

Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΝΕΟΚΛΑΣΣΙΚΟΥ  
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΥΜΗ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ

ΤΣΑΒΑΡΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΦΡΑΓΚΙΑΔΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2014

Στην δημιουργία και τελειοποίηση αυτής της πτυχιακής εκτός από την προσωπική μου εργασία με βοήθησαν και κάποιοι άλλοι άνθρωποι, οι οποίοι αφενός με στήριξαν με τις γνώσεις τους και αφετέρου με την υπομονή και την αγάπη τους.

Θα ήθελα λοιπόν πρώτα από όλα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, και τους φίλους μου, που με στήριξαν από την αρχή και πίστεψαν σε εμένα.

Επίσης χρωστάω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή μου κύριο Μιχάλη Φραγκιαδάκη που ήταν πάντα παρόν και πρόθυμος να ακούσει και να λύσει την κάθε μου απορία.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω την Δωδεκανησιακή Τεχνική του Φιλήμονα Αρφαρά και των συνεργατών του για την παροχή των προγραμμάτων της 4M που μου χρειαστήκαν και για τις πολύτιμες γνώσεις τους πάνω στο πρόγραμμα όπως συνέβαλαν και αυτή στην επίτευξη του (έργου μου).

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου , Κοζανίδη Νίκο , Μιχάλη Κουτσάκη , Δερζέκο Σωκράτη και Φαρμακίδη Ελισάβετ για τις υπέροχες στιγμές που ζήσαμε όλα αυτά τα χρόνια.

### ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι μία σημαντική δράση με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας, που έχει εφαρμογή τόσο στο τριτογενή τομέα όσο και στον κτιριακό τομέα και αφορά όλες τις ενεργειακές τεχνολογίες. Με τον όρο ενεργειακή επιθεώρηση ορίζεται η διαδικασία εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας σε ένα ενεργειακό σύστημα, των παραγόντων που τις επηρεάζουν καθώς και των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Η ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων θεσμοθετήθηκε και στη χώρα μας με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) και με το Προεδρικό Διάταγμα για τους Ενεργειακούς Επιθεωρητές, αλλά και τη σύσταση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας.

Με το συγκεκριμένο κανονιστικό πλαίσιο θεσμοθετείται ένας νέος ενεργειακός κανονισμός, που δίνει σαφείς οδηγίες και κατευθύνσεις για την ορθολογική ενεργειακή μελέτη των κτιρίων και που επιτρέπει τη γρήγορη και μη δαπανηρή επιθεώρηση των κτιρίων.

Στην Ελλάδα, όπου ο κτιριακός τομέας καταναλώνει το 1/3 περίπου της παραγόμενης ενέργειας και το κτιριακό απόθεμα είναι από τα πιο ενεργειακά σπάταλα στην Ευρώπη, υπάρχουν σημαντικά περιθώρια εξοικονόμησης στη θέρμανση, στον κλιματισμό και στο φωτισμό και με τις ρυθμίσεις αυτές επιθυμούμε να ξεκινήσει και στη χώρα μας η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και η αξιοποίηση του τεράστιου δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας.

Αναμφίβολα, σε μια εξαιρετικά δυσμενή οικονομική συγκυρία και ιδιαίτερα για τον κατασκευαστικό κλάδο που διανύει μια έντονη περίοδο ύφεσης, τόσο ο ΚΕΝΑΚ όσο και η διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων θα συμβάλλουν στην αναθέρμανση της οικοδομικής δραστηριότητας, στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, καθώς και στην ανταγωνιστικότητα των καθαρών τεχνολογιών.

Επίσης, με τη διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης και την έκδοση Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων, η αγορά ακινήτων εφοδιάζεται με ένα πολύτιμο εργαλείο άμεσα σχετιζόμενο με την αξία του ακινήτου. Ένα εργαλείο πολύτιμο τόσο για την κτηματαγορά, όσο και για τον εκάστοτε αγοραστή ή μισθωτή, καθώς θα αποτελεί ένα πραγματικό στοιχείο προστιθέμενης ή μη αξίας επί του ακινήτου.

Η 17η Δεκεμβρίου 2008 ήταν μια σημαντική μέρα για το περιβάλλον στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς εγκρίθηκε η πρόταση του Έλληνα επιτρόπου Σταύρου Δήμα για την έκδοση δέσμης οδηγιών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το πακέτο μέτρων θα βοηθήσει την Ευρώπη να πετύχει τον περίφημο στόχο «20-20-20»: 20% μείωση των αερίων θερμοκηπίου, 20% αύξηση ενεργειακής αποδοτικότητας και επιπλέον αύξηση του ποσοστού ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο 20%.

Το **Πρωτόκολλο του Κιότο** αποτελεί έναν «οδικό χάρτη», στον οποίο περιλαμβάνονται τα απαραίτητα βήματα για τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος που προκαλείται λόγω της αύξησης των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με αυτό, τα κράτη που το έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων (2008-2012) κατά ένα συγκεκριμένο στόχο σε σχέση με τις εκπομπές του 1990 (ή του 1995 για ορισμένα αέρια).

Αυτό επιχειρείται να γίνει με τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο, ώστε να μην επιβαρυνθεί η παγκόσμια οικονομία. Έτσι, το Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνει τρεις ευέλικτους μηχανισμούς:

- 1) την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών,
- 2) την κοινή εφαρμογή, και
- 3) το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης.

Ο πρώτος μηχανισμός προβλέπει την αγοραπωλησία δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών (όπως για παράδειγμα κράτη και υπόχρεες εγκαταστάσεις) κατά τη θεωρία των property right, ενώ οι άλλοι δύο βασίζονται σε προγράμματα έργων (σε χώρες του Παραρτήματος Ι ο δεύτερος και σε χώρες εκτός του Παραρτήματος Ι ο τρίτος).

Τα παραπάνω ήταν και οι λόγοι ανάληψης της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας το να μελετήσω από την αρχή ένα νεοκλασικό ξενοδοχείο και να προσπαθήσω να το βελτιώσω σύμφωνα με τους νέους κανονισμούς και τα πρωτόκολλα.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>ΣΕΛ 7</b>
<b>1.1) ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ-ΚΤΗΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....</b>	<b>ΣΕΛ 9</b>
<b>1.2) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....</b>	<b>ΣΕΛ10</b>
<b>1.3) ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΤΗΤΙΩΝ .....</b>	<b>ΣΕΛ10</b>
<b>2) ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ11</b>
<b>2.1) ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....</b>	<b>ΣΕΛ12</b>
<b>2.2) ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ12</b>
<b>2.3) ΩΡΑΡΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Η ΤΩΝ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ     ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ.....</b>	<b>ΣΕΛ14</b>
<b>3) Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ17</b>
<b>4) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ18</b>
<b>5) ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ .....</b>	<b>ΣΕΛ20</b>
<b>6) ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ Α ΟΡΟΦΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ21</b>
<b>7) ΑΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ Β ΟΡΟΦΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ22</b>
<b>8) ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΝΗΡΕΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΡΘΟ ΕΛΕΓΧΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΕΝΑΚ .....</b>	<b>ΣΕΛ23</b>
<b>8.1) ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΙΣΤΟΙΗΤΙΚΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ .....</b>	<b>ΣΕΛ26</b>
<b>8.2) ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....</b>	<b>ΣΕΛ30</b>
<b>8.3) ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΛΗΨΗΣ ΤΟΥ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ32</b>
<b>8.4) ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ.....</b>	<b>ΣΕΛ34</b>
<b>8.5) ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ ΤΥΠΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ35</b>
<b>9) ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ.....</b>	<b>ΣΕΛ51</b>
<b>10) ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΟΥ.....</b>	<b>ΣΕΛ62</b>

10.1) ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ66
10.2) ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	ΣΕΛ68
10.3) ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ71
11) ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ72
11.1) ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ73
11.2) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ..	ΣΕΛ74
11.3) ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΗΣΜΟΥ.....	ΣΕΛ75
12) ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ76
12.1) ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	ΣΕΛ76
12.2) ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ76
12.3) ΤΜΗΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ78
12.3.1) ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.....	ΣΕΛ78
12.4) ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ.....	ΣΕΛ80
12.5) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.....	ΣΕΛ83
12.5.1) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.....	ΣΕΛ88
12.5.2) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΕΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....	ΣΕΛ88
12.5.3) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΕΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	ΣΕΛ89
12.5.4) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΕΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	ΣΕΛ90
12.5.5) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	ΣΕΛ90
12.6) ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ93
12.6.1) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ.....	ΣΕΛ93

12.6.2)	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ.....	ΣΕΛ99
12.6.3)	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	ΣΕΛ101
12.6.4)	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.....	ΣΕΛ102
12.6.5)	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	ΣΕΛ104
12.6.6)	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	ΣΕΛ105
13)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	ΣΕΛ105
13.1)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	ΣΕΛ106
13.2)	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	ΣΕΛ111
14)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΤΟΥ ΤΕΕ.....	ΣΕΛ113
15)	ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΝΗΡΕΑΣ.....	ΣΕΛ115
15.1)	ΣΕΝΑΡΙΟ Ν1.....	ΣΕΛ115
15.2)	ΣΕΝΑΡΙΟ Ν2.....	ΣΕΛ120
15.3)	ΣΕΝΑΡΙΟ Ν3.....	ΣΕΛ125
15.4)	ΣΕΝΑΡΙΟ Ν4.....	ΣΕΛ131
15.5)	ΣΕΝΑΡΙΟ Ν5.....	ΣΕΛ135
15.6)	ΣΕΝΑΡΙΟ Ν6.....	ΣΕΛ140
15.7)	ΣΕΝΑΡΙΟ Ν7.....	ΣΕΛ144
16)	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	ΣΕΛ149

## **1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»,

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-Χ/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-Χ/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-Χ/2010: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:



- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

Η κλιματική αλλαγή, η ενεργειακή απεξάρτηση από τρίτες χώρες και η αναγκαιότητα αναβάθμισης του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος οδήγησαν την Ευρώπη στην έκδοση της Κοινοτικής Οδηγίας 2002/91/ΕΚ περί ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων. Η Χώρα μας, ως όφειλε απέναντι στις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κυρίως απέναντι στους Πολίτες της, εναρμόνισε την εθνική μας νομοθεσία με την Κοινοτική Οδηγία, σύμφωνα με τον Νόμο 3661/2008. Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) και το Προεδρικό Διάταγμα που θα καθόριζε τις προδιαγραφές και τις διαδικασίες εφαρμογής του συστήματος των Ενεργειακών Επιθεωρητών των Κτηρίων.

Η προσπάθεια έκδοσής τους διήρκεσε συνολικά τρία χρόνια και έχει πια ολοκληρωθεί. Σε αυτήν τη μακρά πορεία δοκιμάστηκαν πολλά διαφορετικά μοντέλα επιστημονικής μεθοδολογίας και άλλαξαν αμέτρητες φορές οι επιμέρους διατάξεις. Είναι αξιοσημείωτη η μεγάλη καθυστέρηση, ενώ η Χώρα, αρκετά χρόνια πριν την έκδοση της Κοινοτικής Οδηγίας, είχε ανενεργή πλήρη πρόταση και κανονισμό (ΚΟΧΕΕ).

Το ΤΕΕ, ως τεχνικός Σύμβουλος της Πολιτείας και εκπροσωπώντας τα 106.000 πλέον Μέλη του, συνέβαλε καθοριστικά στη σύνταξη του Κ.Εν.Α.Κ. και των Τεχνικών Οδηγιών του ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ), οι οποίες εξειδικεύουν τα πρότυπα των μελετών και των επιθεωρήσεων της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων στα ελληνικά κλιματικά και κτιριακά δεδομένα. Για τον λόγο αυτόν, ενεργοποίησε πάνω από εκατό επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων οι οποίοι ανέπτυξαν και ολοκλήρωσαν τις παραπάνω οδηγίες και έθεσαν τις βάσεις, ώστε τα οφέλη του εγχειρήματος εξοικονόμησης ενέργειας να είναι πολλαπλά, δηλαδή:

- 1) να είναι η ενεργειακή επιθεώρηση μια ουσιαστική επιθεώρηση αναβάθμισης του κτηριακού αποθέματος και όχι μια γραφειοκρατική, τυπική διαδικασία και
- 2) να αλλάξει η μελέτη ενεργειακής απόδοσης τις ως σήμερα διακριτές μελέτες αρχιτεκτονικών, στατικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και να εισαγάγει στην εκπόνηση των μελετών την ουσιαστική συνεργασία και το κοινό σχεδιασμό, τη συμφιλίωση, δηλαδή, της σύγχρονης αρχιτεκτονικής με την τεχνολογία.

### **1.1) ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ-ΚΤΗΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ**

Σύμφωνα με το άρθρο 7 του Κ.Εν.Α.Κ., κάθε νέο κτήριο, καθώς και κάθε υφιστάμενο κτήριο που ανακαινίζεται ριζικά πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κατά τα οριζόμενα στα άρθρα 4 και 5 του ν. 3661/2008. Οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης ικανοποιούνται όταν το κτήριο πληροί όλες τις ελάχιστες προδιαγραφές που περιγράφονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και:

- 1) είτε η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτηρίου είναι μικρότερη από τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς, όπως αυτό περιγράφεται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. ή ίση με αυτήν.
- 2) είτε το εξεταζόμενο κτήριο έχει τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με το κτήριο αναφοράς τόσο ως προς το κτηριακό κέλυφος, όσο και ως προς τις ηλεκτρομηχανολογικές του εγκαταστάσεις στο σύνολό τους.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ο υπολογισμός της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας με την εκπόνηση ενεργειακής μελέτης, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που αναφέρεται στα άρθρα 4 και 5 του Κ.Εν.Α.Κ., προκειμένου να προσδιοριστεί η ενεργειακή απόδοση και η κατάταξη του κτηρίου.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια, αναφέρονται στο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του κτηρίου, στη θερμομόνωση του κτηριακού κελύφους και στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Αυτές οι ελάχιστες απαιτήσεις αναλύονται στην αντίστοιχη θεματική ενότητα της παρούσας τεχνικής οδηγίας. Το «κτήριο αναφοράς» καθορίζεται να είναι το ίδιο με το υπό μελέτη κτήριο. Συγκεκριμένα, θεωρείται πως έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτήριο. Το κτήριο αναφοράς πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά τόσο στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του, όσο και στις Η/Μ εγκαταστάσεις που αφορούν στη Θ.Ψ.Κ. των εσωτερικών χώρων, στην παραγωγή Ζ.Ν.Χ. και στο φωτισμό. Στις ενότητες που ακολουθούν καθορίζονται με λεπτομέρεια τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κτηρίου αναφοράς τόσο ως προς το κτηριακό κέλυφος, όσο και ως προς τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

## 1.2) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Βάσει της τελικής ανοιγμένης σε πρωτογενή ενέργεια κατανάλωσης του κτηρίου, καθορίζεται και η κατηγορία της ενεργειακής απόδοσής του και εκδίδεται το «πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτηρίου - Π.Ε.Α.». Οι κατηγορίες ενεργειακής ταξινόμησης των κτηρίων δίνονται στον πίνακα 1. Ο δείκτης RR είναι ίσος με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς. Ο λόγος T είναι το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτηρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς (RR) και αποτελεί το κριτήριο για την κατάταξη του κτηρίου στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1** ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ .

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33R_R$	$T \leq 0,33$
A	$0,33R_R < EP \leq 0,50R_R$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50R_R < EP \leq 0,75R_R$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75R_R < EP \leq 1,00R_R$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00R_R < EP \leq 1,41R_R$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41R_R < EP \leq 1,82R_R$	$1,41 < T \leq 1,82$
E	$1,82R_R < EP \leq 2,27R_R$	$1,82 < T \leq 2,27$
Z	$2,27R_R < EP \leq 2,73R_R$	$2,27 < T \leq 2,73$
H	$2,73R_R < EP$	$2,73 < T$

Η ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς αντιστοιχεί στο άνω όριο της κατηγορίας ενεργειακής απόδοσης B. Κτήρια με χαμηλότερη ή υψηλότερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατατάσσονται στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία.

Όταν ένα κτήριο είναι μεικτής χρήσης, δηλαδή διαθέτει περισσότερα από ένα τμήματα που ανήκουν σε διαφορετικές βασικές κατηγορίες κύριας χρήσης (σύμφωνα με την παράγραφο 1.5), τότε κάθε τμήμα από αυτά εξετάζεται μεμονωμένα και αντίστοιχα, εκδίδεται πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης για κάθε βασική κατηγορία κύριας χρήσης του κτηρίου ξεχωριστά.

Για παράδειγμα, σε κτήριο κατοικιών με ισόγειο κατάστημα θα πρέπει να εξετασθούν ξεχωριστά το κατάστημα και το τμήμα με τις κατοικίες. Θα πρέπει δηλαδή να εκδοθούν κατ' ελάχιστον δύο Π.Ε.Α., ένα για το κατάστημα και ένα για τις κατοικίες, (είτε σε μεμονωμένες πιστοποιήσεις οριζόντιων ιδιοκτησιών είτε σε κοινή πιστοποίηση ολόκληρου του κτηρίου, σύμφωνα με το άρθρο 10 του νόμου 3851/2010- ΦΕΚ 85 για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας).

## 1.3) ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΤΗΤΙΩΝ

Από το πεδίο εφαρμογής του Κ.Εν.Α.Κ., σύμφωνα με το άρθρο 11 του νόμου 3661/08 (ΦΕΚ89Α/19-5-08) και όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο 28,

παράγραφο 4 του νόμου 3889 (Φ.Ε.Κ. 182Α/14-10-10) εξαιρούνται οι ακόλουθες κατηγορίες κτηρίων:

- 1) Κτήρια και μνημεία που προστατεύονται από το νόμο ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής αξίας τους, εφόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του Κανονισμού θα αλλοίωνε, κατά τρόπο μη αποδεκτό, το χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους.
- 2) Κτήρια που χρησιμοποιούνται ως χώροι λατρείας ή θρησκευτικών δραστηριοτήτων.
- 3) Μη μόνιμα κτήρια, των οποίων η διάρκεια της χρήσης τους με βάση το σχεδιασμό τους δεν υπερβαίνει τα δύο (2) έτη (δεν πρέπει να γίνεται σύγκριση με κατοικίες που χαρακτηρίζονται ως «παραθεριστικές», δηλαδή με χρήση μέχρι 4 μήνες ετησίως και για τις οποίες, πλέον, δεν ισχύει η εξαίρεση από τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ.).
- 4) Βιομηχανικές εγκαταστάσεις, βιοτεχνίες, χώροι αποθήκευσης.
- 5) Εργαστήρια (δηλαδή τα κτήρια που στην πολεοδομική τους άδεια είναι χαρακτηρισμένα ως εργαστήρια όπως ερευνητικά ή ιατρικά εργαστήρια, παραγωγής τροφίμων κ.ά.).
- 6) Κτήρια αγροτικών χρήσεων –πλην κατοικιών– με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις.
- 7) Αυτοτελή κτήρια, με συνολική επιφάνεια κάτω των πενήντα (50) m<sup>2</sup>.

## **2) ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σ' αυτήν την ενότητα καθορίζονται όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με τις συνθήκες λειτουργίας ενός κτηρίου και που απαιτούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κτηρίου ο μελετητής ή ο επιθεωρητής καθορίζει και τον αριθμό των ανεξάρτητων θερμικών ζωνών, στις οποίες θα διαχωριστεί το κτήριο κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση. Οι πραγματικές συνθήκες λειτουργίας ενός κτηρίου μπορεί να διαφέρουν κατά περίπτωση, ανάλογα τη χρήση και τους χρήστες του κτηρίου. Επομένως, είναι απαραίτητο να καθοριστούν σε εθνικό επίπεδο οι αποδεκτές σύμφωνα με τα πρότυπα συνθήκες λειτουργίας ενός κτηρίου συγκεκριμένης χρήσης, προκειμένου να προσδιορίζεται με τους υπολογισμούς η εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας, η οποία και τελικά θα χαρακτηρίζει την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου.

Επισημαίνεται πως οι παράμετροι συνθηκών λειτουργίας ενός κτηρίου που καθορίζονται βάσει ευρωπαϊκών προτύπων (EN ISO 13790:2008 και EN 15251:2007 κ.ά.) και άλλων διεθνών προδιαγραφών. Ωστόσο, σε ειδικές περιπτώσεις κτηρίων ή/και ειδικών χώρων κτηρίων (π.χ. χειρουργείων) που δεν αναφέρονται στην παρούσα, καθώς και σε περιπτώσεις που χρήζουν πιο λεπτομερούς αντιμετώπισης, οι συνθήκες λειτουργίας καθορίζονται από τις συνθήκες σχεδιασμού κατά περίπτωση. Οι ειδικές συνθήκες λειτουργίας των επί μέρους χώρων ενός κτηρίου (WC, διαδρόμων, αποθηκών κ.ά.) λαμβάνονται υπόψη μόνο κατά το σχεδιασμό του κτηρίου ή κατά το σχεδιασμό της θερμικής ζώνης, ενώ κατά την μελέτη ενεργειακής απόδοσης λαμβάνεται υπόψη μια ενιαία τιμή για κάθε παράμετρο (θερμοκρασία, σχετική υγρασία κ.ά.), όπως αναφέρεται στη γενική χρήση κτηρίου στους

αντίστοιχους πίνακες. Επίσης σε όσες υποκατηγορίες κτηρίων δεν υπάρχει καθορισμένη τιμή παραμέτρων (θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας κ.ά.), λαμβάνεται υπόψη η γενική τιμή της κατηγορίας.

### **2.1. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ**

Το κτήριο αναφοράς σύμφωνα με τον ορισμό του είναι ένα κτήριο με το ίδιο προφίλ και με ίδιες συνθήκες λειτουργίας με το υπό μελέτη κτήριο. Κατά συνέπεια οι συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στις ακόλουθες ενότητες ισχύουν τόσο για το κτήριο αναφοράς, όσο και για το προς μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο, εκτός αν για το υπό μελέτη κτήριο καθορίζεται διαφορετική τιμή για κάποια από τις παραμέτρους των υποενοτήτων των συνθηκών λειτουργίας.

Για παράδειγμα, τα επίπεδα φωτισμού καθορίζονται ανά κατηγορία και χρήση κτηρίου σε συγκεκριμένα όρια, αλλά το υπό μελέτη ή προς επιθεώρηση κτήριο μπορεί να διαθέτει φωτιστικά με υψηλότερα επίπεδα φωτισμού από τα απαιτούμενα για την κάλυψη των αναγκών του. Σ' αυτήν την περίπτωση για το υπό μελέτη ή για το προς επιθεώρηση κτήριο τα επίπεδα φωτισμού θα διαμορφωθούν ανάλογα τα συστήματα που διαθέτει, ενώ για το κτήριο αναφοράς τα επίπεδα φωτισμού λαμβάνονται όπως ορίζονται στις εθνικές προδιαγραφές στις ακόλουθες παραγράφους.

### **2.2. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Για την εκτίμηση της ενεργειακής του απόδοσης το κτήριο χωρίζεται σε «θερμικές ζώνες», δηλαδή σε χώρους με παρόμοια χρήση, ίδιο προφίλ λειτουργίας ή/και κοινά ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα. Για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- 1)** Ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο.
- 2)** Κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου.
- 3)** Τμήματα του κτηρίου με όγκο μικρότερο από το 10% του συνολικού όγκου του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Για τους υπολογισμούς των απαιτούμενων φορτίων θέρμανσης και ψύξης, το κτήριο θα πρέπει να μελετάται ως μια ενιαία θερμική ζώνη ή να διακριτοποιείται (να διαχωρίζεται) κατά περίπτωση σε περισσότερες θερμικές ζώνες. Εφόσον διακριτοποιηθεί ένα κτήριο σε περισσότερες από μία θερμικές ζώνες, υπάρχει η δυνατότητα βάσει των ευρωπαϊκών προτύπων να εκπονηθεί η μελέτη ενεργειακής απόδοσης με ή χωρίς συνυπολογισμό της θερμικής σύζευξης μεταξύ των θερμικών ζωνών. Δεδομένου ότι η θερμική σύζευξη των ζωνών πολλαπλασιάζει σημαντικά τόσο την είσοδο των δεδομένων στο μοντέλο του κτηρίου, όσο και τον υπολογιστικό χρόνο, χωρίς ωστόσο αντίστοιχα να

επιτυγχάνει σημαντική βελτίωση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων, για την μελέτη ενεργειακής απόδοσης είναι σκόπιμο να ακολουθείται ο υπολογισμός χωρίς σύζευξη μεταξύ των θερμικών ζωνών.

Ο καθορισμός ανεξάρτητων διαφορετικών θερμικών ζωνών σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010) και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009 επιβάλλεται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων διαφέρει περισσότερο από 4 Κ (4 οC) σε σχέση με τα άλλα τμήματα του κτηρίου κατά τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία. Για παράδειγμα, σε ένα νοσοκομείο υπάρχουν αίθουσες νοσηλείας, γραφείων, χειρουργείων, ειδικών ιατρικών μηχανημάτων, εργαστήρια κ.ά. Οι χώροι διαφορετικών χρήσεων έχουν συνήθως και διαφορετικές εσωτερικές συνθήκες σχεδιασμού (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, νωπό αέρα κ.ά.).
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο, που εξυπηρετούνται από διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν πολύ μεγάλες (σε σχέση με το υπόλοιπο κτήριο) συναλλαγές ενέργειας (π.χ. εσωτερικά ή/και ηλιακά κέρδη, θερμικές απώλειες. Για παράδειγμα, οι χώροι με νότιο προσανατολισμό σε ένα κτήριο έχουν σημαντικά ηλιακά κέρδη σε σχέση με τους υπόλοιπους χώρους.
- 5) Υπάρχουν χώροι, στους οποίους το σύστημα του μηχανικού αερισμού (παροχής νωπού αέρα ή κλιματισμού) καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Ο διαχωρισμός του κτηρίου σε θερμικές ζώνες εναπόκειται στην ευχέρεια του μελετητή ή του επιθεωρητή και μπορεί να βασιστεί στους εθνικούς κανονισμούς και τις σχετικές τεχνικές οδηγίες. Ωστόσο, για τις ανάγκες της ενεργειακής μελέτης και της ενεργειακής επιθεώρησης η ακρίβεια των υπολογισμών δεν επηρεάζεται σημαντικά από το διαχωρισμό του κτηρίου σε περισσότερες θερμικές ζώνες από αυτές που συστήνεται να επιλέγονται βάσει των παραπάνω κανόνων. Γι' αυτό το λόγο καλό είναι ο διαχωρισμός του κτηρίου σε ζώνες να είναι κατά το δυνατόν μικρότερος. Αν το κτήριο δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ των τμημάτων του, η βέλτιστη προσέγγιση είναι να αντιμετωπιστεί ως μία ενιαία θερμική ζώνη. Στο πλαίσιο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης ενός κτηρίου καθορίζονται και οι θερμαινόμενοι χώροι (ή θερμικές ζώνες) και οι μη θερμαινόμενοι χώροι (Μ.Θ.Χ.) καθώς και οι ηλιακοί χώροι (π.χ. αίθρια), που γειτνιάζουν και έχουν θερμική σύζευξη με τους θερμαινόμενους χώρους. Οι μη θερμαινόμενοι και οι ηλιακοί χώροι του κτηρίου είναι ενεργειακά αδρανείς χώροι, χωρίς απαιτήσεις για θέρμανση, ψύξη και αερισμό. Κατά τους υπολογισμούς, τα εσωτερικά θερμικά κέρδη και ο φωτισμός των μη θερμαινόμενων και των ηλιακών χώρων θεωρούνται μηδενικά. Ωστόσο, συμμετέχουν δυναμικά στον υπολογισμό των απαιτούμενων φορτίων για θέρμανση και ψύξη των θερμαινόμενων χώρων (θερμικές ζώνες) και για το λόγο αυτό περιγράφονται και καθορίζονται με την ίδια ακρίβεια όπως και οι θερμικές ζώνες.

Επισημαίνεται ότι ειδικά κατά την διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης τμήματος κτηρίου και μόνο (π.χ. διαμερίσματος), το οποίο εφάπτεται με μη θερμαινόμενους

χώρους (π.χ. κλιμακοστάσιο), για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, θεωρείται κατά παραδοχή ότι εφάπτεται με τον εξωτερικό αέρα. Σ' αυτή την περίπτωση, όλα τα δομικά στοιχεία του τμήματος κτηρίου που εφάπτονται με το μη θερμαινόμενο χώρο (τοιχοποιίες, ανοίγματα κ.ά.), περιγράφονται ως εφάπτόμενα με τον εξωτερικό αέρα αλλά με συντελεστή θερμοπερατότητας ( $U$ ) μειωμένο κατά το ήμισυ του υπολογιζόμενου (δηλαδή πολλαπλασιαζόμενο επί μειωτικό συντελεστή  $b=0,5$ ) και με πλήρη σκίαση (μηδενικό συντελεστή σκίασης) χειμώνα και καλοκαίρι. Ο υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας  $U$  γίνεται βάσει της πραγματικής θέσης του δομικού στοιχείου, δηλαδή σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο.

### **2.3. ΩΡΑΡΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ Η ΤΩΝ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ**

Το ωράριο λειτουργίας ενός κτηρίου ή ενός τμήματός του, που αποτελεί ανεξάρτητη θερμική ζώνη, εξαρτάται από τα εξής χαρακτηριστικά: η

- 1)** από τη χρήση του κτηρίου,
- 2)** από τον ανθρώπινο παράγοντα, δηλαδή από τις ιδιαιτερότητες που προσδίδουν σε κάθε γενική χρήση κτηρίου οι επιλογές και οι συνθήκες των χρηστών του,
- 3)** από τις τοπικές συνθήκες, κλιματικές, λειτουργικές (ωράρια λειτουργίας) κ.ά.

Για τις ανάγκες εκτίμησης της ενεργειακής απόδοσης ενός κτηρίου καθορίζεται ένα τυπικό ωράριο λειτουργίας κάθε κτηρίου, ανάλογα με τη γενική χρήση του. Το ίδιο ισχύει και για τμήμα κτηρίου, που αποτελεί ανεξάρτητη θερμική ζώνη υπολογισμού, με διαφορετική χρήση. Σε περιπτώσεις κτηρίων με πολλές παράλληλες χρήσεις, όταν οι χρήσεις αυτές αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητες θερμικές ζώνες, το τυπικό ωράριο και οι εσωτερικές θερμικές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, εσωτερικά φορτία κ.ά.), καθορίζονται για κάθε χρήση χωριστά σύμφωνα με τα οριζόμενα στον πίνακα 2.1. και ανεξάρτητα από τη βασική κατηγορία και τη γενική χρήση του κτηρίου (π.χ. οι χώροι γραφείων των νοσοκομείων, αντιμετωπίζονται ως γραφεία). Ωστόσο η μηνιαία περίοδος λειτουργίας για όλες τις επιμέρους παράλληλες χρήσεις καθορίζεται από τη γενική χρήση του κτηρίου (π.χ. οι χώροι γραφείων ενός σχολικού κτηρίου, δεν λειτουργούν τους θερινούς μήνες που το κτήριο θεωρείται ότι είναι εκτός λειτουργίας). Στον πίνακα 2.1. δίνεται το τυπικό ωράριο λειτουργίας ανά χρήση κτηρίου ή χρήση θερμικής ζώνης.

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ώρες λειτουργίας	Ημέρες λειτουργίας ανά εβδομάδα	Περίοδος λειτουργίας σε μήνες
Κατοικίας	Μονοκατοικία, πολυκατοικία (περισσότερα του ενός διαμερίσματα)	18	7	12
Προσωρινής διαμονής	Ξενοδοχείο ετήσιας λειτουργίας	24	7	12
	θερινής λειτουργίας	24	7	7 (Απρ.-Οκτ.)
	χειμερινής λειτουργίας	24	7	8 (Σεπτ.-Απρ.)
	Ξενώνας ετήσιας λειτουργίας	24	7	12
	θερινής λειτουργίας	24	7	7 (Απρ.-Οκτ.)
	χειμερινής λειτουργίας	24	7	8 (Σεπτ.-Απρ.)
	Οικοτροφείο και κοιτώνας	24	7	12
	Υπνοδωμάτιο ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	12	7	ανά χρήση
Συνάθροισης κοινού	Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	24	7	ανά χρήση
	Εσπιατόριο	12	7	12
	Ζαχαροπλαστείο, καφενείο	15	7	12
	Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	6	4	12
	Θέατρο, κινηματογράφος	7	7	12
	Χώρος συναυλιών	6	7	12
	Χώρος εκθέσεων, μουσείο	6	7	12
	Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	6	5	12
	Τράπεζα	8	5	12
	Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	14	3	12
	Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο	14	7	12
	Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι *	ανά χρήση	ανά χρήση	ανά χρήση
Λουτρό (κοινόχρηστο) *	ανά χρήση	ανά χρήση	ανά χρήση	
Εκπαίδευσης	Νηπιαγωγείο	8	5	8 (Οκτ.-Μαΐ.)
	Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	8	5	9 (Σεπτ.-Μαΐ.)
	Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας	13	5	10(Σεπτ.-Ιουν.)
	Φροντιστήριο, ωδείο	7	5	9 (Σεπτ.-Μαΐ.)
Υγείας και	Νοσοκομείο, κλινική	24	7	12

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ώρες λειτουργίας	Ημέρες λειτουργίας ανά εβδομάδα	Περίοδος λειτουργίας σε μήνες
κοινωνικής πρόνοια	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	24	7	12
	Χειρουργείο (τακτικό)	8	5	12
	Εξωτερικά ιατρεία	8	5	12
	Αίθουσες αναμονής	8	5	12
	Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	12	5	12
	Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρόνιας πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομείο	24	7	12
	Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	8	5	11
Σωφρονισμού	Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή	24	7	12
	Αστυνομική διεύθυνση	24	7	12
Εμπορίου	Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	12	6	12
	Κατάστημα, φαρμακείο	9	6	12
	Ινστιτούτο γυμναστικής	12	6	12
	Κουρείο, κομμωτήριο	12	6	12
Γραφείων	Γραφείο	10	5	12
	Βιβλιοθήκη	6	5	12



Για τους υπολογισμούς των θερμικών και ψυκτικών φορτίων ενός κτηρίου, λαμβάνονται συγκεκριμένες περιόδους για την θέρμανση και ψύξη ανάλογα την κλιματική ζώνη: η

- 1) Για την Ζώνη Α και Β η περίοδος θέρμανσης είναι από την 1 Νοεμβρίου μέχρι και τις 15 Απριλίου και η περίοδος ψύξης από τις 15 Μαΐου μέχρι και τις 15 Σεπτεμβρίου.
- 2) Για την Ζώνη Γ και Δ η περίοδος θέρμανσης είναι από την 15 Οκτωβρίου μέχρι και τις 30 Απριλίου και η περίοδος ψύξης από την 1η Ιουνίου μέχρι και τις 31 Αυγούστου.

Επίσης για τα συστήματα μηχανικού αερισμού, ανεξαρτήτως των περιόδων θέρμανσης και ψύξης ανά κλιματική ζώνη, η περίοδος λειτουργίας τους λαμβάνεται συνεχής για όλο το τυπικό ωράριο λειτουργίας του κτηρίου. Στην περίπτωση κτηρίων με διακοπτόμενη λειτουργία, δηλαδή με λειτουργία μικρότερη από 24 ώρες ημερησίως ή/και λειτουργία μικρότερη από 7 ημέρες εβδομαδιαίως, για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, λαμβάνεται υπόψη η διακοπτόμενη λειτουργία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009. Επειδή τα κριτήρια διακοπτόμενης λειτουργίας που καθορίζονται στην παράγραφο 13.2.1.2 του προτύπου δεν έχουν προσδιοριστεί και επαληθευτεί σε εθνικό επίπεδο, δεν θα λαμβάνονται υπόψη και θα γίνεται απευθείας ο υπολογισμός του αδιάστατου συντελεστή μείωσης για διακοπτόμενη περίοδο λειτουργίας της θέρμανσης και ψύξης, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 13.2.2. του ίδιου προτύπου.

### 3) Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### ***ΝΙΡΕΑΣ (Η χαμένη αρχοντιά 4<sup>ο</sup> αρχοντικών)***

Τα σημερινό ξενοδοχείο Νηρέας καταλαμβάνει την θέση 4<sup>ο</sup> αρχοντικών , το πρώτο αρχοντικό (διπλά στο κτίριο της αστυνομίας) όπως και ο όροφος του διπλανού είχε στεγάσει υπηρεσίες τις ιταλικής διοικήσεως και χωροφυλακής . Τα 2 δεξιά κτίρια έχουν χρόνο κατασκευής το 1871 , και ήταν αποθήκες σφαγαριών.

Μετά το ολοκαύτωμα και τον βομβαρδισμό των τεσσάρων αυτών αρχοντικών κτίστηκε την δεκαετία του 60 δημοτικός ξενώνας και στον ίδιο χώρο βλέπουμε το ομορφοκτισμένο ΝΗΡΕΥΣ (επιταχυμένη ανακατασκευή του προηγούμενου άχαρου κτιρίου)

Το υπέροχο, πρόσφατα ανακαινισμένο Νηρέας ξενοδοχείο έχει χτιστεί σε νεοκλασικό στιλ και βρίσκεται σε μια ασυναγώνιστη θέση στην προκουμαία, με επιβλητική θέα απέναντι από την είσοδο στο λιμάνι της Σύμης.

Το ξενοδοχείο διατηρεί οικεία αίσθηση με μόνο 37 δωμάτια, και το ισόγειο του ξενοδοχείου στεγάζει το χώρο υποδοχής, εστιατόριο, μπαρ και ένα υπέροχο, ευρύχωρο και ηλιόλουστο εξωτερική βεράντα με τραπέζι και καρέκλες.

Η αποβάθρα μπροστά από το ξενοδοχείο λειτουργεί ως τοπική παραλία, με ξαπλώστρες και μια σκάλα στη θάλασσα - πάντα γεμάτο, αλλά διασκεδαστικό. Η κοντινότερη παραλία μπορείτε να περπατήσετε για να είναι στενά αριθμούς, σε απόσταση 10-15 λεπτά με τα πόδια.

#### 4) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ



Το ξενοδοχείο NIREAS είναι ένα νεοκλασικό κτήριο 2 οροφών και συνολικής έκτασης 1879,79 τμ και αποτελείται από :

- 1) Ισόγειο έκτασης 505,93 τμ
- 2) 2 ορόφους όπου είναι τα δωμάτια του ξενοδοχείου έκτασης 553.89 τμ ο κάθε όροφος
- 3) τον προαύλιο χώρο έκτασης 266 τμ

Το ισόγειο αποτελείται από 2 κτήρια ενωμένα το ένα είναι το παλιό κτήριο και είναι χρησμένο με πέτρα και τσιμέντο , κτήριο το οποίο έχει παραμείνει ανέπαφο έως και σήμερα ενώ το αριστερό κομμάτι (νέο κτήριο) έκτασης 250 τμ είναι κτισμένο και διπλό τούβλο και τσιμέντο .Στο ισόγειο στεγάζεται η υποδοχή του ξενοδοχείου , το μπαρ , η κουζίνα , η αποθήκη , τα ψυγεία , οι κοινόχρηστες τουαλέτες , το λεβητοστάσιο , 2 γραφεία , και ο χώρος όπου σερβίρεται το πρωινό η κάποιο άλλο γεύμα καθώς το ξενοδοχείο διαθέτη και εστιατόριο.

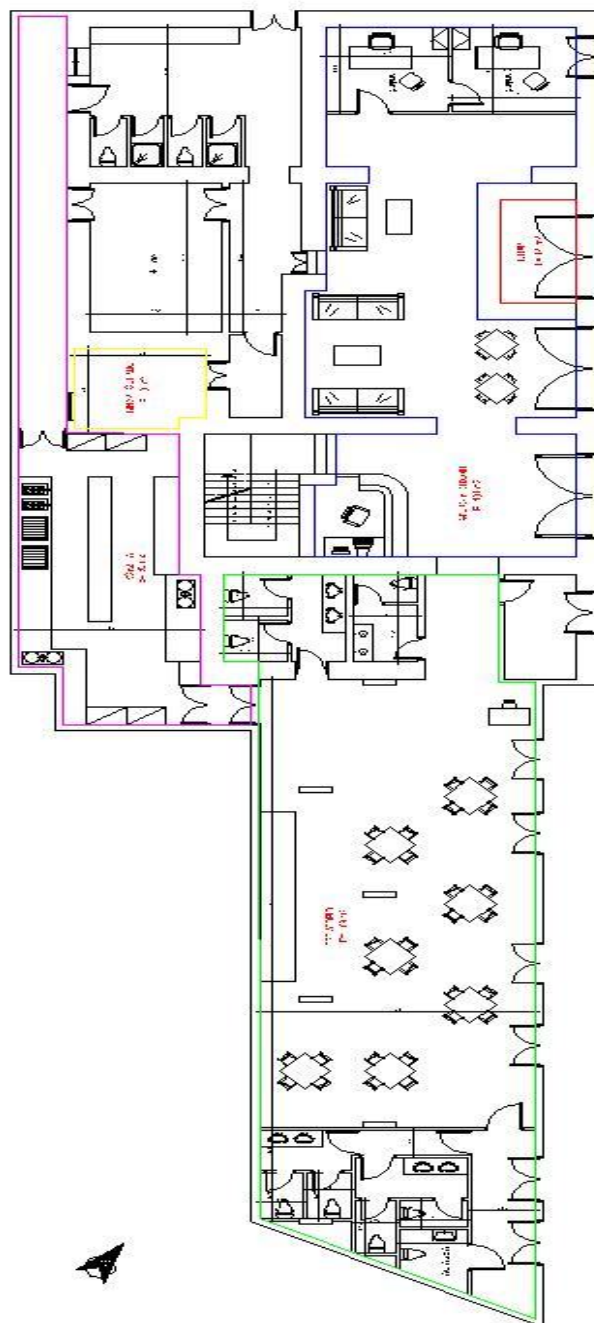
Από το ισόγειο μέσο μια παλαιάς και πανέμορφης σκάλας ανεβαίνει κάποιος στους ορόφους του ξενοδοχείου καθώς απαγορεύεται η εγκατάσταση ανελκυστήρα από την αρχαιολογία. Οι δυο όροφοι είναι και αυτή χρησμένη με διπλό τούβλο και τσιμέντο . Εκεί υπάρχουν τα 37 δωμάτια του ξενοδοχείου όπου όλα έχουν ξύλινες μπαλκονόπορτες και ξύλινα παράθυρα καθώς απαγορεύονται τα αλουμίνια από την αρχαιολογία και μικρά οβάλ μπαλκόνια στο κάθε δωμάτιο .

Ο προαύλιος χώρος είναι όλος σκεπασμένος πέρα από ένα πολύ μικρό κομμάτι με ξύλινη πέργκολα και εκεί στεγάζεται το εστιατόριο στην αριστερή πλευρά και η καφετέρια στην δεξιά ( αμφότερα διαθέτουν και χώρους κάτω στην προβλήτα καθώς το ξενοδοχείο απέχει 10 μέτρα από την θάλασσα .

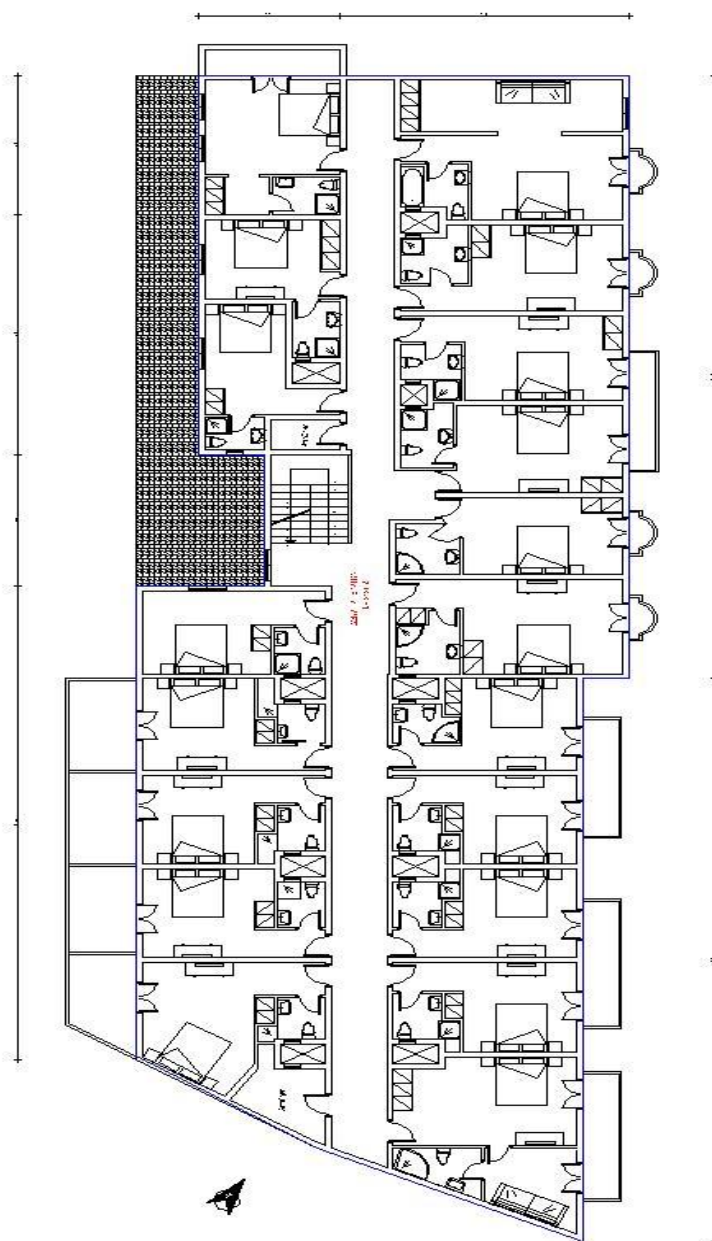
Η οροφή του κτηρίου είναι όλη με κεραμίδια καθώς το ξενοδοχείο πρέπει να διατηρεί την παράδοση όπως όλα τα κτήρια της Σύμης όπως και το χρώμα κινείτε σε

αποχρώσεις του μπεζ και του πορτοκαλή ακλουθώντας και αυτά την παράδοση της Σύμης .Τέλος το δάπεδο του ξενοδοχείου είναι καλυμμένο με γυαλιστερό μάρμαρο όπου σε συνδυασμό με τις τοιχογραφίες και την εσωτερική αρχιτεκτονική μας δείχνει διακριτικά την ιστορία του και το μεράκι με το οποίο κτίστηκε.

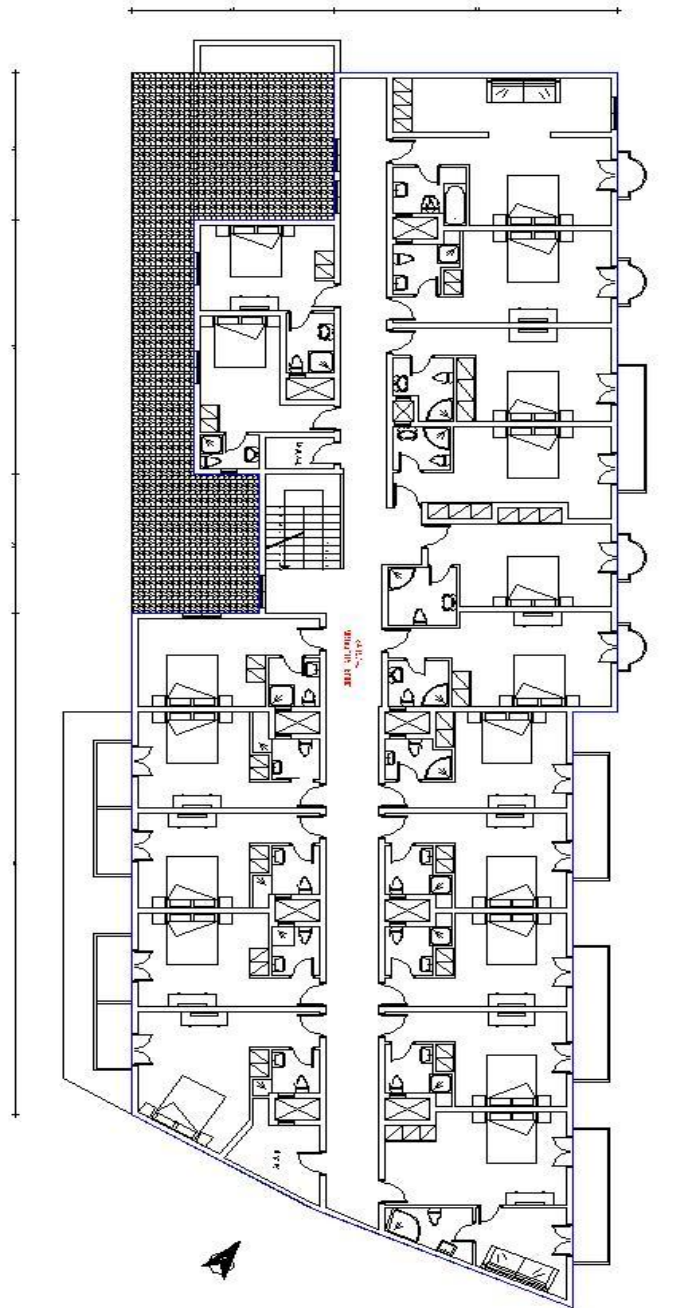
## 5) ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



6) ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ Α ΟΡΟΦΟΥ



7) ΑΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ Β ΟΡΟΦΟΥ



## **8) ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΝΗΡΕΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΡΘΟ ΕΛΕΓΧΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΕΝΑΚ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν,Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/6.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2010: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:



- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και

της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

### Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	ΣΥΜΗ
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	2
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	3
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	119.7

Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο	0.00
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	1
Θερμομονωτική προστασία	1
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	1614
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	5095
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U <sub>m</sub> όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	

**8.1) ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΙΣΤΟΙΗΤΙΚΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ**

**ΖΩΝΗ 1 (ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ)**

<b>ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: A Διεύθυνση: Τ.Κ.:..... Πόλη: Έτος κατασκευής:..... Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 1614 Όνομα ιδιοκτήτη:	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης</b>	
	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m<sup>2</sup>*έτος)]</b>
	<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
	<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
	<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
	<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	
	<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
	<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>	
	<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>	
<b>E 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>		
<b>Z 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>	1173.20	
<b>H 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>		
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.70	<b>Z</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 1173.20		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 389.00		
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας και Εκπομπές CO <sub>2</sub>	Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>	
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh]: _____ Καύσιμα [lt ή Nm <sup>3</sup> ]: _____	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: _____	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: _____	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ							
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	80.0
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	19.7
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	0.0
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>		
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	
	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>			
<b>Σύνολο</b>							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							
<b>Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]</b>							
Θέρμανση		.....79.30.....		Φωτισμός		.....686.90.....	
Ψύξη		.....325.70.....		Συσκευές		.....	
Αερισμός		.....0.00.....		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)		.....81.20.....	

ΖΩΝΗ 2 (ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΘΕΡΙΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ)

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/>		
	Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)		
	Κλιματική Ζώνη: A		
	Διεύθυνση:		
	T.K.....		
	Πόλη:		
	Έτος κατασκευής:.....		
	Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 1614		
	Όνομα ιδιοκτήτη:		
	ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης		
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ		ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> *έτος)]	
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ			
A+ EP ≤ 0.33			
A 0.33 RR < EP ≤ 0.50 RR			
B+ 0.50 RR < EP ≤ 0.75 RR			
B 0.75 RR < EP ≤ 1.00 RR			
Γ 1.00 RR < EP ≤ 1.41 RR			
Δ 1.41 RR < EP ≤ 1.82 RR			
E 1.82 RR < EP ≤ 2.27 RR			
Z 2.27 RR < EP ≤ 2.73 RR			
H 2.73 RR < EP		← 1229.20	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ		H	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30			
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 1229.20			
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 408.00			
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας και Εκπομπές CO <sub>2</sub>	Θερμική άνεση	<input type="checkbox"/>	
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh]: _____ Καύσιμα [lt ή Nm <sup>3</sup> ]: _____	Οπτική άνεση	<input type="checkbox"/>	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: _____	Ακουστική άνεση	<input type="checkbox"/>	
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: _____	Ποιότητα αέρα	<input type="checkbox"/>	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	93.1
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	6.9
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
			Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>		
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
Σύνολο								
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
<b>Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]</b>								
Θέρμανση		.....3.80.....		Φωτισμός		.....960.40.....		
Ψύξη		.....245.90.....		Συσκευές		.....		
Αερισμός		.....0.00.....		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)		.....19.10.....		

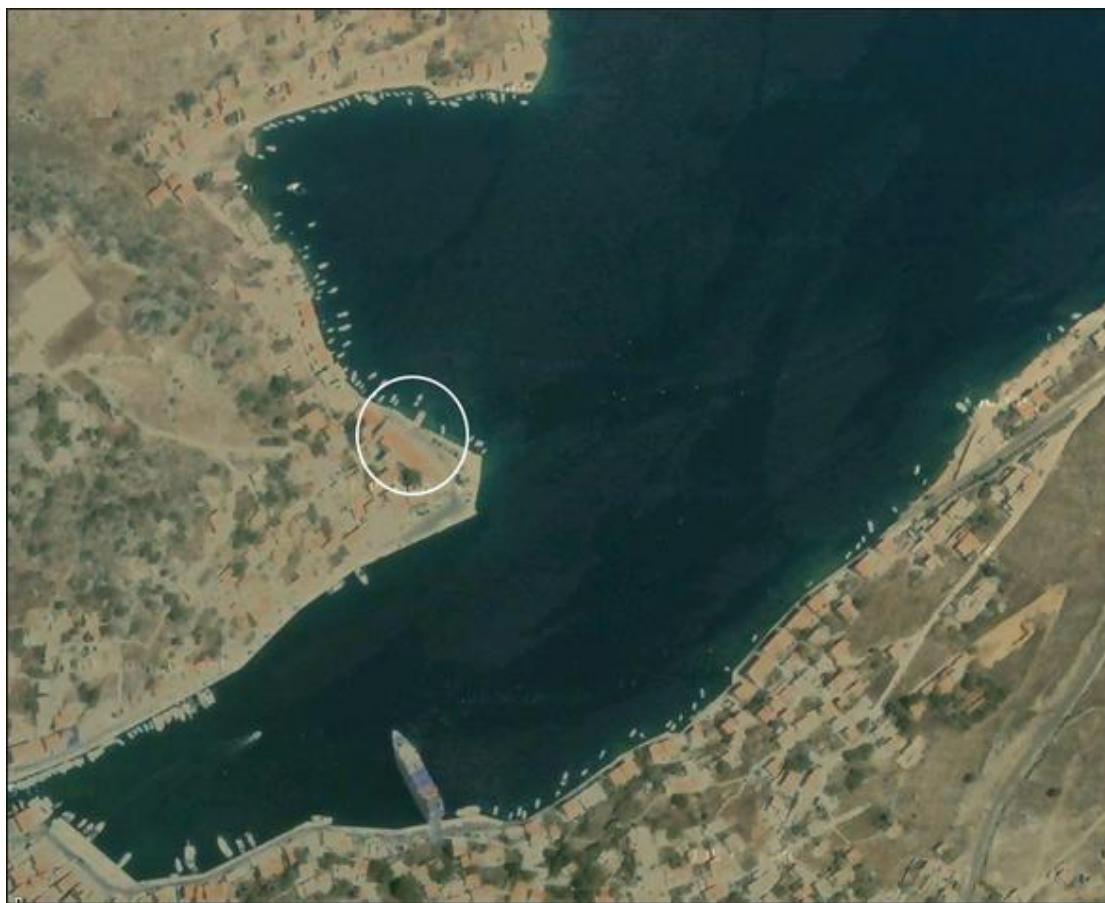
8.2. Γενικά Στοιχεία			
<b>ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ</b>	Κατοικία <input type="checkbox"/>	Γραφείων <input type="checkbox"/>	
	Προσωρινής διαμονής <input type="checkbox"/> ΝΑΙ	Βιομηχανίας και βιοτεχνίας <input type="checkbox"/>	
	Συνάθροισης κοινού <input type="checkbox"/> ΝΑΙ	Αποθήκευσης <input type="checkbox"/>	
	Εκπαίδευσης <input type="checkbox"/>	Στάθμευσης και πρατηρίων υγρών καυσίμων <input type="checkbox"/>	
	Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας <input type="checkbox"/>	Άλλη: ..... .....	
	Σωφρονισμού <input type="checkbox"/>		
	Εμπορίου <input type="checkbox"/>		
	<b>Μικτή χρήση</b>	Δωμάτια Αριθμός:	37
		Γραφεία Αριθμός:	2
		Καταστήματα Αριθμός:	2
		Άλλη Αριθμός:	
<b>Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας:</b>			
<b>Έτος ολοκλήρωσης της κατασκευής:</b>			
<b>Ταχυδρομική Διεύθυνση:</b>			
<b>Όνοματεπώνυμο υπευθύνου:</b>	<b>ΤΣΑΒΑΡΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ</b>		
	<input type="checkbox"/> Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Διαχειριστής <input type="checkbox"/>	
	Άλλο.....		
<b>Τηλέφωνο / Fax:</b>			
<b>Ηλεκτρονική Διεύθυνση:</b>			

2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς		3. Χρήστες	
Ιδιωτικό	<input type="checkbox"/>	Ιδιώτες	ΝΑΙ
Δημόσιο	ΝΑΙ	Δημόσιο	<input type="checkbox"/>
Μικτό	<input type="checkbox"/>	Ιδιώτες και Δημόσιο	<input type="checkbox"/>
Ένας ιδιοκτήτης	<input type="checkbox"/>		
Πολλοί ιδιοκτήτες	<input type="checkbox"/>		



**8.3) ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΛΗΨΗΣ ΤΟΥ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ**







### 8.5) ΑΠΟΤΥΠΟΣΗ ΤΥΠΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ

Έντυπο επιθεώρησης	
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΟΧΙ
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΟΧΙ

Έκθεση κτιρίου	
Εκτεθειμένο	Ναι
Ενδιάμεσο	<input type="checkbox"/>
Προστατευμένο	<input type="checkbox"/>

Σύστημα δόμησης κατά ΓΟΚ	
Συνεχές γωνιακό	<input type="checkbox"/>
Συνεχές μεσαίο	<input type="checkbox"/>
Μικτό (3 όψεις ελεύθερες)	<input type="checkbox"/>
Πανταχόθεν ελεύθερο	<input type="checkbox"/>

Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	3
Μέσο ύψος ορόφου (m)	3

Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m <sup>2</sup> )	1613.71
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	1613.71
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	1107.78
Μέγιστος συμβατικός αριθμός χρηστών	

Όγκος	
Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	5008.09
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	5008.09
Ωφέλιμος Ψυχόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	0.00

Συστήματα κλιματισμού	
<b>ΘΕΡΜΑΝΣΗ (αριθμός μονάδων)</b>	
<b>Συνολική κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)</b>	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Φυσικό Αέριο: (m <sup>3</sup> )/y _____ ή (kWh)/y _____
	Υγραέριο: (m <sup>3</sup> )/y _____ ή (kWh)/y _____
	Βιομάζα: (kg)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Άλλο: .....
	Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: _____ Έως: _____
<b>Βαθμός απόδοσης συστήματος θέρμανσης</b>	
<b>ΨΥΞΗ (αριθμός μονάδων)</b>	
<b>Συνολική κατανάλωση καυσίμου για ψύξη (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)</b>	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Φυσικό Αέριο: (m <sup>3</sup> )/y _____ ή (kWh)/y _____
	Υγραέριο: (m <sup>3</sup> )/y _____ ή (kWh)/y _____
	Βιομάζα: (kg)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Άλλο: .....
	Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: _____ Έως: _____
<b>Βαθμός απόδοσης συστήματος ψύξης</b>	

Θερμικές ζώνες	
Αριθμός:	2

ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Αριθμός Θερμικής Ζώνης 1

ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

α/α	Προσανατολισμός 14.1.1	Εμβαδόν τοιχοποιίας 14.1.2	Τύπος κατασκευής 14.1.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.1.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	325	44.700	T10	1.715		
2	325	4.900	T2	1.655		
3	235	29.925	T2	1.655		
4	325	1.400	T2	1.655		
5	235	10.500	T10	1.715		
6	235	14.350	T10	1.715		
7	235	22.575	T2	1.655		
8	325	12.250	T10	1.715		
9	145	12.250	T10	1.715		
10	145	3.850	T2	1.655		
11	235	3.420	T2	1.655		
12	145	14.105	T2	1.655		

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

13	235	40.185	T2	1.655		
14	172	22.800	T2	1.655		
15	55	36.920	T2	1.655		
16	145	5.075	T2	1.655		

ΥΛΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Επαλήθευση 14.1.6
T10	Επίχρισμα	0.030	0.872	1.715	
	Λιθοδομή	0.50	1.453		
	Επίχρισμα	0.030	0.872		
T2	Επίχρισμα	0.030	0.872	1.655	
	Οπτόπλινθοι διάτρητοι 1200	0.19	0.520		
	Επίχρισμα	0.030	0.872		

ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ						
α/α	Προσανατολισμός 14.2.1	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού 14.2.2	Τύπος κατασκευής 14.2.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.2.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	235	2.280	T7	2.809	0.40	
2	235	1.300	T7	2.809	0.40	
3	145	3.217	T7	2.809	0.40	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

4	235	1.852	T7	2.809	0.40	
5	235	1.852	T7	2.809	0.40	
6	235	1.852	T7	2.809	0.40	
7	235	1.852	T7	2.809	0.40	
8	235	1.852	T7	2.809	0.40	
9	235	11.277	T7	2.809	0.40	
10	172	0.570	T7	2.809	0.40	
11	172	5.330	T7	2.809	0.40	
12	55	1.852	T7	2.809	0.40	
13	55	1.852	T7	2.809	0.40	
14	55	1.852	T7	2.809	0.40	
15	55	1.852	T7	2.809	0.40	
16	55	1.852	T7	2.809	0.40	
17	55	1.710	T7	2.809	0.40	
18	55	14.755	T7	2.809	0.40	

ΥΛΙΚΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Επαλήθευση 14.1.6
T7	Ασβεστοσιμεντο κονίαμα	0.020	0.870	2.809	
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.35	2.500		
	Ασβεστοσιμεντο κονίαμα	0.020	0.870		



## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

ΟΡΟΦΗ – ΣΤΕΓΗ / ΔΩΜΑ							
α/α	Προσανατολισμός 14.3.1	Κλίση	Εμβαδό ν (m <sup>2</sup> ) 14.3.1	Τύπος κατασκευής 14.3.2	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.3.3	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	55		57.110	O1	2.954	0.65	

ΥΛΙΚΑ ΟΡΟΦΗΣ-ΣΤΕΓΗΣ / ΔΩΜΑΤΟΣ						
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Επαλήθευση 14.1.6	
O1	Επίχρισμα	0.03	0.872	<b>2.630</b>		
	Κεραμίδια	0.04	0.581			
	Δρύς	0.02	0.210			
	Διάκενο	0.075				
	Πλάκα	0.015	2.035			
	Επίχρισμα	0.03	0.872			

ΔΑΠΕΔΟ						
α/α	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> ) 14.4.1	Τύπος κατασκευής 14.4.2	Τύπος δαπέδου 14.4.3	Τύπος εδάφους 14.4.4	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.4.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	511.700	Δ1			3.10	

ΥΛΙΚΑ ΔΑΠΕΔΟΥ						
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας , U (W/m <sup>2</sup> *K)	Επαλήθευση 14.1.6	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ									
α/α	Προσανατολισμός 14.1.1	Εμβαδόν ανοίγματος 14.5.1	Τύπος ανοίγματος 14.5.2	Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.5.2	Συντελε στής θερμικ ών ηλεκτώ	Τύπος σκίασης	Γωνία σκίασης	Επαλήθευση 14.1.6	
1	55	2.800	A1	4.675					
2	55	7.250	A2	5.137					
3	55	6.670	A3	5.124					
4	55	6.670	A3	5.124					
5	55	2.800	A1	4.675					
6	325	2.200	A4	4.745					
7	325	2.800	A1	4.675					
8	235	2.800	A1	4.675					
9	235	2.800	A1	4.675					
10	55	2.800	A1	4.675					
11	55	2.800	A1	4.675					
12	55	2.800	A1	4.675					
13	55	2.800	A1	4.675					
14	55	2.800	A1	4.675					
15	55	2.800	A1	4.675					

ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ				
α/α	Τύπος δομικού στοιχείου	Τύπος θερμογέφυρας 14.6.1	Μήκος (m)	Επαλήθευση 14.1.6

ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ
Αριθμός Θερμικής Ζώνης 2

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

14. ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ						
α/α	Προσανατολισμός 14.1.1	Εμβαδόν τοιχοποιίας 14.1.2	Τύπος κατασκευής 14.1.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.1.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	325	29.350	T2	1.655		
2	235	31.885	T2	1.655		
3	145	5.845	T2	1.655		
4	235	13.140	T2	1.655		
5	325	8.580	T2	1.655		
6	235	31.205	T2	1.655		
7	177	18.810	T2	1.655		
8	169	25.930	T2	1.655		
9	55	38.120	T2	1.655		
10	145	4.135	T2	1.655		
11	55	44.850	T2	1.655		
12	55	35.630	T2	1.655		
13	325	19.270	T2	1.655		
14	235	8.150	T2	1.655		
15	325	10.340	T2	1.655		
16	235	16.970	T2	1.655		
17	145	4.820	T2	1.655		
18	235	10.540	T2	1.655		
19	325	6.780	T2	1.655		
20	235	25.440	T2	1.655		
21	177	15.510	T2	1.655		
22	169	21.380	T2	1.655		
23	55	28.700	T2	1.655		
24	145	3.410	T2	1.655		

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

ΥΛΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Επαλήθευση 14.1.6
T2	Επίχρισμα	0.030	0.872	1.655	
	Οπτόπλινθοι διάτρητοι 1200	0.19	0.520		
	Επίχρισμα	0.030	0.872		

14.2 ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ						
α/α	Προσανατολισμός 14.2.1	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού 14.2.2	Τύπος κατασκευής 14.2.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.2.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	325	1.140	T7	2.809	0.40	
2	325	1.140	T7	2.809	0.40	
3	325	1.140	T7	2.809	0.40	
4	325	1.140	T7	2.809	0.40	
5	325	8.710	T7	2.809	0.40	
6	235	1.140	T7	2.809	0.40	
7	235	1.140	T7	2.809	0.40	
8	235	1.140	T7	2.809	0.40	
9	235	1.140	T7	2.809	0.40	
10	235	9.717	T7	2.809	0.40	
11	145	1.332	T7	2.809	0.40	
12	235	3.380	T7	2.809	0.40	
13	325	1.140	T7	2.809	0.40	
14	325	2.600	T7	2.809	0.40	
15	235	1.852	T7	2.809	0.40	
16	235	2.280	T7	2.809	0.40	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

17	235	1.852	T7	2.809	0.40	
18	235	1.852	T7	2.809	0.40	
19	235	1.852	T7	2.809	0.40	
20	235	1.852	T7	2.809	0.40	
21	235	12.122	T7	2.809	0.40	
22	177	4.290	T7	2.809	0.40	
23	169	5.915	T7	2.809	0.40	
24	55	1.852	T7	2.809	0.40	
25	55	1.852	T7	2.809	0.40	
26	55	1.852	T7	2.809	0.40	
27	55	1.852	T7	2.809	0.40	
28	55	1.852	T7	2.809	0.40	
29	55	0.285	T7	2.809	0.40	
30	55	14.430	T7	2.809	0.40	
31	145	0.943	T7	2.809	0.40	
32	55	1.140	T7	2.809	0.40	
33	55	1.140	T7	2.809	0.40	
34	55	1.140	T7	2.809	0.40	
35	55	1.140	T7	2.809	0.40	
36	55	1.140	T7	2.809	0.40	
37	55	15.470	T7	2.809	0.40	
38	55	0.940	T7	2.809	0.40	
39	55	0.940	T7	2.809	0.40	
40	55	0.940	T7	2.809	0.40	
41	55	0.940	T7	2.809	0.40	
42	55	0.940	T7	2.809	0.40	
43	55	15.470	T7	2.809	0.40	
44	325	0.940	T7	2.809	0.40	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

45	325	0.940	T7	2.809	0.40	
46	325	5.850	T7	2.809	0.40	
47	235	0.470	T7	2.809	0.40	
48	235	0.940	T7	2.809	0.40	
49	235	3.575	T7	2.809	0.40	
50	325	2.860	T7	2.809	0.40	
51	235	0.940	T7	2.809	0.40	
52	235	0.940	T7	2.809	0.40	
53	235	6.142	T7	2.809	0.40	
54	145	1.332	T7	2.809	0.40	
55	235	3.380	T7	2.809	0.40	
56	325	0.940	T7	2.809	0.40	
57	325	2.600	T7	2.809	0.40	
58	235	1.527	T7	2.809	0.40	
59	235	1.880	T7	2.809	0.40	
60	235	1.527	T7	2.809	0.40	
61	235	1.527	T7	2.809	0.40	
62	235	1.527	T7	2.809	0.40	
63	235	12.122	T7	2.809	0.40	
64	177	4.290	T7	2.809	0.40	
65	169	5.915	T7	2.809	0.40	
66	55	1.527	T7	2.809	0.40	
67	55	1.527	T7	2.809	0.40	
68	55	1.527	T7	2.809	0.40	
69	55	1.527	T7	2.809	0.40	
70	55	1.527	T7	2.809	0.40	
71	55	0.235	T7	2.809	0.40	
72	55	14.430	T7	2.809	0.40	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

73	145	0.943	T7	2.809	0.40	
----	-----	-------	----	-------	------	--

ΥΛΙΚΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Επαλήθευση 14.1.6
T7	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	2.809	
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.35	2.500		
	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870		

ΟΡΟΦΗ – ΣΤΕΓΗ / ΔΩΜΑ							
α/α	Προσανατολισμός 14.3.1	Κλίση	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> ) 14.3.1	Τύπος κατασκευής 14.3.2	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.3.3	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1			24.200	O1	2.954	0.65	
2			553.800	O1	2.954	0.65	

ΥΛΙΚΑ ΟΡΟΦΗΣ-ΣΤΕΓΗΣ / ΔΩΜΑΤΟΣ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Επαλήθευση 14.1.6
O1	Επίχρισμα	0.03	0.872	2.630	
	Κεραμίδια	0.04	0.581		
	Δρύς	0.02	0.210		
	Διάκενο	0.075			
	Πλάκα	0.015	2.035		
	Επίχρισμα	0.03	0.872		

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

ΔΑΠΕΔΟ						
α/α	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> ) 14.4.1	Τύπος κατασκευής 14.4.2	Τύπος δαπέδου 14.4.3	Τύπος εδάφους 14.4.4	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.4.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	113.800	Δ1			3.10	

ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ								
α/α	Προσανατολισμός 14.1.1	Εμβαδόν ανοίγματος 14.5.1	Τύπος ανοίγματος 14.5.2	Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.5.2	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών g-value 14.5.3	Τύπος σκίασης	Γωνία σκίασης	Επαλήθευση 14.1.6
1	325	2.600	A5	4.907				
2	325	1.680	A7	4.787				
3	235	1.400	A6	4.662				
4	235	1.400	A6	4.662				
5	235	1.680	A7	4.787				
6	235	1.680	A7	4.787				
7	235	1.680	A7	4.787				
8	325	1.680	A7	4.787				
9	235	2.600	A5	4.907				
10	235	2.600	A5	4.907				
11	235	2.600	A5	4.907				
12	235	2.600	A5	4.907				
13	55	2.600	A5	4.907				
14	55	2.600	A5	4.907				
15	55	2.600	A5	4.907				
16	55	2.600	A5	4.907				
17	55	2.600	A5	4.907				
18	55	2.600	A5	4.907				



## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

19	55	2.600	A5	4.907				
20	55	2.600	A5	4.907				
21	55	2.600	A5	4.907				
22	55	2.600	A5	4.907				
23	55	2.600	A5	4.907				
24	55	2.600	A5	4.907				
25	55	1.680	A7	4.787				
26	55	2.600	A5	4.907				
27	55	2.600	A5	4.907				
28	55	2.600	A5	4.907				
29	55	2.600	A5	4.907				
30	55	2.600	A5	4.907				
31	55	2.600	A5	4.907				
32	235	1.680	A7	4.787				
33	235	1.680	A7	4.787				
34	235	1.680	A7	4.787				
35	235	1.680	A7	4.787				
36	235	1.680	A7	4.787				
37	325	1.680	A7	4.787				
38	235	2.600	A5	4.907				
39	235	2.600	A5	4.907				
40	235	2.600	A8	4.612				
41	235	2.600	A5	4.907				
42	55	2.600	A5	4.907				
43	55	2.600	A5	4.907				
44	55	2.600	A5	4.907				
45	55	2.600	A5	4.907				
46	55	2.600	A5	4.907				

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

47	55	2.600	A5	4.907				
----	----	-------	----	-------	--	--	--	--

ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ				
α/α	Τύπος δομικού στοιχείου	Τύπος θερμογέφυρας 14.6.1	Μήκος (m)	Επαλήθευση 14.1.6

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΖΩΝΗΣ	
Πολύ ελαφριά κατασκευή	OXI
Ελαφριά κατασκευή	OXI
Μέση κατασκευή	OXI
Βαριά κατασκευή	NAI
Πολύ βαριά κατασκευή	OXI

ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ / ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	
Ο επιθεωρητής συμβουλεύεται Παράρτημα ΙΙ - 'Οδηγός καταγραφής στοιχείων στο έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιριακού Κελύφους', για την συμπλήρωση της ενότητας αυτής.	
Κατάσταση ανοιγμάτων	
Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά) (16)	?
Ανοίγματα μέτριας αεροστεγανότητας (16)	?
Ανοίγματα υψηλής αεροστεγανότητας (16)	?
Αριθμός καμινάδων (16.2)	0
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού (16.2)	0

**Πηγές δεδομένων**

Τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο παρόν έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης έχουν ληφθεί από:

Αρχιτεκτονικά σχέδια	ΝΑΙ
Αρχιτεκτονικό σκαρίφημα	ΝΑΙ
Φύλλο Συντήρησης Λέβητα	?
Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού	?
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα	?
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης	?
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού	?
Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων	?
Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή	ΝΑΙ

Ημερομηνία Επιθεώρησης: **28/09/2014**

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: **ΗΛΙΑΣ ΤΣΑΒΑΡΗΣ**

Α.Μ. Επιθεωρητή: **4797**

Αρ. Πρωτοκόλλου Επιθεώρησης: \_\_\_\_\_

Υπογραφή Επιθεωρητή:

Σφραγίδα:

## 9) ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

### ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.23

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ.: 1.04

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 2.459 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 2.459 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Cm = 260000.00

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Απουσία Σ.Θ., θεωρείται ότι το κτίριο διαθέτει σύστημα όπως το Κτίριο

Αναφοράς :

Ισχύς Σ.Θ. : 1.00

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 94.5%

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.95

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.93

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. συστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης = 0.95

Λαμβάνεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων ψύξης = 0.95

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1) = 2.80

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 2827.66 l/ημέρα

---

### ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού ασφαλείας: 1kWh/m<sup>2</sup>

Ισχύς φωτισμού: 54.0 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 1820 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 2548 h

### ΖΩΝΗ 2

Συντελεστής BEMS: 1.00

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ.: 1.00

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.923 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.923 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0  
Cm = 260000.00

---

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 2.2  
Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 1.00  
Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας)  
από πίνακες = 0.88  
Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. συστημάτων (χειμερινή περίοδος) από  
πίνακα 4.15 = 80.00%

---

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96  
Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 2.00

---

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ**

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 4906.52 l/ημέρα

---

**ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Ισχύς φωτισμού ασφαλείας: 1kWh/m<sup>2</sup>  
Ισχύς φωτισμού: 81.0 W/m<sup>2</sup>  
Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h  
Ώρες λειτουργίας ημέρας: 2123 h  
Ώρες λειτουργίας νύκτας: 1953 h

\*\*\*\*\* **ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ** \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του ΤΕΕ (version: 1.29.1.19 - S/N: 992VDWZW747K1QB7) σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010

**1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Πόλη **ΣΥΜΗ**

2.Ζώνη **A**

**1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Επιφάνεια οροφών	<b>Fd = 635.110 m<sup>2</sup></b>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	<b>Fw = 893.380 m<sup>2</sup></b>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	<b>Fdl = 0.000 m<sup>2</sup></b>
4.Επιφάνεια δαπέδων/οροφών σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΟΧ	<b>Fg = 625.500 m<sup>2</sup></b>
5.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΟΧ	<b>Fwe = 125.123 m<sup>2</sup></b>
6.Επιφάνεια ανοιγμάτων	<b>Ff = 162.350 m<sup>2</sup></b>
7.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων	<b>Fgf = 0.000 m<sup>2</sup></b>
8.Όγκος κτιρίου	<b>V = 5008.087 m<sup>3</sup></b>
9.Λόγος	<b>A/V = 0.488 1/m</b>

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 2.007 W/m<sup>2</sup>K**

**1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Um = 1.097 W/m<sup>2</sup>K]**

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη 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

**1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U**

**ΖΩΝΗ 1**

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
O1	55	ΕΠ	57.110	2.954	1.000	168.703
A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
A2	55	ΕΠ	7.250	5.137	1.000	37.243
A3	55	ΕΠ	6.670	5.124	1.000	34.177
A3	55	ΕΠ	6.670	5.124	1.000	34.177
A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
T10	325	ΕΠ	44.700	1.715	1.000	76.660
A4	325	ΕΠ	2.200	4.745	1.000	10.439
T2	325	ΕΠ	4.900	1.655	1.000	8.110
T2	235	ΕΠ	29.925	1.655	1.000	49.526
T2	325	ΕΠ	1.400	1.655	1.000	2.317
A1	325	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
T10	235	ΕΠ	10.500	1.715	1.000	18.008

**Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη**

T10	235	ΕΠ	14.350	1.715	1.000	24.610
A1	235	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
T2	235	ΜΘΧ	22.575	1.655	0.357	13.342
T10	325	ΜΘΧ	12.250	1.715	0.357	7.502
T10	145	ΜΘΧ	12.250	1.715	0.357	7.502
A1	235	ΜΘΧ	2.800	4.675	0.357	4.674
T2	145	ΕΠ	3.850	1.655	1.000	6.372
T2	235	ΕΠ	3.420	1.655	1.000	5.660
T7	235	ΕΠ	2.280	2.809	1.000	6.405
T7	235	ΕΠ	1.300	2.809	1.000	3.652
T2	145	ΦΕ	14.105	0.671	1.000	9.464
T7	145	ΦΕ	3.217	1.515	1.000	4.875
T2	235	ΦΕ	40.185	0.825	1.000	33.153
T7	235	ΦΕ	1.852	0.752	1.000	1.393
T7	235	ΦΕ	1.852	0.752	1.000	1.393
T7	235	ΦΕ	1.852	0.752	1.000	1.393
T7	235	ΦΕ	1.852	0.752	1.000	1.393
T7	235	ΦΕ	1.852	0.752	1.000	1.393
T7	235	ΦΕ	1.852	0.752	1.000	1.393
T7	235	ΦΕ	11.277	1.515	1.000	17.085
T2	172	ΕΠ	22.800	1.655	1.000	37.734
T7	172	ΕΠ	0.570	2.809	1.000	1.601
T7	172	ΕΠ	5.330	2.809	1.000	14.972
T2	55	ΕΠ	36.920	1.655	1.000	61.103
A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090



## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

A1	55	ΕΠ	2.800	4.675	1.000	13.090
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.710	2.809	1.000	4.803
T7	55	ΕΠ	14.755	2.809	1.000	41.447
T2	14 5	ΕΠ	5.075	1.655	1.000	8.399
Δ1		ΦΕ	511.700	0.473	1.000	242.034
ΣΥΝΟΛΟ			960.570			1159.632

### ΖΩΝΗ 2

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
T2	325	ΕΠ	29.350	1.655	1.000	48.574
A5	325	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A7	325	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	325	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	325	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	325	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	325	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	325	ΕΠ	8.710	2.809	1.000	24.466
T2	235	ΕΠ	31.885	1.655	1.000	52.770
A6	235	ΕΠ	1.400	4.662	1.000	6.527
A6	235	ΕΠ	1.400	4.662	1.000	6.527

**Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη**

A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	235	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	235	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	235	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	235	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	235	ΕΠ	9.717	2.809	1.000	27.296
T2	145	ΕΠ	5.845	1.655	1.000	9.673
T7	145	ΕΠ	1.332	2.809	1.000	3.743
T2	235	ΕΠ	13.140	1.655	1.000	21.747
A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	235	ΕΠ	3.380	2.809	1.000	9.494
T2	325	ΕΠ	8.580	1.655	1.000	14.200
A7	325	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	325	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	325	ΕΠ	2.600	2.809	1.000	7.303
T2	235	ΕΠ	31.205	1.655	1.000	51.644
A5	235	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	235	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	235	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	235	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
T7	235	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	235	ΕΠ	2.280	2.809	1.000	6.405
T7	235	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	235	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	235	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	235	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	235	ΕΠ	12.122	2.809	1.000	34.052

**Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη**

T2	177	ΕΠ	18.810	1.655	1.000	31.131
T7	177	ΕΠ	4.290	2.809	1.000	12.051
T2	169	ΕΠ	25.930	1.655	1.000	42.914
T7	169	ΕΠ	5.915	2.809	1.000	16.615
T2	55	ΕΠ	38.120	1.655	1.000	63.089
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	1.852	2.809	1.000	5.204
T7	55	ΕΠ	0.285	2.809	1.000	0.801
T7	55	ΕΠ	14.430	2.809	1.000	40.534
T2	145	ΕΠ	4.135	1.655	1.000	6.843
T7	145	ΕΠ	0.943	2.809	1.000	2.647
T2	55	ΕΠ	44.850	1.655	1.000	74.227
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A7	55	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042

**Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη**

T7	55	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	55	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	55	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	55	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	55	ΕΠ	1.140	2.809	1.000	3.202
T7	55	ΕΠ	15.470	2.809	1.000	43.455
Δ1		ΦΕ	113.80 0	1.070	1.000	121.76 6
O1		ΕΠ	24.200	2.954	1.000	71.487
T2	55	ΕΠ	35.630	1.655	1.000	58.968
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
T7	55	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	55	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	55	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	55	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	55	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	55	ΕΠ	15.470	2.809	1.000	43.455
T2	325	ΕΠ	19.270	1.655	1.000	31.892
T7	325	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	325	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	325	ΕΠ	5.850	2.809	1.000	16.433
T2	235	ΕΠ	8.150	1.655	1.000	13.488
A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042

**Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη**

A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	235	ΕΠ	0.470	2.809	1.000	1.320
T7	235	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	235	ΕΠ	3.575	2.809	1.000	10.042
T2	325	ΕΠ	10.340	1.655	1.000	17.113
T7	325	ΕΠ	2.860	2.809	1.000	8.034
T2	235	ΕΠ	16.970	1.655	1.000	28.085
A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	235	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	235	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	235	ΕΠ	6.142	2.809	1.000	17.254
T2	145	ΕΠ	4.820	1.655	1.000	7.977
T7	145	ΕΠ	1.332	2.809	1.000	3.743
T2	235	ΕΠ	10.540	1.655	1.000	17.444
A7	235	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	235	ΕΠ	3.380	2.809	1.000	9.494
T2	325	ΕΠ	6.780	1.655	1.000	11.221
A7	325	ΕΠ	1.680	4.787	1.000	8.042
T7	325	ΕΠ	0.940	2.809	1.000	2.640
T7	325	ΕΠ	2.600	2.809	1.000	7.303
T2	235	ΕΠ	25.440	1.655	1.000	42.103
A5	235	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	235	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A8	235	ΕΠ	2.600	4.612	1.000	11.991
A5	235	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
T7	235	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	235	ΕΠ	1.880	2.809	1.000	5.281

**Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη**

T7	235	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	235	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	235	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	235	ΕΠ	12.122	2.809	1.000	34.052
T2	177	ΕΠ	15.510	1.655	1.000	25.669
T7	177	ΕΠ	4.290	2.809	1.000	12.051
T2	169	ΕΠ	21.380	1.655	1.000	35.384
T7	169	ΕΠ	5.915	2.809	1.000	16.615
T2	55	ΕΠ	28.700	1.655	1.000	47.499
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
A5	55	ΕΠ	2.600	4.907	1.000	12.758
T7	55	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	55	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	55	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	55	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	55	ΕΠ	1.527	2.809	1.000	4.291
T7	55	ΕΠ	0.235	2.809	1.000	0.660
T7	55	ΕΠ	14.430	2.809	1.000	40.534
T2	145	ΕΠ	3.410	1.655	1.000	5.644
T7	145	ΕΠ	0.943	2.809	1.000	2.647
O1		ΕΠ	553.800	2.954	1.000	1635.925
ΣΥΝΟΛΟ			1480.892			3740.601

## 10) ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1:

**Πίνακας 10.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

**Πίνακας 10.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
		Z ώ ν η Α	Z ώ ν η Β	Z ώ ν η Γ	Z ώ ν η Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U <sub>R</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U <sub>T</sub>	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U <sub>FA</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>TU</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U <sub>TB</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>FU</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U <sub>FB</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U <sub>W</sub>	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U <sub>GF</sub>	2,20	2,00	1,80	1,80

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 10.2:

**Πίνακας 10.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτηρίου 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 <sub>m</sub> [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

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 10.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 10.2.

### 1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a}$$

[10.1]



όπου,

**d<sub>j</sub>** το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού j,

**λ<sub>j</sub>** ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού j,

**R<sub>i</sub> και R<sub>a</sub>** οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

**R<sub>δ</sub>** η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου U<sub>w</sub> δίνεται από τη σχέση:

$$U_{\pi} = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [10.2]$$

όπου,

**U<sub>f</sub>** ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

**U<sub>g</sub>** ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

**A<sub>f</sub>** το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

**A<sub>g</sub>** το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

**l<sub>g</sub>** το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

**Ψ<sub>g</sub>** ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta,\sigma,\max} \quad [10.3]$$

όπου

**U** ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [10.1] ή [10.2] και

**U<sub>δ,σ,max</sub>** η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 10.1].

## **2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου**

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 10.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [10.4]$$

όπου:

- A<sub>j</sub>** το εμβαδό δομικού στοιχείου j  
**U<sub>j</sub>** ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j,  
**Ψ<sub>i</sub>** ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i,  
**l<sub>i</sub>** το μήκος της θερμογέφυρας i και  
**b** μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [10.5]$$

Όπου **U<sub>m,max</sub>** είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 10.1.

Σε περίπτωση που **U<sub>m</sub> > U<sub>m,max</sub>** ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Ο μειωτικός συντελεστής b υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

### 10.1) ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 10.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 10.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U[W/(m^2K)]$	$U_{max}[W/(m^2K)]$ ] [Πίνακας 1]
Μπατική τοιχοποιία ξεν ΝΗΡΕΑΣ	1.2	1.655	0.6
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τσόχωμα	1.7	2.809	0.6
Υφισταμένη λιθοδομή ξεν ΝΗΡΕΑΣ	1.10	1.715	0.6
ΟΡΟΦΗ ΝΗΡΕΑΣ	2.1	2.954	0.5
Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	4.1	3.10	0.5

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 10.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 10.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 10.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.10	511.700	0.0	0.473
Δ1	3.10	113.800	0.0	1.070
NA τοίχωμα T2	1.655	14.105	3.5	0.671
NA τοίχωμα T7	2.809	3.217	0.6	1.515
NΔ τοίχωμα T2	1.655	40.185	3.5	0.825
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752

ΝΔ τοίχωμα Τ7	2.809	1.852	2.8	0.752
ΝΔ τοίχωμα Τ7	2.809	1.852	2.8	0.752
ΝΔ τοίχωμα Τ7	2.809	11.277	0.6	1.515
Δ7		17.325	0.0	0.146

## **10.2) ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

Το κτήριο λειτουργεί ως Εστιατόριο και Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας.

Τα υφιστάμενα κουφώματα είναι μονά παραδοσιακά με μονό τζάμι και ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητάς τους είναι  $U=5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Στον πίνακα 10.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων δεν καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

Ο υπολογισμός του  $U$  των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 10.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

***Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.***

**Πίνακας 10.5:** Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων

Α/α κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.40	2.00	2.80	4.675	3.2
2	2.90	2.50	7.25	5.137	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

3	2.90	2.30	6.67	5.124
4	2.90	2.30	6.67	5.124
5	1.40	2.00	2.80	4.675
6	1.00	2.20	2.20	4.745
7	1.40	2.00	2.80	4.675
8	1.40	2.00	2.80	4.675
9	1.40	2.00	2.80	4.675
10	1.40	2.00	2.80	4.675
11	1.40	2.00	2.80	4.675
12	1.40	2.00	2.80	4.675
13	1.40	2.00	2.80	4.675
14	1.40	2.00	2.80	4.675
15	1.30	2.00	2.60	4.907
16	1.20	1.40	1.68	4.787
17	1.00	1.40	1.40	4.662
18	1.00	1.40	1.40	4.662
19	1.20	1.40	1.68	4.787
20	1.20	1.40	1.68	4.787
21	1.20	1.40	1.68	4.787
22	1.20	1.40	1.68	4.787
23	1.30	2.00	2.60	4.907
24	1.30	2.00	2.60	4.907
25	1.30	2.00	2.60	4.907
26	1.30	2.00	2.60	4.907
27	1.30	2.00	2.60	4.907
28	1.30	2.00	2.60	4.907
29	1.30	2.00	2.60	4.907
30	1.30	2.00	2.60	4.907

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

31	1.30	2.00	2.60	4.907
32	1.30	2.00	2.60	4.907
33	1.30	2.00	2.60	4.907
34	1.30	2.00	2.60	4.907
35	1.30	2.00	2.60	4.907
36	1.30	2.00	2.60	4.907
37	1.30	2.00	2.60	4.907
38	1.30	2.00	2.60	4.907
39	1.20	1.40	1.68	4.787
40	1.30	2.00	2.60	4.907
41	1.30	2.00	2.60	4.907
42	1.30	2.00	2.60	4.907
43	1.30	2.00	2.60	4.907
44	1.30	2.00	2.60	4.907
45	1.30	2.00	2.60	4.907
46	1.20	1.40	1.68	4.787
47	1.20	1.40	1.68	4.787
48	1.20	1.40	1.68	4.787
49	1.20	1.40	1.68	4.787
50	1.20	1.40	1.68	4.787
51	1.20	1.40	1.68	4.787
52	1.30	2.00	2.60	4.907
53	1.30	2.00	2.60	4.907
54	1.30	2.00	2.60	4.612
55	1.30	2.00	2.60	4.907
56	1.30	2.00	2.60	4.907
57	1.30	2.00	2.60	4.907
58	1.30	2.00	2.60	4.907

59	1.30	2.00	2.60	4.907
60	1.30	2.00	2.60	4.907
61	1.30	2.00	2.60	4.907

### **10.3 ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.488 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 10.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=1.097 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 10.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $Ux\Lambda$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi\chi\iota$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=2.007 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} > U_{m,max}=1.097 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

**Πίνακας 10.6:** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma\Lambda \text{ [m}^2\text{]}$	$\Sigma[\text{b}\times\text{U}\times\Lambda] \text{ [W/K]}$ ή $\Sigma[\text{b}\times\Psi\chi\iota] \text{ [W/K]}$
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	1018.5	1878.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	1260.6	2239.9
διαφανή δομικά στοιχεία	162.3	781.4
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	2441.5	4900.2
$[\Sigma(\text{b}\times\text{U}\times\Lambda)+\Sigma(\text{b}\times\Psi\chi\iota)]/\Sigma\Lambda$		2.007



## **11) ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

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

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από (1,15x1/η), όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με

φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.

- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ότι αφορά την ενεργειακή τους κατάσταση. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

### **11.1) ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Στο χώρο του εστιατορίου (Ζώνη 1) δεν υπάρχει σύστημα θέρμανσης ή κλιματισμού. Η ψύξη και η θέρμανση στο χώρο των δωματίων (Ζώνη 2) επιτυγχάνεται με την χρήση τοπικών αντλιών θερμότητας

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 11.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχτηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 11.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1			3	Ηλεκτρισμός
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	104.0	2.000	Ηλεκτρισμός

## 11.2 ) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Εστιατόρια:  $5.60 \text{ lt/m}^2/\text{ημέρα} \times 505.930 \text{ m}^2 = 2833.21 \text{ lt/ημέρα}$
- Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας:  $60 \text{ lt/άτομο/ ημέρα} \times 82 \text{ κλίνες} = 4920.00 \text{ lt/ημέρα}$

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι  $7753.21 \text{ lt}$

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους  $45^\circ\text{C}$ , ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Ρόδου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο  $Q_d$  σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

**Vd [lt /ημέρα]** το ημερήσιο φορτίο,  $V_d = 7753.21 \text{ (lt/ημέρα)}$ ,

**$\rho$  [kg/lt]** η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση,  $\rho = 1 \text{ (kg/ lt)}$ ,

**c [kJ/(kg.K)]** η ειδική θερμότητα,  $c = 4,18 \text{ kJ/(kg.K)}$ ,

**$\Delta T$  [K] ή  $^\circ\text{C}$**  θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ..

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 11.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 11.2.

Ζώνη	Χρήση	Vd [lt/ημέρα]	Vstore [lt]	Q <sub>d</sub> [kWh/ημέρα]	Pn [kW]
ΙΣΟΓΕΙΟ	Εστιατόρια	2833.21	566.64	105.68	21.14
ΔΩΜΑΤΙΑ	Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας	4920.00	984.00	183.38	36.68

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (πίνακας 10.7).

περιόδους που οι επιφάνειες των ηλιακών συλλεκτών θα έχουν μερική (ελάχιστη) σκίαση.

### 11.3) ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΗΣΜΟΥ

Στο ξενοδοχείο έχουν τοποθετηθεί φωτιστικά πυρακτώσεως με συντελεστή 27, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι για την κάλυψη του φωτισμού του εστιατορίου (ζώνης 1) τοποθετήθηκαν 54[W/m<sup>2</sup>] - (200 lux) και για την κάλυψη του φωτισμού του των δωματίων (ζώνης 2) τοποθετήθηκαν 81[W/m<sup>2</sup>] - (300 lux)

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m <sup>2</sup> ]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικόσύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	200.0	0.0	54.0	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος
2	300.0	0.0	81.0	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

### 12) ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

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

### **12.1) ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Ρόδου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της της Ρόδου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

### **12.2) ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

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

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).

- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

### 12.3) ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 12.1.

**Πίνακας 12.1:** Εμβαδό και όγκος τμήματος

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> ]
ΙΣΟΓΕΙΟ	505.930	505.930	1684.747	1684.747
ΔΩΜΑΤΙΑ	968.000	968.000	2904.000	2904.000

### 12.3.1) 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 κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

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

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

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Εστιατόρια)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Εστιατόρια	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	505.9	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα	260	

[kJ/(m <sup>2</sup> K)]		
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)	767	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 2 (Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	1107.8	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	260	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Γ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1642	Τεύχος



		υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

#### **12.4) ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ**

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.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 12.2.

**Πίνακας 12.2:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Εστιατόρια)		
Ωράριο λειτουργίας	12	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

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 (%)	50
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	17.50
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	6.4
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	5.59
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	12.8
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	53.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.50
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	10.00
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.50

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 2 (Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας)	
Ωράριο λειτουργίας	24
Ημέρες λειτουργίας	7
Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010	

Μήνες λειτουργίας	12
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> )	3.00
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	9.6
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	4.43
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	12.8
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	11.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.58
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	1.50
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.58

### **12.5) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΡΕΤΙΚΟ ΑΕΡΑ**

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 12.5.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\epsilon^3$
	Οροφή	O1	55	2.954	57.11	0.65	0.80
	Τοίχος	T10	325	1.715	44.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	325	1.655	4.90	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	235	1.655	29.93	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	325	1.655	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	235	1.715	10.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	235	1.715	14.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	145	1.655	3.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	235	1.655	3.42	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	2.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	1.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	172	1.655	22.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	172	2.809	0.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	172	2.809	5.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	55	1.655	36.92	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.71	0.40	0.80

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

	Τοίχος	T7	55	2.809	14.76	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	145	1.655	5.08	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ1		3.10	511.70	0.00	0.00
Επίπεδο 2	Τοίχος	T2	325	1.655	29.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	325	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	325	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	325	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	325	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	325	2.809	8.71	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	235	1.655	31.89	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	9.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	145	1.655	5.84	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	145	2.809	1.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	235	1.655	13.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	3.38	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	325	1.655	8.58	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	325	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	325	2.809	2.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	235	1.655	31.21	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	2.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	1.85	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	1.85	0.40	0.80	
Τοίχος	T7	235	2.809	1.85	0.40	0.80	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

	Τοίχος	T7	235	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	235	2.809	12.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	177	1.655	18.81	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	177	2.809	4.29	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	169	1.655	25.93	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	169	2.809	5.92	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	55	1.655	38.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	0.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	14.43	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	145	1.655	4.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	145	2.809	0.94	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	55	1.655	44.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	1.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	15.47	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ1		3.10	113.80	0.00	0.00
	Οροφή	Ο1		2.954	24.20	0.65	0.80
Επίπεδο 3	Τοίχος	T2	55	1.655	35.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	0.94	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	55	2.809	0.94	0.40	0.80

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Τοίχος	T7	55	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	15.47	0.40	0.80
Τοίχος	T2	325	1.655	19.27	0.40	0.80
Τοίχος	T7	325	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	325	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	325	2.809	5.85	0.40	0.80
Τοίχος	T2	235	1.655	8.15	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	0.47	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	3.57	0.40	0.80
Τοίχος	T2	325	1.655	10.34	0.40	0.80
Τοίχος	T7	325	2.809	2.86	0.40	0.80
Τοίχος	T2	235	1.655	16.97	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	6.14	0.40	0.80
Τοίχος	T2	145	1.655	4.82	0.40	0.80
Τοίχος	T7	145	2.809	1.33	0.40	0.80
Τοίχος	T2	235	1.655	10.54	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	3.38	0.40	0.80
Τοίχος	T2	325	1.655	6.78	0.40	0.80
Τοίχος	T7	325	2.809	0.94	0.40	0.80
Τοίχος	T7	325	2.809	2.60	0.40	0.80
Τοίχος	T2	235	1.655	25.44	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	1.88	0.40	0.80

Τοίχος	T7	235	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	235	2.809	12.12	0.40	0.80
Τοίχος	T2	177	1.655	15.51	0.40	0.80
Τοίχος	T7	177	2.809	4.29	0.40	0.80
Τοίχος	T2	169	1.655	21.38	0.40	0.80
Τοίχος	T7	169	2.809	5.92	0.40	0.80
Τοίχος	T2	55	1.655	28.70	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	1.53	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	0.23	0.40	0.80
Τοίχος	T7	55	2.809	14.43	0.40	0.80
Τοίχος	T2	145	1.655	3.41	0.40	0.80
Τοίχος	T7	145	2.809	0.94	0.40	0.80
Οροφή	O1		2.954	553.80	0.65	0.80

**12.5.1) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ**

Πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.10	511.700	119.700	8.550	0.0	0.473



Δ1	3.10	113.800	119.700	1.901	0.0	1.070
----	------	---------	---------	-------	-----	-------

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
NA τοίχωμα T2	1.655	14.105	3.5	0.671
NA τοίχωμα T7	2.809	3.217	0.6	1.515
NΔ τοίχωμα T2	1.655	40.185	3.5	0.825
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752
NΔ τοίχωμα T7	2.809	1.852	2.8	0.752
NΔ τοίχωμα T7	2.809	11.277	0.6	1.515

### **12.5.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΕΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ**

*Πίνακας 12.4.6 Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους*

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	Γειτνιάζων ΜΟΧ
	Τοίχος	T2	1.655	22.57	ΑΠΟΘΗΚΗ
	Τοίχος	T10	1.715	12.25	ΑΠΟΘΗΚΗ
	Τοίχος	T10	1.715	12.25	ΑΠΟΘΗΚΗ

### 12.5.3) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΕΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

**Πίνακας 12.4.γ** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.

ΜΟΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
ΑΠΟΘΗΚΗ	T10	ΒΔ	1.715	15.775

**Πίνακας 12.4.δ** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

ΜΟΧ	Τύπος	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
ΑΠΟΘΗΚΗ	Δ7	0.146	17.32	5.25	0.0

### 12.5.4) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΕΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [m <sup>3</sup> /h/m <sup>3</sup> ]	Συνολικός όγκος [m <sup>3</sup> ]	Αερισμός [m <sup>3</sup> /h]
ΑΠΟΘΗΚΗ	0.1	51.99	5.20

### 12.5.5) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 10.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

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

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

Για κάθε κούφωμα υπολογίσθηκε ο συντελεστής σκίασης από οριζόντια  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

Στα σχέδια ΕΝΑΚ-6 έως ΕΝΑΚ-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 12.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 12.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 12.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
--------	---------	----------	-----------------------------	-----------------------------	-------	--------------------	-------------------	-------------------	------------------	--------------------	-------------------

**Πίνακας 12.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
	BA1	55	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	0.49	0.45	1.00	1.00
	BA2	55	7.25	5.137	0.61	1.00	1.00	0.72	0.69	1.00	1.00
	BA3	55	6.67	5.124	0.61	1.00	1.00	0.52	0.48	1.00	1.00
	BA4	55	6.67	5.124	0.61	1.00	1.00	0.72	0.69	1.00	1.00
	BA5	55	2.80	4.655	0.48	1.00	1.00	0.51	0.47	1.00	1.00
	BD1	325	2.20	4.745	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		325	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		235	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA6	55	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	0.49	0.45	1.00	1.00

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

	BA7	55	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	0.49	0.45	1.00	1.00
	BA8	55	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	0.49	0.45	1.00	1.00
	BA9	55	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	0.49	0.45	1.00	1.00
	BA10	55	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	0.49	0.45	1.00	1.00
	BA11	55	2.80	4.675	0.48	1.00	1.00	0.85	0.85	1.00	1.00
Επίπεδο 2	BA1	325	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.82	0.83	1.00	1.00
	BA2	325	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	0.53	0.51	1.00	1.00
	NA1	235	1.40	4.662	0.48	1.00	1.00	0.74	0.64	1.00	1.00
	NA2	235	1.40	4.662	0.48	1.00	1.00	0.74	0.64	1.00	1.00
	NA3	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	0.74	0.64	1.00	1.00
	NA4	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA5	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	0.54	0.45	1.00	1.00
	BA3	325	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	0.80	0.81	1.00	1.00
	NA6	235	2.60	4.907	0.55	0.54	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA7	235	2.60	4.907	0.55	0.54	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA8	235	2.60	4.907	0.55	0.54	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA9	235	2.60	4.907	0.55	0.54	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA1	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00
	BA2	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00
	BA3	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00
	BA4	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00
	BA5	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00
	BA6	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00
	BA7	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.85	0.85	1.00	1.00
	BA8	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.85	0.85	1.00	1.00
BA9	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00	
BA10	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	1.00	

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

	BA11	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.85	0.85	1.00	1.00
	BA12	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	0.85	0.85	1.00	1.00
	BA13	55	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Επίπεδο 3	BA1	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA2	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA3	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA4	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA5	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA6	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ1	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ2	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ3	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ4	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ5	235	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΒΔ1	325	1.68	4.787	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ6	235	2.60	4.907	0.55	0.86	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ7	235	2.60	4.907	0.55	0.81	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ8	235	2.60	4.612	0.47	0.60	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ9	235	2.60	4.907	0.55	0.69	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA7	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA8	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA9	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA10	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BA11	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
BA12	55	2.60	4.907	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

## 12.6) ΗΛΕΚΤΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

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

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

### 12.6.1) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας" .

**Πίνακας 12.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Εστιατόρια)
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: ισχύος 1.0 kW
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.935
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $\eta_{g1}$ : 1.000
Συντελεστής μόνωσης $\eta_{g2}$ : 1.000
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $\eta_{gm}$ : 0.935

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

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: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 1.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Τοπικές αντλίες θερμότητας											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων			

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

		(W/m <sup>2</sup> )
		5.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 2 (Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Τοπική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 125.8 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 2.200											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $\eta_{g1}$ :											
Συντελεστής μόνωσης $\eta_{g2}$ :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $\eta_{gm}$ :											
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: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											



## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000		
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>		
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00		
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%		
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Άμεσης απόδοσης σε εσωτερικό τοίχο		
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.88 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 10.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

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

Στον πίνακα 12.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας

### 12.6.2) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας"

**Πίνακας 12.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Εστιατόρια)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης:											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.800											
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 κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											

Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>		
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 <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, 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		

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 2 (Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 104.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.000											
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 κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 104.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											

Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

### **12.6.3) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 8.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Εστιατόρια: 17.50 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>
- Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας: 3.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Η ζώνη 1(Εστιατόρια) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα υγρασίας	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
ΟΧΙ	2.459	0.000	0.000	ΟΧΙ	2.459	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000

Η ζώνη 2(Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα υγρασίας	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
ΟΧΙ	0.923	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.923	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000

### 12.6.4) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 12.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 12.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Εστιατόρια)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 200.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.934											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 88%											

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 2 (Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 200.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.934											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 88%											



### 12.6.5) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

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

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Εστιατόρια)		
27320.2		
Για φωτιστική δραστηριότητα 0lm/W και Στάθμη φωτισμού 200.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	43.6	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, $F_D$	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, $F_O$	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού ( $h)_O$	1820	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού ( $h)_O$	2548	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 2 (Ξενοδοχείο - Θερμής λειτουργίας)		
89730.2		
Για φωτιστική δραστηριότητα 0lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	55.4	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, $F_D$	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, $F_O$	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού ( $h)_O$	2123	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού ( $h)_O$	1953	Καθορισμένο από

		T.O.T.E.E.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	

### **12.6.6) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ**

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

### **13) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) 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	Ελκόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

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

### 13.1) ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 13.1.

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

**Πίνακας 13.1.** Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου

Χρήση: Εστιατόρια

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	3.80	3.20	2.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	2.30	11.60
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	15.70	46.00	56.50	56.60	21.70	0.00	0.00	0.00	196.50
Ζεστό νερό χρήσης	6.40	5.80	6.30	5.60	5.00	4.10	3.80	3.70	3.90	4.70	5.20	6.10	60.70

Χρήση: Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	15.60	43.70	52.20	51.60	19.70	0.00	0.00	0.00	182.90
Ζεστό νερό χρήσης	0.00	0.00	0.00	2.60	2.30	1.90	1.70	1.70	1.80	2.20	0.00	0.00	14.30

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

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 13.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Εστιατόρια

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	9.00	7.80	6.40	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	3.80	6.80	38.10
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	10.10	26.20	31.50	31.60	13.00	0.00	0.00	0.00	112.30
ZNX	7.80	7.10	7.60	6.80	6.10	5.00	4.60	4.50	4.80	5.7	6.40	7.40	73.90
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	20.10	18.20	20.10	19.50	20.10	19.50	20.10	20.10	19.50	20.10	19.50	20.10	236.90
Φωτοβολταϊκά	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	37.00	33.10	34.10	28.70	36.30	50.70	56.20	56.20	37.20	27.70	29.60	34.30	461.20

Χρήση: Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας

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	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	1.40
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

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	7.60	20.10	24.00	23.70	9.40	0.00	0.00	0.00	84.80
ZNX	0.00	0.00	0.00	3.10	2.80	2.30	2.10	2.10	2.20	2.60	0.00	0.00	17.30
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	0.00	0.00	0.00	47.30	47.30	47.30	47.30	47.30	47.30	47.30	0.00	0.00	331.20
Φωτοβολταϊκά	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	0.00	0.00	0.00	51.30	57.70	69.80	73.40	73.10	58.90	50.60	0.00	0.00	434.70

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Εστιατόρια, Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας"

Χρήση: Εστιατόρια

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	370.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	91.2
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	461.2

Χρήση: Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	420.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	30.9
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	434.7

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 13.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Εστιατόρια

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	60.3	79.3
Ψύξη	188.8	325.7
ZNX	152.7	81.2
Φωτισμός	84.0	686.9
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	485.7	1173.2

Χρήση: Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	3.4	3.8
Ψύξη	64.2	245.9
ZNX	16.9	19.1
Φωτισμός	130.9	960.4
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	215.3	1229.2

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 13.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Εστιατόρια

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	370.0	366.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	91.2	5.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

Χρήση: Ξενοδοχείο - Θερινής λειτουργίας

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	420.0	415.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	30.9	1.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

### 13.2) ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 13.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Z (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

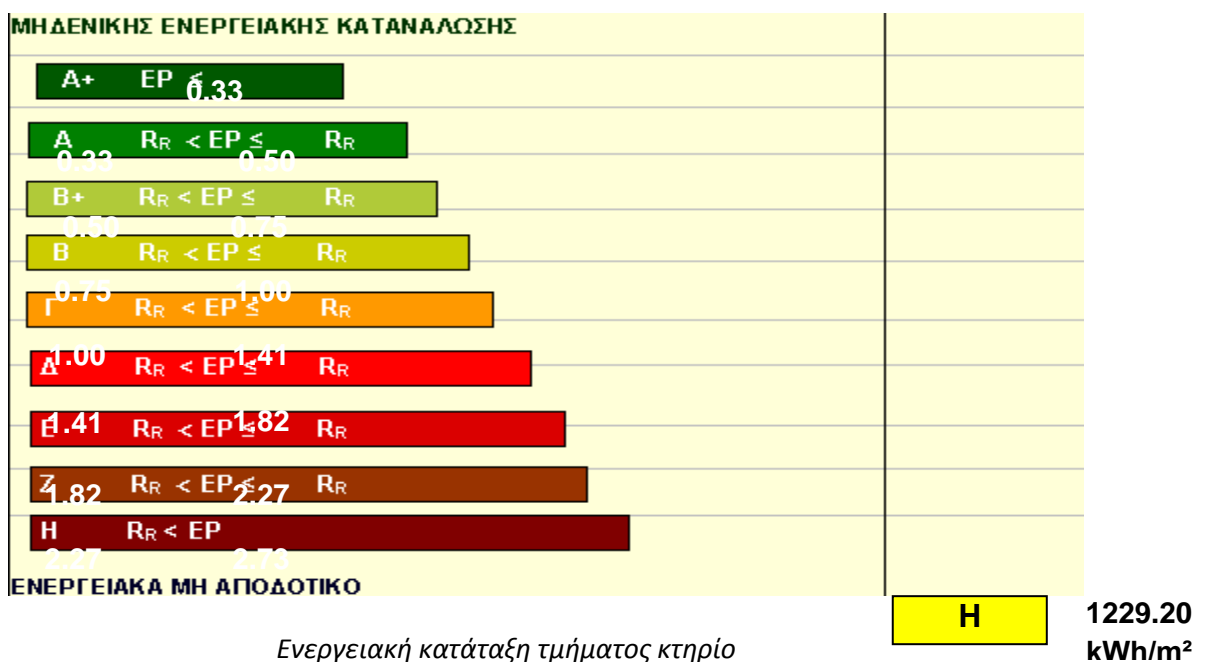
Άρα δεν πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.



Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 13.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Η (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

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



Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου



**14) ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΤΟΥ ΤΕΕ**

	Κτίριο υπό μελέτη		Κτίριο Αναφοράς		Διαφορά		Αξιολόγηση
	Απαιτούμενη πρωτογενής ενέργεια (kWh/m <sup>2</sup> )	Ποσοστό απαιτούμενης ενέργειας (%)	Απαιτούμενη πρωτογενής ενέργεια (kWh/m <sup>2</sup> )	Ποσοστό απαιτούμενης ενέργειας (%)	Διαφορά απαιτούμενης πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Ποσοστό διαφοράς (%)	
Θέρμανση							
Συνολική Ζήτηση	15.7	100.0%	3.0	100.0%	12.7	428.6%	
Ζήτηση	13.8	88.3%	0.0	0.0%	13.8		5
Σύστημα εκπομπής	1.1	6.7%	2.8	95.0%	-1.8	-62.5%	
Σύστημα διανομής	0.8	4.9%	0.1	5.0%	0.6	421.1%	11
Κέρδος ηλιακής ενέργειας	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη	15.7	35.9%	3.0	28.5%	12.7	428.6%	
Σύστημα παραγωγής	16.6	38.1%	0.2	2.0%	16.4	7965.7%	4
Βοηθητικά συστήματα	7.2	16.6%	7.6	73.2%	-0.4	-5.0%	
Σύστημα BMS	4.1	9.4%	-0.4	-3.7%	4.5	-1172.6%	
Κατανάλωση	43.6	100.0%	10.4	100.0%	33.2	318.9%	
Ψύξη							
Ζήτηση	452.3	176.7%	66.8	129.5%	385.5	576.9%	5

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Σύστημα εκπομπής	22.3	8.7%	-5.3	-10.3%	27.6	-518.6%	3
Σύστημα διανομής	5.0	1.9%	3.2	6.3%	1.8	54.2%	10
Σύστημα παραγωγής	-245.5	-95.9%	-18.5	-35.9%	-227.0	1227.6%	
Βοηθητικά συστήματα	5.3	2.1%	5.6	10.9%	-0.3	-5.0%	
Σύστημα BMS	16.6	6.5%	-0.3	-0.5%	16.9	-6005.0%	
Κατανάλωση	256.0	100.0%	51.6	100.0%	204.4	396.4%	
ZNX							
Συνολική Ζήτηση	45.3	100.0%	14.1	100.0%	31.2	220.7%	
Ζήτηση	39.9	88.0%	13.1	93.0%	26.8	203.5%	
Σύστημα εκπομπής	5.4	12.0%	1.0	7.0%	4.5	449.8%	8
Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κέρδος ηλιακής ενέργειας	0.0	0.0%	-2.1	-15.0%	2.1	-100.0%	9
Υγραση							
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη	45.3	70.3%	12.0	50.0%	33.3	277.3%	2
Σύστημα παραγωγής	19.2	29.7%	12.0	50.0%	7.2	59.8%	6
Σύστημα BMS	-0.0	-0.0%	-0.0	-0.0%	-0.0		
Κατανάλωση	64.5	100.0%	24.0	100.0%	40.5	168.5%	
Υγραση							
Ζήτηση	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα παραγωγής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	0.0	100.0%	0.0	100.0%	0.0		
Λοιπά συστήματα							
Βοηθητικά συστήματα ΚΚΜ	19.2	0.0%	13.4	0.0%	5.8	43.8%	7
Κατανάλωση Φωτισμού	301.6	0.0%	9.1	0.0%	292.5	3222.3%	1
Συνολική κατανάλωση κτιρίου							
Συνολική κατανάλωση κτιρίου	1294.5	0.0%	151.1	0.0%	1143.4	756.9%	

## **15) ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΝΗΡΕΑΣ**

Σε αυτήν την ενότητα θα δούμε 7 σενάρια βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης του Ξενοδοχείου ΝΗΡΕΑΣ τα όποια είναι τα εξής:

- ❖ Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού.
- ❖ Αντικατάσταση λαμπτήρων και κουφωμάτων.
- ❖ Τοποθέτηση αντλίας θερμότητας.
- ❖ Λαμπτήρες φωτισμού , κουφώματα και αντλία θερμότητας .
- ❖ Αντικατάσταση κουφωμάτων και τοποθέτηση θερμομόνωσης οροφής.
- ❖ Αντικατάσταση λαμπτήρων , κουφωμάτων , θερμομόνωση οροφής και αντλία θερμότητας .
- ❖ Αντικατάσταση λαμπτήρων , κουφωμάτων , θερμομόνωση οροφής , αντλία θερμότητας και τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών.

### **15.1) ΣΕΝΑΡΙΟ Ν1**

#### **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Θα αντικαταστήσουμε τους λαμπτήρες πυρακτώσεως με πυκνότητα ισχύος 27 και θα τοποθετήσουμε νέους συμπαγής φθορισμού (συμπεριλαμβανόμενου και του στραγγαλιστικού πηνίου ballast ) με πυκνότητα ισχύος 4,5 και στις 2 ζώνες .

<b>A/A</b>	<b>ΖΩΝΗ 1</b>	<b>ΖΩΝΗ 2</b>
<b>Υφιστάμενη κατάσταση</b>	<b>27.32 KW</b>	<b>89.73 KW</b>
<b>Σενάριο 1</b>	<b>4.553 KW</b>	<b>14.955 KW</b>
<b>Κόστος</b>	<b>1300€</b>	<b>2500€</b>



## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται τα ποσά κατανάλωσης ενέργειας, ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας, το κόστος επένδυσης καθώς και ο χρόνος απόσβεσης της.

### ΖΩΝΗ 1

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	1300.0	651.3	55.5	223.6	0.1
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### ΖΩΝΗ 2

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	2500.0	915.2	74.5	301.7	0.1
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Νέα ενεργειακά πιστοποιητικά μετά τη χρήση του σεναρίου 1

ΖΩΝΗ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> EP ≤ 0.33	
<b>A</b> 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
<b>B+</b> 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
<b>B</b> 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	
<b>Γ</b> 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	521.90
<b>Δ</b> 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
<b>Ε</b> 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
<b>Ζ</b> 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
<b>Η</b> 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.70	Γ
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 521.90	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	Ψύξη Συσσκευές	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός ZNX	<input type="checkbox"/>	57.6
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	41.9
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση Συσσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση Συσσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	<b>Σύνολο</b>							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση.....		91.80	Φωτισμός.....		116.90			
Ψύξη.....		231.90	Συσσκευές.....					
Αερισμός.....		0.00	Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX).....		81.20			

**ΖΩΝΗ 2**

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> EP ≤ 0.33	
<b>A</b> 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
<b>B+</b> 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
<b>B</b> 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	
<b>Γ</b> 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	
<b>Δ</b> 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	314.00
<b>E</b> 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
<b>Z</b> 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
<b>H</b> 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30	<b>Δ</b>
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 314.00	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ							
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	66.7
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	33.3
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	0.0
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>		
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	
<b>Σύνολο</b>							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]							
Θέρμανση		..... 4.50		Φωτισμός		..... 162.50	
Ψύξη		..... 128.00		Συσκευές		.....	
Αερισμός		..... 0.00		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)		..... 19.10	

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για κάθε μήνα καθώς και η συνολική κατανάλωση μετά τη χρήση του σεναρίου.

### ΖΩΝΗ 1

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	12.4	10.7	8.5	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	4.2	9.3	49.5
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση	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	6.4	18.1	23.2	23.3	9.0	0.0	0.0	0.0	80.0
ZNX	7.8	7.1	7.6	6.8	6.1	5.0	4.6	4.5	4.8	5.7	6.4	7.4	73.9
Ηλεκτρική ενέργεια για 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
Φωτισμός	3.4	3.1	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	40.3
Φωτοβολταϊκά	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	23.7	20.9	19.5	12.7	15.9	26.5	31.2	31.2	17.1	11.0	13.9	20.1	243.7

### ΖΩΝΗ 2

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.9
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση	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	2.9	10.0	13.5	13.2	4.4	0.0	0.0	0.0	44.1
ZNX	0.0	0.0	0.0	3.1	2.8	2.3	2.1	2.1	2.2	2.6	0.0	0.0	17.3
Ηλεκτρική ενέργεια για 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
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0	0.0	56.0
Φωτοβολταϊκά	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	0.0	0.0	0.0	12.5	13.8	20.4	23.7	23.3	14.6	11.3	0.0	0.0	119.4



## 15.2) ΣΕΝΑΡΙΟ Ν2

Μετά την αντικατάσταση των λαμπτήρων θα προσθέσουμε και την αντικατάσταση των κουφωμάτων αξίας 280 €/m<sup>2</sup>.

Κουφώματα	Συντελεστής Θερμικών Ηλιακών Απολαβών	U	Τιμή Αερισμού Λόγο Χαραμιάδων m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>
Απλό Κοινό Τζάμι (Ξύλινο ίσιο πλαίσιο 7,5cm)	0.77	5	15.1
Διπλό Απόστασης 6mm (Ξύλινο ίσιο πλαίσιο 12,5cm)	0.68	2.5	10.0

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται τα ποσά κατανάλωσης ενέργειας, ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας, το κόστος επένδυσης καθώς και ο χρόνος απόσβεσης της.

### ΖΩΝΗ 1

1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	23533.2	662.9	56.5	227.1	1.8
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### ΖΩΝΗ 2

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	33680.8	923.5	75.1	306.9	0.9
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Τα κουφώματα πριν



Τα κουφώματα μετά



Νέα ενεργειακά πιστοποιητικά μετά τη χρήση του σεναρίου 2

ΖΩΝΗ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> *έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ EP ≤ 0.33	
A 0.33 RR < EP ≤ 0.50 RR	
B+ 0.50 RR < EP ≤ 0.75 RR	
B 0.75 RR < EP ≤ 1.00 RR	
Γ 1.00 RR < EP ≤ 1.41 RR	510.30
Δ 1.41 RR < EP ≤ 1.82 RR	
Ε 1.82 RR < EP ≤ 2.27 RR	
Ζ 2.27 RR < EP ≤ 2.73 RR	
Η 2.73 RR < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.50	Γ
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 510.30	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	Ψύξη Συσσκευές	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός ZNX	<input type="checkbox"/>	58.3
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	41.2
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση Συσσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση Συσσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Σύνολο							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση		86.80		Φωτισμός		116.90		
Ψύξη		225.40		Συσσκευές				
Αερισμός		0.00		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)		81.20		

**ΖΩΝΗ 2**

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> $EP \leq 0.33$	
<b>A</b> $0.33 R_R < EP \leq 0.50 R_R$	
<b>B+</b> $0.50 R_R < EP \leq 0.75 R_R$	
<b>B</b> $0.75 R_R < EP \leq 1.00 R_R$	
<b>Γ</b> $1.00 R_R < EP \leq 1.41 R_R$	
<b>Δ</b> $1.41 R_R < EP \leq 1.82 R_R$	305.60
<b>E</b> $1.82 R_R < EP \leq 2.27 R_R$	
<b>Z</b> $2.27 R_R < EP \leq 2.73 R_R$	
<b>H</b> $2.73 R_R < EP$	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30	<b>Δ</b>
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 305.60	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	68.1
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	31.9
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>				
<b>Σύνολο</b>								
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
<b>Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]</b>								
Θέρμανση		.....4.30.....		Φωτισμός		.....162.50.....		
Ψύξη		.....119.80.....		Συσκευές		.....		
Αερισμός		.....0.00.....		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)		.....19.10.....		

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για κάθε μήνα καθώς και η συνολική κατανάλωση μετά τη χρήση του σεναρίου.

### ΖΩΝΗ 1

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	11.1	9.5	7.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	4.0	8.3	44.9
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	6.3	17.7	22.4	22.5	8.9	0.0	0.0	0.0	77.7
ZNX	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	16.6
Ηλιακή ενέργεια για 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
Φωτισμός	3.4	3.1	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	40.3
Φωτοβολταϊκά	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	16.3	14.2	12.8	7.4	11.1	22.1	26.8	26.9	13.2	6.6	8.7	13.4	179.5

### ΖΩΝΗ 2

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.8
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	2.8	9.4	12.6	12.4	4.2	0.0	0.0	0.0	41.3
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.0	0.0	3.9
Ηλιακή ενέργεια για 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
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0	0.0	56.0
Φωτοβολταϊκά	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	0.0	0.0	0.0	9.9	11.4	17.9	21.1	20.8	12.7	9.2	0.0	0.0	103.0

### 15.3) ΣΕΝΑΡΙΟ N3

Σε αυτό το σενάριο θα αντικαταστήσουμε την κεντρική μονάδα λέβητα με αντλία θερμότητας κόστους 6500€

Τύπος Μονάδας	Πραγματική Ισχύς (KW)	Πραγματικός Βαθμός Απόδοσης	Καύσιμο
Κεντρική Μονάδα Λέβητα	200	0.934	Πετρέλαιο
Αντλία Θερμότητας	14	3.94	Ηλεκτρισμός

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται τα ποσά κατανάλωσης ενέργειας , ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας , το κόστος επένδυσης καθώς και ο χρόνος απόσβεσης της.

#### ΖΩΝΗ 1

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	0.0	33.2	2.8	3.1	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### ΖΩΝΗ 2

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	6500.0	7.8	0.6	0.7	5.2
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Κεντρική μονάδα λέβητα



## Αντλία θερμότητας



Αντλίες θερμότητας αέρα-νερού μονοβλοκ υψηλής θερμοκρασίας με ενσωματωμένο υδροστάσιο



www.eurovent-certification.com  
www.certifish.com



Συστήματα διαχείρισης ποιότητας



---

### 61AF 014-019

Όνομαστική θερμική απόδοση 14-20 kW

Η σειρά αντλιών θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας Aquasnap σχεδιάστηκε για εμπορικές εφαρμογές, όπως θέρμανση γραφείων, διαμερισμάτων και ξενοδοχείων, καθώς και για παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης σε νέα και ανακατασκευασμένα κτίρια.

■ Διαθεσιμότητα

- Το έξυπνο σύστημα ελέγχου της μονάδας επιτρέπει τη λειτουργία της μονάδας σε ακραίες συνθήκες, ελαχιστοποιώντας τους χρόνους διακοπής λειτουργίας της.
- Η παραγωγή ζεστού νερού στους 65°C είναι διαθέσιμη συνεχώς.

Έντυπο εταιρίας CARRIER για την επιλογή της αντλίας θερμότητας

Με κίτρινο η επιλεγμένη αντλία θερμότητας

Θερμικές αποδόσεις

61AF 014-019

LWT °C		Θερμοκρασία ξηρού βολβού (υγρού βολβού) εξωτερικού αέρα, °C																							
		-20 (-20,5)				-15 (-16)				-10 (-11)				-7 (-8)				2 (1)				7 (6)			
		Qh kW	COP kW/kW	q l/s	Δp kPa	Qh kW	COP kW/kW	q l/s	Δp kPa	Qh kW	COP kW/kW	q l/s	Δp kPa	Qh kW	COP kW/kW	q l/s	Δp kPa	Qh kW	COP kW/kW	q l/s	Δp kPa	Qh kW	COP kW/kW	q l/s	Δp kPa
014-7	30	6,38	2,16	0,31	4,5	7,57	2,49	0,36	6,0	8,89	2,85	0,43	7,9	9,76	3,09	0,47	9,2	12,71	3,97	0,61	14,4	13,78	4,25	0,66	16,5
014-9		5,99	2,31	0,29	4,0	7,18	2,67	0,34	5,5	8,50	3,07	0,41	7,3	9,37	3,32	0,45	8,6	12,35	4,28	0,59	13,7	13,40	4,60	0,64	15,7
019-9		9,45	2,38	0,45	6,6	11,06	2,72	0,53	8,7	12,84	3,11	0,62	11,3	13,99	3,35	0,67	13,1	17,89	4,26	0,86	20,1	20,35	4,76	0,98	25,1
014-7	35	6,38	2,04	0,31	4,4	7,57	2,33	0,36	5,9	8,88	2,66	0,43	7,7	9,74	2,87	0,47	9,0	12,67	3,67	0,61	14,0	13,82	3,94	0,67	16,2
014-9		6,01	2,16	0,29	4,0	7,18	2,48	0,35	5,4	8,49	2,83	0,41	7,1	9,35	3,06	0,45	8,4	12,29	3,91	0,59	13,3	13,46	4,22	0,65	15,5
019-9		9,36	2,21	0,45	6,4	10,96	2,51	0,53	8,4	12,72	2,85	0,61	10,9	13,86	3,07	0,67	12,6	17,66	3,86	0,85	19,2	20,08	4,31	0,97	24,0
014-7	40	6,40	1,92	0,31	4,3	7,58	2,16	0,37	5,7	8,88	2,47	0,43	7,5	9,73	2,66	0,47	8,8	12,60	3,37	0,61	13,6	13,91	3,64	0,67	16,0
014-9		6,04	2,02	0,29	3,9	7,20	2,30	0,35	5,3	8,49	2,62	0,41	7,0	9,34	2,82	0,45	8,2	12,22	3,55	0,59	12,9	13,55	3,86	0,65	15,3
019-9		9,32	2,06	0,45	6,2	10,91	2,32	0,53	8,2	12,65	2,62	0,61	10,5	13,78	2,81	0,66	12,2	17,51	3,50	0,84	18,5	19,86	3,88	0,96	23,0
014-7	45	6,42	1,81	0,31	4,2	7,59	2,05	0,37	5,6	8,87	2,30	0,43	7,3	9,70	2,47	0,47	8,5	12,53	3,08	0,60	13,2	14,01	3,35	0,68	15,9
014-9		6,08	1,88	0,29	3,9	7,23	2,14	0,35	5,2	8,50	2,41	0,41	6,8	9,33	2,59	0,45	8,0	12,16	3,23	0,59	12,5	13,65	3,54	0,66	15,2
019-9		9,32	1,92	0,45	6,1	10,91	2,15	0,53	8,0	12,64	2,40	0,61	10,3	13,75	2,57	0,66	11,9	17,45	3,16	0,84	18,0	19,73	3,49	0,95	22,3
014-7	50	6,46	1,71	0,31	4,2	7,62	1,92	0,37	5,6	8,88	2,15	0,43	7,2	9,69	2,29	0,47	8,4	12,45	2,82	0,60	12,8	14,11	3,09	0,68	15,8
014-9		6,15	1,76	0,30	3,9	7,28	1,99	0,35	5,2	8,53	2,23	0,41	6,7	9,33	2,38	0,45	7,9	12,10	2,93	0,58	12,2	13,77	3,23	0,67	15,2
019-9		9,39	1,79	0,45	6,0	10,98	1,99	0,53	7,9	12,69	2,21	0,61	10,2	13,80	2,35	0,67	11,8	17,46	2,85	0,84	17,7	19,72	3,13	0,95	21,9
014-7	55	6,50	1,65	0,20	1,9	7,64	1,84	0,23	2,5	8,89	2,05	0,27	3,2	9,70	2,19	0,29	3,7	12,41	2,68	0,38	5,7	14,14	2,95	0,43	7,1
014-9		6,20	1,69	0,19	1,8	7,32	1,90	0,22	2,3	8,55	2,12	0,26	3,0	9,35	2,26	0,28	3,5	12,07	2,77	0,37	5,4	13,77	3,05	0,42	6,8
019-9		9,45	1,72	0,29	2,7	11,05	1,90	0,33	3,5	12,76	2,10	0,39	4,5	13,86	2,23	0,42	5,2	17,50	2,70	0,53	7,8	19,74	2,96	0,60	9,6
014-7	60	6,58	1,58	0,16	1,3	7,71	1,75	0,19	1,7	8,93	1,94	0,22	2,2	9,72	2,06	0,24	2,5	12,37	2,50	0,30	3,8	14,06	2,74	0,34	4,7
014-9		6,29	1,61	0,15	1,2	7,39	1,80	0,18	1,6	8,60	1,99	0,21	2,1	9,39	2,11	0,23	2,4	12,04	2,56	0,29	3,6	13,71	2,82	0,33	4,5
019-9		9,58	1,64	0,23	1,8	11,18	1,80	0,27	2,4	12,90	1,98	0,31	3,1	13,99	2,09	0,34	3,5	17,61	2,50	0,43	5,3	19,83	2,73	0,48	6,5
014-7	65	6,72	1,50	0,16	1,3	7,84	1,65	0,19	1,7	9,04	1,81	0,22	2,2	9,81	1,91	0,24	2,5	12,37	2,28	0,30	3,8	14,00	2,49	0,34	4,6
014-9		6,42	1,52	0,16	1,2	7,51	1,68	0,18	1,6	8,69	1,85	0,21	2,1	9,45	1,95	0,23	2,4	12,03	2,33	0,29	3,6	13,65	2,55	0,33	4,4
019-9		9,80	1,54	0,24	1,9	11,43	1,68	0,28	2,5	13,16	1,83	0,32	3,1	14,25	1,93	0,35	3,6	17,83	2,27	0,43	5,3	20,02	2,46	0,49	6,5

Υπόμνημα  
LWT Θερμοκρασία εξερχόμενου νερού, °C  
Qh Θερμική απόδοση, kW  
COP Συντελεστής απόδοσης, kW/kW  
q Παραγωγή νερού συμπυκνωτή, l/s  
Δp Πτώση πίεσης συμπυκνωτή, kPa

Χαρακτηριστικά εφαρμογής

Βασικές μονάδες, ψυκτικό μέσο: R-407C  
Διαφορά θερμοκρασίας εισερχόμενου/εξερχόμενου νερού συμπυκνωτή: 5 K για ημείς LWT < 55°C  
Διαφορά θερμοκρασίας εισερχόμενου/εξερχόμενου νερού συμπυκνωτή: 8 K για ημείς LWT = 55°C  
Διαφορά θερμοκρασίας εισερχόμενου/εξερχόμενου νερού συμπυκνωτή: 10 K για ημείς LWT > 55°C  
Υγρό συμπυκνωτή: νερό  
Συντελεστής απόδοσεων: 0,18 x 10<sup>4</sup> (m<sup>2</sup> K)/W

Οι μικτές αποδόσεις δεν συμμορφώνονται με το πρότυπο EN14511-3:2011. Για αυτές τις αποδόσεις δεν λαμβάνεται υπόψη η διάρθρωση της αναλογικής θερμικής απόδοσης και εισόδου ισχύος που παράγονται από την αντλία νερού προκειμένου να αντισταθμιστεί η πτώση της εσωτερικής πίεσης στον εναλλάκτη θερμότητας.



Νέα ενεργειακά πιστοποιητικά μετά τη χρήση του σεναρίου 3

ΖΩΝΗ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> EP ≤ 0.33	
<b>A</b> 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
<b>B+</b> 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
<b>B</b> 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	
<b>Γ</b> 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	
<b>Δ</b> 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
<b>Ε</b> 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
<b>Z</b> 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	1140.10
<b>Η</b> 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.70	<b>Z</b>
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 1140.10	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση Φωτισμός	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη Συσκευές	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Αερισμός ZNX	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	95.4
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	4.3
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση Συσκευές	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση Συσκευές	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Σύνολο							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση.....		79.30.....	Φωτισμός.....		686.90.....			
Ψύξη.....		325.70.....	Συσκευές.....		.....			
Αερισμός.....		0.00.....	Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX).....		48.10.....			

**ΖΩΝΗ 2**

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	
<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>	
<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ε 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ζ 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>	
<b>Η 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>	1221.40
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30	
<b>Η</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 1221.40	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη Συσκευές	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός ΖΝΧ	<input checked="" type="checkbox"/>	96.9
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	3.1
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση Συσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση Συσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Σύνολο							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση.....		3.80.....	Φωτισμός.....		960.40.....			
Ψύξη.....		245.90.....	Συσκευές.....					
Αερισμός.....		0.00.....	Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX).....		11.30.....			

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για κάθε μήνα καθώς και η συνολική κατανάλωση μετά τη χρήση του σεναρίου.

**ΖΩΝΗ 1**

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	9.0	7.8	6.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.8	6.8	38.1
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	10.1	26.2	31.5	31.6	13.0	0.0	0.0	0.0	112.3
ZNX	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	16.6
Ηλιακή ενέργεια για 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
Φωτισμός	20.1	18.2	20.1	19.5	20.1	19.5	20.1	20.1	19.5	20.1	19.5	20.1	236.9
Φωτοβολταϊκά	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	30.9	27.6	28.2	23.4	31.6	46.8	52.6	52.7	33.5	23.3	24.6	28.6	403.9

**ΖΩΝΗ 2**

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.4
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	7.6	20.1	24.0	23.7	9.4	0.0	0.0	0.0	84.8
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.0	0.0	3.9
Ηλιακή ενέργεια για 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
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	0.0	0.0	331.2
Φωτοβολταϊκά	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	0.0	0.0	0.0	48.8	55.5	68.0	71.8	71.5	57.2	48.5	0.0	0.0	421.3

**15.4) ΣΕΝΑΡΙΟ Ν4**

Σε αυτό το σενάριο θα δούμε την ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου όταν σε αυτό αντικαταστήσουμε τα 3 προηγούμενα σενάρια , τα οποία είναι τα εξής :

- ❖ Αντικατάσταση λαμπτήρων
- ❖ Αντικατάσταση κουφωμάτων
- ❖ Τοποθέτηση αντλίας θερμότητας

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται τα ποσά κατανάλωσης ενέργειας , ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας , το κόστος επένδυσης καθώς και ο χρόνος απόσβεσης της.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ - ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	17033.2	696.1	59.3	230.1	1.1
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ - ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	39080.8	931.4	75.8	307.6	1.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Νέα ενεργειακά πιστοποιητικά μετά τη χρήση του σεναρίου 4

ΖΩΝΗ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
<b>A+</b> EP ≤ 0.33	
<b>A</b> 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
<b>B+</b> 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
<b>B</b> 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	477.20
<b>Γ</b> 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	
<b>Δ</b> 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
<b>Ε</b> 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
<b>Ζ</b> 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
<b>Η</b> 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.50	<b>B</b>

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	Ψύξη Συσσκευές	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός ZNX	<input type="checkbox"/>	86.0
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	13.4
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση Συσσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση Συσσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Σύνολο							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση.....		86.80	Φωτισμός.....		116.90			
Ψύξη.....		225.40	Συσσκευές.....					
Αερισμός.....		0.00	Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX).....		48.10			

**ΖΩΝΗ 2**

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> *έτος)]
<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	
<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>	297.80
<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ε 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ζ 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>	
<b>Η 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30	Γ

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	77.4
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	22.6
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
			Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>		
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
<b>Σύνολο</b>								
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
<b>Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]</b>								
Θέρμανση.....		4.30.....		Φωτισμός.....		162.50.....		
Ψύξη .....		119.80.....		Συσκευές.....				
Αερισμός .....		0.00.....		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX).....		11.30.....		

## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για κάθε μήνα καθώς και η συνολική κατανάλωση μετά τη χρήση του σεναρίου.

### ΖΩΝΗ 1

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	11.1	9.5	7.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	4.0	8.3	44.9
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση	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	6.3	17.7	22.4	22.5	8.9	0.0	0.0	0.0	77.7
ZNX	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	16.6
Ηλεκτρική ενέργεια για 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
Φωτισμός	3.4	3.1	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	40.3
Φωτοβολταϊκά	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	16.3	14.2	12.8	7.4	11.1	22.1	26.8	26.9	13.2	6.6	8.7	13.4	179.5

### ΖΩΝΗ 2

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.8
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση	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	2.8	9.4	12.6	12.4	4.2	0.0	0.0	0.0	41.3
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.0	0.0	3.9
Ηλεκτρική ενέργεια για 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
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0	0.0	56.0
Φωτοβολταϊκά	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	0.0	0.0	0.0	9.9	11.4	17.9	21.1	20.8	12.7	9.2	0.0	0.0	103.0

### 14.5) ΣΕΝΑΡΙΟ N5

Σε αυτό το σενάριο θα τοποθετήσουμε θερμομόνωση στην οροφή του κτηρίου με κόστος 60€/m<sup>2</sup> και αυτό το σενάριο θα το συνδυάσουμε με ένα προηγούμενο σενάριο την αντικατάσταση των κουφωμάτων.

Θερμομόνωση Οροφής	Υπόλ. Συντ. U (W/m <sup>2</sup> K)	Απορροφητικότητα as,c	Ικανότητα εκπομπής ε
Οροφή Υφιστάμενης Κατάστασης	3.289	0.65	0.80
Μονωμένη οροφή	0.346	0.65	0.80

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται τα ποσά κατανάλωσης ενέργειας, ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας, το κόστος επένδυσης καθώς και ο χρόνος απόσβεσης της.

#### ΖΩΝΗ 1

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ & ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	26959.8	20.4	1.7	6.3	49.9
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### ΖΩΝΗ 2

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ & ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	67260.8	40.0	3.3	18.9	21.2
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Οροφή υφιστάμενης κατάστασης ξενοδοχείου.

Φύλλο : Φ

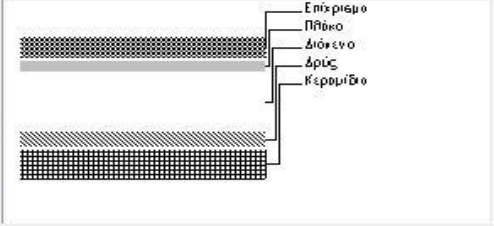
Δομικό Στοιχείο: ΟΡΟΦΗ ΝΗΡΕΑΣ

Τύπος Κατασκευής:

Είδος Στοιχείου: Οροφή

Διπλό Πάχος

Τομή από φωτογραφία



	Στρώσεις Υλικών	Πυκν. (Kgr/m3)	Πάχος1 (m)	Συντ. $\beta$ (W/mK)	$R_i$ (m <sup>2</sup> K/W)
1	Κεραμίδια	1200	0.04	0.581	0.069
2	Δρύς	800	0.02	0.210	0.095
3	Διάκενο		0.075		
4	Πλάκα	2400	0.015	2.035	
5	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	
6					
7					
8					
α					

Ri 0.10 Ra 0.04 Συντ. Θερμ. U = 3.289

Οροφή ξενοδοχείου με μόνωση.

Φύλλο : Φ

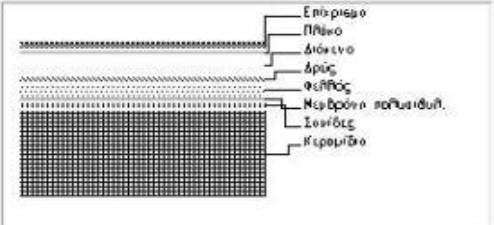
Δομικό Στοιχείο: ΜΟΝΩΝΕΜΗ ΟΡΟΦΗ ΝΗ

Τύπος Κατασκευής:

Είδος Στοιχείου: Οροφή

Διπλό Πάχος

Τομή από φωτογραφία



	Στρώσεις Υλικών	Πυκν. (Kgr/m3)	Πάχος1 (m)	Συντ. $\beta$ (W/mK)	$R_i$ (m <sup>2</sup> K/W)
1	Κεραμίδια	1200	0.40	0.581	0.688
2	Σανίδες	550	0.02	0.140	0.143
3	Μembrάνη πο		0.01	0.023	0.435
4	Φελλός		0.05	0.036	1.389
5	Δρύς	800	0.02	0.210	0.095
6	Διάκενο		0.075		
7	Πλάκα	2400	0.015	2.035	
8	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	
α					

Ri 0.10 Ra 0.04 Συντ. Θερμ. U = 0.346

Νέα ενεργειακά πιστοποιητικά μετά τη χρήση του σεναρίου 5

ΖΩΝΗ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> *έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> $EP \leq 0.33$	
<b>A</b> $0.33 R_R < EP \leq 0.50 R_R$	
<b>B+</b> $0.50 R_R < EP \leq 0.75 R_R$	
<b>B</b> $0.75 R_R < EP \leq 1.00 R_R$	
<b>Γ</b> $1.00 R_R < EP \leq 1.41 R_R$	
<b>Δ</b> $1.41 R_R < EP \leq 1.82 R_R$	
<b>Ε</b> $1.82 R_R < EP \leq 2.27 R_R$	
<b>Ζ</b> $2.27 R_R < EP \leq 2.73 R_R$	1152.80
<b>Η</b> $2.73 R_R < EP$	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.50	<b>Z</b>

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	80.8
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	18.9
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Σύνολο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση.....		73.10	Φωτισμός.....		686.90			
Ψύξη .....		311.50	Συσκευές.....					
Αερισμός .....		0.00	Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)...		81.20			

**ΖΩΝΗ 2**

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	
<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>	
<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ε 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ζ 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>	← 1189.20
<b>Η 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30	<b>H</b>

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	95.4	
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX		<input type="checkbox"/>
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	4.6
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
Σύνολο		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>			
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση		..... 3.60		Φωτισμός		..... 960.40		
Ψύξη		..... 206.20		Συσκευές		.....		
Αερισμός		..... 0.00		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)		..... 19.10		

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για κάθε μήνα καθώς και η συνολική κατανάλωση μετά τη χρήση του σεναρίου.

**ΖΩΝΗ 1**

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	7.3	6.3	5.4	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.5	5.7	32.4
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	9.9	25.1	29.8	30.0	12.7	0.0	0.0	0.0	107.4
ZNX	7.8	7.1	7.6	6.8	6.1	5.0	4.6	4.5	4.8	5.7	6.4	7.4	73.9
Ηλιακή ενέργεια για 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
Φωτισμός	20.1	18.2	20.1	19.5	20.1	19.5	20.1	20.1	19.5	20.1	19.5	20.1	236.9
Φωτοβολταϊκά	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	35.3	31.6	33.1	28.6	36.2	49.5	54.5	54.6	36.9	27.7	29.4	33.2	450.6

**ΖΩΝΗ 2**

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.2
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	7.1	16.9	19.4	19.4	8.4	0.0	0.0	0.0	71.1
ZNX	0.0	0.0	0.0	3.1	2.8	2.3	2.1	2.1	2.2	2.6	0.0	0.0	17.3
Ηλιακή ενέργεια για 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
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	0.0	0.0	331.2
Φωτοβολταϊκά	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	0.0	0.0	0.0	51.1	57.2	66.5	68.8	68.8	57.9	50.6	0.0	0.0	420.8

### 15.6) ΣΕΝΑΡΙΟ Ν6

Σε αυτό το σενάριο θα συνδέσουμε τα σενάρια 4 & 5 τα οποία είναι τα εξής :

- ❖ Αντικατάσταση λαμπτήρων
- ❖ Αντικατάσταση κουφωμάτων
- ❖ Τοποθέτηση αντλίας θερμότητας
- ❖ Θερμομόνωση οροφής

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται τα ποσά κατανάλωσης ενέργειας , ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας , το κόστος επένδυσης καθώς και ο χρόνος απόσβεσης της.

#### ΖΩΝΗ 1

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ - ΚΟΥΦΩΑΤΩΝ - ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ & ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	20459.8	707.3	60.3	233.6	1.3
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### ΖΩΝΗ 2

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ - ΚΟΥΦΩΑΤΩΝ - ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ & ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	73760.8	964.4	78.5	326.9	1.7
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Νέα ενεργειακά πιστοποιητικά μετά τη χρήση του σεναρίου 6

ΖΩΝΗ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> *έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> EP ≤ 0.33	
<b>A</b> 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
<b>B+</b> 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
<b>B</b> 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	← 465.90
<b>Γ</b> 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	
<b>Δ</b> 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
<b>Ε</b> 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
<b>Ζ</b> 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
<b>Η</b> 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.50	<b>B</b>

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	87.3
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	12.0
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>				
<b>Σύνολο</b>								
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση.....		83.40.....		Φωτισμός.....		116.90.....		
Ψύξη.....		217.50.....		Συσκευές.....				
Αερισμός.....		0.00.....		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX).....		48.10.....		

**ΖΩΝΗ 2**

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> *έτος)]
<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	
<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>	264.80
<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ε 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>	
<b>Ζ 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>	
<b>Η 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30	Γ

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	86.9
		Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	13.1
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
			Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>		
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....		Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>
Σύνολο		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>			
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
<b>Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]</b>								
Θέρμανση ..... 3.80 ..... Φωτισμός ..... 162.50 .....								
Ψύξη ..... 87.30 ..... Συσκευές .....								
Αερισμός ..... 0.00 ..... Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)..... 11.30 .....								

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για κάθε μήνα καθώς και η συνολική κατανάλωση μετά τη χρήση του σεναρίου.

### ΖΩΝΗ 1

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	10.2	8.8	7.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.9	7.6	41.8
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση	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	6.1	17.0	21.5	21.7	8.7	0.0	0.0	0.0	75.0
ZNX	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	16.6
Ηλεκτρική ενέργεια για 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
Φωτισμός	3.4	3.1	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	40.3
Φωτοβολταϊκά	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	15.3	13.5	12.2	7.3	10.9	21.5	26.0	26.1	13.0	6.6	8.6	12.7	173.7

### ΖΩΝΗ 2

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.4
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση	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	2.1	6.8	8.9	8.9	3.3	0.0	0.0	0.0	30.1
ZNX	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.0	0.0	3.9
Ηλεκτρική ενέργεια για 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
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0	0.0	56.0
Φωτοβολταϊκά	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	0.0	0.0	0.0	9.5	10.8	15.3	17.4	17.4	11.8	9.2	0.0	0.0	91.4



## 15.7) ΣΕΝΑΡΙΟ Ν7

Σε αυτό το σενάριο το οποίο είναι και το τελευταίο θα δούμε το σενάριο 6 σε συνδυασμό με την τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών. Οι ηλιακοί συλλέκτες όμως απαγορεύετε από τον νόμο να τοποθετηθούν λόγω του ότι η Σύμη είναι ιστορικά διατηρητέο νησί (άρα και το ξενοδοχείο) , όπως επίσης στην οροφή υπάρχουν κεραμιδιά πράγμα το οποίο το καθίστα αδύνατο.

Εμείς όμως θα το εξετάσουμε και θα τοποθετήσουμε ηλιακούς συλλέκτες με κόστος 200€/m<sup>2</sup> .

Ηλιακός Συλλέκτης	
Επιφάνεια συλλέκτη (m <sup>2</sup> )	82.00
Μήκος συλλέκτη (m)	2.6
Τύπος ηλιακών συλλεκτών	Απλός
Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση	0.316
Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για ΖΝΧ	0.316
Προσανατολισμός (°)	180
Προσανατολισμός	N
Κλίση (°)	1.00
Συντελεστής διάθωσης σκίασης	1.00
Ποσοστό Ηλιακών Συλλεκτών που χρησιμοποιείται για θέρμανση (%)	0.00
Ελάχιστη απόσταση συλλεκτών (m)	2.68
Ποσοστό κάλυψης αναγκών κτίριου για ΖΝΧ (%)	70.24
Κόστος (€/m <sup>2</sup> )	200.00

**Τοποθετήσαμε 82m<sup>2</sup> ηλιακού συλλέκτη γιατί συμφώνα με τον ΚΕΝΑΚ αντιστοιχεί 1m<sup>2</sup>/ατομο.**



## Ενεργειακή αναβάθμιση νεοκλασικού ξενοδοχείου στη Σύμη

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται τα ποσά κατανάλωσης ενέργειας, ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας, το κόστος επένδυσης καθώς και ο χρόνος απόσβεσης της.

### ΖΩΝΗ 1

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠ - ΚΟΥΦ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜ_ΟΡ - ΑΝΤΛ_ΘΕΡΜ & ΗΛΙΑΚΩΝ_ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	1365259.8	748.0	63.8	247.5	83.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### ΖΩΝΗ 2

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠ - ΚΟΥΦ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜ_ΟΡ - ΑΝΤΛ_ΘΕΡΜ & ΗΛΙΑΚΩΝ_ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ					
2					
3					
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	73760.8	964.4	78.5	326.9	1.7
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Νέα ενεργειακά πιστοποιητικά μετά τη χρήση του σεναρίου 7

ΖΩΝΗ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> EP ≤ 0.33	
<b>A</b> 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
<b>B+</b> 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
<b>B</b> 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	425.20
<b>Γ</b> 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	
<b>Δ</b> 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
<b>Ε</b> 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
<b>Ζ</b> 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
<b>Η</b> 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 485.50	<b>B</b>

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	86.2	
	Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Συσκευές	<input checked="" type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	13.1
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	54.8
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>				
Σύνολο								
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]								
Θέρμανση		83.40		Φωτισμός		116.90		
Ψύξη		217.50		Συσκευές				
Αερισμός		0.00		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)		7.40		

**ΖΩΝΗ 2**

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ενεργειακής αποδοσης	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
<b>A+</b> EP ≤ 0.33	
<b>A</b> 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
<b>B+</b> 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
<b>B</b> 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	
<b>Γ</b> 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	← 253.50
<b>Δ</b> 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
<b>E</b> 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
<b>Z</b> 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
<b>H</b> 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 215.30	<b>Γ</b>

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ								
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση					Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση Φωτισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη Συσκευές	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	86.4
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	13.6
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση Συσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	38.5
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση Συσκευές	<input type="checkbox"/>	Ψύξη ZNX	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	<b>Σύνολο</b>							
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								
<b>Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]</b>								
Θέρμανση..... 3.80.....		Φωτισμός..... 162.50.....						
Ψύξη..... 87.30.....		Συσκευές.....						
Αερισμός..... 0.00.....		Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) ...0.00.....						

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι ενεργειακές καταναλώσεις για κάθε μήνα καθώς και η συνολική κατανάλωση μετά τη χρήση του σεναρίου.

**ΖΩΝΗ 1**

	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	10.2	8.8	7.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.9	7.6	41.8
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	6.1	17.0	21.5	21.7	8.7	0.0	0.0	0.0	75.0
ZNX	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	2.6
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	3.6	4.4	6.7	8.4	10.4	11.1	11.5	10.4	8.2	6.2	4.1	3.2	88.2
Φωτισμός	3.4	3.1	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	40.3
Φωτοβολταϊκά	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	14.4	12.4	10.5	5.8	9.5	20.3	24.9	25.1	12.0	5.3	7.6	11.9	159.7

**ΖΩΝΗ 2**

Ενεργειακή κατανάλωση													
	Ιανουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Φεβρουάριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάρτιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Απρίλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Μάιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούνιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιούλιος (kWh/m <sup>2</sup> )	Αύγουστος (kWh/m <sup>2</sup> )	Σεπτέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Οκτώβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Νοέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Δεκέμβριος (kWh/m <sup>2</sup> )	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )
Θέρμανση	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.4
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	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	2.1	6.8	8.9	8.9	3.3	0.0	0.0	0.0	30.1
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
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.0	0.0	0.0	3.8	4.7	5.1	5.2	4.8	3.7	2.8	0.0	0.0	30.2
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0	0.0	56.0
Φωτοβολταϊκά	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	0.0	0.0	0.0	8.8	10.1	14.8	16.9	16.9	11.3	8.6	0.0	0.0	87.5

## 16) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

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

- Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».
- Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».
- Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων-Κ.Εν.Α.Κ..».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».
- Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.