχύς (kW)  
 Βαθμός απόδοσης  
 Κόστος (€)

**Υγρανση (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος Τοπική παραγωγή  
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
 Βαθμός απόδοσης 0.0000  
 Κόστος (€)

**Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)**

Τύπος Ψεκάσμος  
 Βαθμός απόδοσης 1  
 Κόστος (€)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ****ΚΚΜ**

Τύπος ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών TOTEE  
 Κόστος (€)

**Τμήμα θέρμανσης**

Παροχή αέρα (m<sup>3</sup>/h) 1259  
 T<sub>i\_h</sub> (°C) 20  
 R<sub>h</sub> (-) 0.000  
 Q<sub>r\_h</sub> (-) 0.000

**Τμήμα ψύξης**

Παροχή αέρα (m<sup>3</sup>/h) 1259  
 T<sub>i\_c</sub> (°C) 26  
 R<sub>c</sub> (-) 0.000  
 Q<sub>r\_c</sub> (-) 0.000

**Τμήμα ύγρανσης**

H<sub>r</sub> (-) 0.000  
 E<sub>vent</sub> (kW s/m<sup>3</sup>) 1.000

**ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ****ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος  
 Πηγή ενέργειας  
 Ισχύς (kW)  
 Βαθμός απόδοσης  
 Κόστος (€)

**ZNX (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος Άμεση κατανάλωση  
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
 Βαθμός απόδοσης 1.0000  
 Κόστος (€)

**ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)**

Τύπος Δεξαμενή  
 Βαθμός απόδοσης 0.9800  
 Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος  
Συν. α (-)  
Συν. β (-)  
Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)  
Προσ/σμός (deg)  
Κλίση (deg)  
F<sub>s</sub> (-)  
Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	1.9890
Περιοχή ΦΦ (%)	100
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	1
Αυτ. αν. κίνησης	0
Κόστος (€)	

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ2

Χρήση Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης			
Συνολική επιφάνεια (m²)	345.083	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	300	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	272.6371	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες									
Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή Οροφή Οροφή								
Περιγραφή	T1 T1 T1 T1 T1 O2 O1 O2								
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	334	0	0	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	20.495	34.160	3.890	58.275	41.150	6.740	358.400	6.840	
U (W/m²K)	3.850	3.850	3.850	3.850	3.850	0.606	3.900	0.606	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	0.65	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9399	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_c (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	0.9132	0.6694	0.6694	0.6694	
Κόστος (€/m²)									

Διαφανείς επιφάνειες																			
Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα																		
Περιγραφή	A12	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A22	A24	A18	A18	A18	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A19
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	2.265	2.340	2.340	2.340	1.170	1.170	1.170	1.170	6.110	1.480	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340
U (W/m²K)	6.133	6.107	6.107	6.107	6.252	6.252	6.252	6.252	6.163	6.217	6.107	6.107	6.107	6.107	6.107	6.107	6.107	6.107	6.107
g_w (-)	0.5548	0.5676	0.5676	0.5676	0.4936	0.4936	0.4936	0.4936	0.5403	0.5117	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3409	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000



F_ον_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3290	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9434		
F_fin_c (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9195		
Κόστος (€/m²)													

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	304.500
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Fuel oil
Ισχύς (kW)	151.1900
Βαθμός απόδοσης	0.7280
COP (-)	1
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	68.2500
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.8600
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1 1
Ισχύς (kW)	0.05420 0.05100 0.05960

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

**Ψύξη (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0.0000
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Τερματικές μονάδες)**

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.9300
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)**

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	1.7250

**ΥΓΡΑΝΣΗ****Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)**

Τύπος	Ψεκάσμος
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ****ΚΚΜ**

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών ΤΟΤΕΕ
Κόστος (€)	

**Τμήμα θέρμανσης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	2606
T <sub>i_h</sub> (°C)	20
R <sub>h</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_h</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ψύξης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	2606
T <sub>i_c</sub> (°C)	26
R <sub>c</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_c</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ύγρανσης**

H <sub>r</sub> (-)	0.000
E <sub>vent</sub> (kW s/m <sup>3</sup> )	1.000

ZNX (Παραγωγή)

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΜΜΕΚΤΗΣ

Κόστος (€)

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ3

Χρήση	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης						
Συνολική επιφάνεια (m²)	145.425	Αριθμός καμινάδων	0				
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0				
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0				
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	176.0643	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0				

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή							
Περιγραφή	T2	T3	T2	T3	T2	T3	O2	
Προσ/σμός (deg)	154	154	64	64	334	334	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	29.615	6.925	35.800	5.250	43.975	6.925	149.000	
U (W/m²K)	0.606	0.687	0.606	0.687	0.606	0.687	0.606	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9740	0.9740	0.6694	
F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9678	0.9678	0.6694	
Κόστος (€/m²)								

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα															
Περιγραφή	A20	A20	A20	A20	A20	A20	A21	A21	A21	A21	A21	A21	A9	A6	A7	A8
Προσ/σμός (deg)	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	64	334	334	334
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	1.997	1.956
U (W/m²K)	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	6.116	6.116	6.116	6.116	6.116	6.116	6.116	4.492	6.170
g_w (-)	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	0.9659	0.9711	0.9769							
F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	0.9565	0.9642	0.9714							
Κόστος (€/m²)											

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	132.600
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Fuel oil
Ισχύς (kW)	151.1900
Βαθμός απόδοσης	0.7280
COP (-)	1
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	34.6000
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.8600
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1 1
Ισχύς (kW)	0.02750 0.02590 0.03020

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2
Ισχύς (kW)	

**Ψύξη (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Τερματικές μονάδες)**

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)**

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.7271

**ΥΓΡΑΝΣΗ****Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)**

Τύπος	Ψεκάσμος
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ****ΚΚΜ**

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών ΤΟΤΕΕ
Κόστος (€)	

**Τμήμα θέρμανσης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1212
T <sub>i_h</sub> (°C)	20
R <sub>h</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_h</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ψύξης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1212
T <sub>i_c</sub> (°C)	26
R <sub>c</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_c</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ύγρανσης**

H <sub>r</sub> (-)	0.000
E <sub>vent</sub> (kW s/m <sup>3</sup> )	1.000

ZNX (Παραγωγή)

Κόστος (€)

## Κόστος (€)

Κόστος (€)

Κόστος (€)

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ 2

Προσθήκη Θερμομόνωσης, Αντικατάσταση κουφωμάτων

Χρήση Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	4.1
Ψυχόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος ισογείου (m)	4.1
Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33		
Θερμαινόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός θερμικών ζωνών	3
Ψυχόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	4
Έκθεση κτιρίου *	0	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

\* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ 1

Χρήση	Νηπιαγωγεία		
Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	170.005	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m <sup>2</sup> K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m <sup>3</sup> /h)	63.95	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες																
Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος
	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή													
Περιγραφή	T2	T3	T2	T2	T2	T3	T2	T3	T2	T3	T2	T3	T2	T3	O2	
Προσ/σμός (deg)	334	334	244	154	64	64	154	154	244	244	154	154	334	334	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	28.500	5.100	41.080	21.090	1.975	0.275	3.210	1.500	1.975	0.275	17.055	3.425	10.725			
	1.775	174.200														
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.228	0.252	0.228	0.228	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252
	0.219															
R_se (m <sup>2</sup> K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_fin_c (-)	0.9886	0.9886	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													



Κόστος (€/m²)

32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 50.5

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα																
Περιγραφή	A10	A11	A14	A26	A15	A13	A16	A17	A17	A16	A22	A23	A16	A17	A17	A16	A15
Προσ/σμός (deg)	334	334	334	334	334	244	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	334
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	0.490	0.813	0.900	3.960	2.058	1.970	2.535	1.267	2.535	1.267	2.535	6.110	1.480	2.535	1.267	1.267	2.535
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.4198	0.4603	0.3230	0.5979	0.4797	0.4739	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.5403	0.5117	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.5117
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	0.3605	0.6159	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2916	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	0.3267	0.6252	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3088	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_c (-)	0.9886	0.9873	0.9856	0.9856	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	156.100
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Fuel oil
Ισχύς (kW)	151.1900
Βαθμός απόδοσης	0.7280
COP (-)	1
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	48.3400
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.8600
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1 1
Ισχύς (kW)	0.03840 0.03610 0.04220

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.8500

**ΥΓΡΑΝΣΗ****Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος  
 Πηγή ενέργειας  
 Ισχύς (kW)  
 Βαθμός απόδοσης  
 Κόστος (€)

**Υγρανση (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος Τοπική παραγωγή  
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
 Βαθμός απόδοσης 0.0000  
 Κόστος (€)

**Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)**

Τύπος Ψεκάσμος  
 Βαθμός απόδοσης 1  
 Κόστος (€)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ****ΚΚΜ**

Τύπος ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών TOTEE  
 Κόστος (€)

**Τμήμα θέρμανσης**

Παροχή αέρα (m<sup>3</sup>/h) 1259  
 T<sub>i\_h</sub> (°C) 20  
 R<sub>h</sub> (-) 0.000  
 Q<sub>r\_h</sub> (-) 0.000

**Τμήμα ψύξης**

Παροχή αέρα (m<sup>3</sup>/h) 1259  
 T<sub>i\_c</sub> (°C) 26  
 R<sub>c</sub> (-) 0.000  
 Q<sub>r\_c</sub> (-) 0.000

**Τμήμα ύγρανσης**

H<sub>r</sub> (-) 0.000  
 E<sub>vent</sub> (kW s/m<sup>3</sup>) 1.000

**ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ****ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος  
 Πηγή ενέργειας  
 Ισχύς (kW)  
 Βαθμός απόδοσης  
 Κόστος (€)

**ZNX (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος Άμεση κατανάλωση  
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
 Βαθμός απόδοσης 1.0000  
 Κόστος (€)

**ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)**

Τύπος Δεξαμενή  
 Βαθμός απόδοσης 0.9800  
 Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος  
Συν. α (-)  
Συν. β (-)  
Επιφάνεια (m²)  
Προσ/σμός (deg)  
Κλίση (deg)  
F\_s (-)  
Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	1.9890
Περιοχή ΦΦ (%)	100
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	1
Αυτ. αν. κίνησης	0
Κόστος (€)	

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ2

Χρήση	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης						
Συνολική επιφάνεια (m²)	345.083	Αριθμός καμινάδων	0				
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	300	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0				
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0				
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	60.36	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0				

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες									
Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή Οροφή Οροφή								
Περιγραφή	T1 T1 T1 T1 T1 O2 O1 O2								
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	334	0	0	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	20.495	34.160	3.890	58.275	41.150	6.740	358.400	6.840	
U (W/m²K)	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.219	0.421	0.219	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	0.65	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9399	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_c (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	0.9132	0.6694	0.6694	0.6694	
Κόστος (€/m²)	32	32	32	32	32	50.5	50.5	50.5	

Διαφανείς επιφάνειες																			
Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα																		
Περιγραφή	A12	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A22	A24	A18	A18	A18	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A19
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	2.265	2.340	2.340	2.340	1.170	1.170	1.170	1.170	6.110	1.480	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.5548	0.5676	0.5676	0.5676	0.4936	0.4936	0.4936	0.4936	0.5403	0.5117	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3409	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ Έκδοση 1.30.1.2 - Engine

4/7/2019

F_ον_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3290	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9434		
F_fin_c (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9195		
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	270												

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	304.500
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Fuel oil
Ισχύς (kW)	151.1900
Βαθμός απόδοσης	0.7280
COP (-)	1
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	68.2500
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.8600
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1 1
Ισχύς (kW)	0.05420 0.05100 0.05960

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0.0000
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.9300
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	1.7250

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	Ψεκάσμός
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών ΤΟΤΕΕ
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h)	2606
Ti_h (°C)	20
R_h (-)	0.000
Q_r_h (-)	0.000

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h)	2606
Ti_c (°C)	26
R_c (-)	0.000
Q_r_c (-)	0.000

Τμήμα ύγρανσης

H_r (-)	0.000
E_vent (kW s/m³)	1.000

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος Αμεση κατανάλωση

Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς

Βαθμός απόδοσης 1.0000

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος Δεξαμενή

Βαθμός απόδοσης 0.9800

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F\_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 3.7640

Περιοχή ΦΦ (%) 100

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 0

Κόστος (€)



ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ3

Χρήση	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης						
Συνολική επιφάνεια (m²)	145.425	Αριθμός καμινάδων	0				
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0				
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0				
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	29.95	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0				

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή							
Περιγραφή	T2	T3	T2	T3	T2	T3	O2	
Προσ/σμός (deg)	154	154	64	64	334	334	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	29.615	6.925	35.800	5.250	43.975	6.925	149.000	
U (W/m²K)	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.219	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9740	0.9740	0.6694	
F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9678	0.9678	0.6694	
Κόστος (€/m²)	32	32	32	32	32	32	50.5	

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα															
Περιγραφή	A20	A20	A20	A20	A20	A20	A21	A21	A21	A21	A21	A21	A9	A6	A7	A8
Προσ/σμός (deg)	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	64	334	334	334
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	1.997	1.956
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	0.9565	0.9642	0.9714								
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	132.600
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Fuel oil
Ισχύς (kW)	151.1900
Βαθμός απόδοσης	0.7280
COP (-)	1
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	34.6000
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.8600
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1 1
Ισχύς (kW)	0.02750 0.02590 0.03020

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2
Ισχύς (kW)	

**Ψύξη (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Τερματικές μονάδες)**

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)**

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.7271

**ΥΓΡΑΝΣΗ****Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)**

Τύπος	Ψεκάσμος
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ****ΚΚΜ**

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών ΤΟΤΕΕ
Κόστος (€)	

**Τμήμα θέρμανσης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1212
T <sub>i_h</sub> (°C)	20
R <sub>h</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_h</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ψύξης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1212
T <sub>i_c</sub> (°C)	26
R <sub>c</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_c</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ύγρανσης**

H <sub>r</sub> (-)	0.000
E <sub>vent</sub> (kW s/m <sup>3</sup> )	1.000

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος

Άμεση κατανάλωση

Χώρος διέλευσης

Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς

Βαθμός απόδοσης

1.0000

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος

Δεξαμενή

Βαθμός απόδοσης

0.9800

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F<sub>s</sub> (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)

1.7460

Περιοχή ΦΦ (%)

100

Αυτ. ελέγχου ΦΦ

1

Αυτ. αν. κίνησης

0

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ 3

Θερμομόνωση, Αντικατάσταση κουφωμάτων, Αντλία θερμότητας

Χρήση Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	4.1
Ψυχόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος ισογείου (m)	4.1
Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33		
Θερμαινόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός θερμικών ζωνών	3
Ψυχόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	4
Έκθεση κτιρίου *	0	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

\* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ 1

Χρήση	Νηπιαγωγεία		
Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	170.005	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m <sup>2</sup> K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m <sup>3</sup> /h)	63.95	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες																
Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος
	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή													
Περιγραφή	T2	T3	T2	T2	T2	T3	T2	T3	T2	T3	T2	T3	T2	T3	O2	
Προσ/σμός (deg)	334	334	244	154	64	64	154	154	244	244	154	154	334	334	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	28.500	5.100	41.080	21.090	1.975	0.275	3.210	1.500	1.975	0.275	17.055	3.425	10.725			
	1.775	174.200														
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.228	0.252	0.228	0.228	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252
	0.219															
R_se (m <sup>2</sup> K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_fin_c (-)	0.9886	0.9886	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													

Κόστος (€/m²)

32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 50.5

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα																	
Περιγραφή	A10	A11	A14	A26	A15	A13	A16	A17	A17	A16	A22	A23	A16	A17	A17	A16	A15	
Προσ/σμός (deg)	334	334	334	334	334	244	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	334	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	0.490	0.813	0.900	3.960	2.058	1.970	2.535	1.267	2.535	1.267	2.535	6.110	1.480	2.535	1.267	1.267	2.535	2.058
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.4198	0.4603	0.3230	0.5979	0.4797	0.4739	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.5403	0.5117	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.5403	0.5117
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	0.3605	0.6159	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2916	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	0.3267	0.6252	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3088	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_c (-)	0.9886	0.9873	0.9856	0.9856	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	156.100
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική υδρόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	85
Βαθμός απόδοσης	1.0
COP (-)	3.21
Κόστος (€)	40513.9

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	25.6
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.965
Κόστος (€)	1500

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1
Ισχύς (kW)	0.03610 0.04220

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.8500

**ΥΓΡΑΝΣΗ****Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος  
 Πηγή ενέργειας  
 Ισχύς (kW)  
 Βαθμός απόδοσης  
 Κόστος (€)

**Υγρανση (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος Τοπική παραγωγή  
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
 Βαθμός απόδοσης 0.0000  
 Κόστος (€)

**Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)**

Τύπος Ψεκάσμος  
 Βαθμός απόδοσης 1  
 Κόστος (€)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ****ΚΚΜ**

Τύπος ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών TOTEE  
 Κόστος (€)

**Τμήμα θέρμανσης**

Παροχή αέρα (m<sup>3</sup>/h) 1259  
 T<sub>i\_h</sub> (°C) 20  
 R<sub>h</sub> (-) 0.000  
 Q<sub>r\_h</sub> (-) 0.000

**Τμήμα ψύξης**

Παροχή αέρα (m<sup>3</sup>/h) 1259  
 T<sub>i\_c</sub> (°C) 26  
 R<sub>c</sub> (-) 0.000  
 Q<sub>r\_c</sub> (-) 0.000

**Τμήμα ύγρανσης**

H<sub>r</sub> (-) 0.000  
 E<sub>vent</sub> (kW s/m<sup>3</sup>) 1

**ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ****ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος  
 Πηγή ενέργειας  
 Ισχύς (kW)  
 Βαθμός απόδοσης  
 Κόστος (€)

**ZNX (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος Άμεση κατανάλωση  
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
 Βαθμός απόδοσης 1.0000  
 Κόστος (€)

**ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)**

Τύπος Δεξαμενή  
 Βαθμός απόδοσης 0.9800  
 Κόστος (€)



ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος  
Συν. α (-)  
Συν. β (-)  
Επιφάνεια (m²)  
Προσ/σμός (deg)  
Κλίση (deg)  
F\_s (-)  
Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	1.9890
Περιοχή ΦΦ (%)	100
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	1
Αυτ. αν. κίνησης	0
Κόστος (€)	

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ2

Χρήση	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης						
Συνολική επιφάνεια (m²)	345.083	Αριθμός καμινάδων	0				
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	300	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0				
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0				
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	60.36	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0				

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες									
Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή Οροφή Οροφή								
Περιγραφή	T1	T1	T1	T1	T1	O2	O1	O2	
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	334	0	0	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	20.495	34.160	3.890	58.275	41.150	6.740	358.400	6.840	
U (W/m²K)	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.219	0.421	0.219	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	0.65	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9399	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_c (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	0.9132	0.6694	0.6694	0.6694	
Κόστος (€/m²)	32	32	32	32	32	50.5	50.5	50.5	

Διαφανείς επιφάνειες																			
Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα																		
Περιγραφή	A12	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A22	A24	A18	A18	A18	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A19
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	2.265	2.340	2.340	2.340	1.170	1.170	1.170	1.170	6.110	1.480	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.5548	0.5676	0.5676	0.5676	0.4936	0.4936	0.4936	0.4936	0.5403	0.5117	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3409	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ Έκδοση 1.30.1.2 - Engine

4/7/2019

F <sub>ov_c</sub> (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3290	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
F <sub>fin_h</sub> (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9434		
F <sub>fin_c</sub> (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9195		
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	270												

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	304.500
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική υδρόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	85
Βαθμός απόδοσης	1.0
COP (-)	3.21
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	36
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.965
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1
Ισχύς (kW)	0.05100 0.05960

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

**Ψύξη (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0.0000
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Τερματικές μονάδες)**

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.9300
Κόστος (€)	

**Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)**

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	1.7250

**ΥΓΡΑΝΣΗ****Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Δίκτυο διανομής)**

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

**Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)**

Τύπος	Ψεκάσμος
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ****ΚΚΜ**

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών ΤΟΤΕΕ
Κόστος (€)	

**Τμήμα θέρμανσης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	2606
T <sub>i_h</sub> (°C)	20
R <sub>h</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_h</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ψύξης**

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	2606
T <sub>i_c</sub> (°C)	26
R <sub>c</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_c</sub> (-)	0.000

**Τμήμα ύγρανσης**

H <sub>r</sub> (-)	0.000
E <sub>vent</sub> (kW s/m <sup>3</sup> )	1.000

ZNX (Παραγωγή)

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Κόστος (€)

Κόστος (€)

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ3

Χρήση	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης						
Συνολική επιφάνεια (m²)	145.425	Αριθμός καμινάδων	0				
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0				
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0				
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	29.95	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0				

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή							
Περιγραφή	T2	T3	T2	T3	T2	T3	O2	
Προσ/σμός (deg)	154	154	64	64	334	334	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	29.615	6.925	35.800	5.250	43.975	6.925	149.000	
U (W/m²K)	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.219	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9740	0.9740	0.6694	
F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9678	0.9678	0.6694	
Κόστος (€/m²)	32	32	32	32	32	32	50.5	

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα															
Περιγραφή	A20	A20	A20	A20	A20	A20	A21	A21	A21	A21	A21	A21	A9	A6	A7	A8
Προσ/σμός (deg)	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	64	334	334	334
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	1.997	1.956
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	0.9565	0.9642	0.9714								
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	132.600
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική υδρόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	85
Βαθμός απόδοσης	1.0
COP (-)	3.21
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	18.4
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.965
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1	1
Ισχύς (kW)	0.02590	0.03020

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2
Ισχύς (kW)	

#### Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

#### Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

#### Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.7271

### ΥΓΡΑΝΣΗ

#### Υγρανση (Παραγωγή)

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

#### Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

#### Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	Ψεκάσμος
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

### ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

#### ΚΚΜ

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών ΤΟΤΕΕ
Κόστος (€)	

#### Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1212
T <sub>i_h</sub> (°C)	20
R <sub>h</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_h</sub> (-)	0.000

#### Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1212
T <sub>i_c</sub> (°C)	26
R <sub>c</sub> (-)	0.000
Q <sub>r_c</sub> (-)	0.000

#### Τμήμα ύγρανσης

H <sub>r</sub> (-)	0.000
E <sub>vent</sub> (kW s/m <sup>3</sup> )	1



ZNX (Παραγωγή)

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Κόστος (€)

Κόστος (€)

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ 4

Θερμομόνωση, Αντικατάσταση κουφωμάτων, Αντλία θερμότητας, φωτιστικά Led

Χρήση Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	4.1
Ψυχόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	660.513	Ύψος ισογείου (m)	4.1
Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33		
Θερμαινόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός θερμικών ζωνών	3
Ψυχόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	3150.33	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	4
Έκθεση κτιρίου *	0	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

\* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ 1

Χρήση	Νηπιαγωγεία		
Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	170.005	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m <sup>2</sup> K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m <sup>3</sup> /h)	63.95	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες																
Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος
	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή													
Περιγραφή	T2	T3	T2	T2	T2	T3	T2	T3	T2	T3	T2	T3	T2	T3	O2	
Προσ/σμός (deg)	334	334	244	154	64	64	154	154	244	244	154	154	334	334	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	28.500	5.100	41.080	21.090	1.975	0.275	3.210	1.500	1.975	0.275	17.055	3.425	10.725			
	1.775	174.200														
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.228	0.252	0.228	0.228	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252
	0.219															
R_se (m <sup>2</sup> K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													
F_fin_c (-)	0.9886	0.9886	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	0.6694													

Κόστος (€/m<sup>2</sup>)

323232323232323232323232323232323250.5

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα																	
Περιγραφή	A10	A11	A14	A26	A15	A13	A16	A17	A17	A16	A22	A23	A16	A17	A17	A16	A15	
Προσ/σμός (deg)	334	334	334	334	334	244	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	334	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	0.490	0.813	0.900	3.960	2.058	1.970	2.535	1.267	2.535	1.267	2.535	6.110	1.480	2.535	1.267	1.267	2.535	2.058
U (W/m <sup>2</sup> K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.4198	0.4603	0.3230	0.5979	0.4797	0.4739	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.5403	0.5117	0.4627	0.4024	0.4024	0.4627	0.5403	0.5117
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	0.3605	0.6159	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2916	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	0.3267	0.6252	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3088	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_c (-)	0.9886	0.9873	0.9856	0.9856	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Κόστος (€/m <sup>2</sup> )	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	156.100
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m <sup>2</sup> )	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική υδρόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	85
Βαθμός απόδοσης	1.0
COP (-)	3.21
Κόστος (€)	40513.9

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	25.6
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.965
Κόστος (€)	1500

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1
Ισχύς (kW)	0.03610 0.04220

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.8500

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

Τύπος  
Πηγή ενέργειας  
Ισχύς (kW)  
Βαθμός απόδοσης  
Κόστος (€)

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος Τοπική παραγωγή  
Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
Βαθμός απόδοσης 0.0000  
Κόστος (€)

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος Ψεκασμός  
Βαθμός απόδοσης 1  
Κόστος (€)

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών TOTEE  
Κόστος (€)

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h) 1259  
Ti\_h (°C) 20  
R\_h (-) 0.000  
Q\_r\_h (-) 0.000

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h) 1259  
Ti\_c (°C) 26  
R\_c (-) 0.000  
Q\_r\_c (-) 0.000

Τμήμα ύγρανσης

H\_r (-) 0.000  
E\_vent (kW s/m³) 1

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος  
Πηγή ενέργειας  
Ισχύς (kW)  
Βαθμός απόδοσης  
Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος Άμεση κατανάλωση  
Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς  
Βαθμός απόδοσης 1.0000  
Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος Δεξαμενή  
Βαθμός απόδοσης 0.9800  
Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος  
Συν. α (-)  
Συν. β (-)  
Επιφάνεια (m²)  
Προσ/σμός (deg)  
Κλίση (deg)  
F\_s (-)  
Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	0.856
Περιοχή ΦΦ (%)	100
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	1
Αυτ. αν. κίνησης	0
Κόστος (€)	20738.73

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ2

Χρήση	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης						
Συνολική επιφάνεια (m²)	345.083	Αριθμός καμινάδων	0				
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	300	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0				
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0				
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	60.36	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0				

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες									
Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή Οροφή Οροφή								
Περιγραφή	T1	T1	T1	T1	T1	O2	O1	O2	
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	334	0	0	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	20.495	34.160	3.890	58.275	41.150	6.740	358.400	6.840	
U (W/m²K)	0.460	0.460	0.460	0.460	0.460	0.219	0.421	0.219	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	0.65	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9399	0.6694	0.6694	0.6694	
F_fin_c (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	0.9132	0.6694	0.6694	0.6694	
Κόστος (€/m²)	32	32	32	32	32	50.5	50.5	50.5	

Διαφανείς επιφάνειες																			
Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα																		
Περιγραφή	A12	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A22	A24	A18	A18	A18	A18	A18	A18	A19	A19	A19	A19
Προσ/σμός (deg)	334	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	2.265	2.340	2.340	2.340	1.170	1.170	1.170	1.170	6.110	1.480	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.5548	0.5676	0.5676	0.5676	0.4936	0.4936	0.4936	0.4936	0.5403	0.5117	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676	0.5676
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3409	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ Έκδοση 1.30.1.2 - Engine

4/7/2019

F <sub>ov_c</sub> (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.3290	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
F <sub>fin_h</sub> (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9434		
F <sub>fin_c</sub> (-)	0.9662	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9195		
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	270												

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	304.500
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική υδρόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	85
Βαθμός απόδοσης	1.0
COP (-)	3.21
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	36
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.965
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1 1
Ισχύς (kW)	0.05100 0.05960

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity



Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2000
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0.0000
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.9300
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	1.7250

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	Ψεκάσμός
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών TOTEE
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h)	2606
Ti_h (°C)	20
R_h (-)	0.000
Q_r_h (-)	0.000

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h)	2606
Ti_c (°C)	26
R_c (-)	0.000
Q_r_c (-)	0.000

Τμήμα ύγρανσης

H_r (-)	0.000
E_vent (kW s/m³)	1.000

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος Αμεση κατανάλωση

Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς

Βαθμός απόδοσης 1.0000

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος Δεξαμενή

Βαθμός απόδοσης 0.9800

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F<sub>s</sub> (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 1.216

Περιοχή ΦΦ (%) 100

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 0

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ3

Χρήση	Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης						
Συνολική επιφάνεια (m²)	145.425	Αριθμός καμινάδων	0				
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0				
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0				
Διείσδυση από κουφώματα (m³/h)	29.95	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0				

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή							
Περιγραφή	T2	T3	T2	T3	T2	T3	O2	
Προσ/σμός (deg)	154	154	64	64	334	334	0	
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	0.00	
Εμβαδόν (m²)	29.615	6.925	35.800	5.250	43.975	6.925	149.000	
U (W/m²K)	0.228	0.252	0.228	0.252	0.228	0.252	0.219	
R_se (m² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.65	
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9740	0.9740	0.6694	
F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9678	0.9678	0.6694	
Κόστος (€/m²)	32	32	32	32	32	32	50.5	

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα															
Περιγραφή	A20	A20	A20	A20	A20	A20	A21	A21	A21	A21	A21	A21	A9	A6	A7	A8
Προσ/σμός (deg)	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	64	334	334	334
Κλίση (deg)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Εμβαδόν (m²)	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	2.249	1.997	1.956
U (W/m²K)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
g_w (-)	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.4323	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630	0.5630
F_hor_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_hor_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	0.9565	0.9642	0.9714								
Κόστος (€/m²)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δ1
Εμβαδόν (m²)	132.600
U (W/m²K)	3.100
Κ. Βάθος (m)	0.0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	129.5
Κόστος (€/m²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική υδρόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	85
Βαθμός απόδοσης	1.0
COP (-)	3.21
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	18.4
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	90
Tr (°C)	70
Βαθμός απόδοσης	0.965
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο
Βαθμός απόδοσης	0.8641
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1	1
Ισχύς (kW)	0.02590	0.03020

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	2.2
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) δαπέδου ή οροφής
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Αντλίες
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.7271

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	Ψεκάσμός
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος	ΚΚΜ για κάλυψη αναγκών TOTEE
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h)	1212
Ti_h (°C)	20
R_h (-)	0.000
Q_r_h (-)	0.000

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h)	1212
Ti_c (°C)	26
R_c (-)	0.000
Q_r_c (-)	0.000

Τμήμα ύγρανσης

H_r (-)	0.000
E_vent (kW s/m³)	1.000

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος Αμεση κατανάλωση

Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς

Βαθμός απόδοσης 1.0000

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος Δεξαμενή

Βαθμός απόδοσης 0.9800

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F\_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 0.772

Περιοχή ΦΦ (%) 100

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 0

Κόστος (€)



**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	3.3	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	2.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.3	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.2	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	1.7	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	2.6	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	1.0	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	2.5	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	10.4	4.4	0.0	0.0

**ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ -

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	6.6	0.0	0.0	4.5
ΦΕΒ	4.5	0.0	0.0	4.5
ΜΑΡ	3.3	0.0	0.0	4.5
ΑΠΡ	1.4	0.0	0.0	4.5
ΜΑΙ	0.0	3.6	0.0	4.5
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	3.7	0.0	4.5
ΟΚΤ	1.1	0.0	0.0	4.5
ΝΟΕ	2.9	0.0	0.0	4.5
ΔΕΚ	5.3	0.0	0.0	4.5
ΣΥΝ	25.2	7.3	0.0	40.6

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	5.3	0.0	0.0	1.6
ΦΕΒ	3.5	0.0	0.0	1.6
ΜΑΡ	2.3	0.0	0.0	1.6
ΑΠΡ	0.6	0.0	0.0	1.6
ΜΑΙ	0.0	1.3	0.0	1.6
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	1.3	0.0	1.6
ΟΚΤ	0.4	0.0	0.0	1.6
ΝΟΕ	1.9	0.0	0.0	1.6
ΔΕΚ	4.1	0.0	0.0	1.6
ΣΥΝ	18.0	2.5	0.0	14.0



**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	16.0	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	10.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	6.3	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	1.5	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	1.3	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	2.1	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	5.4	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	13.2	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	52.3	3.5	0.0	0.0

**ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **Z**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	40.6	0.0	0.0	5.5
ΦΕΒ	25.7	0.0	0.0	5.5
ΜΑΡ	16.9	0.0	0.0	5.5
ΑΠΡ	4.9	0.0	0.0	5.5
ΜΑΙ	0.0	4.2	0.0	5.5
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	4.5	0.0	5.5
ΟΚΤ	1.2	0.0	0.0	5.5
ΝΟΕ	14.5	0.0	0.0	5.5
ΔΕΚ	33.6	0.0	0.0	5.5
ΣΥΝ	137.4	8.7	0.0	49.9

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	36.0	0.0	0.0	1.9
ΦΕΒ	22.6	0.0	0.0	1.9
ΜΑΡ	14.6	0.0	0.0	1.9
ΑΠΡ	3.7	0.0	0.0	1.9
ΜΑΙ	0.0	1.5	0.0	1.9
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	1.5	0.0	1.9
ΟΚΤ	0.4	0.0	0.0	1.9
ΝΟΕ	12.4	0.0	0.0	1.9
ΔΕΚ	29.7	0.0	0.0	1.9
ΣΥΝ	119.5	3.0	0.0	17.2

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	4.2	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	2.7	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.1	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	1.8	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	2.8	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.8	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	3.2	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	12.2	4.6	0.0	0.0

**ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **Γ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	11.7	0.0	0.0	5.5
ΦΕΒ	7.9	0.0	0.0	5.5
ΜΑΡ	4.2	0.0	0.0	5.5
ΑΠΡ	1.6	0.0	0.0	5.5
ΜΑΙ	0.0	4.9	0.0	5.5
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	5.5	0.0	5.5
ΟΚΤ	1.2	0.0	0.0	5.5
ΝΟΕ	3.5	0.0	0.0	5.5
ΔΕΚ	9.3	0.0	0.0	5.5
ΣΥΝ	39.4	10.5	0.0	49.9

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	9.8	0.0	0.0	1.9
ΦΕΒ	6.4	0.0	0.0	1.9
ΜΑΡ	3.0	0.0	0.0	1.9
ΑΠΡ	0.8	0.0	0.0	1.9
ΜΑΙ	0.0	1.7	0.0	1.9
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	1.9	0.0	1.9
ΟΚΤ	0.4	0.0	0.0	1.9
ΝΟΕ	2.3	0.0	0.0	1.9
ΔΕΚ	7.6	0.0	0.0	1.9
ΣΥΝ	30.3	3.6	0.0	17.2

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	4.2	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	2.7	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.1	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	1.8	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	2.8	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.8	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	3.2	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	12.2	4.6	0.0	0.0

**ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **Γ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	6.8	0.0	0.0	5.5
ΦΕΒ	4.7	0.0	0.0	5.5
ΜΑΡ	2.8	0.0	0.0	5.5
ΑΠΡ	1.4	0.0	0.0	5.5
ΜΑΙ	0.0	4.9	0.0	5.5
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	5.5	0.0	5.5
ΟΚΤ	1.2	0.0	0.0	5.5
ΝΟΕ	2.4	0.0	0.0	5.5
ΔΕΚ	5.6	0.0	0.0	5.5
ΣΥΝ	25.1	10.5	0.0	49.9

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	2.4	0.0	0.0	1.9
ΦΕΒ	1.6	0.0	0.0	1.9
ΜΑΡ	1.0	0.0	0.0	1.9
ΑΠΡ	0.5	0.0	0.0	1.9
ΜΑΙ	0.0	1.7	0.0	1.9
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	1.9	0.0	1.9
ΟΚΤ	0.4	0.0	0.0	1.9
ΝΟΕ	0.8	0.0	0.0	1.9
ΔΕΚ	1.9	0.0	0.0	1.9
ΣΥΝ	8.6	3.6	0.0	17.2

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	4.9	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	3.2	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.2	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.2	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	1.5	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	2.6	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.9	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	3.8	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	14.1	4.1	0.0	0.0

**ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **B**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	7.7	0.0	0.0	2.4
ΦΕΒ	5.4	0.0	0.0	2.4
ΜΑΡ	3.0	0.0	0.0	2.4
ΑΠΡ	1.4	0.0	0.0	2.4
ΜΑΙ	0.0	4.6	0.0	2.4
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	5.2	0.0	2.4
ΟΚΤ	1.2	0.0	0.0	2.4
ΝΟΕ	2.6	0.0	0.0	2.4
ΔΕΚ	6.4	0.0	0.0	2.4
ΣΥΝ	27.7	9.7	0.0	21.7

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		(kWh/m <sup>2</sup> )		
ΙΑΝ	2.7	0.0	0.0	0.8
ΦΕΒ	1.9	0.0	0.0	0.8
ΜΑΡ	1.0	0.0	0.0	0.8
ΑΠΡ	0.5	0.0	0.0	0.8
ΜΑΙ	0.0	1.6	0.0	0.8
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	1.8	0.0	0.8
ΟΚΤ	0.4	0.0	0.0	0.8
ΝΟΕ	0.9	0.0	0.0	0.8
ΔΕΚ	2.2	0.0	0.0	0.8
ΣΥΝ	9.5	3.4	0.0	7.5