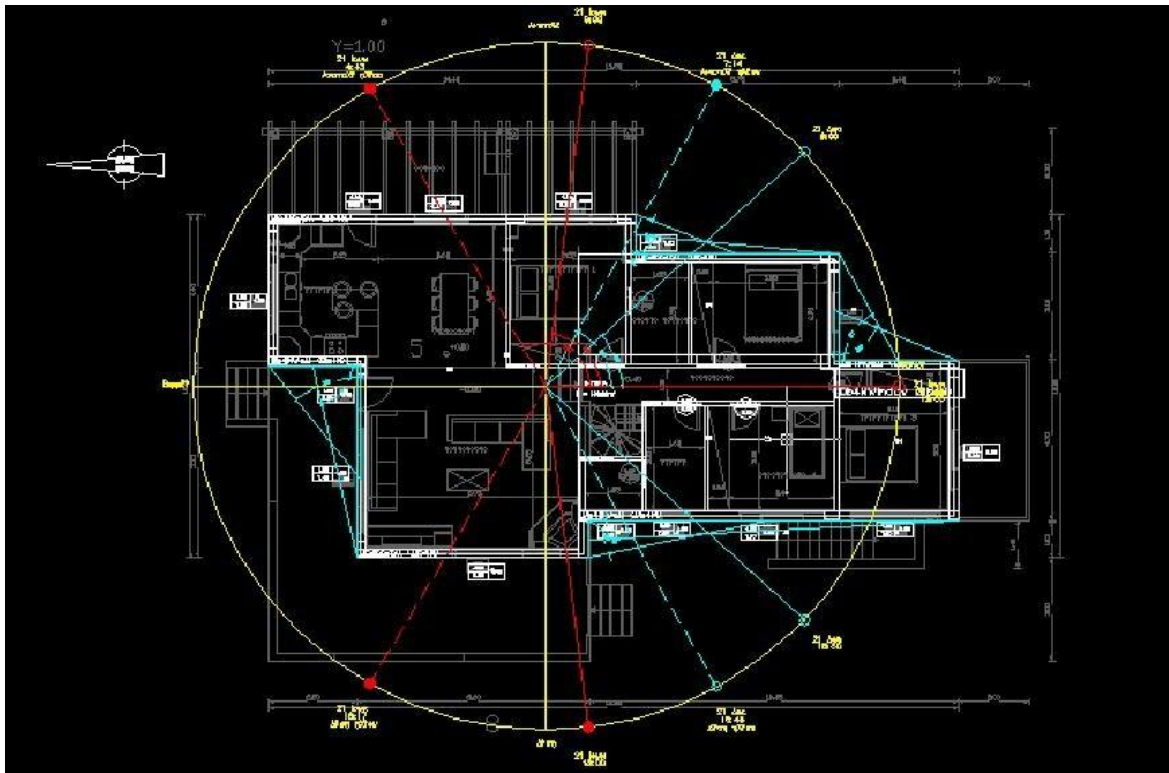


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΠΑΛΙΑΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΠΡΟΣ ΕΚΔΟΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΚΕΝΑΚ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΛΥΚΟΥΡΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2014

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την πτυχιακή εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας και έχει ως αντικείμενο την ενεργειακή αναβάθμιση παλαιάς κατοικίας . Δεδομένης της παρούσας οικονομικής κρίσης και της αύξησης της τιμής του πετρελαίου, καθώς και την άμεση ανάγκη εύρεσης μεθόδων προστασίας του περιβάλλοντος η δημιουργία από μια σειρά ενεργειακών προτάσεων και η εφαρμογή τους είναι μια λύση που μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση των δυο αυτών βασικών προβλημάτων.

Αρχικά μελετώνται οι θερμικές απώλειες και τα ψυκτικά φορτία καθώς και οι ενεργειακές απαιτήσεις του κτηρίου. Στην συνέχεια γίνονται μια σειρά από παρεμβάσεις στο εξωτερικό κέλυφος του κτηρίου καθώς και στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και επαναλαμβάνονται οι μελέτες μετά από επεμβάσεις στο κτήριο. Σκοπός της πτυχιακής αυτής εργασίας είναι η μελέτη των ενεργειακών αναγκών παλαιάς κατοικίας προς έκδοση πιστοποιητικού ΚΕΝΑΚ και τις κατάλληλες επεμβάσεις για την βελτιστοποίηση του με σκοπό την μείωση των ενεργειακών αναγκών και κατατάσσοντας το κτήριο μας σε ενεργειακό. Θα συγκριθεί η ενεργειακή απόδοση πριν και μετά τις επεμβάσεις.

Θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Καλογήρου για την υπόδειξη του θέματος καθώς και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Λυκουριώτης Νικόλαος  
Αύγουστος 2014

**Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή:** Ο κάτωθι υπογεγραμμένος σπουδαστής έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο σπουδαστής  
Λυκουριώτης Νικόλαος

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στην ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου και στην κατάταξη αυτού σε ενεργειακό ,πράγμα που τα τελευταία χρόνια όπως και σε όλα τα προϊόντα έχει μεγάλη απήχηση έτσι και στις κτηριακές κατασκευές παρατηρούμε μια διαρκή εξέλιξη στην αρχιτεκτονική του κτιρίου στα δομικά υλικά κατασκευής καθώς και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό με γνώμονα την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Αυτό οφείλεται γιατί αναβαθμίζοντας τα κτήρια ενεργειακά επιτυγχάνουμε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατ επέκταση εξοικονόμηση χρημάτων αλλά και συμβάλουμε και στην προστασία του περιβάλλοντος εφόσον τα κτήρια είναι κάτι που αφορά όλους τους ανθρώπους οπότε μπορούμε να μιλήσουμε για τεράστια οφέλη προς το περιβάλλον.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνονται η θερμικές απώλειες τα ψυκτικά φορτία του υπό μελέτη κτηρίου καθώς και η ενεργειακή απόδοση του κτηρίου προς έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού. Αναλυτικότερα πραγματοποιείται μελέτη σε παλαιό κτήριο με άδεια προ του 1978 όπου δεν ίσχυε τον ΚΕΝΑΚ. Γίνονται αναλυτικοί υπολογισμοί των θερμικών απωλειών και ψυκτικών φορτίων του κτηρίου και αναλυτικοί υπολογισμοί προς έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού. Έτσι έχουμε μια πλήρη εικόνα της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου μας ώστε να μπορέσουμε να προβούμε σε απαραίτητες ενέργειες για την βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο προχωράμε σε επεμβάσεις στο κέλυφος του κτηρίου καθώς και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό. Συγκεκριμένα επιλέξαμε να κάνουμε επτά επεμβάσεις όπου θα ενισχύσουν στην θερμομόνωση και θα αναβαθμίσουν ενεργειακά το κτήριο. Στην συνέχεια επαναλαμβάνονται αναλυτικοί υπολογισμοί των θερμικών απωλειών και ψυκτικών φορτίων του κτηρίου καθώς και έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού ώστε να μπορούμε να δούμε τα οφέλη που κερδίσαμε και ενεργειακή απόδοση του κτηρίου μετά τις επεμβάσεις.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εργασία αυτή.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>2</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>3</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>8</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΠΡΟ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Γενικά.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Μελέτη ενεργειακής απόδοσης .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.1 Γενικά στοιχεία κτηρίου.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2 Αναλυτικοί υπολογισμοί.....</b>	<b>27</b>
<i>1.2.2.1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....</i>	<i>27</i>
<i>1.2.2.2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.....</i>	<i>35</i>
<i>1.2.2.3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις.....</i>	<i>36</i>
<i>1.2.2.4. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου <math>U_{in}</math> του κτηρίου.....</i>	<i>39</i>
<i>1.2.2.5. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....</i>	<i>40</i>
<b>1.2.3. Μελέτη ενεργειακής απόδοσης .....</b>	<b>41</b>
<i>1.2.3.1 Γενικά Στοιχεία κτηρίου.....</i>	<i>41</i>
<i>1.2.3.2. Τοπογραφία Οικοπέδου Κτηρίου.....</i>	<i>42</i>
<i>1.2.3.3. Φυσικός Φωτισμός.....</i>	<i>42</i>
<i>1.2.3.4. Φυσικός δροσισμός.....</i>	<i>42</i>
<i>1.2.3.5. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων.....</i>	<i>42</i>
<i>1.2.3.6 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου .....</i>	<i>43</i>
<i>1.2.3.7 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου.....</i>	<i>44</i>
<i>1.2.3.8. Γενικά στοιχεία κτηρίου.....</i>	<i>46</i>
<i>1.2.3.9. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηρίου.....</i>	<i>47</i>
<i>1.2.3.10. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων.....</i>	<i>48</i>
<i>1.2.3.11 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου.....</i>	<i>49</i>
<i>1.2.3.12. Τεκμηρίωση ελάχιστων προδιαγραφών και σχεδιασμού των ηλεκτρομηχανολογικών.....</i>	<i>.....</i>

<i>συστημάτων του κτηρίου.....</i>	<i>50</i>
1.2.3.13. <i>συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού .....</i>	<i>51</i>
1.2.3.14. <i>προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης.....</i>	<i>51</i>
1.2.3.15. <i>προδιαγραφές συστήματος ψύξης.....</i>	<i>52</i>
1.2.3.16. <i>Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.....</i>	<i>52</i>
1.2.3.17. <i>Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος για την παραγωγή ZNX .....</i>	<i>53</i>
1.2.3.18 <i>Ενεργειακή απόδοση κτηρίου.....</i>	<i>54</i>
1.2.3.19. <i>Κλιματικά δεδομένα.....</i>	<i>54</i>
1.2.3.20 <i>Χρήσεις κτηρίου.....</i>	<i>54</i>
1.2.3.21 <i>Τμήμα κτηρίου .....</i>	<i>55</i>
1.2.3.22 <i>Θερμικές ζώνες.....</i>	<i>55</i>
1.2.3.23. <i>Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης.....</i>	<i>56</i>
1.2.3.24. <i>Κτηριακό κέλυφος κτηρίου .....</i>	<i>58</i>
1.2.3.25. <i>Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους.....</i>	<i>60</i>
1.2.3.26. <i>Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων.....</i>	<i>60</i>
1.2.3.27. <i>Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων.....</i>	<i>61</i>
1.2.3.28. <i>Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία.....</i>	<i>61</i>
1.2.3.29. <i>Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου.....</i>	<i>63</i>
1.2.3.30. <i>Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων .....</i>	<i>63</i>
1.2.3.31. <i>Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων.....</i>	<i>64</i>
1.2.3.32. <i>Δεδομένα για σύστημα αερισμού .....</i>	<i>65</i>
1.2.3.33. <i>Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης.....</i>	<i>66</i>
1.2.3.34 <i>Δεδομένα για σύστημα φωτισμού.....</i>	<i>66</i>
1.2.3.35. <i>Δεδομένα κτηρίου αναφοράς.....</i>	<i>67</i>
<b>1.2.4 Αποτελέσματα υπολογισμών.....</b>	<b>67</b>
1.2.4.1. <i>κατανάλωση ενέργειας .....</i>	<i>67</i>
1.2.4.2. <i>ενεργειακή κατάταξη κτηρίου.....</i>	<i>70</i>
<b>1.3 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (Υπολογισμός Θερμικών Απωλείων).....</b>	<b>71</b>
1.3.1 <i>Εισαγωγή .....</i>	<i>71</i>
1.3.2 <i>Παραδοχές &amp; κανόνες υπολογισμών .....</i>	<i>71</i>
1.3.3. <i>Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....</i>	<i>73</i>
<b>1.4 ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων).....</b>	<b>90</b>
1.4.1. <i>Εισαγωγή.....</i>	<i>90</i>
1.4.2. <i>Παραδοχές &amp; κανόνες υπολογισμών.....</i>	<i>90</i>
1.4.3. <i>Παρουσίαση αποτελεσμάτων .....</i>	<i>95</i>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>150</b>
<b>2.2. Παρουσίαση των τροποποιήσεων που έγιναν στο κτήριο.....</b>	<b>151</b>

2.2.1 Πρόσθετη θερμομόνωση στην υφιστάμενη τοιχοποιία.....	151
2.2.2 Πρόσθετη θερμομόνωση στην οροφή.....	156
2.2.3. Αντικατάσταση κουφωμάτων με ενεργειακά κουφώματα αλουμηνίου.....	
υ με θερμοδιακοπή.....	160
2.2.4 Ηλιακός συλλέκτης 12m <sup>2</sup> .....	163
2.2.5. διάταξη στη τρίτη κατηγορία αυτομάτου ελέγχου ( Δ-Γ ).....	166
2.2.6. Αντλία θερμότητας ψύξης.....	168
2.2.7. Αντλία θερμότητας θέρμανση.....	171
<b>2.3. ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (εφαρμόζοντας όλα τα σενάρια ..... επεμβάσεων στο κτίριο).....</b>	<b>174</b>
2.3.1 Τυπικά στοιχεία.....	174
2.3.2 Αναλυτικοί υπολογισμοί .....	190
2.3.1.1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	190
2.3.1.2 Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.....	197
2.3.1.3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων..... και εμβαδομετρήσεις.....	198
2.3.1.4. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U <sub>m</sub> του κτιρίου.....	202
2.3.1.5. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	203
<b>2.3.2. Μελέτη ενεργειακής απόδοσης.....</b>	<b>204</b>
2.3.2.1 Γενικά Στοιχεία κτηρίου.....	204
2.3.2.2. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων.....	205
2.3.2.3 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου.....	206
2.3.2.4. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου.....	207
2.3.2.5. Γενικά στοιχεία κτηρίου.....	207
2.3.2.6. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηρίου.....	208
2.3.2.7. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων.....	209
2.3.2.8 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου.....	210
2.3.2.9. Τεκμηρίωση ελάχιστων προδιαγραφών και σχεδιασμού των ηλεκτρομηχανολογικών..... συστημάτων του κτηρίου.....	211
2.3.2.10. συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού.....	212
2.3.2.11. προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης .....	212
2.3.2.12. προδιαγραφές συστήματος ψύξης.....	213
2.3.2.13. Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.....	213
2.3.2.14. Τεκμηρίωση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών.....	214
2.3.2.15 Ενεργειακή απόδοση κτηρίου.....	216
2.3.2.16. Τμήμα κτηρίου.....	216
2.3.2.17. Θερμικές ζώνες.....	216

2.3.2.18. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης.....	217
2.3.2.19. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου.....	219
2.3.2.20. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους..	221
2.3.2.21. Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων.....	221
2.3.2.22 Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων.....	222
2.3.2.23 Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία.....	222
2.3.2.24. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου.....	224
2.3.2.25. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων .....	224
2.3.2.26. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων.....	225
2.3.2.27. Δεδομένα για σύστημα αερισμού.....	226
2.3.2.28. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης.....	226
2.3.2.29 Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών.....	227
2.3.2.30 Δεδομένα για σύστημα φωτισμού.....	227
2.3.2.31. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς.....	227
<b>2.3.3. Αποτελέσματα υπολογισμών.....</b>	<b>228</b>
2.3.3.1. κατανάλωση ενέργειας.....	228
2.3.3.2. ενεργειακή κατάταξη κτηρίου.....	230
<b>2.4 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (Υπολογισμός Θερμικών Απωλείων).....</b>	<b>234</b>
2.4.1 Εισαγωγή.....	234
2.4.2 Παραδοχές & κανόνες υπολογισμών.....	234
2.4.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων .....	236
<b>2.5 ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων).....</b>	<b>253</b>
2.5.1. Εισαγωγή.....	253
2.5.2. Παραδοχές & κανόνες υπολογισμών.....	253
2.5.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	258
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>322</b>
<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....</u></b>	<b><u>324</u></b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατανάλωση ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο αυξάνεται συνεχώς με σοβαρές επιπτώσεις στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος, στην εξάντληση των φυσικών πόρων και τελικά στην ποιότητα ζωής. Για την αντιμετώπιση όλων αυτών των επιπτώσεων, πρωταρχικό ρόλο αποκτά η εξοικονόμηση ενέργειας, η οποία μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στην παγκόσμια οικονομία, στην κάλυψη των κοινωνικών και αναπτυξιακών αναγκών και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Στην Ελλάδα, το 2005 ο κτιριακός τομέας (οικιακός και τριτογενής, συμμετείχε σε ποσοστό 34% (που σήμερα πλησιάζει το 40%) στο ενεργειακό ισοζύγιο και σε ποσοστό 65% στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Λόγω της υψηλής συμμετοχής των κτιρίων στην κατανάλωση ενέργειας και κυρίως στον ηλεκτρισμό, τα κτίρια συμμετέχουν ετησίως στις εκπομπές CO<sub>2</sub> σε ποσοστό άνω του 43%. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας στα ελληνικά κτίρια για τη δεκαετία 1995-2005 ανέρχεται στο 5,5%, ενώ ο αντίστοιχος ρυθμός αύξησης για το σύνολο της καταναλισκόμενης ενέργειας στην Ελλάδα είναι περίπου 3%. Παράλληλα, η απαιτούμενη εγκατεστημένη ισχύς για την κάλυψη των φορτίων αιχμής κυρίως κατά τους θερινούς μήνες (λόγω κλιματισμού) αυξάνεται συνεχώς με μέσο ετήσιο ρυθμό τα 400 MW,

Στην Ελλάδα οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα είναι ιδιαίτερα υψηλές και μπορούν να υλοποιηθούν σχετικά εύκολα με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων. Πρέπει να επισημανθεί ότι το 70% των ελληνικών κτιρίων δεν είναι θερμομονωμένα, ενώ συγχρόνως το μεγαλύτερο ποσοστό από αυτά έχουν κακή αεροστεγανότητα και παλιάς τεχνολογίας ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού κ.ά.). Η σημερινή υψηλής ενεργειακής απόδοσης τεχνολογία χρήσης και διαχείρισης ενέργειας μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.

Η εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο εξασφαλίζεται με την ποιότητα των ενεργειακών συστημάτων και την ορθή ενεργειακή διαχείριση, που περιλαμβάνει πολλές δραστηριότητες. Το πρώτο και πολύ σημαντικό βήμα αποτελεί η μελέτη ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, η οποία μας επιτρέπει να αποκτήσουμε επαρκή γνώση για την ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου. Χωρίς αυτήν είναι αδύνατη η εξασφάλιση των στόχων της ενεργειακής διαχείρισης, η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου με βάση την ενεργειακή του κατανάλωση και η επιλογή και εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

Στις 9 Απριλίου 2010, εκδόθηκε ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), όπως προέβλεπε ο νόμος 3661/2008, που ουσιαστικά εναρμόνισε τη νομοθεσία της χώρας μας προς την κοινοτική οδηγία 91/2000 περί ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Στην παρούσα εργασία γίνεται η μελέτη ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου στην περιοχή της Αργολίδας και εξετάζονται λεπτομερώς όλες οι δυνατές παρεμβάσεις με στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΠΡΟ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνουν αναλυτικοί υπολογισμοί για να δούμε την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου προς έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού καθώς και αναλυτικοί υπολογισμοί των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων. Με αυτούς τους υπολογισμούς θα έχουμε μια πλήρη εικόνα των ενεργειακών αναγκών και καταναλώσεων του κτηρίου ώστε να μπορούμε να προβούμε στις απαραίτητες ενέργειες για την βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης.

### 1.2 ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

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-X/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-X/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-X/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

διαθέσιμη 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:


- Το σχεδιασμό βιοκλιματικού 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 (ανοιγμένης) 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.

### 1.2.1 Γενικά στοιχεία κτηρίου

Πόλη	Κρανίδι
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	3
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ZΩNH A
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	OXI
Χρήση Κτιρίου	Μονοκατοικία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	59.10
Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο	0
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	1
Θερμομονωτική προστασία	1
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U <sub>m</sub> όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	

Πίνακας 1.1 πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1	
<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία  <b>Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)</b> <b>Κλιματική Ζώνη:</b> A  <b>Διεύθυνση:</b> <b>Πόλη:</b> Κρανίδι <b>Έτος κατασκευής:</b> προ του 1979 <b>Συνολική επιφάνεια (m<sup>2</sup>):</b> 184.168	
<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>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>	 346.84
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 122.63	<b>Η</b>
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 346.84	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]: 92.35	

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1. Έντυπο επιθεώρησης	
Δεν υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα)	
Δεν υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα)	

2. Έκθεση κτιρίου	
Εκτεθειμένο	

3. Σύστημα δόμησης κατά ΓΟΚ	
Πανταχόθεν ελεύθερο	

4. Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	3
Μέσο ύψος ορόφου (m)	3

5. Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m <sup>2</sup> )	184.17
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	184.17
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	92.08

6. Όγκος	
Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	581.97
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	581.97
Ωφέλιμος Ψυχόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	290.98

7. Θερμικές ζώνες	
Αριθμός:	1

8. Τοιχοποιία					
α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν τοιχοποιίας	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Χρώμα / υλικό επιφάνειας
1	90	12.180	T11	1.799	
2	180	0.000	T11	1.799	
3	90	14.500	T11	1.799	
4	360	6.830	T11	1.799	
5	270	4.050	T11	1.799	
6	360	8.070	T11	1.799	
7	270	9.130	T11	1.799	
8	180	0.000	T11	1.799	
9	270	21.550	T11	1.799	
10	180	7.830	T11	1.799	
11	90	7.150	T11	1.799	
12	180	4.260	T11	1.799	
13	270	12.560	T11	1.799	
14	180	10.370	T11	1.799	
15	90	14.620	T11	1.799	
16	360	8.720	T11	1.799	

9. Υλικά εξωτερικής τοιχοποιίας				
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
T11	Επίχρισμα (τσιμεντοκονίαμα)	0.04	1.39	..
	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	0.09	0.558	
	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	0.09	0.558	
	Επίχρισμα	0.03	0.872	

### 10. φέρων οργανισμός

1α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Χρώμα / υλικό επιφάνειας
1	90	0.675	T12	2.765	0.40
2	90	0.675	T12	2.765	0.40
3	90	1.350	T12	2.765	0.40
4	90	2.875	T12	2.765	0.40
5	180	2.875	T12	2.765	0.40
6	180	0.625	T12	2.765	0.40
7	180	0.575	T12	2.765	0.40
8	90	2.700	T12	2.765	0.40
9	90	0.675	T12	2.765	0.40
10	90	1.350	T12	2.765	0.40
11	90	0.675	T12	2.765	0.40
12	90	1.350	T12	2.765	0.40
13	90	5.200	T12	2.765	0.40
14	360	0.675	T12	2.765	0.40
15	360	1.350	T12	2.765	0.40
16	360	1.350	T12	2.765	0.40
17	360	0.675	T12	2.765	0.40
18	360	2.200	T12	2.765	0.40
19	270	0.675	T12	2.765	0.40
20	270	0.675	T12	2.765	0.40
21	270	1.350	T12	2.765	0.40
22	270	1.250	T12	2.765	0.40
23	360	0.675	T12	2.765	0.40
24	360	1.350	T12	2.765	0.40
25	360	0.675	T12	2.765	0.40
26	360	2.800	T12	2.765	0.40
27	270	0.675	T12	2.765	0.40
28	270	2.700	T12	2.765	0.40
29	270	0.675	T12	2.765	0.40
30	270	3.275	T12	2.765	0.40
31	180	2.750	T12	2.765	0.40
32	180	0.550	T12	2.765	0.40
33	270	1.080	T12	2.765	0.40
34	270	1.080	T12	2.765	0.40
35	270	5.250	T12	2.765	0.40
36	180	1.350	T12	2.765	0.40
37	180	0.675	T12	2.765	0.40
38	180	2.325	T12	2.765	0.40
39	90	0.675	T12	2.765	0.40
40	90	1.350	T12	2.765	0.40
41	90	1.700	T12	2.765	0.40
42	180	1.350	T12	2.765	0.40
43	180	0.675	T12	2.765	0.40

44	180	0.405	T12	2.765	0.40
45	180	1.550	T12	2.765	0.40
46	270	1.000	T12	2.765	0.40
47	270	1.000	T12	2.765	0.40
48	270	1.500	T12	2.765	0.40
49	270	3.675	T12	2.765	0.40
50	180	1.000	T12	2.765	0.40
51	180	0.625	T12	2.765	0.40
52	180	2.400	T12	2.765	0.40
53	90	1.250	T12	2.765	0.40
54	90	1.250	T12	2.765	0.40
55	90	1.250	T12	2.765	0.40
56	90	3.675	T12	2.765	0.40
57	360	0.625	T12	2.765	0.40
58	360	0.625	T12	2.765	0.40
59	360	2.400	T12	2.765	0.40

11. υλικά φέροντος οργανισμού				
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
T12	Επίχρισμα	0.03	0.872	2.765
	Δοκός κολόνα	0.25	2.035	
	Επίχρισμα	0.03	0.872	

12. Οροφή - Στέγη /Δώμα						
α/α	Προσανατολισμός	Κλίση	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)	Χρώμα / υλικό επιφάνειας
1			21.680	O4	0.442	0.65
2			15.810	O4	0.442	0.65
3			5.980	O3	1.928	0.65
4			70.200	O3	1.928	0.65
5			35.280	O4	0.442	0.65



13. Υλικά Οροφής – Στέγης/Δώματος				
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
O4	Ξυλεία Αφρικής	0.018	0.209	0.442
	Ασφαλτόπανα	0.010	0.186	
	Διογκ.πολυστερίνη	0.070	0.041	
	Διάκενο αέρα	0.075	0.360	
	Κεραμίδια	0.040	0.581	
O3	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	1.928
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.20	2.500	
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.05	0.200	
	Τσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	
	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.005	1.840	

14. Δάπεδο			
α/α	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
1	17.640	Δ1	1.403
2	32.900	Δ1	1.403
3	0.050	Δ1	1.403
4	0.500	Δ1	1.403
5	5.980	Δ3	1.889
6	91.880	Δ3	1.889

### 15. Υλικά δαπέδου

Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
Δ1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.005	1.840	1.403
	Τσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.050	0.200	
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.200	2.500	
	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0.015	0.870	
Δ3	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.005	1.840	1.889
	Τσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.050	0.200	
	Μπετόν	0.17	2.035	

<b>16. Ανοίγματα</b>				
<b>α/α</b>	<b>Προσανατολισμός</b>	<b>Εμβαδόν ανοίγματος</b>	<b>Τύπος ανοίγματος</b>	<b>Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m<sup>2</sup>*K)</b>
1	90	0.640	A4	6.00
2	90	2.100	A6	6.00
3	90	2.700	A8	6.00
4	90	2.025	A9	3.48
5	360	1.000	A1	6.00
6	360	2.100	A6	6.00
7	360	2.250	A10	3.48
8	270	4.500	A7	6.00
9	270	1.680	A3	6.00
10	270	1.680	A3	6.00
11	270	0.640	A5	6.00
12	270	0.640	A5	6.00
13	180	2.700	A8	6.00
14	180	1.680	A2	3.48
15	270	0.640	A4	6.00
16	270	1.680	A3	6.00
17	360	2.025	A9	3.48

<b>17. Θερμική αδράνεια ζώνης</b>
Βαριά κατασκευή

<b>18. Κατάσταση ανοιγμάτων</b>
Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά) (16)

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

- Αρχιτεκτονικά σχέδια
- 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

## ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

### ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.10

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.08

$C_m = 260000.00$

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 1): 30.00

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 87.0

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.95

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.86

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1) = 1.50

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο  $V_d$  υπολογίζεται ίσο με 300.05 l/ημέρα

---

### ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται

## ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

### ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.00

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.00

$C_m = 250000$

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. 1 μεταξύ 25kW και 50kW

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 92.5%

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής Κ.Α. από πίνακες = 0.94

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) Κ.Α. από πίνακες = 0.86

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων Κ.Α. (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) Κ.Α. = 0.96

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης Κ.Α. από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται EER Σ.Ψ. 1 = 3.00

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης Κ.Α. από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται EER Σ.Ψ. 2 = 3.00

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης Κ.Α. από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται EER Σ.Ψ. 3 = 3.00

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης Κ.Α. από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται EER Σ.Ψ. 4 = 3.00

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης Κ.Α. από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται EER Σ.Ψ. 5 = 3.00

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης Κ.Α. από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται EER Σ.Ψ. 6 = 3.00

Κτίριο κατοικίας, η ενεργειακή κατανάλωση ψύξης θεωρείται 50% (TOTEE, 4.2.1β)

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων Κ.Α. (θερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 30.00%

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η θερμοκρασία νερού δικτύου λαμβάνεται από τον πίνακα 2.6 ίση με 12.80 βαθμούς C

Το ημερήσιο φορτίο  $V_d$  λαμβάνεται από τους πίνακες ίσο με 300.05 l/ημέρα

Λαμβάνεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων Κ.Α. (0.99 ηλεκτρικά συστ., 0.95 για συστήματα με εναλλάκτη/σερπαντίνα) :0.93

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ZNX Κ.Α. = 0.88 (1 σε τοπικές μονάδες παραγωγής, TOTEE 4.8.3 σελ. 109)

Λέβητας ZNX Πετρελαίου

ΦΩΤΙΣΜΟΣ: Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται στο Κ.Α. (TOTEE 5.1.1)

### Τυπικά στοιχεία κτηρίου

1.Πόλη	Κρανίδι
2.Ζώνη	A

### Ειδικά στοιχεία κτηρίου

1.Επιφάνεια οροφών	Fd =	148.950 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fw =	231.485 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fdl =	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια δαπέδων/οροφών σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fg =	148.950 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fwe =	0.000 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια ανοιγμάτων	Ff =	30.680 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων	Fgf =	0.000 m <sup>2</sup>
8.Όγκος κτηρίου	V =	581.970 m <sup>3</sup>
9.Λόγος	A/V =	0.962 1/m

Μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας κτηρίου :

$$U = 1.729 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Μέγιστη επιτρεπτή τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας:

$$U_m = 0.829 \text{ W/m}^2\text{K}$$

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζώνη A	ζώνη B	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

## Υπολογισμός μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας κτιρίου U

### Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	b <sub>x</sub> U <sub>x</sub> F
T11	90	ΕΠ	12.180	1.799	1.000	21.912
A4	90	ΕΠ	0.640	6.000	1.000	3.840
T12	90	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	90	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	90	ΕΠ	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	90	ΕΠ	2.875	2.765	1.000	7.949
T11	180	ΕΠ	0.000	1.799	1.000	0.000
T12	180	ΕΠ	2.875	2.765	1.000	7.949
T12	180	ΕΠ	0.625	2.765	1.000	1.728
T12	180	ΕΠ	0.575	2.765	1.000	1.590
T11	90	ΕΠ	14.500	1.799	1.000	26.085
A6	90	ΕΠ	2.100	6.000	1.000	12.600
A8	90	ΕΠ	2.700	6.000	1.000	16.200
A9	90	ΕΠ	2.025	3.480	1.000	7.047
T12	90	ΕΠ	2.700	2.765	1.000	7.466
T12	90	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	90	ΕΠ	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	90	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	90	ΕΠ	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	90	ΕΠ	5.200	2.765	1.000	14.378
T11	360	ΕΠ	6.830	1.799	1.000	12.287
A1	360	ΕΠ	1.000	6.000	1.000	6.000
T12	360	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	360	ΕΠ	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	360	ΕΠ	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	360	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	360	ΕΠ	2.200	2.765	1.000	6.083
T11	270	ΕΠ	4.050	1.799	1.000	7.286
T12	270	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	270	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	270	ΕΠ	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	270	ΕΠ	1.250	2.765	1.000	3.456
T11	360	ΕΠ	8.070	1.799	1.000	14.518
A6	360	ΕΠ	2.100	6.000	1.000	12.600
A10	360	ΕΠ	2.250	3.480	1.000	7.830
T12	360	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	360	ΕΠ	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	360	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	360	ΕΠ	2.800	2.765	1.000	7.742
T11	270	ΕΠ	9.130	1.799	1.000	16.425
A7	270	ΕΠ	4.500	6.000	1.000	27.000
T12	270	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	270	ΕΠ	2.700	2.765	1.000	7.466
T12	270	ΕΠ	0.675	2.765	1.000	1.866



T12	270	ЕП	3.275	2.765	1.000	9.055
T11	180	ЕП	0.000	1.799	1.000	0.000
T12	180	ЕП	2.750	2.765	1.000	7.604
T12	180	ЕП	0.550	2.765	1.000	1.521
T11	270	ЕП	21.550	1.799	1.000	38.768
A3	270	ЕП	1.680	6.000	1.000	10.080
A3	270	ЕП	1.680	6.000	1.000	10.080
A5	270	ЕП	0.640	6.000	1.000	3.840
A5	270	ЕП	0.640	6.000	1.000	3.840
T12	270	ЕП	1.080	2.765	1.000	2.986
T12	270	ЕП	1.080	2.765	1.000	2.986
T12	270	ЕП	5.250	2.765	1.000	14.516
T11	180	ЕП	7.830	1.799	1.000	14.086
A8	180	ЕП	2.700	6.000	1.000	16.200
T12	180	ЕП	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	180	ЕП	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	180	ЕП	2.325	2.765	1.000	6.429
T11	90	ЕП	7.150	1.799	1.000	12.863
T12	90	ЕП	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	90	ЕП	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	90	ЕП	1.700	2.765	1.000	4.701
T11	180	ЕП	4.260	1.799	1.000	7.664
A2	180	ЕП	1.680	3.480	1.000	5.846
T12	180	ЕП	1.350	2.765	1.000	3.733
T12	180	ЕП	0.675	2.765	1.000	1.866
T12	180	ЕП	0.405	2.765	1.000	1.120
T12	180	ЕП	1.550	2.765	1.000	4.286
Δ1	E	ΜΘΧ	17.640	1.403	0.680	16.841
Δ1	E	ΜΘΧ	32.900	1.403	0.680	31.410
Δ1	E	ΜΘΧ	0.050	1.403	0.680	0.048
Δ1	E	ΜΘΧ	0.500	1.403	0.680	0.477
Δ3		ΦΕ	5.980	0.863	1.000	5.161
Δ3		ΦΕ	91.880	0.742	1.000	68.175
O4		ЕП	21.680	0.442	1.000	9.583
O4		ЕП	15.810	0.442	1.000	6.988
O3		ЕП	5.980	1.928	1.000	11.529
O3		ЕП	70.200	1.928	1.000	135.346
T11	270	ЕП	12.560	1.799	1.000	22.595
A4	270	ЕП	0.640	6.000	1.000	3.840
A3	270	ЕП	1.680	6.000	1.000	10.080
T12	270	ЕП	1.000	2.765	1.000	2.765
T12	270	ЕП	1.000	2.765	1.000	2.765
T12	270	ЕП	1.500	2.765	1.000	4.148
T12	270	ЕП	3.675	2.765	1.000	10.161
T11	180	ЕП	10.370	1.799	1.000	18.656
T12	180	ЕП	1.000	2.765	1.000	2.765
T12	180	ЕП	0.625	2.765	1.000	1.728
T12	180	ЕП	2.400	2.765	1.000	6.636
T11	90	ЕП	14.620	1.799	1.000	26.301

T12	90	ΕΠ	1.250	2.765	1.000	3.456
T12	90	ΕΠ	1.250	2.765	1.000	3.456
T12	90	ΕΠ	1.250	2.765	1.000	3.456
T12	90	ΕΠ	3.675	2.765	1.000	10.161
T11	360	ΕΠ	8.720	1.799	1.000	15.687
A9	360	ΕΠ	2.025	3.480	1.000	7.047
T12	360	ΕΠ	0.625	2.765	1.000	1.728
T12	360	ΕΠ	0.625	2.765	1.000	1.728
T12	360	ΕΠ	2.400	2.765	1.000	6.636
O4		ΕΠ	35.280	0.442	1.000	15.594
ΣΥΝΟΛΟ			560.065			968.180

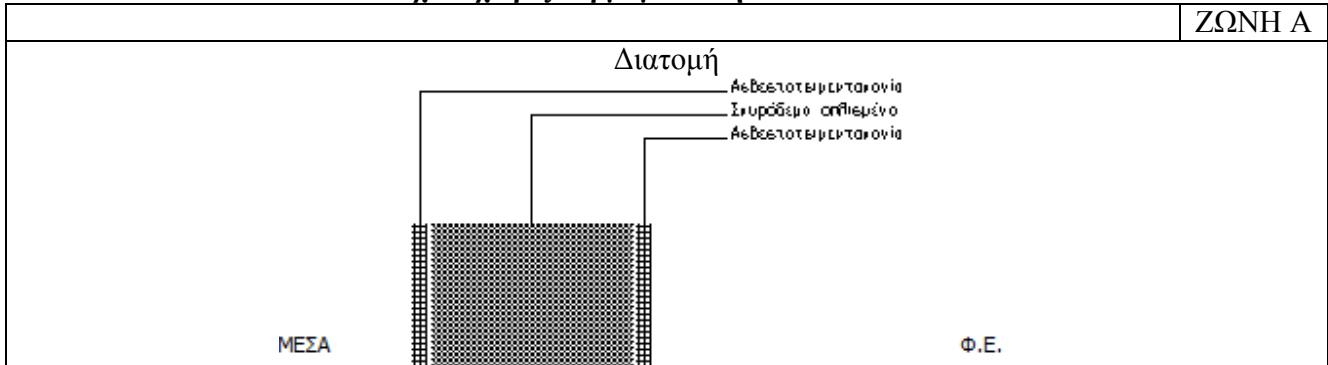
## 1.2.2 Αναλυτικοί υπολογισμοί

### 1.2.2.1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

#### Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

#### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία χωρίς θερμομόνωση



#### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
			<b>Σd=0.290</b>		<b>R<sub>A</sub>=0.146</b>

#### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.316

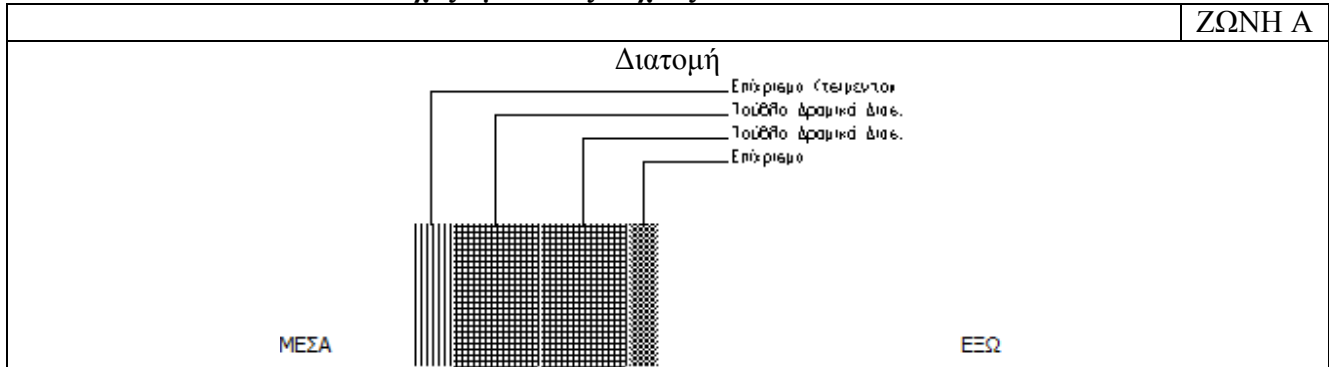
Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.165
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	-



## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοίχος αμόνωτος πάχους 25cm



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα (τσιμεντοκονίαμα)		0.04	1.39	0.029
2	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.09	0.558	0.161
3	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.09	0.558	0.161
4	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
			<b><math>\Sigma d=0.250</math></b>		<b><math>R_A=0.386</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.386
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.556

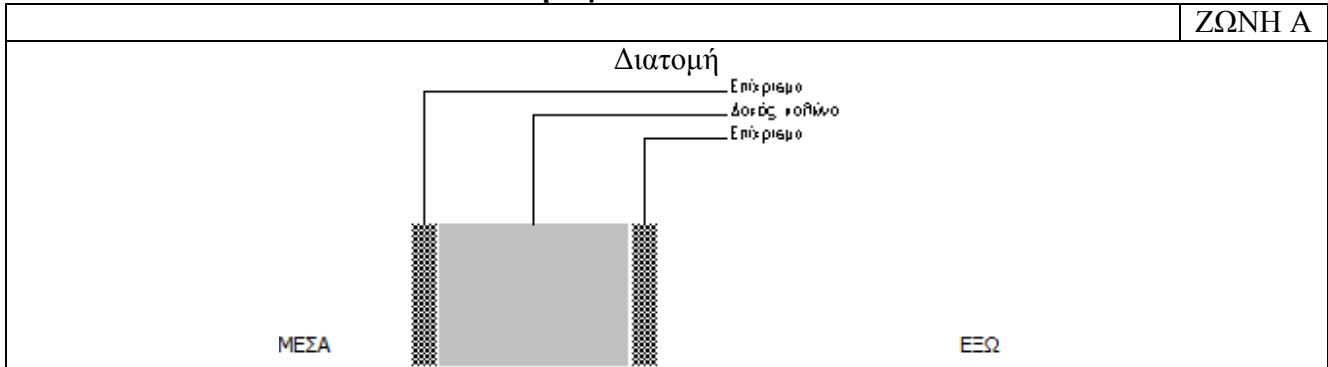
Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.799
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκοί υποστηλώματα 25cm



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
2	Δοκός κολόνα	2400	0.25	2.035	0.123
3	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
			<b><math>\Sigma d=0.310</math></b>		<b><math>R_A=0.192</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.192
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.362

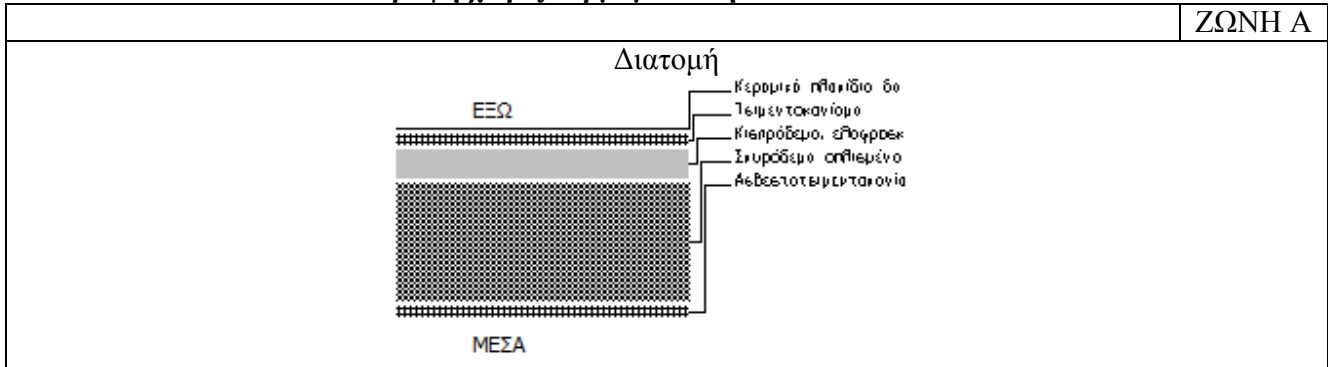
Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.765
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή χωρίς θερμομόνωση



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.20	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.05	0.200	0.250
4	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
5	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
			<b><math>\Sigma d=0.295</math></b>		<b><math>R_A=0.379</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.379
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.519

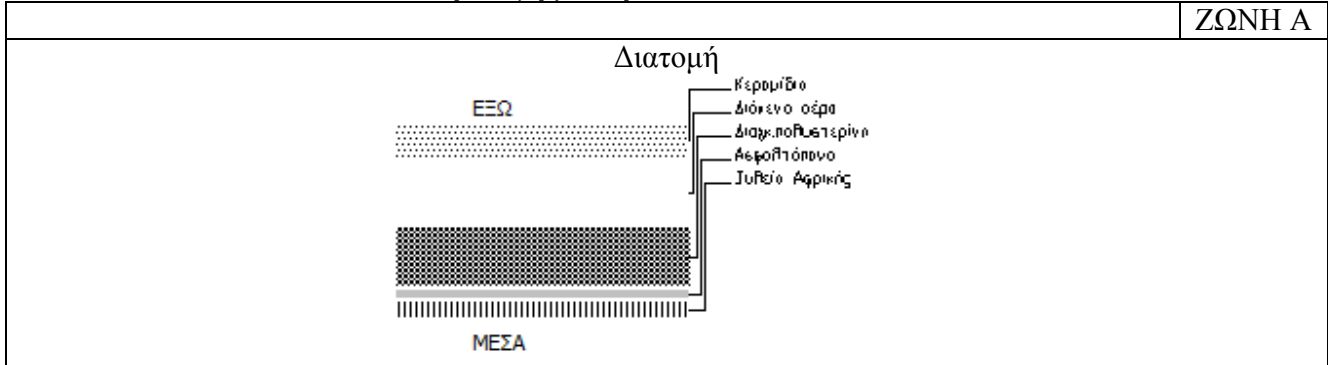
Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.928
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Ξύλινη στέγη με κερ.



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ξυλεία Αφρικής	900	0.018	0.209	0.086
2	Ασφαλτόπανο	1100	0.010	0.186	0.054
3	Διογκ. πολυστερίνη	20	0.070	0.041	1.707
4	Διάκενο αέρα		0.075	0.360	0.208
5	Κεραμίδια	1200	0.040	0.581	0.069
			<b><math>\Sigma d=0.213</math></b>		<b><math>R_A=2.124</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.124
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.264

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.442
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

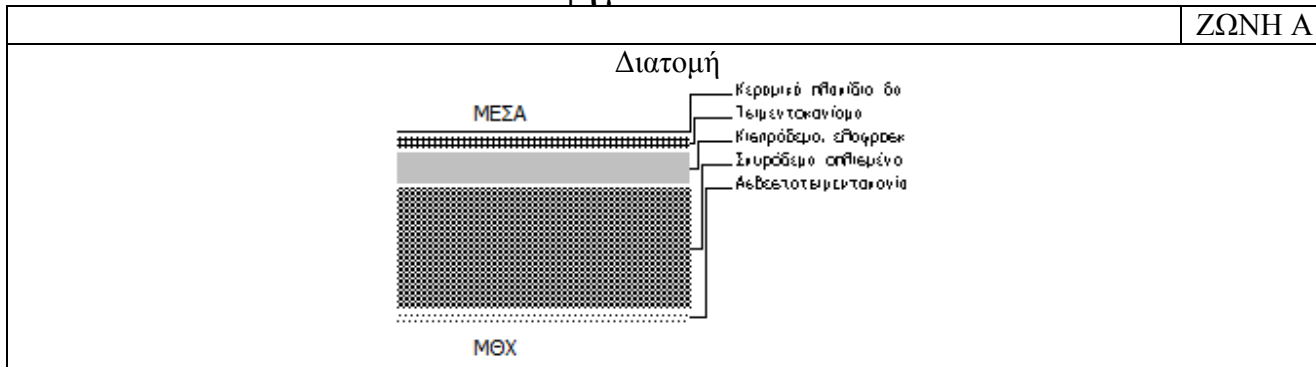
Πρέπει  $U \leq U_{max}$



**Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου**

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>Λ</sub>)**

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
5	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_{\Lambda}=0.373</math></b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.373
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.713

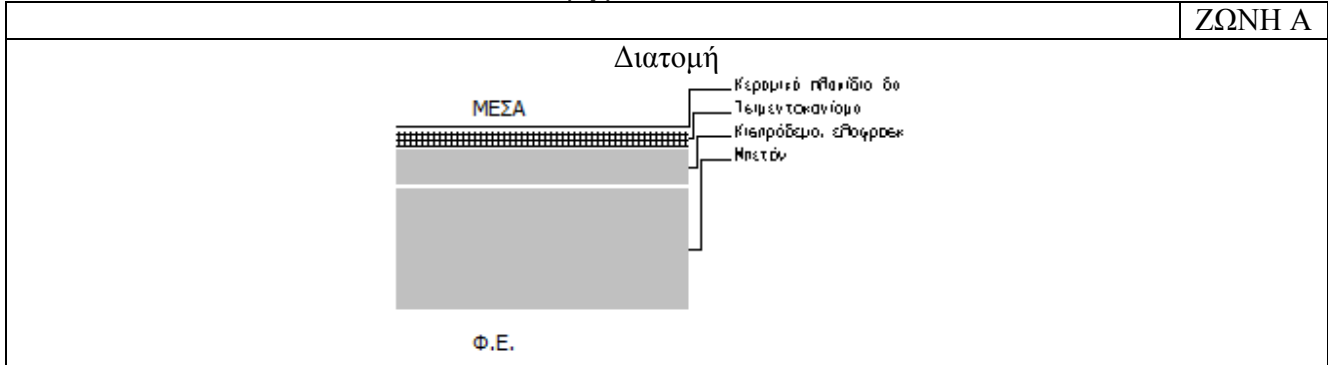
Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.403
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Μπετόν	2400	0.17	2.035	0.084
			<b>Σd=0.245</b>		<b>R<sub>A</sub>=0.359</b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.359
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.529

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.889
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

**1.2.2.2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος**

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	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)]
Δάπεδο	4.3	1.889	5.980	59.100	0.202	0.0	0.863
Δάπεδο	4.3	1.889	91.880	59.100	3.109	0.0	0.742
Δάπεδο	4.3	1.889	51.600	105.200	0.981	0.0	0.863

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
B τοίχωμα	1.6	3.953	10.750	3.0	0.596
B τοίχωμα	1.12	2.765	0.625	3.0	0.548
B τοίχωμα	1.12	2.765	0.625	3.0	0.548
B τοίχωμα	1.12	2.765	1.440	0.3	2.070
Δ τοίχωμα	1.5	3.165	16.525	3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.12	2.765	1.250	3.0	0.548
Δ τοίχωμα	1.12	2.765	0.625	3.0	0.548
Δ τοίχωμα	1.12	2.765	1.000	3.0	0.548
Δ τοίχωμα	1.12	2.765	1.000	3.0	0.548
Δ τοίχωμα	1.12	2.765	1.500	3.0	0.548
Δ τοίχωμα	1.12	2.765	3.225	0.3	2.070
N τοίχωμα	1.6	3.953	9.500	3.0	0.596
N τοίχωμα	1.12	2.765	0.625	3.0	0.548
N τοίχωμα	1.12	2.765	1.250	3.0	0.548
N τοίχωμα	1.12	2.765	0.625	3.0	0.548
N τοίχωμα	1.12	2.765	1.440	0.3	2.070
A τοίχωμα	1.6	3.953	23.125	3.0	0.596
A τοίχωμα	1.12	2.765	1.250	3.0	0.548
A τοίχωμα	1.12	2.765	1.250	3.0	0.548
A τοίχωμα	1.12	2.765	1.250	3.0	0.548
A τοίχωμα	1.12	2.765	3.225	0.3	2.070

**1.2.2.3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις**

**Τύπος πλαισίου:** Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή  
**Uf πλαισίου:** W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)  
**Ug υαλοπίνακα:** W/m<sup>2</sup>K  
**g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:** 0.85  
**g υαλοπίνακα:** 0.77

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg:** 0.02 W/mK  
**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0.075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων ν	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A1	1.00	1.00	2	1.00
A3	1.20	1.40	2	1.68
A4	0.80	0.80	2	0.64
A5	0.80	0.80	1	0.64
A6	1.50	1.40	2	2.10
A7	2.00	2.25	2	4.50
A8	1.20	2.25	2	2.70
A15	1.20	1.20	2	1.44

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A1	0.41	0.59	41%	6.00	0.62
A3	0.56	1.13	33%	6.00	0.62
A4	0.32	0.33	49%	6.00	0.62
A5	0.22	0.42	34%	6.00	0.62
A6	0.60	1.50	29%	6.00	0.62
A7	0.93	3.57	21%	6.00	0.62
A8	0.81	1.89	30%	6.00	0.62
A15	0.50	0.95	34%	6.00	0.62

**Τύπος πλαισίου:**  
**Uf πλαισίου:** 3.48 W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** Άνοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)

**Ug υαλοπίνακα:** 3.48 W/m<sup>2</sup>K

**g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:** 0.00

**g υαλοπίνακα:**

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg:** W/mK  
**μέσο πλάτος πλαισίου:** m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων ν	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	1.20	1.40	2	1.68

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A2	0.00	1.68	0%	3.48	0.00

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδόν [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub> Αριθμός επιφανειών
Εισόγειο – Όροφος	A1	0.80	0.80	A4	0.64	6.000	3.84	0.621
	A2	1.50	1.40	A6	2.10	6.000	12.60	0.621
	A3	1.20	2.25	A8	2.70	6.000	16.20	0.621
	B1	1.00	1.00	A1	1.00	6.000	6.00	0.621
	B2	1.50	1.40	A6	2.10	6.000	12.60	0.621
	Δ1	2.00	2.25	A7	4.50	6.000	27.00	0.621
	Δ2	1.20	1.40	A3	1.68	6.000	10.08	0.621
	Δ3	1.20	1.40	A3	1.68	6.000	10.08	0.621
	Δ4	0.80	0.80	A5	0.64	6.000	3.84	0.621
	Δ5	0.80	0.80	A5	0.64	6.000	3.84	0.621
	N1	1.20	2.25	A8	2.70	6.000	16.20	0.621
	N2	1.20	1.40	A2	1.68	3.480	5.85	0.001
	Δ1	0.80	0.80	A4	0.64	6.000	3.84	0.621
	Δ2	1.20	1.40	A3	1.68	6.000	10.08	0.621

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδόν [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	n x Σ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
εισόγειο	22.06	128.13	1	22.06	128.13
όροφος	2.32	13.92	1	2.32	13.92
Συνολικά				24.38	142.05

#### 1.2.2.4. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
Ζώνη 1	184.17	3.16	582
Συνολικά			582

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	237.8	525.0
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	297.9	301.2
διαφανή δομικά στοιχεία	24.4	142.0
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	560.1	968.2

$$\Sigma A/V=560.07(\text{m}^2)/581.97(\text{m}^3)=0.962$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max}$  0.829[W/(m<sup>2</sup>K)]

Πραγματοποιούμενο  $U_m=968.2(\text{W/K})/560.07(\text{m}^2)=1.729>0.829[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

### 1.2.2.5. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανά όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού:

Όροφος	Τύπος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδόν [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A4	0.80	0.80	0.64	8.70	6
	παράθυρο	A6	1.50	1.40	2.10	8.70	18
	παράθυρο	A8	1.20	2.25	2.70	8.70	23
	πόρτα	A9	0.90	2.25	2.02	7.90	16
	παράθυρο	A1	1.00	1.00	1.00	8.70	9
	παράθυρο	A6	1.50	1.40	2.10	8.70	18
	πόρτα	A10	1.00	2.25	2.25	7.90	18
	παράθυρο	A7	2.00	2.25	4.50	8.70	39
	παράθυρο	A3	1.20	1.40	1.68	8.70	15
	παράθυρο	A3	1.20	1.40	1.68	8.70	15
	παράθυρο	A5	0.80	0.80	0.64	8.70	6
	παράθυρο	A5	0.80	0.80	0.64	8.70	6
	παράθυρο	A8	1.20	2.25	2.70	8.70	23
	παράθυρο	A2	1.20	1.40	1.68	7.90	13
	ΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A4	0.80	0.80	0.64	8.70
παράθυρο		A3	1.20	1.40	1.68	8.70	15
πόρτα		A9	0.90	2.25	2.02	7.90	16
Συνολικά							261

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.26 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2010.



### 1.2.3. Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

#### 1.2.3.1 Γενικά Στοιχεία κτηρίου

Το υπό μελέτη κτήριο που θα ανακατασκευαστεί πρόκειται για τριώροφο κτήριο, με δύο ορόφους και έναν υπόγειο όροφο. Οι όροφοι θα έχουν κύρια χρήση (διαμονής). Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν αποθήκες και το λεβητοστάσιο καθώς και το αντλιοστάσιο.

Οι δύο όροφοι, θα θεωρηθούν θερμαινόμενοι χώροι. Το υπόγειο με τις αποθήκες, τους χώρους στάθμευσης και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον Πίνακα 1.2., δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 1.2.** Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε $m^2$		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 $[m^2]$	Σύνολο $[m^2]$
Κατοικίας	184.17	184.17

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε $m^2$	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια $m^2$
ΥΠΟΓΕΙΟ	51.60

### 1.2.3.2. Τοπογραφία Οικόπεδου Κτηρίου

Το οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε ευθεία με τον άξονα Βορά-Νότου . Το οικόπεδο είναι γωνιακό και βρίσκεται σε αδόμετο εκτός οικισμού περιβάλλον.

Στον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν παλιές, αλλά και νεότερες κτηριακές κατασκευές, κυρίως κτήρια κατοικιών που σε αραιή δόμηση.

### 1.2.3.3. Φυσικός Φωτισμός

Σε όλους τους κυρίως χώρους υπάρχουν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

### 1.2.3.4. Φυσικός δροσισμός

Σε όλους του ορόφους υπάρχουν μεγάλα ανοίγματα εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

### 1.2.3.5. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων.

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 1.3

**Πίνακας 1.3.** 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)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη 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 1.4.

**Πίνακας 1.4.** 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 Α/Υ [ 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 1.3.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 1.4.

#### 1.2.3.6 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:

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

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:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [2]$$

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:

$$U \leq U_{\delta,\sigma,\max} \quad [3]$$

όπου

- U ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και  
 U<sub>δ,σ,max</sub> η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 1.3].

### 1.2.3.7 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 1.3, 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:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4]$$

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:

$$U_m \leq U_{m,\max} \quad [5]$$

Όπου U<sub>m,max</sub> είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 1.4.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  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 16<sup>α</sup> 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.

#### **1.2.3.8. Γενικά στοιχεία κτηρίου**

Η τοποθεσία του κτηρίου είναι στο Κρανίδι , οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 1.3 για την Α κλιματική ζώνη.

Οι όροφοι θεωρούνται θερμαινόμενοι χώροι, οπότε οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι. Το υπόγειο, θεωρείται μη θερμαινόμενος χώρος.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτονιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτονιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

*Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό.*

### 1.2.3.9. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηρίου

Στον πίνακα 1.5. 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.. οι αναλυτικοί υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας έχουν γίνει προηγουμένως.

**Πίνακας 1.5.** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	U[W/(m <sup>2</sup> K)]	U <sub>max</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)] [Πίνακας 1]
Τοίχος αμόνωτος πάχους 25cm	1.11	1.799	0.6
Δοκοί υποστηλώματα 25cm	1.12	2.765	0.6
Οροφή χωρίς θερμομόνωση	2.3	1.928	0.5
Εύλινη στέγη με κερ.	2.4	0.442	0.5
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.1	1.403	1.2
Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	4.3	1.889	1.2

**Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 \text{ W/(m.K)}$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές.**

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  $U'$ . 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 1.6 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 1.6.** 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)]
Δ3	1.889	5.980	0.0	0.863
Δ3	1.889	91.880	0.0	0.742
Δ3	1.889	51.600	0.0	0.863

Β τοίχωμα T6	3.953	10.750	3.0	0.596
Β τοίχωμα T12	2.765	0.625	3.0	0.548
Β τοίχωμα T12	2.765	0.625	3.0	0.548
Β τοίχωμα T12	2.765	1.440	0.3	2.070
Δ τοίχωμα T5	3.165	16.525	3.0	0.566
Δ τοίχωμα T12	2.765	1.250	3.0	0.548
Δ τοίχωμα T12	2.765	0.625	3.0	0.548
Δ τοίχωμα T12	2.765	1.000	3.0	0.548
Δ τοίχωμα T12	2.765	1.000	3.0	0.548
Δ τοίχωμα T12	2.765	1.500	3.0	0.548
Δ τοίχωμα T12	2.765	3.225	0.3	2.070
Ν τοίχωμα T6	3.953	9.500	3.0	0.596
Ν τοίχωμα T12	2.765	0.625	3.0	0.548
Ν τοίχωμα T12	2.765	1.250	3.0	0.548
Ν τοίχωμα T12	2.765	0.625	3.0	0.548
Ν τοίχωμα T12	2.765	1.440	0.3	2.070
Α τοίχωμα T6	3.953	23.125	3.0	0.596
Α τοίχωμα T12	2.765	1.250	3.0	0.548
Α τοίχωμα T12	2.765	1.250	3.0	0.548
Α τοίχωμα T12	2.765	1.250	3.0	0.548
Α τοίχωμα T12	2.765	3.225	0.3	2.070

#### **1.2.3.10. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων**

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Μονοκατοικία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Στον πίνακα 1.7. δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων δεν καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

*Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε 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 1<sup>η</sup> Φεβρουαρίου 2010.*



**Πίνακας .1.7. Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.**

A/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	0.80	0.80	0.64	6.000	3.2
2	1.50	1.40	2.10	6.000	
3	1.20	2.25	2.70	6.000	
4	1.00	1.00	1.00	6.000	
5	1.50	1.40	2.10	6.000	
6	2.00	2.25	4.50	6.000	
7	1.20	1.40	1.68	6.000	
8	1.20	1.40	1.68	6.000	
9	0.80	0.80	0.64	6.000	
10	0.80	0.80	0.64	6.000	
11	1.20	2.25	2.70	6.000	
12	1.20	1.40	1.68	3.480	
13	0.80	0.80	0.64	6.000	
14	1.20	1.40	1.68	6.000	

#### 1.2.3.11 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

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  $A/V = 0.962 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 1.3. αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.829 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Στον πίνακα 1.8 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $U \times A$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi \times l$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=1.729 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{m,max}=0.829 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

**Πίνακας 1.8.: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου**

	$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma[bxUxA]$ [W/K] ή $\Sigma[bx\Psi x l]$ [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	237.8	525.0
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	297.9	301.2
διαφανή δομικά στοιχεία	24.4	142.0
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	560.1	968.2
$[\Sigma(bxUxA)+\Sigma(bx\Psi x l)]/\Sigma A$		1.729

#### **1.2.3.12. Τεκμηρίωση ελάχιστων προδιαγραφών και σχεδιασμού των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου**

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  $\lambda=0,040$  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  $\lambda=0,040$  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  $(1,15 \times 1/\eta)$ , όπου « $\eta$ » 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/EK. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του  $\eta$ , 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 ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμοδομέτρηση.
- 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 ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. 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.

#### **1.2.3.13. συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού**

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα πετρελαίου, με μονοσωλήνιο σύστημα. Το υπόγειο με τις αποθήκες, είναι μη θερμαινόμενος χώρος.

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας.

***Παρατήρηση:*** Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

#### **1.2.3.14. προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης**

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 20%, λόγω θερμικών απωλειών στο λέβητα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Ο καυστήρας θα είναι μονοβάθμιος για την κάλυψη των φορτίων της μονοκατοικίας .

Η διανομή στους θερμαινόμενους χώρους, γίνεται με μονοσωλήνιο σύστημα, με μία

κατακόρυφη κεντρική σωλήνα προσαγωγής θερμού νερού και μια κατακόρυφη σωλήνα επιστροφής. Οι κατακόρυφες σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής τροφοδοτούν δύο κεντρικούς συλλέκτες (κολεκτέρ) ένα σε κάθε όροφο, οι οποίοι τροφοδοτούν προσαγωγή επιστροφή στα σώματα καλοριφέρ συνδεδεμένα ανά τρία.

### 1.2.3.15. προδιαγραφές συστήματος ψύξης

Στο κτήριο σε ορισμένους χώρους είναι εγκατεστημένες αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αποθήκες των στο υπόγειο είναι μη ψυχόμενες..

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 1.9 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (Kw) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που είναι εγκατεστημένες στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου.

**Πίνακας 1.9.** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.5	1.500	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.5	1.500	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.5	1.500	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.5	1.500	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	5.0	1.500	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	4.5	1.500	Ηλεκτρισμός

### 1.2.3.16. Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

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.

- Μονοκατοικία: 27.38m<sup>3</sup>/υπν./έτος x 4 υπνοδομάτια x 1000 lt/m<sup>3</sup> / 365 ημέρες/έτος = 300.05 lt/ημέρα

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 300.05 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου του Κρανιδίου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, δίνονται στον πίνακα 1.10

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Z.N.X. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

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

όπου:

Vd [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, Vd = 300.05 (lt/ημέρα),

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

c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),

$\Delta T$  [K] ή [°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 1.10), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ΖΝΧ του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 1.10

Ζώνη	Χρήση	Vd [lt/ημέρα]	Vstore [lt]	Q <sub>D</sub> [kWh/ημέρα]	Pn [kW]
Ζώνη 1	Μονοκατοικία	300.05	60.01	11.21	2.24

### 1.2.3.17. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος για την παραγωγή ΖΝΧ

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, είναι εγκατεστημένο το παρακάτω σύστημα, όπως αυτό παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/1010 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 1.11. Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ**

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα	30.0	0.652	Πετρέλαιο θέρμανσης

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ δεν 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 4.7).

Ενώ υπάρχει διαθέσιμος χώρος είτε στην σκεπή του δώματος είτε στον εξωτερικό χώρο όπου βρίσκεται το κτήριο που δεν σκιάζεται από κανένα φυσικό εμπόδιο δεν υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για την θέρμανση του ζεστού νερού χρήσης ΖΝΧ.

### **1.2.3.18 Ενεργειακή απόδοση κτηρίου**

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.

### **1.2.3.19. Κλιματικά δεδομένα.**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Κρανιδίου, τα ενσωμάτωσα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» και με την βοήθεια των συγγραμμάτων "ηλιακή μηχανική" του Σωκράτη Καπλάνη και "Σελλούντος". 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 του Κρανιδίου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

### **1.2.3.20 Χρήσεις κτηρίου**

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: Μονοκατοικία.

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, Μονοκατοικία,
- 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.

#### 1.2.3.21 Τμήμα κτηρίου

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 1.12.

**Πίνακας 1.12.** 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> ]
Ζώνη 1	184.168	92.084	581.971	290.985

#### 1.2.3.22 Θερμικές ζώνες.

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 K 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 1.13.** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Μονοκατοικία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	184.2	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	260	
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)	261	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	1	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα

### 1.2.3.23. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης

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 .1.14.



**Πίνακας 1.14.** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)	
Ωράριο λειτουργίας	18
Ημέρες λειτουργίας	7
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 (%)	40
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75
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)	1.63
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	12.8
Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.75
Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	8.40
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.75

Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010

### 1.2.3.24. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου

#### 1.15.α. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου έχουν ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 1.15.α. δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 1.15.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> ]	$\alpha^2$	$\varepsilon^3$
Κατοικία	Τοίχος	T11	90	1.799	12.18	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	180	1.799	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	0.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	90	1.799	14.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	2.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	5.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	360	1.799	6.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	2.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	270	1.799	4.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	360	1.799	8.07	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	2.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	270	1.799	9.13	0.40	0.80
Τοίχος	T12	270	2.765	0.68	0.40	0.80	
Τοίχος	T12	270	2.765	2.70	0.40	0.80	
Τοίχος	T12	270	2.765	0.68	0.40	0.80	

	Τοίχος	T12	270	2.765	3.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	180	1.799	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	2.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	0.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	270	1.799	21.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	1.08	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	1.08	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	5.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	180	1.799	7.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	90	1.799	7.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	180	1.799	4.26	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	0.41	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	1.55	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ3		1.889	5.98	0.00	0.00
	Δάπεδο	Δ3		1.889	91.88	0.00	0.00
	Οροφή	Ο4		0.442	21.68	0.65	0.80
	Οροφή	Ο4		0.442	15.81	0.65	0.80
	Οροφή	Ο3		1.928	5.98	0.65	0.80
	Οροφή	Ο3		1.928	70.20	0.65	0.80
Κατοικία	Τοίχος	T11	270	1.799	12.56	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	2.765	3.67	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	180	1.799	10.37	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	2.765	2.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	90	1.799	14.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	2.765	3.67	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	360	1.799	8.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	2.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	360	2.765	2.40	0.40	0.80
		Οροφή	Ο4		0.442	35.28	0.65

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.15.β.** Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

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)]
Δ3	1.889	5.980	59.100	0.202	0.0	0.863
Δ3	1.889	91.880	59.100	3.109	0.0	0.742

**1.2.3.25. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους**

**Πίνακας 1.16.α.** 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 ΜΘΧ
Κατοικία	Δάπεδο	Δ1	1.403	17.64	ΥΠΟΓΕΙΟ
	Δάπεδο	Δ1	1.403	32.90	ΥΠΟΓΕΙΟ
	Δάπεδο	Δ1	1.403	0.05	ΥΠΟΓΕΙΟ
	Δάπεδο	Δ1	1.403	0.50	ΥΠΟΓΕΙΟ

**1.2.3.26. Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων**

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 1.17.α.** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.

ΜΘΧ	Τύπος	Προσανατολ ισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T12	B	2.765	0.96
	T12	Δ	2.765	2.15
	T12	N	2.765	0.96
	T12	A	2.765	2.15

**Πίνακας 1.17.β.** 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]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	0.596	10.750		3.0
	T12	0.548	0.625		3.0
	T12	0.548	0.625		3.0
	T12	2.070	1.44		0.3
	T5	0.566	16.525		3.0
	T12	0.548	1.250		3.0
	T12	0.548	0.625		3.0
	T12	0.548	1.000		3.0
	T12	0.548	1.000		3.0
	T12	0.548	1.500		3.0
	T12	2.070	3.23		0.3
	T6	0.596	9.500		3.0
	T12	0.548	0.625		3.0
	T12	0.548	1.250		3.0
	T12	0.548	0.625		3.0
	T12	2.070	1.44		0.3
	T6	0.596	23.125		3.0
	T12	0.548	1.250		3.0
	T12	0.548	1.250		3.0
	T12	0.548	1.250		3.0
T12	2.070	3.23		0.3	
Δ3	0.863	51.60	105.20		0.0

#### 1.2.3.27 Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων

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]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	154.80	15.48

#### 1.2.3.28 Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Στην παράγραφο 1.2.3.11 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 ορίζοντα  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

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

Στον πίνακα 1.18.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 1.18.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 1.18.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
Κατοικία	N1	180	2.70	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	180	1.68	3.480	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.76	0.86

**Πίνακας 1.18.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
Κατοικία	A1	90	0.64	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	A2	90	2.10	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	A3	90	2.70	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	B1	360	1.00	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	B2	360	2.10	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\Delta$ 1	270	4.50	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\Delta$ 2	270	1.68	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\Delta$ 3	270	1.68	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\Delta$ 4	270	0.64	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\Delta$ 5	270	0.64	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Κατοικία	$\Delta$ 1	270	0.64	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\Delta$ 2	270	1.68	6.000	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### 1.2.3.29. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου

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

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,

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

### 1.2.3.30. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

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

**Πίνακας 1.19.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Μονοκατοικία

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 30.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.870											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0.870											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου τα 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
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 30.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 75.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.5%											
Τερματικές μονάδες : καλοριφέρ											

Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων: Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο		
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.86 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> )
		0.60
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 τα 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 1.19. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση «Μονοκατοικία»

### 1.2.3.31. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

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

**Πίνακας 1.20.α** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Μονοκατοικία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.5 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.5 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.5 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.5 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 5.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 4.5 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 1.500, 1.500, 1.500, 1.500, 1.500, 1.500											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0.5	ΙΟΥΝ	0.5
ΙΟΥ	0.5	ΑΥΓ	0.5	ΣΕΠ	0.5	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0



Λ													
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα													
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 19.500													
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι													
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):													
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):													
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.5%													
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													

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.20β.** Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)													
Α/α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.000	0.000	0.000
3	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.000	0.000	0.000
4	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.000	0.000	0.000
5	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.000	0.000	0.000
6	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.000	0.000	0.000

### 1.2.3.32. Δεδομένα για σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι φυσικός 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 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Μονοκατοικία: 0.75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

### 1.2.3.33. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 1.2.3.33.α 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 1.21.α** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 30.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.652											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ΖΝΧ από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ: ΟΧΙ											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ΖΝΧ (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ΖΝΧ: 88%											

### 1.2.3.34 Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

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

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για του χώρους κατοικιών και για τους κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους, δε λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

### 1.2.3.35. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

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.

### 1.2.4 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	Ελκυόμενοι 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.

#### 1.2.4.1. κατανάλωση ενέργειας

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Μονοκατοικία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 1.22.α.

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

**Πίνακας 1.22.α. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου**

Χρήση: Μονοκατοικία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	42.28	35.88	27.79	5.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.39	36.94	168.35
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	17.70	28.90	24.20	3.70	0.00	0.00	0.00	77.58

				0	1	0	3	2	2				
Ζεστό νερό χρήσης	3.27	2.97	3.19	2.84	2.56	2.10	1.92	1.88	1.99	2.38	2.66	3.08	30.83

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 1.22.β.. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση**

Χρήση: Μονοκατοικία

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	52.7	43.0	32.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	45.6	202.5
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	6.9	11.2	9.4	1.4	0.0	0.0	0.0	30.1
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	3.3	3.0	3.2	2.8	2.6	2.1	1.9	1.9	2.0	2.4	2.7	3.1	30.8
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Βοηθητικά συστήματα	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	1.0
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	56.1	46.2	35.3	8.8	3.7	9.0	13.2	11.3	3.4	2.4	26.3	48.8	264.4

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 1.22.γ.:

**Πίνακας 1.22.γ. Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Μονοκατοικία"**

Χρήση: Μονοκατοικία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	31.1
Πετρέλαιο θέρμανσης	233.4
Σύνολο	264.4

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 1.22.δ. που ακολουθεί.

**Πίνακας 1.22.δ. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση**

Χρήση: Μονοκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο (Μονοκατοικία)
Θέρμανση	75.8	225.6
Ψύξη	27.8	87.3
Φωτισμός	0.0	0.0
ZNX	19.0	33.9
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	122.6	346.8

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 1.22ε.

**Πίνακας 1.22.ε. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο**

Χρήση: Μονοκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	90.1	30.8
Πετρέλαιο θέρμανσης	256.7	61.6
Σύνολο	346.8	92.4

### 1.2.4.2. ενεργειακή κατάταξη κτηρίου

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 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*

## 1.3 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (Υπολογισμός Θερμικών Απωλείων)

### 1.3.1 Εισαγωγή

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

- α) Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος
- β) Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)
- γ) Σημειώσεις από το Α.Τ.Ε.Ι Πατρών

### 1.3.2 Παραδοχές & κανόνες υπολογισμών

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

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0$ , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοιχοί, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_0 = k \cdot f \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{\frac{1}{k}} \left[ \frac{W}{h} \right]$$

όπου:

- $Q_0$ : Απώλειες θερμότητας
- $F$ : Επιφάνεια του δομικού τμήματος  $m^2$
- $k$ : Συντελεστής θερμοπερατότητας  $W/m^2 K$  (ή  $Kcal/m^2 K$ )
- $1/k$ : Αντίσταση θερμοπερατότητας σε  $m^2 K/W$
- $t_i$ : Θερμοκρασία χώρου σε  $^{\circ}C$
- $t_a$ : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε  $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσauξηση  $Z_H$  την επίδραση του προσανατολισμού.

- $Z_H = -5$  για Ν, ΝΔ, ΝΑ
- $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ
- $Z_H = 0$  για Δ και Α)

β2) προσauξηση  $Z_U + Z_A = Z_D$  διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής  $Z_U$ ). Η προσauξηση  $Z_D$  προσδιορίζεται με βάση του τύπου:

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)}$$

όπου  $F_{ges}$  η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

**β2.1)**  $Z_D$  για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

**β2.2)** Ο συντελεστής  $Z_D$  για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη  $Z_D$  για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \cdot r \cdot c \cdot (t_i - t_a) \quad [W]$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε  $m^3/s$

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε  $kJ/g \text{ K}$

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε  $kg/m^3$

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_T \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή  $\epsilon_{GA}$ ).

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)

$Z_T$ : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των  $Q_T$  και  $Q_L$ , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$



### 1.3.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής  $k$
- Διαφορά Θερμοκρασίας  $\Delta t$
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

**β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση** \*\*\*\*\*

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κρανίδι
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	3
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

### Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T11	Τοίχος αμόνωτος πάχους 25cm	1.799
T12	Δοκοί υποστηλώματα 25cm	2.765

### Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	0.715
E7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	0.432

### Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O3	Οροφή χωρίς θερμομόνωση	1.928
O4	Ξύλινη στέγη με κερ.	0.442

### Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	Δάπεδο σε προεξοχή/πilotή	0.387
Δ2	Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.403
Δ3	Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	1.889
Δ4	Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.	1.853

### Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Φύλλα
A1	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.00	1.00	6.000	2
A2	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.20	1.40	6.000	2
A3	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	0.80	0.80	6.000	2
A4	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	0.80	0.80	6.000	1
A5	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.50	1.40	6.000	2
A6	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	2.00	2.25	6.000	2
A7	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.20	2.25	6.000	2
A8	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	0.90	2.25	3.480	1
A9	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.00	2.25	3.480	1
A14	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.20	1.20	6.000	2

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 1

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	A			3.60	3.20	11.52	1	11.52	7.75	3.77	1.799	20.00	135.6
A7	A	A		1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70	6.000	20.00	324.0
T12	A	A		3.60	0.50	1.80	1	1.80		1.80	2.765	20.00	99.54
T12	A	A		0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22	2.765	20.00	67.47
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	A	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T11	N			1.40	3.00	4.20	1	4.20	5.46		1.799	20.00	
T12	N	A		1.40	0.50	0.70	1	0.70		0.70	2.765	20.00	38.71
T12	N	A		1.40	2.50	3.50	1	3.50		3.50	2.765	20.00	193.6
T12	N	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	2.765	20.00	34.84
T12	N	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	2.765	20.00	34.84
Δ2	E			1	0.42	0.42	1	0.42		0.42	1.403	10.00	5.89
Δ3				1	14.82	14.82	1	14.82		14.82	1.889	10.00	279.9
O4				1	4.18	4.18	1	4.18		4.18	0.442	20.00	36.95
O3				1	10.64	10.64	1	10.64		10.64	1.928	20.00	410.3

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 1774 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %  $355 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5%

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{1774}{(129.5 \cdot 20)} = 0.68$$

- Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 2129 \text{ [Watt]}$
- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \Sigma Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 172.4 \text{ [Watt]}$

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

- Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 156.8 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 46

- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 2458 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 2

## Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 2

### Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ. v.	Συνολ. Επιφ. v. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. v. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. v. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	N			3.25	3.20	10.40	1	10.40	6.15	4.25	1.799	20.00	152.9
A2	N	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	6.000	20.00	201.6
T12	N	A		3.25	0.50	1.63	1	1.63		1.63	2.765	20.00	90.14
T12	N	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T12	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	N	A		0.30	2.70	0.81	1	0.81		0.81	2.765	20.00	44.79
T11	A			4.20	3.20	13.44	1	13.44	4.13	9.31	1.799	20.00	335.0
T12	A	A		4.20	0.50	2.10	1	2.10		2.10	2.765	20.00	116.1
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	A	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
Δ2	E			1	1.26	1.26	1	1.26		1.26	1.403	10.00	17.68
Δ3				1	12.39	12.39	1	12.39		12.39	1.889	10.00	234.0
Ο4				1	12.39	12.39	1	12.39		12.39	0.442	20.00	109.5

- Απώλειες θερμοπερατότητας

$$Q_0 = 1526 \text{ [Watt]}$$

- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %

$$305 \text{ [Watt]}$$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5%

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{1526}{(118.1 \cdot 20)} = 0.65$$

- Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 1831 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \Sigma QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 124.3 \text{ [Watt]}$

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

- Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα

$$QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 142.7 \text{ [Watt]}$$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05=

42

- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 2098 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 3  
 Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 3

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	Δ			3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.54	7.50	1.799	20.00	269.9
A2	Δ	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	6.000	20.00	201.6
T12	Δ	A		3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73	2.765	20.00	95.67
T12	Δ	A		0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13	2.765	20.00	7.19
T11	N			4.65	3.20	14.88	1	14.88	7.06	7.82	1.799	20.00	281.4
A7	N	A		1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70	6.000	20.00	324.0
T12	N	A		4.65	0.50	2.33	1	2.33		2.33	2.765	20.00	128.8
T12	N	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T12	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T11	A			3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.89	7.15	1.799	20.00	257.3
T12	A	A		3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73	2.765	20.00	95.67
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	A	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T12	A	A		0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13	2.765	20.00	7.19
Δ2	E			1	16.04	16.04	1	16.04		16.04	1.403	10.00	225.0
O4				1	15.81	15.81	1	15.81		15.81	0.442	20.00	139.8

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 2258 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 15 %  $339 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{2258}{(139.1 \cdot 20)} = 0.81$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 2597 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 124.3 \text{ [Watt]}$

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

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 169.9 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 50
- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 3063 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 4  
 Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 4

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	Δ			3.70	3.20	11.84	1	11.84	4.47	7.37	1.799	20.00	265.2
A2	Δ	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	6.000	20.00	201.6
T12	Δ	A		3.70	0.50	1.85	1	1.85		1.85	2.765	20.00	102.3
T12	Δ	A		0.35	2.70	0.94	1	0.94		0.94	2.765	20.00	51.98
Δ2	E			1	12.58	12.58	1	12.58		12.58	1.403	10.00	176.5

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 798 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 %  $199 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0%

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{798}{(110.7 \cdot 20)} = 0.36$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 997 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 124.3 \text{ [Watt]}$

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

- Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 169.9 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 40

- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 1255 \text{ [Watt]}$$



Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 5  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	Δ			3.50	3.20	11.20	1	11.20	4.93	6.27	1.799	20.00	225.6
A4	Δ	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	6.000	20.00	76.80
A4	Δ	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	6.000	20.00	76.80
T12	Δ	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	2.765	20.00	96.78
T12	Δ	A		0.55	2.70	1.49	1	1.49		1.49	2.765	20.00	82.40
T12	Δ	A		0.15	2.70	0.41	1	0.41		0.41	2.765	20.00	22.67
Δ2	E			1	9.10	9.10	1	9.10		9.10	1.403	10.00	127.7
Δ3				1	0.04	0.04	1	0.04		0.04	1.889	10.00	0.76
O3				1	0.04	0.04	1	0.04		0.04	1.928	20.00	1.54

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 711 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 %  $178 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{711}{(82.5 \cdot 20)} = 0.43$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_T = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 889 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $Q_L = \Sigma Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 120.6 \text{ [Watt]}$

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

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $Q_L = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 97.13 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 29

- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1107 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 6  
 Ονομασία Χώρου W.C

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	A			1.75	3.20	5.60	1	5.60	3.28	2.32	1.799	20.00	83.47
A3	A	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	6.000	20.00	76.80
T12	A	A		1.75	0.50	0.88	1	0.88		0.88	2.765	20.00	48.66
T12	A	A		0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54	2.765	20.00	29.86
T12	A	A		0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22	2.765	20.00	67.47
Δ2	E			1	0.53	0.53	1	0.53		0.53	1.403	10.00	7.44
Δ3				1	5.16	5.16	1	5.16		5.16	1.889	10.00	97.47
O4				1	5.16	5.16	1	5.16		5.16	0.442	20.00	45.61

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 457 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 %  $114 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0%

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{457}{(51.9 \cdot 20)} = 0.44$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 571 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 75.36 \text{ [Watt]}$

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

- Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 58.15 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 17

- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 704 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ Χώρος : 7  
 Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ -ΚΟΥΖΙΝΑ

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	N			1.10	3.00	3.30	1	3.30	3.30		1.799	20.00	
T12	N	A		1.10	0.50	0.55	1	0.55		0.55	2.765	20.00	30.42
T12	N	A		1.10	2.50	2.75	1	2.75		2.75	2.765	20.00	152.1
T11	A			6.80	3.20	21.76	1	21.76	11.03	10.73	1.799	20.00	386.1
A5	A	A		1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10	6.000	20.00	252.0
A8	A	A		0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02	3.480	20.00	140.6
T12	A	A		6.80	0.50	3.40	1	3.40		3.40	2.765	20.00	188.0
T12	A	A		1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70	2.765	20.00	149.3
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	A	A		0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13	2.765	20.00	7.19
T11	B			4.40	3.20	14.08	1	14.08	7.26	6.82	1.799	20.00	245.4
A1	B	A		1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00	6.000	20.00	120.0
T12	B	A		4.40	0.50	2.20	1	2.20		2.20	2.765	20.00	121.7
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	B	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T12	B	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T11	Δ			2.50	3.20	8.00	1	8.00	3.96	4.04	1.799	20.00	145.4
T12	Δ	A		2.50	0.50	1.25	1	1.25		1.25	2.765	20.00	69.13
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	Δ	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T11	B			5.60	3.20	17.92	1	17.92	9.86	8.06	1.799	20.00	290.0
A5	B	A		1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10	6.000	20.00	252.0
A9	B	A		1.00	2.25	2.25	1	2.25		2.25	3.480	20.00	156.6
T12	B	A		5.60	0.50	2.80	1	2.80		2.80	2.765	20.00	154.8
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	B	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	2.765	20.00	74.66
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T11	Δ			6.55	3.20	20.96	1	20.96	11.84	9.12	1.799	20.00	328.1
A6	Δ	A		2.00	2.25	4.50	1	4.50		4.50	6.000	20.00	540.0
T12	Δ	A		6.55	0.50	3.28	1	3.28		3.28	2.765	20.00	181.4
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
T12	Δ	A		1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70	2.765	20.00	149.3
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	2.765	20.00	37.60
Δ2	E			1	11.17	11.17	1	11.17		11.17	1.403	10.00	156.7
Δ3				1	65.50	65.50	1	65.50		65.50	1.889	10.00	1237
O3				1	65.50	65.50	1	65.50		65.50	1.928	20.00	2526

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 8616 \text{ [Watt]}$
  - Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 %  $2585 \text{ [Watt]}$ 
    - Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5%
    - Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%
- $$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{8616}{(638.4 \cdot 20)} = 0.67$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_T = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 11201 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $Q_L = \Sigma Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 809.2 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $Q_L = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 807.3 \text{ [Watt]}$ 
  - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 239
  - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 12818 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΚΟΥΖΙΝΑ

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	B			3.00	3.00	9.00	1	9.00	4.15	4.85	1.799	20.00	174.5
A8	B	A		0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02	3.480	20.00	140.6
T12	B	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	2.765	20.00	82.95
T12	B	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	2.765	20.00	34.84
T11	Δ			4.60	3.00	13.80	1	13.80	5.98	7.82	1.799	20.00	281.4
A2	Δ	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	6.000	20.00	201.6
T12	Δ	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	2.765	20.00	127.2
T12	Δ	A		0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00	2.765	20.00	55.30
T12	Δ	A		0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00	2.765	20.00	55.30
T11	N			4.80	3.00	14.40	1	14.40	4.03	10.37	1.799	20.00	373.1
T12	N	A		4.80	0.50	2.40	1	2.40		2.40	2.765	20.00	132.7
T12	N	A		0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00	2.765	20.00	55.30
T12	N	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	2.765	20.00	34.84
T11	A			7.35	3.00	22.05	1	22.05	7.42	14.63	1.799	20.00	526.4
T12	A	A		7.35	0.50	3.67	1	3.67		3.67	2.765	20.00	203.0
T12	A	A		0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25	2.765	20.00	69.13
T12	A	A		0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25	2.765	20.00	69.13
T12	A	A		0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25	2.765	20.00	69.13
O4				1	30.31	30.31	1	30.31		30.31	0.442	20.00	267.9

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 2954 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 %  $886 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{2954}{(248.5 \cdot 20)} = 0.59$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 3841 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \Sigma QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot ZI = 243 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZI = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 306.7 \text{ [Watt]}$ 
  - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 91
  - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4390[\text{Watt}]$$

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Υπολογισμοί Απωλειών Αερισμού

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	B			1.80	3.00	5.40	1	5.40	1.53	3.87	1.799	20.00	139.2
T12	B	A		1.80	0.50	0.90	1	0.90		0.90	2.765	20.00	49.77
T12	B	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	2.765	20.00	34.84
T11	Δ			2.75	3.00	8.25	1	8.25	3.52	4.73	1.799	20.00	170.2
A3	Δ	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	6.000	20.00	76.80
T12	Δ	A		2.75	0.50	1.38	1	1.38		1.38	2.765	20.00	76.31
T12	Δ	A		0.60	2.50	1.50	1	1.50		1.50	2.765	20.00	82.95
O4				1	4.97	4.97	1	4.97		4.97	0.442	20.00	43.93

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 674$  [Watt]
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 %  $169$  [Watt]  
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 20%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{674}{(45.8 \cdot 20)} = 0.74$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 843$  [Watt]

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \Sigma QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 75.36$  [Watt]  
 - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60  
 - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9  
 - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 50.29$  [Watt]  
 - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 15  
 - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 968$$
 [Watt]

**Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες**

<b>Επ.</b>	<b>α/α</b>	<b>Ονομασία Χώρου</b>	<b>QΘ Watt</b>	<b>Αρ.Κυκλ/τος</b>	<b>Αρ.Σώματος</b>	<b>Ιδιοκ.</b>
2	1	ΔΩΜΑΤΙΟ 1	2458			
2	2	ΔΩΜΑΤΙΟ 2	2098			
2	3	ΔΩΜΑΤΙΟ 3	3063			
2	4	ΔΩΜΑΤΙΟ 4	1255			
2	5	ΛΟΥΤΡΟ	1107			
2	6	W.C	704			
2	7	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ –ΚΟΥΖΙΝΑ	12818			
3	1	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΚΟΥΖΙΝΑ	4390			
3	2	ΛΟΥΤΡΟ 968				

**Συνολικές Απώλειες: 28861 Watt**



ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : ΥΠΟΓΕΙΟ

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1 ΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	2458
2 ΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	2098
3 ΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	3063
4 ΔΩΜΑΤΙΟ 4	:	1255
5 ΛΟΥΤΡΟ	:	1107
6 W.C	:	704
7 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ -ΚΟΥΖΙΝΑ	:	12818

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 23503

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ

1 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΚΟΥΖΙΝΑ	:	4390
2 ΛΟΥΤΡΟ	:	968

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 5358

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 28861

## 1.4 ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων)

### 1.4.1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE.

### 1.4.2. Παραδοχές & κανόνες υπολογισμών

Ακολουθώντας πιστά την Carrier, το ψυκτικό φορτίο (ή θερμικό κέρδος) ενός χώρου προκύπτει από το άθροισμα των φορτίων που οφείλονται στις ακόλουθες αιτίες:

#### 1. Εξωτερικοί τοίχοι

$$Q_i = K \times A \times Dt_{ei}$$

όπου:

$Q_i$ : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$

$i$ : Οι ώρες της ημέρας

$K$ : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_{ei}$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για την ώρα  $i$

Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές του πίνακα 1 διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται από τον πίνακα 4 σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

για σκούρο χρώμα:

$$Dt_{ei} = (Dt_{emi} + D)$$

για ενδιάμεσο χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.78 \times (Dt_{emi} + D) + 0.22 \times (Dt_{esi} + D)$$

για ανοικτό χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.55 \times (Dt_{emi} + D) + 0.45 \times (Dt_{esi} + D)$$

όπου:

$D$ : Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

$Dt_{emi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο σε ήλιο

$Dt_{esi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά από πίνακα, ανάλογα με το βάρος, για τοίχο

σκιασμένο (Βόρειος προσανατολισμός)

Αν ο τοίχος είναι σκιασμένος, τότε το σκιασμένο τμήμα του τοίχου υπολογίζεται με ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ( $Dt_{es\ i} + D$ ) ενώ το υπόλοιπο τμήμα με την θερμοκρασιακή διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή:

$$Q_i = (K \times Dt_{e\ i} \times R_e) + (K \times (Dt_{es\ i} + D) \times R_{es})$$

όπου:

$R_e$ : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

$R_{es}$ : Σκιασμένη επιφάνεια

## 2. Οροφές

Ο υπολογισμός των φορτίων από οροφές είναι αντίστοιχος με τον υπολογισμό των εξωτερικών τοίχων, χρησιμοποιώντας διαφορετικό πίνακα ισοδύναμων θερμοκρασιακών διαφορών.

## 3. Εσωτερικοί τοίχοι

Ο υπολογισμός των φορτίων από εσωτερικούς τοίχους προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της θερμικής αγωγιμότητας του τοίχου με το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου και με την ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας για κάθε ώρα.

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

$Q_i$ : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$

$i$ : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

$K$ : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_i$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα  $i$

## 4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

όπου:

$Q$ : Το υπολογιζόμενο φορτίο

$K$ : Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου

$Dt$ : Η διαφορά της θερμοκρασίας του κλιματιζόμενου χώρου από τη θερμοκρασία εδάφους (θεωρείται σταθερή)

## 5. Ανοίγματα

Τα φορτία από τα ανοίγματα προκύπτουν από το άθροισμα των φορτίων από θερμική αγωγιμότητα

και των φορτίων από ακτινοβολία.

$$Q_i = Q_{ki} + Q_{ai}$$

όπου:

$Q_i$ : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα  $i$

$Q_{ki}$ : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα  $i$

$Q_{ai}$ : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα  $i$

Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας ( $Q_{ki}$ ) δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{ki} = K \times A \times D_{ti}$$

όπου:

$i$ : Οι ώρες της ημέρας

$K$ : Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

$D_{ti}$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα  $i$

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων ( $D_{ti}$ ) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επιφάνειας του ανοίγματος με το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι διορθωμένο κατά τους απαραίτητους συντελεστές:

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times E_{S_{out\ i}} \times E_{S_{in}} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{es\ i} \times (1 - E_{S_{out\ i}}) \times E_{S_{in}} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

$i$ : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

$D_i$ : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό

$D_{esi}$ : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

$E_{S_{out\ i}}$ : Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

$E_{S_{in}}$ : Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης

$S_1$ : Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο

$S_2$ : Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη

$A_t$ : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

$T_{adp}$ : Η τιμή του σημείου δρόσου

## 6. Φορτία φωτισμού

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$q_{tot} = q_{c,\theta} + q_{r,\theta} = (q_{t,\theta} \times C_p) + R_p \times (r_0 \times q_{r,\theta} + r_1 \times q_{r,\theta-1} + \dots + r_{23} \times q_{r,\theta-23})$$

όπου:

$q_{t,\theta}$ :  $q_\theta \times L_c \times H_{c,\theta}$   
 $q_{r,\theta}$ :  $q_{t,\theta} \times R_p$   
 $q_\theta$ : Φορτίο φωτισμού ανά ώρα  $\theta$   
 $L_c$ : Συντελεστής φωτισμού  
 $H_{c,\theta}$ : Ετεροχρονισμός ανά ώρα  $\theta$   
 $R_p, C_p$ : Ποσοστό ακτινοβολών και μεταγωγικών θερμικών κερδών.  
 $r_0, r_1, \dots$ : Συντελεστές ακολουθίας ακτινοβολίας

Τα θερμικά κέρδη του προηγούμενου βήματος χωρίζονται σε δύο μέρη, το ακτινοβολών και το μεταγωγικό κομμάτι. Ο διαχωρισμός γίνεται με χρήση του ενδεικτικού πίνακα της ASHRAE που ένα μέρος του φαίνεται και παρακάτω:

Ακτινοβολών (%) $R_p$	Μεταγωγικό $C_p$ (%)	
100	0	Εκπεμπόμενη ηλιακή ενέργεια χωρίς εσωτερική σκίαση
63	37	Ανοίγματα με εσωτερική σκίαση
63	37	Απορροφημένη ηλιακή ενέργεια (από εξωτερική σκίαση)
0	100	Προσαγωγή και απόρριψη αέρα
56	44	Άτομα καθισμένα σε θέατρο. Πολύ ελαφρά εργασία
52	48	Εργασία γραφείου, όρθιοι, ελαφρά εργασία, περπάτημα.
88	12	Υπολογιστής
63	37	Οθόνη
78	22	Αντιγραφικό

## 7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

Το θερμικό φορτίο από τα άτομα διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_{ai} = \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_{ji}$$

$$Q_{li} = \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_{ji}$$

όπου:

$Q_{ai}$ : Το αισθητό φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$   
 $Q_{li}$ : Το λανθάνον φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$   
 $j$ : Ο τύπος βαθμού ενεργητικότητας των ατόμων σύμφωνα με τον πίνακα της Carrier.  
 $F_{aj}$ : Το αισθητό φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου  
 $F_{lj}$ : Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$ . Εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

$N_{ji}$ : Ο αριθμός των ατόμων βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που βρίσκονται στο χώρο κατά την ώρα  $i$

### 8. Φορτία συσκευών

Όπως το φορτίο από τα άτομα έτσι και το φορτίο από τις συσκευές διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_a = \left( \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_j \right) + Q_1$$

$$Q_l = \left( \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_j \right) + Q_2$$

όπου:

- $Q_a$ : Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές
- $Q_l$ : Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές
- $j$ : Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7
- $F_{aj}$ : Το αισθητό φορτίο μιάς συσκευής τύπου  $j$
- $F_{lj}$ : Το λανθάνον φορτίο μιάς συσκευής τύπου  $j$
- $N_j$ : Ο αριθμός των συσκευών τύπου  $j$  που λειτουργούν στο χώρο
- $Q_1$ : Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες
- $Q_2$ : Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

### 9. Φορτία από χαραμάδες

Τα φορτία αυτά λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν δεν υπάρχουν στο χώρο εναλλαγές αέρα από κλιματιστικές συσκευές και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_i = \left( \sum_{j=1}^n P_j \times a_j \times b \right) \times D_t$$

όπου:

- $Q_i$ : Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα  $i$
- $P_j$ : Η περίμετρος του ανοίγματος  $j$
- $n$ : Ο αριθμός των ανοιγμάτων
- $a_j$ : Ο συντελεστής διείσδυσης του αέρα για το άνοιγμα  $j$ . Εξαρτάται από τον τύπο του ανοίγματος
- $b$ : Συντελεστής που εξαρτάται από την έκθεση του κτιρίου σε ανέμους, το λόγο της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση του ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6
- $D_t$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα  $i$

### 10. Αερισμός

Ο υπολογισμός αυτός αφορά την εισαγωγή εξωτερικού αέρα για αερισμό των κλιματιζόμενων χώρων. Το φορτίο του αερισμού διακρίνεται σε αισθητό και σε λανθάνον, και υπολογίζεται από

τους παρακάτω τύπους:

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times D_{t_i}$$

$$Q_{l_i} = 0.71 \times V \times n \times D_g$$

όπου:

$Q_{a_i}$ : Το αισθητό φορτίο αερισμού την ώρα  $i$

$Q_{l_i}$ : Το λανθάνον φορτίο αερισμού την ώρα  $i$

$V$ : Ο όγκος του χώρου

$n$ : Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

$D_{t_i}$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα  $i$

$D_g$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού.

### 1.4.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες από 8 πμ μέχρι 6 μμ. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

#### 1. Πίνακας Δομικών Στοιχείων, οι στήλες του οποίου είναι οι εξής:

- \* Είδος Επιφάνειας (πχ.  $T$ = Τοίχος κλπ)
- \* Προσανατολισμός
- \* Μήκος (m)
- \* Πλάτος (m)
- \* Επιφάνεια ( $m^2$ )
- \* Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- \* Συνολική Επιφάνεια ( $m^2$ )
- \* Αφαιρούμενη Επιφάνεια ( $m^2$ )
- \* Επιφάνεια Υπολογισμού ( $m^2$ )
- \* Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
- \* Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης

#### 2. Φορτία του παραπάνω πίνακα ανά επιφάνεια και ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

#### 3. Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

- \* Φωτισμού
- \* Ατόμων
- \* Συσκευών

#### 4. Συνολικά Φορτία Χώρου ανά ώρα (kbtu/h, kw, ή Mcal/h)

#### 5. Φορτία Αερισμού ανά ώρα (και μέγιστο) (kbtu/h, kw, ή kcal/h)

**α)** Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.

**β)** Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών 1-5.

γ) Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες (κανόνες 6-9), και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.

δ) Στην τελευταία ομάδα παρουσιάζονται τα σύνολα των φορτίων ανά ώρα, και ξεχωριστά για αισθητό και λανθάνον, αλλά και συνολικά, καθώς επίσης και τα φορτία αερισμού.

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 0. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ**

Διακ./	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
5.0	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
7.5	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
10.0	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.5
12.5	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7
15.0	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	-1.9
17.5	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	-1.5	-2.6
20.0	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	-2.0	-3.4
22.5	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	-2.2	-3.9
25.0	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)**

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Προσανατολισμός:				ΒΑ							
B 100		12.2	12.8	13.3	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	7.8
A 300		-1.1	2.8	13.3	12.2	11.1	8.3	5.5	6.1	6.7	7.2
P 500		2.2	2.2	2.2	5.5	8.9	8.3	7.8	6.7	5.5	6.1
H 700		3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.6	7.8	8.9	7.8	6.7
Προσανατολισμός:				Α							
B 100		16.7	18.3	20.0	19.4	17.8	11.1	6.7	7.2	7.8	7.8
A 300		0.0	11.7	16.7	17.2	17.2	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2
P 500		3.3	4.4	7.8	11.1	13.3	13.9	3.3	11.1	10.0	8.9
H 700		5.6	5.0	4.9	5.0	5.6	8.3	10.0	10.6	10.0	9.4
Προσανατολισμός:				ΝΑ							
B 100		7.2	10.6	14.4	15.0	15.6	14.4	13.3	10.6	8.9	8.3
A 300		0.0	7.2	11.1	13.3	15.6	14.4	13.9	11.7	10.0	8.3
P 500		3.3	3.3	3.3	6.1	8.9	9.4	10.0	10.6	10.0	8.4
H 700		4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	6.1	7.8	8.3	8.9	10.1
Προσανατολισμός:				Ν							
B 100		-2.2	0.5	2.2	7.8	12.2	15.0	16.7	15.6	14.4	11.1
A 300		-2.2	-1.7	-1.1	3.9	6.7	11.1	13.3	13.9	14.4	12.8
P 500		1.1	1.1	1.1	1.7	2.2	4.4	6.7	8.3	8.0	10.0
H 700		3.3	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.9	6.5	7.2
Προσανατολισμός:				ΝΔ							
B 100		-2.2	-1.1	0.0	2.2	3.3	10.6	14.4	18.9	22.2	22.8
A 300		0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	4.4	6.7	13.3	17.8	19.4
P 500		3.3	2.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	6.7	7.8	10.6
H 700		4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0

Προσανατολισμός:			Δ								
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	7.8	11.1	17.8	22.2	25.0	32.2
A 300	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	3.9	5.5	10.6	14.4	18.9	22.2
P 500	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.5	6.7	9.4	11.1
H 700	5.5	5.0	4.4	4.4	4.4	5.0	5.5	5.5	5.5	6.1	6.7

Προσανατολισμός:			ΒΔ								
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	5.6	6.7	10.6	13.3	18.3	22.2
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	3.3	4.4	5.5	6.7	11.7	16.7
P 500	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.8	3.3	5.0	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4

Προσανατολισμός:			Β								
B 100	-2.2	-1.7	-1.1	0.5	2.2	4.4	5.5	6.7	7.8	7.2	6.7
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	-0.5	0.0	1.7	3.3	4.4	5.5	6.1	6.7
P 500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8	2.8
H 700	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΟΡΟΦΗ:	ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΗ										
50	-3.9	-2.8	-0.5	3.9	8.3	13.1	17.8	21.1	23.9	25.6	25.0
A 200	-1.1	-0.5	1.1	5.0	8.9	12.8	16.7	20.0	22.8	23.9	23.9
P 300	1.1	1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	15.6	18.3	21.1	22.2	22.8
H 400	3.3	3.9	4.4	6.1	8.9	12.2	15.0	17.2	19.4	21.1	21.7
6.1	6.1	6.7	7.2	8.9	12.2	14.4	15.6	17.8	19.4	20.6	
ΟΡΟΦΗ:	ΜΕ ΝΕΡΟ										
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
A 200	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
P 300	-0.5	-0.5	0.0	2.8	5.5	7.2	8.3	8.3	8.9	8.3	8.3
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9
-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9	
ΟΡΟΦΗ:	ΠΟΤΙΖΟΜΕΝΗ										
50	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
A 200	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
P 300	-0.5	-0.5	0.0	1.1	2.8	5.0	7.2	7.8	7.8	7.8	7.8
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8
-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8	
ΟΡΟΦΗ:	ΣΚΙΑΣΜΕΝΗ										
50	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
A 200	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
P 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	6.7
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5
-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5	

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h m<sup>2</sup>)**

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		20 ΑΠΡ.										
BA		222	124	43	38	38	38	38	35	29	21	8
A 433		393	273	122	38	38	38	35	29	21	8	
NA		374	396	377	290	179	67	38	35	29	21	8
N 65		138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	
NΔ		29	35	38	67	179	290	377	396	374	284	130
Δ 29		35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	
BΔ		29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	284
B 29		35	38	38	38	38	35	35	29	21	19	
OPIZ.		271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΜΑΙΟΥ										
BA		234	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13
A 444		390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	
NA		322	339	298	222	113	40	38	35	32	27	13
N 35		70	119	170	187	170	119	70	35	27	13	
NΔ		32	35	38	40	113	222	298	339	322	260	146
Δ 32		35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	
BΔ		32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287
B 32		35	38	38	38	38	38	35	32	38	65	
OPIZ.		341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΙΟΥΝ.										
BA		303	198	81	38	38	38	38	35	32	27	16
A 439		385	257	119	38	38	38	35	32	27	16	
NA		295	301	268	192	92	38	38	35	32	27	16
N 32		51	94	119	146	119	94	51	32	27	16	
NΔ		32	35	38	38	92	192	258	301	295	238	138
Δ 32		35	38	38	38	119	257	385	439	436	341	
BΔ		32	35	38	38	38	38	81	198	303	360	320
B 32		35	38	38	38	38	38	35	32	54	86	
OPIZ.		363	485	569	629	642	629	569	485	363	222	84
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		23 ΙΟΥΛ.										
BA		234	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13
A 444		390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	
NA		322	339	298	222	113	40	38	35	32	27	13
N 35		70	119	170	187	170	119	70	35	27	13	
NΔ		32	35	38	40	113	222	298	339	322	260	146
Δ 32		35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	
BΔ		32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287
B 32		35	38	38	38	38	38	35	32	38	65	
OPIZ.		341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		24 ΑΥΓ.										
BA		222	124	43	38	38	38	38	35	29	21	8
A 433		393	273	122	38	38	38	35	29	21	8	

NA	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21	8
N 65	138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	
NA	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284	130
Δ 29	35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	
BΔ	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	184
B 29	35	38	38	38	38	35	35	29	21	19	
OPIZ.	271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		22 ΣΕΠΤ.									
BA	157	70	35	35	38	35	35	32	24	13	0
A 404	377	268	122	38	35	35	32	24	13	0	
NA	390	439	425	360	244	111	38	32	24	13	0
N 119	219	298	330	379	330	298	219	119	32	0	
NA	24	32	38	111	244	360	425	439	390	257	0
Δ 24	32	35	35	38	122	268	377	404	314	0	
BΔ	24	32	35	35	38	35	35	70	157	128	0
B 24	32	35	35	38	35	35	32	24	13	0	
OPIZ.	181	336	414	477	496	477	414	336	181	57	0

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
20 ΑΠΡ.											
Ηλ.Υψ.	31	41	51	59	62	59	51	41	30	19	7
Αζιμ.	101	113	129	151	179	210	232	247	259	270	279
21 ΜΑΙΟΥ											
Ηλ.Υψ.	36	47	58	67	70	66	57	46	35	23	12
Αζιμ.	93	105	120	145	178	219	242	257	268	277	286
21 ΙΟΥΝ.											
Ηλ.Υψ.	37	49	60	69	73	69	60	49	38	26	15
Αζιμ.	89	100	114	137	179	221	245	260	270	280	288
23 ΙΟΥΛ.											
Ηλ.Υψ.	35	46	57	66	71	67	59	48	37	25	14
Αζιμ.	91	102	116	139	176	215	240	255	267	276	285
24 ΑΥΓ.											
Ηλ.Υψ.	30	41	51	59	62	60	52	42	31	20	8
Αζιμ.	100	112	127	149	179	209	231	247	259	270	279
22 ΣΕΠΤ.											
Ηλ.Υψ.	24	34	43	48	50	47	41	32	21	10	0
Αζιμ.	112	124	140	160	177	205	224	239	251	261	271

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ**

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
BA	0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21
A	0.44	0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21
NA	0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25
N	0.14	0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36
NAΔ	0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53
Δ	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55
BΔ	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54
B	0.46	0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79
ΟΡΙΖ.	0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΔΙΟΡΘ. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΥΠ. ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 1

ΧΡΩΜΑ : ΜΕΣΟ

ΒΑΡΟΣ : 300 Kg/m<sup>2</sup>

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9
A	-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9
NA	-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9
N	-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5
NAΔ	-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4
Δ	-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2
BΔ	-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9
B(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 2

ΧΡΩΜΑ : ΜΕΣΟ

ΒΑΡΟΣ : 300 Kg/m<sup>2</sup>

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9
A	-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9
NA	-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9
N	-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5
NAΔ	-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4
Δ	-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2
BΔ	-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9
B(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		3									
ΧΡΩΜΑ :	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :	100 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	9.4	10.0	10.5	8.7	6.9	6.9	6.8	7.5	8.2	8.0	7.9
A	12.9	14.3	15.7	15.6	14.7	10.0	6.8	7.5	8.2	8.0	7.9
NA	5.5	8.3	11.4	12.2	13.0	12.6	11.9	10.1	9.0	8.4	7.9
N	-1.8	0.4	1.8	6.6	10.4	13.0	14.6	14.0	13.3	10.6	8.8
NA	-1.8	-0.9	0.1	2.2	3.4	9.6	12.8	16.6	19.4	19.7	20.0
Δ	-1.8	-0.9	0.1	1.8	3.4	7.4	10.2	15.7	19.4	21.4	27.0
BΔ	-1.8	-0.9	0.1	1.8	3.4	5.7	6.8	10.1	12.5	16.2	19.2
B(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	0.9	2.6	4.8	5.9	7.1	8.2	7.6	7.1

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		4									
ΧΡΩΜΑ :	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :	500 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A	2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA	2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N	1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8
NA	2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5
Δ	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
BΔ	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
B(Σκ.)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		5									
ΧΡΩΜΑ :	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :	500 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A	2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA	2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N	1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8
NA	2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5
Δ	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
BΔ	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
B(Σκ.)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		6									
ΧΡΩΜΑ :	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :	500 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A	2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA	2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N	1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8
NA	2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5

Δ	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
BΔ	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
B(Σκ.)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 7

ΧΡΩΜΑ	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	500 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A	2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA	2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N	1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8
NΔ	2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5
Δ	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
BΔ	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
B(Σκ.)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 8

ΧΡΩΜΑ	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	300 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9
A	-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9
NA	-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9
N	-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5
NΔ	-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4
Δ	-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2
BΔ	-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9
B(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 9

ΧΡΩΜΑ	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	300 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9
A	-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9
NA	-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9
N	-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5
NΔ	-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4
Δ	-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2
BΔ	-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9
B(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 11

ΧΡΩΜΑ	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	300 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	

BA	-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9
A	-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9
NA	-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9
N	-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5
NΔ	-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4
Δ	-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2
BΔ	-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9
B(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ : -10

ΧΡΩΜΑ : ΜΕΣΟ

ΒΑΡΟΣ : 200 Kg/m<sup>2</sup>

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΗΛΙΟΛ.	0.7	1.3	2.7	4.7	7.5	11.0	13.5	15.8	18.3	19.3	19.6
ΣΚΙΑΖ.	-1.8	-1.3	-0.7	0.4	1.5	3.2	4.8	5.9	7.1	7.6	7.1

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ : -9

ΧΡΩΜΑ : ΜΕΣΟ

ΒΑΡΟΣ : 200 Kg/m<sup>2</sup>

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΗΛΙΟΛ.	0.7	1.3	2.7	4.7	7.5	11.0	13.5	15.8	18.3	19.3	19.6
ΣΚΙΑΖ.	-1.8	-1.3	-0.7	0.4	1.5	3.2	4.8	5.9	7.1	7.6	7.1

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ : -8

ΧΡΩΜΑ : ΜΕΣΟ

ΒΑΡΟΣ : 200 Kg/m<sup>2</sup>

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΗΛΙΟΛ.	0.7	1.3	2.7	4.7	7.5	11.0	13.5	15.8	18.3	19.3	19.6
ΣΚΙΑΖ.	-1.8	-1.3	-0.7	0.4	1.5	3.2	4.8	5.9	7.1	7.6	7.1

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ : -7

ΧΡΩΜΑ : ΜΕΣΟ

ΒΑΡΟΣ : 200 Kg/m<sup>2</sup>

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΗΛΙΟΛ.	0.7	1.3	2.7	4.7	7.5	11.0	13.5	15.8	18.3	19.3	19.6
ΣΚΙΑΖ.	-1.8	-1.3	-0.7	0.4	1.5	3.2	4.8	5.9	7.1	7.6	7.1



ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΑΠΟΛΑΒΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ  
(Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 1

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	224.9	172.1	67.3	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
A	426.8	374.9	254.7	111.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
NA	309.5	325.8	286.4	213.4	108.6	38.4	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
N	33.6	67.3	114.4	163.4	179.7	163.4	114.4	67.3	33.6	26.0	12.5
ND	30.8	33.6	36.5	38.4	108.6	213.4	286.4	325.8	309.5	249.9	140.3
Δ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	111.5	254.7	374.9	426.8	419.1	307.6
BΔ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	67.3	172.1	273.0	330.7	275.9
B	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	36.5	62.5

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 2

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	224.9	172.1	67.3	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
A	426.8	374.9	254.7	111.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
NA	309.5	325.8	286.4	213.4	108.6	38.4	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
N	33.6	67.3	114.4	163.4	179.7	163.4	114.4	67.3	33.6	26.0	12.5
ND	30.8	33.6	36.5	38.4	108.6	213.4	286.4	325.8	309.5	249.9	140.3
Δ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	111.5	254.7	374.9	426.8	419.1	307.6
BΔ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	67.3	172.1	273.0	330.7	275.9
B	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	36.5	62.5

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 3

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	224.9	172.1	67.3	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
A	426.8	374.9	254.7	111.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
NA	309.5	325.8	286.4	213.4	108.6	38.4	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
N	33.6	67.3	114.4	163.4	179.7	163.4	114.4	67.3	33.6	26.0	12.5
ND	30.8	33.6	36.5	38.4	108.6	213.4	286.4	325.8	309.5	249.9	140.3
Δ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	111.5	254.7	374.9	426.8	419.1	307.6
BΔ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	67.3	172.1	273.0	330.7	275.9
B	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	36.5	62.5

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 4

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	224.9	172.1	67.3	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5

A	426.8	374.9	254.7	111.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
NA	309.5	325.8	286.4	213.4	108.6	38.4	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
N	33.6	67.3	114.4	163.4	179.7	163.4	114.4	67.3	33.6	26.0	12.5
NΔ	30.8	33.6	36.5	38.4	108.6	213.4	286.4	325.8	309.5	249.9	140.3
Δ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	111.5	254.7	374.9	426.8	419.1	307.6
BΔ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	67.3	172.1	273.0	330.7	275.9
B	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	36.5	62.5

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 5

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	224.9	172.1	67.3	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
A	426.8	374.9	254.7	111.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
NA	309.5	325.8	286.4	213.4	108.6	38.4	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
N	33.6	67.3	114.4	163.4	179.7	163.4	114.4	67.3	33.6	26.0	12.5
NΔ	30.8	33.6	36.5	38.4	108.6	213.4	286.4	325.8	309.5	249.9	140.3
Δ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	111.5	254.7	374.9	426.8	419.1	307.6
BΔ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	67.3	172.1	273.0	330.7	275.9
B	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	36.5	62.5

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 6

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	224.9	172.1	67.3	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
A	426.8	374.9	254.7	111.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
NA	309.5	325.8	286.4	213.4	108.6	38.4	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
N	33.6	67.3	114.4	163.4	179.7	163.4	114.4	67.3	33.6	26.0	12.5
NΔ	30.8	33.6	36.5	38.4	108.6	213.4	286.4	325.8	309.5	249.9	140.3
Δ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	111.5	254.7	374.9	426.8	419.1	307.6
BΔ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	67.3	172.1	273.0	330.7	275.9
B	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	36.5	62.5

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 7

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	224.9	172.1	67.3	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
A	426.8	374.9	254.7	111.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
NA	309.5	325.8	286.4	213.4	108.6	38.4	36.5	33.6	30.8	26.0	12.5
N	33.6	67.3	114.4	163.4	179.7	163.4	114.4	67.3	33.6	26.0	12.5
NΔ	30.8	33.6	36.5	38.4	108.6	213.4	286.4	325.8	309.5	249.9	140.3
Δ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	111.5	254.7	374.9	426.8	419.1	307.6
BΔ	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	67.3	172.1	273.0	330.7	275.9
B	30.8	33.6	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	33.6	30.8	36.5	62.5

## ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (°C)	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
21 ΙΟΥΝ.	33.9	13.2
23 ΙΟΥΛ.	35.7	13.3
24 ΑΥΓ.	34.5	12.7

ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	:0
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΟΜΙΧΛΗ (1:ΝΑΙ 2:ΟΧΙ)	:2
ΠΟΛΗ	:Αθήνα
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:50
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:39
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	:26
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:5
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C)	:-5
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)	:3
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m )	:3
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	: Watt
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	: CARRIER

### ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.	-8.7	-7.3	-5.8	-4.3	-2.9	-1.7	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.8
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	27.0	28.4	29.9	31.4	32.8	34.0	35.2	35.7	35.2	34.6	33.9
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	1.0	2.4	3.9	5.4	6.8	8.0	9.2	9.7	9.2	8.6	7.9
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-4.0	-2.6	-1.1	0.4	1.8	3.0	4.2	4.7	4.2	3.6	2.9

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.): 0.37

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
T11	Τοίχος αμόνωντος πάχους 25cm	C	G4	17	1.799	300	2
T12	Δοκοί υποστηλώματα 25cm	C	G4	17	2.765		2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
O3	Οροφή χωρίς θερμομόνωση	C	G4	16	1.928	200	1.2
O4	Ξύλινη στέγη με κερ.	D	G8	17	0.442	200	1.2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Εσ. Τοίχων Δαπέδων
Δ2	Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.403
Δ3	Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	1.889
Δ4	Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.	1.853

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k Kcal/m <sup>2</sup> hc Ανοιγμάτων	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α
A1	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.00	1.00	6.000	0.77		
A2	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.20	1.40	6.000	0.77		
A3	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	0.80	0.80	6.000	0.77		
A4	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	0.80	0.80	6.000	0.77		
A5	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.50	1.40	6.000	0.77		
A6	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	2.00	2.25	6.000	0.77		
A7	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)	1.20	2.25	6.000	0.77		
A8	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	0.90	2.25	3.480	0.00	1	
A9	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.00	2.25	3.480	0.00	1	

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ  
Χώρος : 1  
Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )
T11	A	1.799	3.60	3.20	11.52	1	11.52	7.75	3.77
A7	A	6.000	1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70
T12	A	2.765	3.60	0.50	1.80	1	1.80		1.80
T12	A	2.765	0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22
T12	A	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68
T12	A	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35
T11	N	1.799	1.40	3.00	4.20	1	4.20	5.46	
T12	N	2.765	1.40	0.50	0.70	1	0.70		0.70
T12	N	2.765	1.40	2.50	3.50	1	3.50		3.50
T12	N	2.765	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63
T12	N	2.765	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63
Δ2	E	1.403	1	0.42	0.42	1	0.42		0.42
Δ3		1.889	1	14.82	14.82	1	14.82		14.82
O4		0.442	1	4.18	4.18	1	4.18		4.18
O3		1.928	1	10.64	10.64	1	10.64		10.64

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	14.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O4	4.18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O3	10.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.77	-1	62	89	93	93	61	49	47	46	50	54
A7	2.70	1356	1216	863	437	225	245	264	263	246	220	168
T12	1.80	64	71	78	78	73	50	34	37	41	40	39
T12	1.22	44	48	53	53	50	34	23	25	28	27	27
T12	0.68	24	27	30	29	28	19	13	14	15	15	15
T12	1.35	48	53	59	58	55	37	25	28	30	30	30
T11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T12	0.70	-4	1	4	13	20	25	28	27	26	21	17
T12	3.50	-18	4	18	63	100	126	141	136	129	103	85
T12	0.63	-3	1	3	11	18	23	25	24	23	18	15
T12	0.63	-3	1	3	11	18	23	25	24	23	18	15
Δ2	0.42	-2	-2	-1	0	1	2	2	3	2	2	2
Δ3	14.82	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140
O4	4.18	1	2	5	9	14	20	25	29	34	36	36
O3	10.64	15	27	55	95	155	225	277	325	375	395	403

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	60	60
Πυράκτωσης	1	40	40

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.60	1.59	1.33	1.03	0.93	0.96	1.01	1.06	1.09	1.05	0.98
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	1.64	1.63	1.37	1.07	0.97	1.00	1.05	1.10	1.13	1.09	1.02

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	7.68	19.05	30.41	42.00	53.58	62.85	72.11	76.03	72.11	67.16	62.21
Λανθάνον	-36.59	-20.23	-2.70	15.24	31.85	44.43	63.43	71.46	63.43	53.27	43.46
Σύνολο	-28.90	-1.18	27.72	57.23	85.44	107.28	135.54	147.50	135.54	120.43	105.67

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 76

Λανθάνον: 71

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 23.24



Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Χώρος : 2  
 Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )
T11	N	1.799	3.25	3.20	10.40	1	10.40	6.15	4.25
A2	N	6.000	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68
T12	N	2.765	3.25	0.50	1.63	1	1.63		1.63
T12	N	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35
T12	N	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68
T12	N	2.765	0.30	2.70	0.81	1	0.81		0.81
T11	A	1.799	4.20	3.20	13.44	1	13.44	4.13	9.31
T12	A	2.765	4.20	0.50	2.10	1	2.10		2.10
T12	A	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68
T12	A	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35
Δ2	E	1.403	1	1.26	1.26	1	1.26		1.26
Δ3		1.889	1	12.39	12.39	1	12.39		12.39
Ο4		0.442	1	12.39	12.39	1	12.39		12.39

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T12	1.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	9.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	12.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο4	12.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.25	-14	-10	-6	25	43	72	88	93	98	89	80
A2	1.68	70	90	110	125	420	152	164	164	153	158	202
T12	1.63	-8	2	8	30	47	59	66	63	60	48	40
T12	1.35	-7	1	7	24	39	49	55	52	50	40	33
T12	0.68	-3	1	3	12	19	25	27	26	25	20	17
T12	0.81	-4	1	4	15	23	29	33	31	30	24	20
T11	9.31	-2	153	220	229	231	151	120	116	114	123	133
T12	2.10	75	83	91	91	86	58	39	43	47	47	46
T12	0.68	24	27	30	29	28	19	13	14	15	15	15
T12	1.35	48	53	59	58	55	37	25	28	30	30	30
Δ2	1.26	-7	-5	-2	1	3	5	7	8	7	6	5
Δ3	12.39	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117
O4	12.39	4	7	15	25	41	60	74	87	100	106	107

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	100	100
Πυράκτωσης	1	40	40

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	2	120	80	200

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Φορτίο Λανθάνον	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Σύνολο	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Άτομα (Αισθητό)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Άτομα (Λανθάνον)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Άτομα (Σύνολο)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές (Αισθητό)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.37	0.60	0.74	0.86	1.23	0.91	0.91	0.92	0.93	0.90	0.92
Λανθάνον	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Σύνολο	0.45	0.68	0.82	0.94	1.31	0.99	0.99	1.00	1.01	0.98	1.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Χώρος : 3  
 Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 3

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )
T11	Δ	1.799	3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.54	7.50
A2	Δ	6.000	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68
T12	Δ	2.765	3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73
T12	Δ	2.765	0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13
T11	N	1.799	4.65	3.20	14.88	1	14.88	7.06	7.82
A7	N	6.000	1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70
T12	N	2.765	4.65	0.50	2.33	1	2.33		2.33
T12	N	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35
T12	N	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68
T11	A	1.799	3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.89	7.15
T12	A	2.765	3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73
T12	A	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68
T12	A	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35
T12	A	2.765	0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13
Δ2	E	1.403	1	16.04	16.04	1	16.04		16.04
O4		0.442	1	15.81	15.81	1	15.81		15.81

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	7.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	7.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	16.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O4	15.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.50	-2	-0	2	15	28	51	73	130	173	222	258
A2	1.68	70	90	110	125	140	299	590	830	927	905	681
T12	1.73	-9	-4	1	9	16	35	49	75	93	103	129
T12	0.13	-1	-0	0	1	1	3	4	6	7	8	10
T11	7.82	-26	-19	-10	46	79	132	161	171	180	164	148
A7	2.70	122	251	422	600	675	643	508	368	255	220	168
T12	2.33	-12	2	12	42	67	84	94	90	86	68	57
T12	1.35	-7	1	7	24	39	49	55	52	50	40	33
T12	0.68	-3	1	3	12	19	25	27	26	25	20	17
T11	7.15	-2	117	169	176	177	116	92	89	87	94	102
T12	1.73	62	68	75	75	70	48	33	36	39	38	38
T12	0.68	24	27	30	29	28	19	13	14	15	15	15
T12	1.35	48	53	59	58	55	37	25	28	30	30	30
T12	0.13	5	5	6	6	5	4	2	3	3	3	3
Δ2	16.04	-90	-58	-25	8	41	68	95	106	95	80	66
O4	15.81	5	9	19	33	53	77	94	111	128	135	137

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	100	100
Πυράκτωσης	1	40	40
Πυράκτωσης	1	40	40

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.42	0.78	1.12	1.50	1.73	1.93	2.16	2.38	2.43	2.39	2.13
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.46	0.82	1.16	1.54	1.77	1.97	2.20	2.42	2.47	2.43	2.17

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Χώρος : 4  
 Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 4

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίαση
T11	Δ	1.799	3.70	3.20	11.84	1	11.84	4.47	7.37			
A2	Δ	6.000	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68			
T12	Δ	2.765	3.70	0.50	1.85	1	1.85		1.85			
T12	Δ	2.765	0.35	2.70	0.94	1	0.94		0.94			
Δ2	E	1.403	1	12.58	12.58	1	12.58		12.58			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	12.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.37	-2	-0	2	15	28	50	71	127	170	218	254
A2	1.68	70	90	110	125	140	299	590	830	927	905	681
T12	1.85	-9	-4	1	9	18	38	52	80	99	110	138
T12	0.94	-5	-2	0	5	9	19	27	41	50	56	70
Δ2	12.58	-71	-45	-20	6	32	53	74	83	74	63	52

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	100	100

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.14	0.20	0.25	0.32	0.39	0.62	0.97	1.32	1.48	1.51	1.35
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.18	0.24	0.29	0.36	0.43	0.66	1.01	1.36	1.52	1.55	1.39



Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Χώρος : 5  
 Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίαση
T11	Δ	1.799	3.50	3.20	11.20	1	11.20	4.93	6.27			
A4	Δ	6.000	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
A4	Δ	6.000	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
T12	Δ	2.765	3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75			
T12	Δ	2.765	0.55	2.70	1.49	1	1.49		1.49			
T12	Δ	2.765	0.15	2.70	0.41	1	0.41		0.41			
Δ2	Ε	1.403	1	9.10	9.10	1	9.10		9.10			
Δ3		1.889	1	0.04	0.04	1	0.04		0.04			
Ο3		1.928	1	0.04	0.04	1	0.04		0.04			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	6.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	9.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	0.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	6.27	-1	-0	1	13	23	43	61	108	144	186	216
A4	0.64	27	34	42	48	53	114	225	316	353	345	259
A4	0.64	27	34	42	48	53	114	225	316	353	345	259
T12	1.75	-9	-4	1	9	17	36	50	76	94	104	130
T12	1.49	-8	-4	1	7	14	31	42	65	80	88	111
T12	0.41	-2	-1	0	2	4	8	12	18	22	24	31

Δ2	9.10	-51	-33	-14	5	23	39	54	60	54	46	37
Δ3	0.04	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Ο3	0.04	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	75	75

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Σεσουαρ	600	300	1	600	300	900

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτίο Αισθητό	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Φορτίο Λανθάνον	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Σύνολο	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Συσκευές (Λανθάνον)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Συσκευές (Σύνολο)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.79	0.84	0.88	0.94	1.00	1.19	1.48	1.77	1.91	1.95	1.86
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.13	1.18	1.22	1.28	1.34	1.53	1.82	2.11	2.25	2.29	2.20

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 6

Ονομασία : W.C

Επιφάνειες

Είδ. Επι φ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επι φ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επι φ.	Συν. Επι φ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επι φ. Υπο λ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T11	A	1.799	1.75	3.20	5.60	1	5.60	3.28	2.32			
A3	A	6.000	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
T12	A	2.765	1.75	0.50	0.88	1	0.88		0.88			
T12	A	2.765	0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54			

T12	A	2.765	0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22			
Δ2	E	1.403	1	0.53	0.53	1	0.53		0.53			
Δ3		1.889	1	5.16	5.16	1	5.16		5.16			
O4		0.442	1	5.16	5.16	1	5.16		5.16			

#### Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	2.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.54	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	5.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O4	5.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

#### Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	2.32	-0	38	55	57	58	38	30	29	28	31	33
A3	0.64	321	288	204	104	53	58	63	62	58	52	40
T12	0.88	31	35	38	38	36	24	17	18	20	20	19
T12	0.54	19	21	23	23	22	15	10	11	12	12	12
T12	1.22	44	48	53	53	50	34	23	25	28	27	27
Δ2	0.53	-3	-2	-1	0	1	2	3	3	3	3	2
Δ3	5.16	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49
O4	5.16	2	3	6	11	17	25	31	36	42	44	45

#### Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	75	75

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Σεσουαρ	600	300	1	600	300	900

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Φορτίο Λανθάνον	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Σύνολο	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Συσκευές (Λανθάνον)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Συσκευές (Σύνολο)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.18	1.19	1.14	1.05	1.00	0.96	0.94	0.95	0.95	0.95	0.94
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.52	1.53	1.48	1.39	1.34	1.30	1.28	1.29	1.29	1.29	1.28

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 7

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ -ΚΟΥΖΙΝΑ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.
T11	N	1.799	1.10	3.00	3.30	1	3.30	3.30			
T12	N	2.765	1.10	0.50	0.55	1	0.55		0.55		
T12	N	2.765	1.10	2.50	2.75	1	2.75		2.75		
T11	A	1.799	6.80	3.20	21.76	1	21.76	11.03	10.73		
A5	A	6.000	1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10		
A8	A	3.480	0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02		
T12	A	2.765	6.80	0.50	3.40	1	3.40		3.40		
T12	A	2.765	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70		
T12	A	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T12	A	2.765	0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13		
T11	B	1.799	4.40	3.20	14.08	1	14.08	7.26	6.82		
A1	B	6.000	1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00		
T12	B	2.765	4.40	0.50	2.20	1	2.20		2.20		
T12	B	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T12	B	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35		
T12	B	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35		
T12	B	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T11	Δ	1.799	2.50	3.20	8.00	1	8.00	3.96	4.04		
T12	Δ	2.765	2.50	0.50	1.25	1	1.25		1.25		
T12	Δ	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T12	Δ	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T12	Δ	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35		
T11	B	1.799	5.60	3.20	17.92	1	17.92	9.86	8.06		
A5	B	6.000	1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10		
A9	B	3.480	1.00	2.25	2.25	1	2.25		2.25		
T12	B	2.765	5.60	0.50	2.80	1	2.80		2.80		
T12	B	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T12	B	2.765	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35		
T12	B	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T11	Δ	1.799	6.55	3.20	20.96	1	20.96	11.84	9.12		
A6	Δ	6.000	2.00	2.25	4.50	1	4.50		4.50		
T12	Δ	2.765	6.55	0.50	3.28	1	3.28		3.28		
T12	Δ	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
T12	Δ	2.765	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70		

T12	Δ	2.765	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68		
Δ2	E	1.403	1	11.17	11.17	1	11.17		11.17		
Δ3		1.889	1	65.50	65.50	1	65.50		65.50		
O3		1.928	1	65.50	65.50	1	65.50		65.50		

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	10.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	2.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	2.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	6.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	4.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	8.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	2.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	2.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	9.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	4.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	11.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	65.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ο3	65.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T12	0.55	-3	1	3	10	16	20	22	21	20	16	13
T12	2.75	-14	3	14	50	79	99	111	107	101	81	67
T11	10.73	-2	176	254	264	266	174	139	134	131	141	153
A5	2.10	1055	946	671	340	175	190	205	204	191	171	131
A8	2.02	7	17	27	38	48	56	65	68	65	60	56
T12	3.40	121	134	148	147	139	94	64	70	77	76	74
T12	2.70	96	106	117	117	110	75	51	56	61	60	59
T12	0.68	24	27	30	29	28	19	13	14	15	15	15
T12	0.13	5	5	6	6	5	4	2	3	3	3	3
T11	6.82	-23	-16	-9	-2	4	25	45	58	72	79	87
A1	1.00	42	54	66	75	83	91	98	97	91	94	120
T12	2.20	-11	-8	-4	5	16	29	36	43	50	46	43
T12	0.68	-3	-3	-1	2	5	9	11	13	15	14	13
T12	1.35	-7	-5	-3	3	10	18	22	26	30	28	26
T12	1.35	-7	-5	-3	3	10	18	22	26	30	28	26
T12	0.68	-3	-3	-1	2	5	9	11	13	15	14	13
T11	4.04	-1	-0	1	8	15	27	39	70	93	120	139
T12	1.25	-6	-3	0	6	12	26	35	54	67	74	93
T12	0.68	-3	-2	0	3	6	14	19	30	36	40	51
T12	0.68	-3	-2	0	3	6	14	19	30	36	40	51
T12	1.35	-7	-3	0	7	13	28	38	59	72	80	101
T11	8.06	-27	-19	-11	-2	5	30	53	69	85	94	102
A5	2.10	87	113	138	157	175	190	205	204	191	197	253
A9	2.25	8	19	30	42	54	63	72	76	72	67	62
T12	2.80	-14	-10	-6	7	20	37	45	55	63	59	55
T12	0.68	-3	-3	-1	2	5	9	11	13	15	14	13
T12	1.35	-7	-5	-3	3	10	18	22	26	30	28	26
T12	0.68	-3	-3	-1	2	5	9	11	13	15	14	13
T11	9.12	-2	-0	2	18	34	62	88	158	210	270	314
A6	4.50	187	242	296	336	376	800	1581	2224	2482	2425	1824
T12	3.28	-17	-8	1	16	31	67	93	143	176	195	244
T12	0.68	-3	-2	0	3	6	14	19	30	36	40	51
T12	2.70	-14	-6	1	13	26	55	76	117	145	160	201
T12	0.68	-3	-2	0	3	6	14	19	30	36	40	51
Δ2	11.17	-63	-40	-18	6	29	47	66	74	66	56	46
Δ3	65.50	-619	-619	-619	-619	-619	-619	-619	-619	-619	-619	-619

03	65.50	93	166	341	588	953	1385	1705	2001	2311	2433	2478
----	-------	----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	100	100
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	40	40
Φθορισμού 1x18, 690mm	1.4	70	98

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαικτικά	60	40	3	180	120	300
Καθισμένα Τρώγοντας	75	55	4	300	220	520
Ορθιος, ελαφρά εργασία	75	55	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Φορτίο Λανθάνον	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καφετιέρα	1050	450	1	1050	450	1500
Φούρνος Μικροκυμάτων	400	0	1	400	0	400
Ψυγείο	200	0	1	200	0	200
Κουζίνα	2000	0	1	2000	0	2000

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650
Φορτίο Λανθάνον	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538
Άτομα (Αισθητό)	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Άτομα (Λανθάνον)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Άτομα (Σύνολο)	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
Συσκευές (Αισθητό)	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650
Συσκευές (Λανθάνον)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Συσκευές (Σύνολο)	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	5.67	6.06	6.28	6.51	6.98	8.04	9.33	10.63	11.41	11.57	11.27
Λανθάνον	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Σύνολο	6.57	6.96	7.18	7.41	7.88	8.94	10.23	11.53	12.31	12.47	12.17

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ  
Χώρος : 1  
Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΚΟΥΖΙΝΑ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )
T11	B	1.799	3.00	3.00	9.00	1	9.00	4.15	4.85
A8	B	3.480	0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02
T12	B	2.765	3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50
T12	B	2.765	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63
T11	Δ	1.799	4.60	3.00	13.80	1	13.80	5.98	7.82
A2	Δ	6.000	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68
T12	Δ	2.765	4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30
T12	Δ	2.765	0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00
T12	Δ	2.765	0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00
T11	N	1.799	4.80	3.00	14.40	1	14.40	4.03	10.37
T12	N	2.765	4.80	0.50	2.40	1	2.40		2.40
T12	N	2.765	0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00
T12	N	2.765	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63
T11	A	1.799	7.35	3.00	22.05	1	22.05	7.42	14.63
T12	A	2.765	7.35	0.50	3.67	1	3.67		3.67
T12	A	2.765	0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25
T12	A	2.765	0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25
T12	A	2.765	0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25
O4		0.442	1	30.31	30.31	1	30.31		30.31

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	2.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	7.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	10.37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	14.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O4	30.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.85	-16	-12	-6	-1	3	18	32	42	51	56	62
A8	2.02	7	17	27	38	48	56	65	68	65	60	56
T12	1.50	-8	-6	-3	4	11	20	24	29	34	31	29
T12	0.63	-3	-2	-1	2	4	8	10	12	14	13	12
T11	7.82	-2	-0	2	16	29	53	76	135	180	231	269
A2	1.68	70	90	110	125	140	299	590	830	927	905	681
T12	2.30	-12	-6	1	11	22	47	65	100	123	136	171
T12	1.00	-5	-2	0	5	9	21	28	43	54	59	75
T12	1.00	-5	-2	0	5	9	21	28	43	54	59	75
T11	10.37	-34	-25	-14	62	104	175	214	227	239	218	196
T12	2.40	-12	3	12	44	69	86	97	93	88	70	58
T12	1.00	-5	1	5	18	29	36	40	39	37	29	24
T12	0.63	-3	1	3	11	18	23	25	24	23	18	15
T11	14.63	-3	240	346	360	363	237	189	183	179	193	209
T12	3.67	131	145	160	158	150	101	69	76	83	82	80
T12	1.25	45	49	54	54	51	35	24	26	28	28	27
T12	1.25	45	49	54	54	51	35	24	26	28	28	27
T12	1.25	45	49	54	54	51	35	24	26	28	28	27
O4	30.31	10	18	36	62	101	147	181	212	245	258	263

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	75	75

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100
Καθισμένα Τρώγοντας	75	55	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Φορτίο Λανθάνον	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Σύνολο	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καφετιέρα	1050	450	1	1050	450	1500
Ψύκτης νερού	350	0	1	350	0	350
Ψυγείο	350	0	1	350	0	350

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Φορτίο Λανθάνον	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Άτομα (Αισθητό)	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Λανθάνον)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Άτομα (Σύνολο)	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Συσκευές (Αισθητό)	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Συσκευές (Λανθάνον)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Συσκευές (Σύνολο)	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.43	2.79	3.03	3.27	3.45	3.64	3.99	4.42	4.67	4.69	4.54
Λανθάνον	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Σύνολο	3.03	3.39	3.63	3.87	4.05	4.24	4.59	5.02	5.27	5.29	5.14

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ  
 Χώρος : 2  
 Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T11	B	1.799	1.80	3.00	5.40	1	5.40	1.53	3.87			
T12	B	2.765	1.80	0.50	0.90	1	0.90		0.90			
T12	B	2.765	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63			
T11	Δ	1.799	2.75	3.00	8.25	1	8.25	3.52	4.73			
A3	Δ	6.000	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
T12	Δ	2.765	2.75	0.50	1.38	1	1.38		1.38			
T12	Δ	2.765	0.60	2.50	1.50	1	1.50		1.50			
O4		0.442	1	4.97	4.97	1	4.97		4.97			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	4.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O4	4.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.87	-13	-9	-5	-1	3	14	26	33	41	45	49
T12	0.90	-5	-3	-2	2	6	12	15	18	20	19	18
T12	0.63	-3	-2	-1	2	4	8	10	12	14	13	12
T11	4.73	-1	-0	1	9	18	32	46	82	109	140	163
A3	0.64	27	34	42	48	53	114	225	316	353	345	259
T12	1.38	-7	-3	0	7	13	28	39	60	74	82	103
T12	1.50	-8	-4	1	7	14	31	42	65	80	89	112
O4	4.97	2	3	6	10	17	24	30	35	40	42	43



Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς(W)	Σύνολο
Πυράκτωσης	1	75	75
Πυράκτωσης	1	75	75

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Σεσουαρ	600	300	1	600	300	900

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Φορτίο Λανθάνον	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Σύνολο	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Συσκευές (Λανθάνον)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Συσκευές (Σύνολο)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.80	0.83	0.85	0.89	0.94	1.07	1.24	1.43	1.54	1.58	1.57
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.14	1.17	1.19	1.23	1.28	1.41	1.58	1.77	1.88	1.92	1.91

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

Χώρος : 1

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.60	1.59	1.33	1.03	0.93	0.96	1.01	1.06	1.09	1.05	0.98
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	1.64	1.63	1.37	1.07	0.97	1.00	1.05	1.10	1.13	1.09	1.02

Χώρος : 2

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.37	0.60	0.74	0.86	1.23	0.91	0.91	0.92	0.93	0.90	0.92
Λανθάνον	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Σύνολο	0.45	0.68	0.82	0.94	1.31	0.99	0.99	1.00	1.01	0.98	1.00

Χώρος : 3

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.42	0.78	1.12	1.50	1.73	1.93	2.16	2.38	2.43	2.39	2.13
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.46	0.82	1.16	1.54	1.77	1.97	2.20	2.42	2.47	2.43	2.17

Χώρος : 4

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 4

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.14	0.20	0.25	0.32	0.39	0.62	0.97	1.32	1.48	1.51	1.35
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.18	0.24	0.29	0.36	0.43	0.66	1.01	1.36	1.52	1.55	1.39

Χώρος : 5  
Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

<b>Είδος Φορτίου</b>	<b>8 πμ</b>	<b>9 πμ</b>	<b>10 πμ</b>	<b>11 πμ</b>	<b>12 πμ</b>	<b>1 μμ</b>	<b>2 μμ</b>	<b>3 μμ</b>	<b>4 μμ</b>	<b>5 μμ</b>	<b>6 μμ</b>
Αισθητό	0.79	0.84	0.88	0.94	1.00	1.19	1.48	1.77	1.91	1.95	1.86
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.13	1.18	1.22	1.28	1.34	1.53	1.82	2.11	2.25	2.29	2.20

Χώρος : 6  
Ονομασία : W.C

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

<b>Είδος Φορτίου</b>	<b>8 πμ</b>	<b>9 πμ</b>	<b>10 πμ</b>	<b>11 πμ</b>	<b>12 πμ</b>	<b>1 μμ</b>	<b>2 μμ</b>	<b>3 μμ</b>	<b>4 μμ</b>	<b>5 μμ</b>	<b>6 μμ</b>
Αισθητό	1.18	1.19	1.14	1.05	1.00	0.96	0.94	0.95	0.95	0.95	0.94
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.52	1.53	1.48	1.39	1.34	1.30	1.28	1.29	1.29	1.29	1.28

Χώρος : 7  
Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ -ΚΟΥΖΙΝΑ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

<b>Είδος Φορτίου</b>	<b>8 πμ</b>	<b>9 πμ</b>	<b>10 πμ</b>	<b>11 πμ</b>	<b>12 πμ</b>	<b>1 μμ</b>	<b>2 μμ</b>	<b>3 μμ</b>	<b>4 μμ</b>	<b>5 μμ</b>	<b>6 μμ</b>
Αισθητό	5.67	6.06	6.28	6.51	6.98	8.04	9.33	10.63	11.41	11.57	11.27
Λανθάνον	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Σύνολο	6.57	6.96	7.18	7.41	7.88	8.94	10.23	11.53	12.31	12.47	12.17

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΚΟΥΖΙΝΑ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.43	2.79	3.03	3.27	3.45	3.64	3.99	4.42	4.67	4.69	4.54
Λανθάνον	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Σύνολο	3.03	3.39	3.63	3.87	4.05	4.24	4.59	5.02	5.27	5.29	5.14

Χώρος : 2

Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.80	0.83	0.85	0.89	0.94	1.07	1.24	1.43	1.54	1.58	1.57
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.14	1.17	1.19	1.23	1.28	1.41	1.58	1.77	1.88	1.92	1.91

**ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ  
( KW )**

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
21 ΙΟΥΝ.	15	16	17	17	19	20	23	26	28	28	27
23 ΙΟΥΛ.	16	18	18	19	20	22	25	28	29	29	28
24 ΑΥΓ.	15	17	18	18	20	21	24	27	28	28	26

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( ΚΩ )

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
<b>21 ΙΟΥΝ.</b>											
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	: 1	3	4	4	6	7	10	13	14	15	14
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	: 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	: 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	: 7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	: 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	: 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	: 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	: 12	13	14	15	16	18	20	23	25	25	24
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	: 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	: -0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	: -0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	: 14	16	17	17	19	20	23	26	28	28	27

**23 ΙΟΥΛ.**

<b>ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ</b>											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	: 3	5	5	6	7	9	12	15	16	16	15
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	: 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	: 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	: 7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	: 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	: 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	: 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	: 13	15	16	16	18	19	22	25	26	27	26
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	: 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	: 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	: -0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	: 16	18	18	19	20	22	25	28	29	29	28

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	4	5	5	7	8	11	14	15	15	13
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	12	14	15	16	17	19	21	24	25	25	23
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ	:	15	17	18	18	20	21	24	27	28	28	26
--------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΚW

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1											
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	1	3	4	4	6	7	10	13	14	15	14
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	12	13	14	15	16	18	20	23	25	25	24
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. :	14	16	17	17	19	20	23	26	28	28	27

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	3	5	5	6	7	9	12	15	16	16	15
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	13	15	16	16	18	19	22	25	26	27	26
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. :	16	18	18	19	20	22	25	28	29	29	28

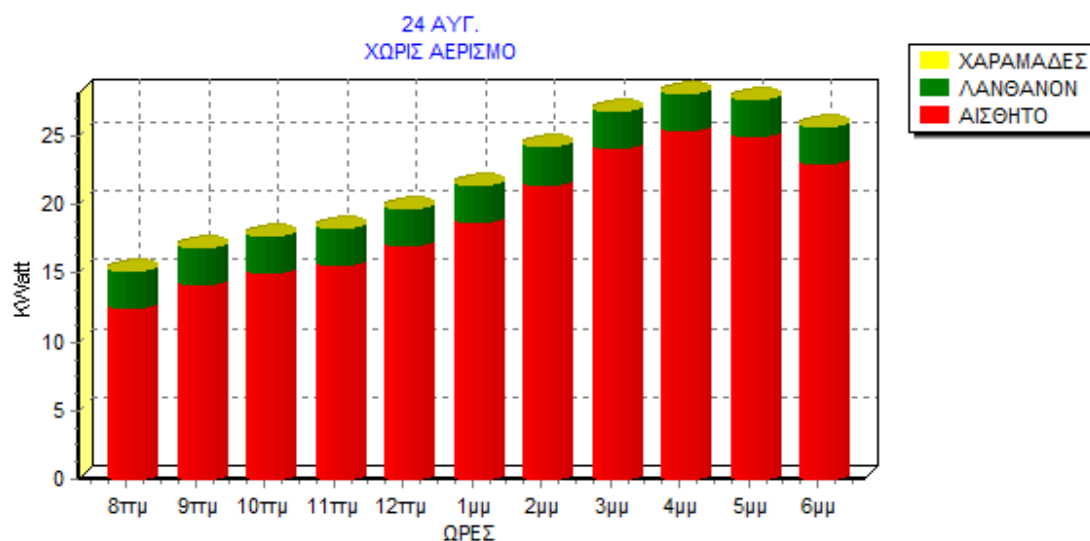
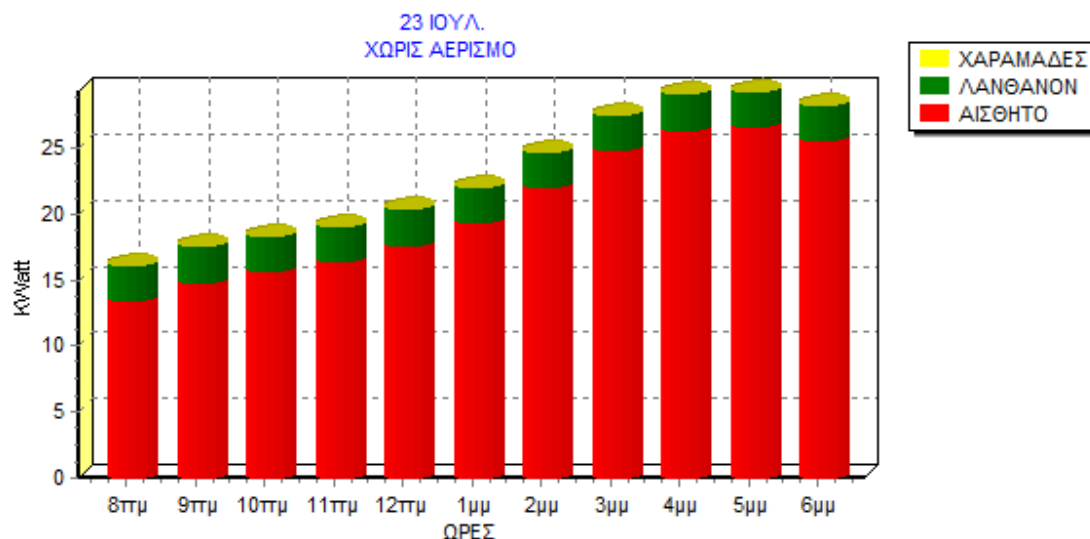
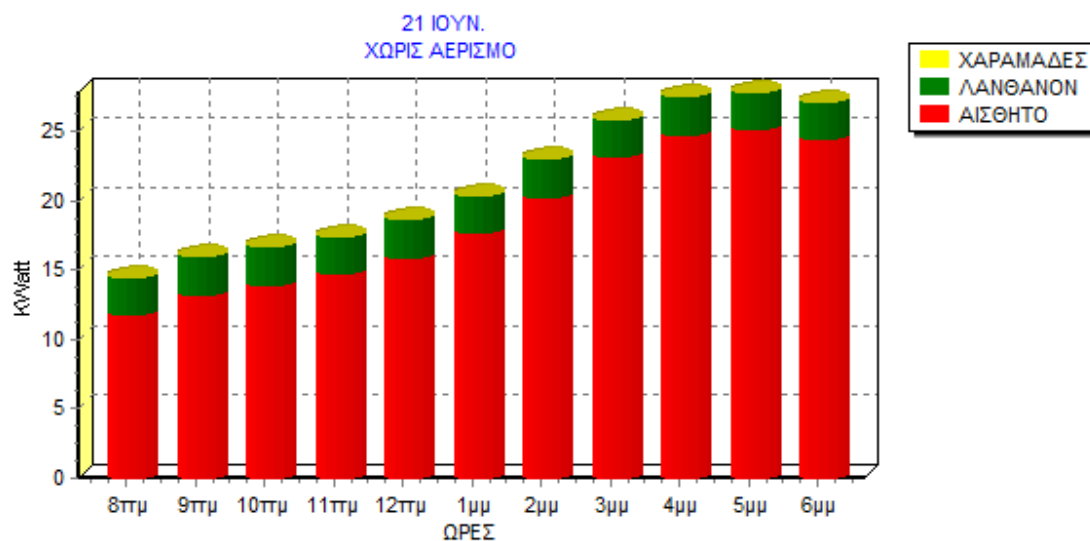
24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ											
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	2	4	5	5	7	8	11	14	15	15	13
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	12	14	15	16	17	19	21	24	25	25	23
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ											

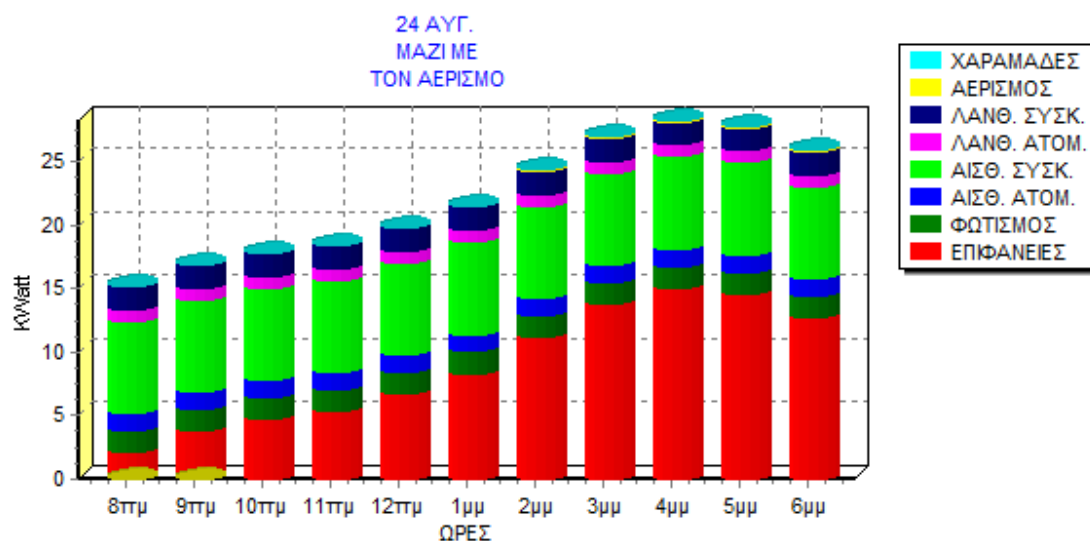
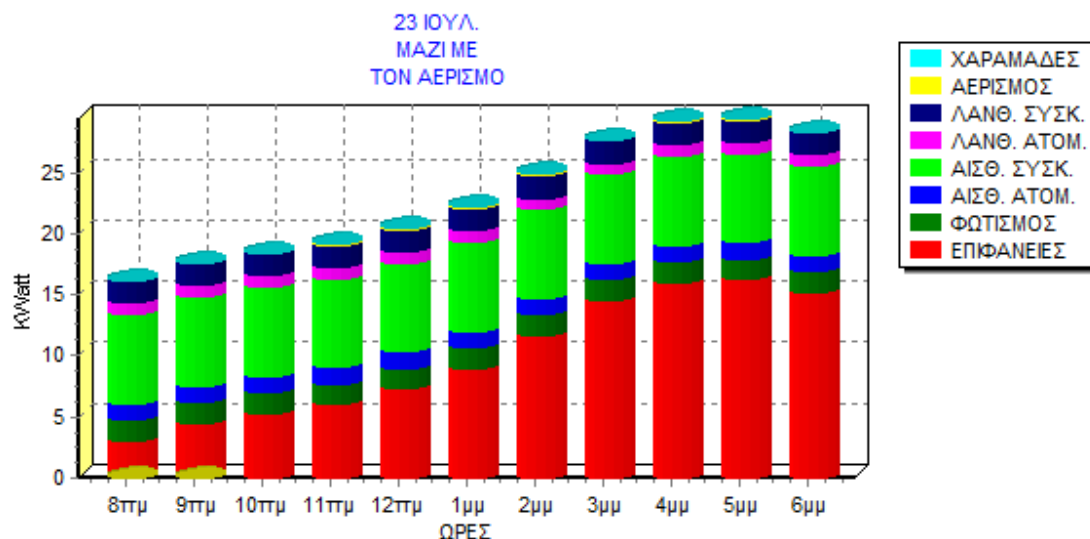
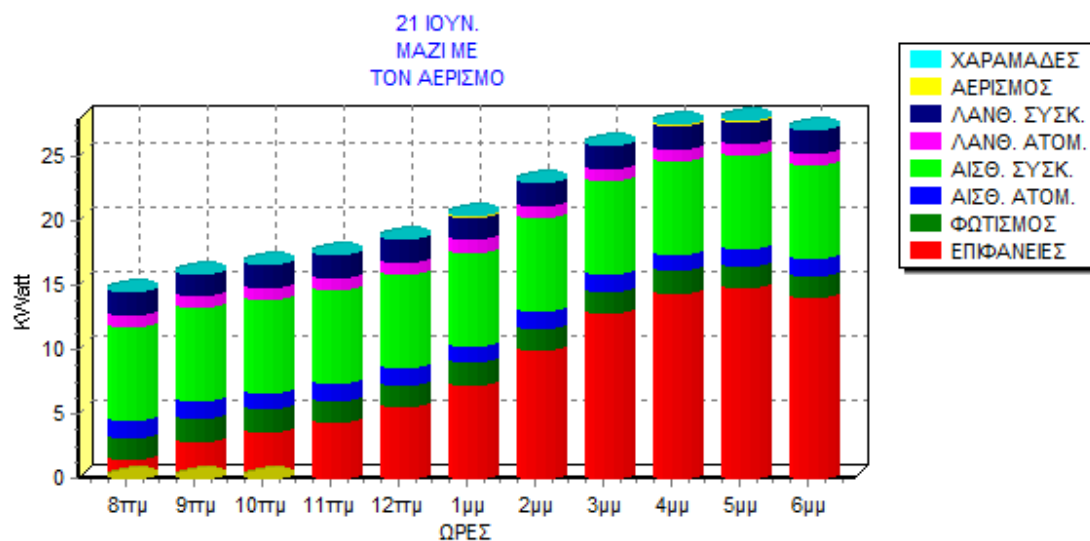


ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	15	17	18	18	20	21	24	27	28	28	26

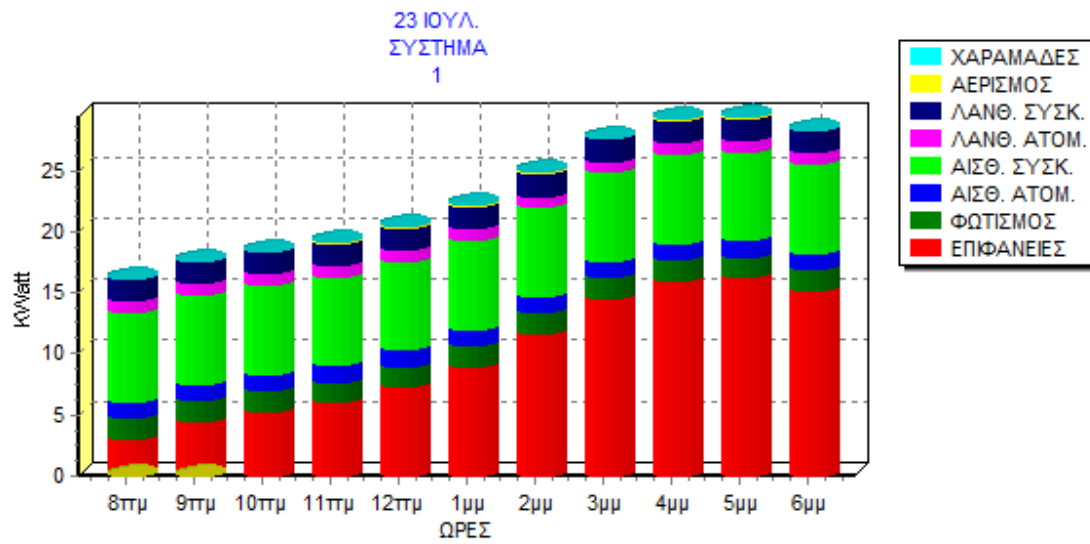
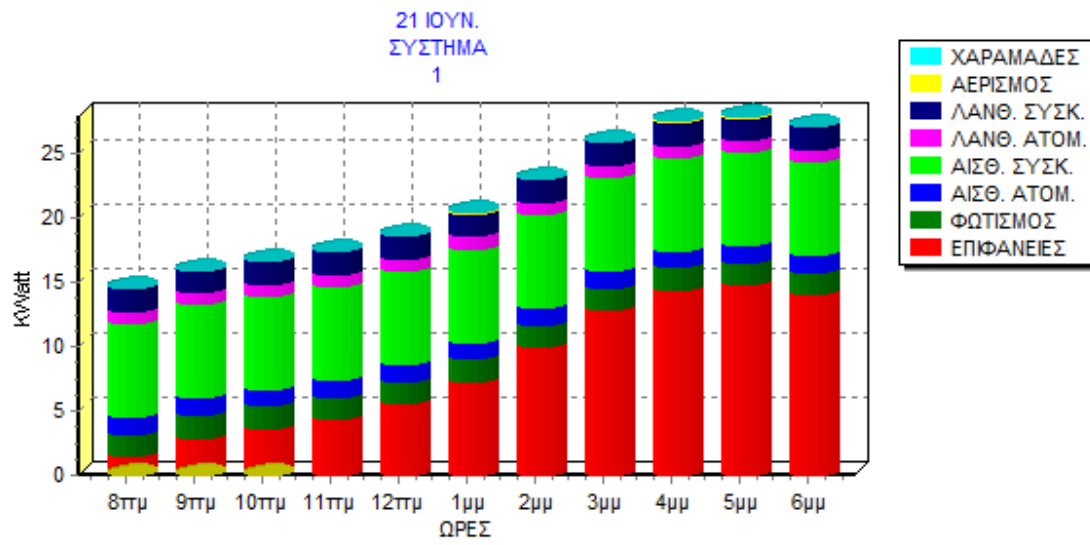
Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό



Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό



Διαγράμματα Συστημάτων





## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ**

#### **2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Στο κεφαλαίο αυτό θα προχωρήσουμε σε τροποποιήσεις στο εξωτερικό κέλυφος του κτηρίου αλλά και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του με στόχο την αναβάθμιση ενεργειακής του απόδοσης. Οι επεμβάσεις που θα κάνουμε έχουν ως στόχο την κατάταξη του κτηρίου σε ενεργειακά αποδοτικό οι επεμβάσεις γίνονται με γνώμονα την τήρηση της αρχιτεκτονικής του σχεδίασης, αλλαγές οικονομικά εφικτές για τον ιδιοκτήτη αλλά και αλλαγές αποδοτικές τόσο στο άμεσο μέλλον με την άνεση των εσωτερικών συνθηκών που θα μας προσφέρει το κτήριο αλλά και στο έμμεσο μέλλον με την μείωση κατανάλωσης ενέργειας που συνεπάγεται μείωση των δαπανών λειτουργίας.

Συγκεκριμένα επιλέξαμε να κάνουμε εφτά επεμβάσεις όπου θα ενισχύσουν στην θερμομόνωση και θα αναβαθμίσουν ενεργειακά το κτήριο. Αρχικά θα δούμε την επίδραση στην ενεργειακή απόδοση της κάθε μίας επέμβασης ξεχωριστά. Στην συνέχεια με εφαρμογή όλων των επεμβάσεων επαναλαμβάνονται αναλυτικοί υπολογισμοί των θερμικών απωλειών και ψυκτικών φορτίων του κτηρίου καθώς και έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού ώστε να μπορούμε να δούμε τα οφέλη που κερδίσαμε και ενεργειακή απόδοση του κτηρίου μετά τις επεμβάσεις.

## 2.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Στο κτήριο έγιναν επτά επεμβάσεις στο σύνολο , τρεις στο εξωτερικό του κελύφους και τέσσερις στον ηλεκτρομηχανολογικό του εξοπλισμό:

1. πρόσθετη θερμομόνωση στην υφιστάμενη τοιχοποιία
2. πρόσθετη θερμομόνωση στην οροφή
3. αντικατάσταση κουφωμάτων
4. κατάταξη από Δ στην Γ κατηγορία αυτομάτου ελέγχου
5. εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη
6. αντλία θερμότητας για θέρμανση
7. αντλία θερμότητας για ψύξη


### 2.2.1 Πρόσθετη θερμομόνωση στην υφιστάμενη τοιχοποιία

Το κύριο μέρος από το οποίο αποτελείται ένα κτήριο που αποτελεί την αρχιτεκτονική του και την μεγαλύτερη επιφάνεια του όπου έρχεται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον όποτε και με τις εξωτερικές συνθήκες που επικρατούν είναι η εξωτερική τοιχοποιία. Λόγω του ότι καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του εξωτερικού κελύφους του κτηρίου είναι αυτονόητο ότι έχει κατά μέσο όρο το μεγαλύτερο ποσοστό θερμικών απωλειών ότι αν δεν είναι επαρκώς μονωμένο έχουμε μεγάλα ποσά θερμικής μετάβασης από το σπίτι στο εξωτερικό περιβάλλον (θερμικές απώλειες) ή το αντίθετο (θερμικά κέρδη ). Για το λόγω αυτό η πρώτη επέμβαση που θα κάνουμε στο κτήριο αφορά το εξωτερικό κέλυφος και συγκεκριμένα την εξωτερική τοιχοποιία .

Επειδή η τοιχοποιία υπάρχει και δεν την κατασκευάζουμε από την αρχή η πιο οικονομική και αποδοτική λύση είναι η πρόσθεση θερμομόνωσης στο εξωτερικό της ήδη υπάρχουσας . Η επιλογή μας είναι η πρόσθεση εξυφασμένη πολυστερίνη ,το οποίο είναι θερμομονωτικό υλικό με πολύ καλές ιδιότητες και χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας ,στο εξωτερικό της τοιχοποιίας. Επίσης λόγω του μικρού συντελεστή θερμοπερατότητας μας φτάνει μικρό πάχος εφαρμογής όπου μαζί με το επίχρισμα δεν ξεπέρνα τους 10 cm .

Παρακάτω θα δούμε το ενεργειακό πιστοποιητικό του κτηρίου με πρόσθετη θερμομόνωση στην υπάρχουσα τοιχοποιία.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

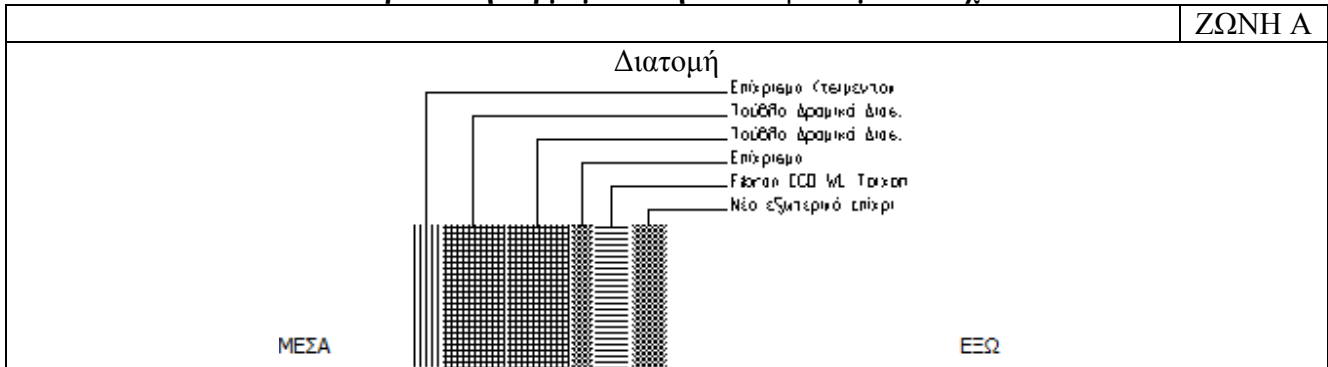
		Αρ. Πρωτ.:
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία  Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: Α Διεύθυνση: Πόλη: Κρανίδι Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	
	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [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>		
<b>H 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>	 235.98	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 122.63	<b>E</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 235.98		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 64.47		



**ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ  $U = 1.011 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $U_m$   
 $= 0.829 \text{ W/m}^2\text{K}$**

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: πρόσθετη θερμομόνωση στον υφιστάμενο τοίχο



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρσιμο (τσιμεντοκονίαμα)		0.04	1.39	0.029
2	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.09	0.558	0.161
3	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.09	0.558	0.161
4	Επίχρσιμο	1900	0.03	0.872	0.034
5	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	30	0.05	0.030	1.667
6	Νέο εξωτερικό επίχρσιμο	1800	0.05	0.872	0.057
			<b><math>\Sigma d=0.350</math></b>		<b><math>R_A=2.110</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

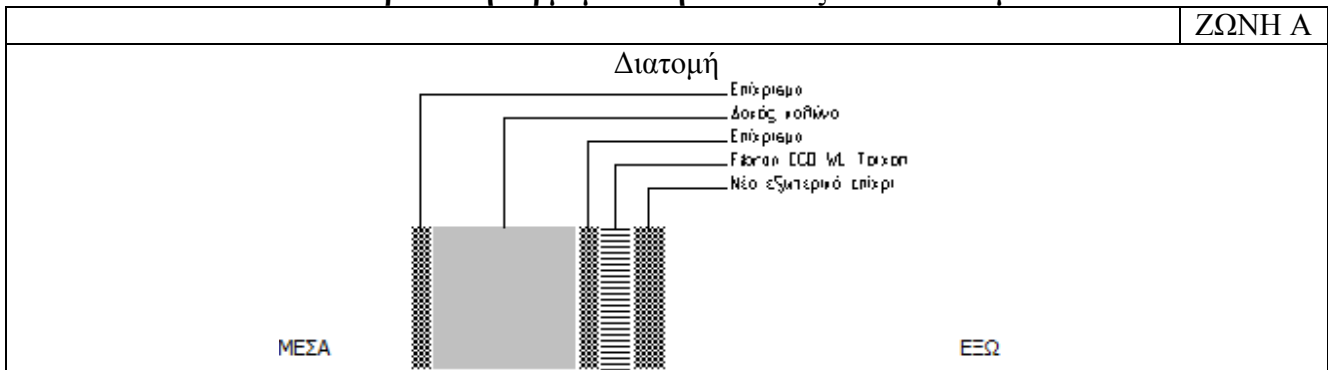
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.110
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{0λ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.280

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.439
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: πρόσθετη θερμομόνωση σε δοκούς - υποστοιλόματα



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
2	Δοκός κολώνα	2400	0.25	2.035	0.123
3	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
4	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	30	0.05	0.030	1.667
5	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.05	0.872	0.057
			<b><math>\Sigma d=0.410</math></b>		<b><math>R_A=1.916</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.916
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.086

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.479
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**


### 2.2.2 Πρόσθετη θερμομόνωση στην οροφή

Η οροφή ενός κτηρίου συμβάλλει σημαντικά στην θερμοπερατότητα του καθώς καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια σε αυτό. Επίσης είναι εκτεθειμένη σε όλες τις καιρικές συνθήκες βροχή υγρασία ήλιο κτλ. Η οροφή είναι το πιο σύνηθες κομμάτι του κτηρίου στις παλιές κατοικίες που εφαρμόζεται θερμομόνωση διότι έχει μεγάλο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας εφόσον στις περισσότερες από αυτές κατοικίες αποτελείται μόνο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στην περίπτωση του κτηρίου που μελετάμε θα προσθέσουμε εξωτερική θερμομόνωση στην οροφή του ισογείου. Η εφαρμογή της εξωτερική θερμομόνωσης θα εφαρμοστεί ως εξής: θα αφαιρεθούν τα παλιά κεραμικά πλακίδια και θα προστεθούν υλικό στεγάνωσης ταρατσας για ομοιογενή στεγάνωση προς αποφυγή υγρασίας , εξηλασμένη πολυστερίνη δωμαίων (fibran rf 7cm) πάχους επτά εκατοστών και κεραμικά πλακίδια.

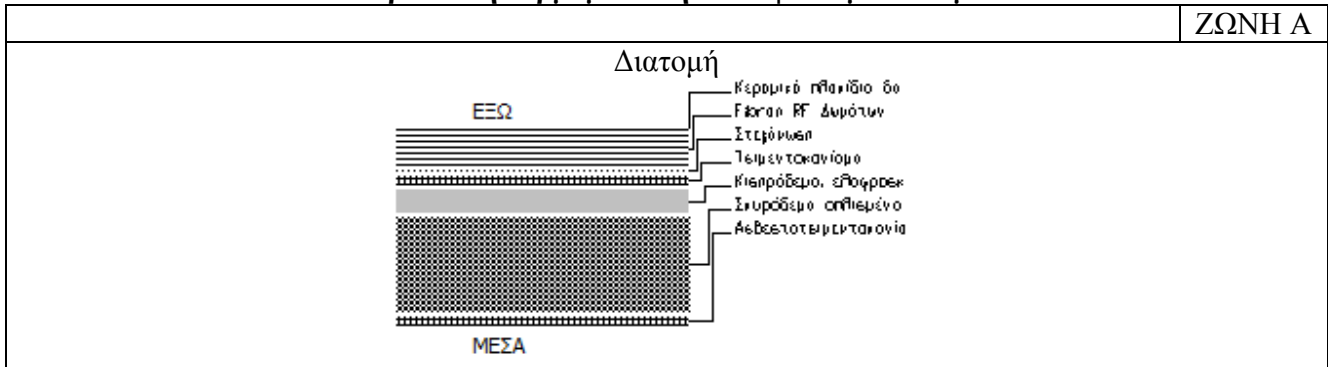
Παρακάτω θα δούμε τα χαρακτηριστικά της οροφής με την εξωτερική θερμομόνωση και το ενεργειακό πιστοποιητικό του κτηρίου για να δούμε την επίδραση στην ενεργειακή απόδοση του.

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία  Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: Α Διεύθυνση: Πόλη: Κρανίδι Έτος κατασκευής: προ του 1979 Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>	 309.11	
<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> ]: 122.63	<b>Z</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: <b>309.11</b>		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] <b>81.91</b>		

**ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 1.508 W/m<sup>2</sup>K**

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: πρόσθετη θερμομόνωση στο υφιστάμενο δώμα**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>Λ</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα ρ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.20	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.05	0.200	0.250
4	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
5	Στεγάνωση	1200	0.004	0.174	0.023
6	Fibran RF Δωμάτων	35	0.07	0.026	2.692
7	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
			<b>Σd=0.369</b>		<b>R<sub>Λ</sub>=3.094</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

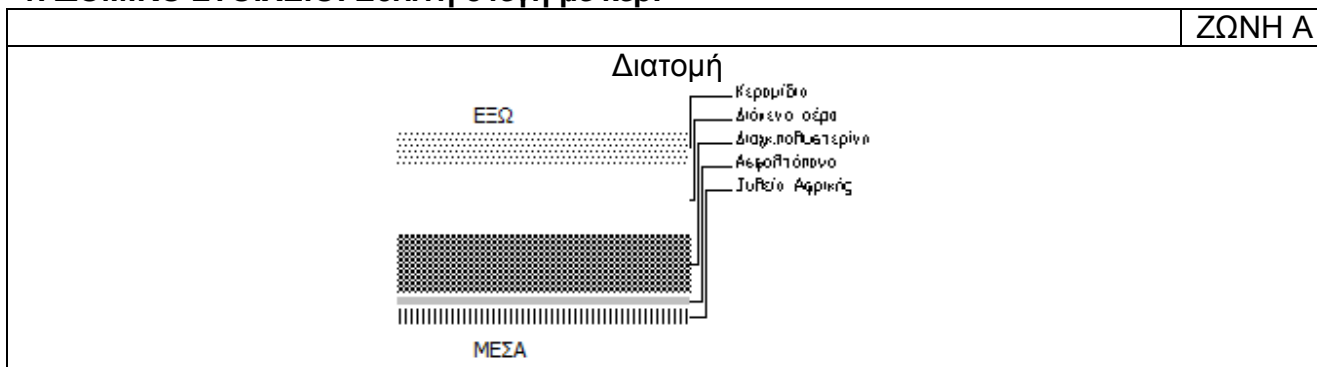
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	3.094
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	3.234

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.309
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

Πρέπει U ≤ U<sub>max</sub>  
**ΙΣΧΥΕΙ**

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Ξύλινη στέγη με κερ.



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ξυλεία Αφρικής	900	0.018	0.209	0.086
2	Ασφαλτόπανα	1100	0.010	0.186	0.054
3	Διογκ. πολυστερίνη	20	0.070	0.041	1.707
4	Διάκενο αέρα		0.075	0.360	0.208
5	Κεραμίδια	1200	0.040	0.581	0.069
			<b>Σd=0.213</b>		<b>R<sub>A</sub>=2.124</b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	2.124
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.264

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.442
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

### 2.2.3. Αντικατάσταση κουφωμάτων με ενεργειακά κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή

Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας για την θερμομόνωση του εξωτερικού κελύφους και την μείωση των ενεργειακών αναγκών του κτηρίου είναι τα κουφώματα, τα οποία έχουν θερμικές απώλειες μέσω αγωγής αλλά και μέσω μεταφοράς λόγω αερισμού από τα ανοίγματα. Η επιλογή των κουφωμάτων που κάναμε είναι ενεργειακά κουφώματα αλουμινίου με διπλό τζαμί και θερμοδιακοπή.


τα κουφωματα μας έχουν τα εξής χαρακτηριστικά :

- Πλαίσιο αλουμινίου που ανάμεσα στο εσωτερικό με το εξωτερικό προφίλ παρεμβάλλεται πολυαμίδιο ένα πολυμερές υλικό με μεγάλο συντελεστή θερμικής αντίστασης και καλές μηχανικές ιδιότητες
- Διπλό υαλοπίνακα με τζάμια χαμηλής θερμοπερατότητας
- Καλή εφαρμογή ώστε να μειωθεί η διείσδυση αέρα

Παρακάτω θα δούμε τα χαρακτηριστικά των νέων κουφωμάτων τον συντελεστή θερμοπερατότητας τους καθώς και το ενεργειακό πιστοποιητικό του κτηρίου για να δούμε την επίδραση στην ενεργειακή απόδοση του.



**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

<b>ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία	
	Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)	
	Κλιματική Ζώνη: Α	
	Διεύθυνση:	
	Πόλη: Κρανίδι	
	Έτος κατασκευής: προ του 1979	
	Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>		
<b>H 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>	321.22	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 122.63	Z	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 321.22		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 85.02		

**Πίνακας 2.1** Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/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	0.80	0.80	0.64	2.600	3.2
2	1.50	1.40	2.10	2.600	
3	1.20	2.25	2.70	2.600	
4	1.00	1.00	1.00	2.600	
5	1.50	1.40	2.10	2.600	
6	2.00	2.25	4.50	2.600	
7	1.20	1.40	1.68	2.600	
8	1.20	1.40	1.68	2.600	
9	0.80	0.80	0.64	2.600	
10	0.80	0.80	0.64	2.600	
11	1.20	2.25	2.70	2.600	
12	1.20	1.40	1.68	3.480	
13	0.80	0.80	0.64	2.600	
14	1.20	1.40	1.68	2.600	

#### 2.2.4 Ηλιακός συλλέκτης 12m<sup>2</sup>


Στην χώρα μας έχουμε υψηλή ηλιακή ακτινοβολία που μπορούμε να την εκμεταλλευτούμε μετατρέποντάς την σε θερμική ενέργεια. Εκμεταλλευόμενοι αυτή την ανανεώσιμη πηγή ενέργειας μπορούμε να μειώσουμε την ενέργεια που καταναλώνει το κτήριο μας σε ρεύμα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άλλες τέτοιες μορφές ενέργειας που δεν είναι ανανεώσιμες αλλά μας κοστίζει και η κατανάλωση τους

Η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε χρήσιμη θερμική ενέργεια πραγματοποιείται με κατάλληλους συλλέκτες για την δέσμευση της ηλιακής ακτινοβολίας και την μετατροπή της σε θερμότητα.

Οι συλλέκτες που θα εγκαταστήσουμε είναι επιλεκτικοί 12m<sup>2</sup> με κλίση 45<sup>0</sup> και προσανατολισμό στο Νότο. Από την ηλιακή ενέργεια που θα αξιοποιούν οι ηλιακοί συλλέκτες το 50% θα το χρησιμοποιούμε για την θέρμανση ζεστού νερού χρήσης και το 50% για την θέρμανση χώρων.

Παρακάτω δίνονται το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης καθώς και τα χαρακτηριστικά των ηλιακών συλλεκτών.

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία  Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: Α Διεύθυνση: Πόλη: Κρανίδι Έτος κατασκευής: προ του 1979 Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>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>	308.81	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 122.63	<b>Z</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 308.81		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 83.23		

Στον πίνακα 2.2 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m<sup>2</sup>), για την περιοχή της Κρανίδι, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 45° .

**Πίνακας 2.2.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m<sup>2</sup>) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m <sup>2</sup> )	68.7	83.6	127.7	159.5	202.5	220.6	229.0	206.4	157.2	115.5	74.8	59.2
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0°	114.0	114.0	147.0	156.0	177.0	183.0	194.0	193.0	172.0	153.0	121.0	105.0

**Πίνακας 2.3.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ΖΝΧ από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	392.59	244.87	62.4	35.8
Φ	356.82	244.87	68.6	35.8
M	382.78	315.76	82.5	35.8
A	340.75	335.09	98.3	35.8
M	307.94	307.94	100.0	35.8
I	251.70	251.70	100.0	35.8
I	230.65	230.65	100.0	35.8
A	225.74	225.74	100.0	35.8
Σ	238.64	238.64	100.0	35.8
O	285.86	285.86	100.0	35.8
N	319.38	259.91	81.4	35.8
Δ	370.51	225.54	60.9	35.8
Σύνολο	3703.36	3166.57		
Μέσος όρος ετησίως			85.5	35.8

### 2.2.5. διάταξη στη τρίτη κατηγορία αυτομάτου ελέγχου ( Δ-Γ ).

Την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου δεν την επηρεάζει μόνο η μεταφορά θερμότητας από εξωτερικό του κελύφους αλλά και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός του και η διάταξη αυτομάτου ελέγχου που τον καθορίζει.

Η χρήση διατάξεων αυτομάτου ελέγχου είναι ένα σύστημα που επιφέρει σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση ενέργειας αξιοποιώντας τα συστήματα στα οποία εφαρμόζεται. Οι διατάξεις αυτομάτου ελέγχου διακρίνονται σε τοπικές και κεντρικές.


Στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15232:2007 ορίζονται τέσσερις κατηγορίες αυτομάτου ελέγχου, Α, Β, Γ και Δ. Για να χαρακτηριστεί μια διάταξη αυτομάτου ελέγχου ότι ανήκει σε μια κατηγορία πρέπει να ισχύουν όλες η επιμέρους διατάξεις αυτοματισμών η και καλύτερες, αν δεν πληροί έστω μια διάταξη τις προδιαγραφές της κατηγορίας κατατάσσεται στην αμέσως προηγούμενη.

Στην περίπτωση μας έχουμε:

- Αυτόματος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων σε επίπεδο αυτονομίας σε κάθε χώρο της μονοκατοικίας (τερματικές μονάδες fan-coil ). Ύπαρξη θερμοστάτη σε κάθε χώρο λειτουργίας και αυτόματου διακόπτη λειτουργίας.
- Εγκατάσταση κεντρικής αερόψυκτης αντλίας θερμότητας μεταβλητών στροφών inverter παραγωγής ψύξης και θέρμανσης με μεταβλητή θερμοκρασία παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το φορτίο θέρμανσης ή ψύξης.

Παρακάτω θα δούμε πως η διάταξη του αυτομάτου ελέγχου από την Δ κατηγορία στην Γ επενεργεί στην ενεργειακή απόδοση του κτιρίου καθώς και στις καταναλώσεις ενέργειας

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία  Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: A Διεύθυνση: Πόλη: Κρανίδι Έτος κατασκευής: προ του 1979 Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>	 318,44	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 122.63		<b>Z</b>
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 318.44		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 84.71		


### **2.2.6. Αντλία θερμότητας ψύξη.**

Για την κάλυψη των ψυκτικών φορτίων επιλέξαμε κεντρική αερόψυκτη αντλία θερμότητας. Η αντλία θερμότητας είναι ένα αποδοτικό σύστημα ψύξης και αυτό που την διακρίνει είναι ο συντελεστής απόδοσης της ψύξης EER, ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος από το 3,20 για να πληροί τις προδιαγραφές της ενεργειακής κλάσης A'. Στην περίπτωση μας ο συντελεστής απόδοσης ψύξης EER είναι 3,30 που αυτό σημαίνει ότι για 3,30kW αποδιδόμενης ισχύς η κατανάλωση της αντλίας θερμότητας είναι 1kW.

Στην συνέχεια θα δούμε πώς η αντλία θερμότητας για ψύξη βοηθάει την συνολική ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.



## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία  Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: A Διεύθυνση: Πόλη: Κρανίδι Έτος κατασκευής: προ του 1979 Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>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>	 300.69	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 122.63		<b>Z</b>
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 300.69		

**Πίνακας 2.4.** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	14.0	3.180	Ηλεκτρισμός

Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

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

**Πίνακας 2.5.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Μονοκατοικία"



Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.30											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0.5	ΙΟΥΝ	0.5
ΙΟΥΛ	0.5	ΑΥΓ	0.5	ΣΕΠ	0.5	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 14.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.5%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils) οροφής											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.14											
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 30% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

### 2.2.7 Αντλία θερμότητας θέρμανση

Το πιο αποδοτικό σύστημα για την κάλυψη των θερμικών φορτίων του κτηρίου μας είναι η αντλία θερμότητας όπου στη περίπτωση μας με συντελεστή απόδοσης της θέρμανσης COP:4,410 καταναλώνουμε 1kW ενέργειας για 4,410kW θερμικής απόδοσης. Άλλα πλεονεκτήματα της αντλίας θερμότητας είναι ότι από το ίδιο μέσω έχουμε παραγωγή ψύξης, θέρμανσης και ζεστό νερό χρήσης επίσης μπορεί εύκολα να εγκατασταθεί στο υπάρχων σύστημα διανομής θερμικής ενέργειας, δεν χρειάζεται αποθήκη καυσίμων και δεν παράγει καυσαέριο (εκπομπές ρύπων) .

Στην συνέχεια θα δούμε πώς η αντλία θερμότητας για ψύξη βοηθάει την συνολική ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

		Αρ. Πρωτ.:	
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία		
	Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)		
	Κλιματική Ζώνη: Α		
	Διεύθυνση:		
	Πόλη: Κρανίδι		
	Έτος κατασκευής: προ του 1979		
	Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168		
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>	173,44		
<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> ]: 98.63			
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 173.44			

### Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

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

**Πίνακας 2.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Μονοκατοικία"

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.410											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
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
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 50.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 97.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων: Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.98 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.12											

## 2.3. ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (εφαρμόζοντας όλα τα σενάρια επεμβάσεων στο κτίριο)

### 2.3.1 Τυπικά στοιχεία

Πόλη	Κρανίδι
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	3
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ZΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Μονοκατοικία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	59.10
Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο	1
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	1
Θερμομονωτική προστασία	2

Πίνακας 2.7 πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης

<b>ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Μονοκατοικία	
	Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)	
	Κλιματική Ζώνη: A	
	Διεύθυνση:	
	Πόλη: Κρανίδι	
	Έτος κατασκευής: πρό του 1979	
	Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 184.168	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ 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>	← 58.58	
<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>		
<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> ]: 97.56	<b>B+</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 58.58		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 20.00		

1. Έντυπο επιθεώρησης	
Δεν υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα)	
Δεν υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα)	

2. Έκθεση κτιρίου	
Εκτεθειμένο	

3. Σύστημα δόμησης κατά ΓΟΚ	
Πανταχόθεν ελεύθερο	

3. Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	3
Μέσο ύψος ορόφου (m)	3

4. Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m <sup>2</sup> )	184.17
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	184.17
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	92.08

5. Όγκος	
Συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	581.97
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	581.97
Ωφέλιμος Ψυχόμενος όγκος (m <sup>3</sup> )	290.98

6. Θερμικές ζώνες	
Αριθμός:	1



7. Τοιχοποιία				
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
1	90	12.180	T11	0.439
2	180	0.000	T11	0.439
3	90	14.500	T11	0.439
4	0	6.830	T11	0.439
5	270	4.050	T11	0.439
6	0	8.070	T11	0.439
7	270	9.130	T11	0.439
8	180	0.000	T11	0.439
9	270	21.550	T11	0.439
10	180	7.830	T11	0.439
11	90	7.150	T11	0.439
12	180	4.260	T11	0.439
13	0	8.720	T11	0.439
14	270	12.560	T11	0.439
15	180	10.370	T11	0.439
16	90	14.620	T11	0.439

8. Υλικά εξωτερικής τοιχοποιίας				
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητα ς, U (W/m <sup>2</sup> *K)
T11	Επίχρισμα (τσιμεντοκονίαμα)	0.04	1.39	0.439
	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	0.09	0.558	
	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	0.09	0.558	
	Επίχρισμα	0.03	0.872	
	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	0.05	0.030	
	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	0.05	0.872	

### 9. Φέρων οργανισμός

α/α	Προσανατολισμός 14.2.1	Εμβαδόν φέρωντος οργανισμού 14.2.2	Τύπος κατασκευής 14.2.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητα ς, U (W/m <sup>2</sup> *K) 14.2.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5
1	90	0.675	T12	0.479	0.40
2	90	0.675	T12	0.479	0.40
3	90	1.350	T12	0.479	0.40
4	90	2.875	T12	0.479	0.40
5	180	2.875	T12	0.479	0.40
6	180	0.625	T12	0.479	0.40
7	180	0.575	T12	0.479	0.40
8	90	2.700	T12	0.479	0.40
9	90	0.675	T12	0.479	0.40
10	90	1.350	T12	0.479	0.40
11	90	0.675	T12	0.479	0.40
12	90	1.350	T12	0.479	0.40
13	90	5.200	T12	0.479	0.40
14	0	0.675	T12	0.479	0.40
15	0	1.350	T12	0.479	0.40
16	0	1.350	T12	0.479	0.40
17	0	0.675	T12	0.479	0.40
18	0	2.200	T12	0.479	0.40
19	270	0.675	T12	0.479	0.40
20	270	0.675	T12	0.479	0.40
21	270	1.350	T12	0.479	0.40
22	270	1.250	T12	0.479	0.40
23	0	0.675	T12	0.479	0.40
24	0	1.350	T12	0.479	0.40
25	0	0.675	T12	0.479	0.40
26	0	2.800	T12	0.479	0.40
27	270	0.675	T12	0.479	0.40
28	270	2.700	T12	0.479	0.40
29	270	0.675	T12	0.479	0.40
30	270	3.275	T12	0.479	0.40
31	180	2.750	T12	0.479	0.40
32	180	0.550	T12	0.479	0.40
33	270	1.080	T12	0.479	0.40
34	270	1.080	T12	0.479	0.40
35	270	5.250	T12	0.479	0.40

36	180	1.350	T12	0.479	0.40
37	180	0.675	T12	0.479	0.40
38	180	2.325	T12	0.479	0.40
39	90	0.675	T12	0.479	0.40
40	90	1.350	T12	0.479	0.40
41	90	1.700	T12	0.479	0.40
42	180	1.350	T12	0.479	0.40
43	180	0.675	T12	0.479	0.40
44	180	0.405	T12	0.479	0.40
45	180	1.550	T12	0.479	0.40
46	0	0.625	T12	0.479	0.40
47	0	0.625	T12	0.479	0.40
48	0	2.400	T12	0.479	0.40
49	270	1.000	T12	0.479	0.40
50	270	1.000	T12	0.479	0.40
51	270	1.500	T12	0.479	0.40
52	270	3.675	T12	0.479	0.40
53	180	1.000	T12	0.479	0.40
54	180	0.625	T12	0.479	0.40
55	180	2.400	T12	0.479	0.40
56	90	1.250	T12	0.479	0.40
57	90	1.250	T12	0.479	0.40
58	90	1.250	T12	0.479	0.40
59	90	3.675	T12	0.479	0.40

#### 10. Υλικά φέροντος οργανισμού

Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
T12	Επίχρισμα	0.03	0.872	0.479
	Δοκός κολώνα	0.25	2.035	
	Επίχρισμα	0.03	0.872	
	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	0.05	0.030	
	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	0.05	0.872	

#### 11. Οροφή – Στέγη/Δώμα

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
1	-	-	15.810	O4	0.442	0.65

2	-	-	21.680	O4	0.442	0.65
3	-	-	76.120	O3	0.309	0.65
4	-	-	35.280	O4	0.442	0.65

### 12. Υλικά Οροφής – Στέγης/Δώματος

Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
O4	Ευλεία Αφρικής	0.018	0.209	0.442
	Ασφαλτόπανα	0.010	0.186	
	Διογκ.πολυστερίνη	0.070	0.041	
	Διάκενο αέρα	0.075	0.360	
	Κεραμίδια	0.040	0.581	
O3	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	0.309
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.20	2.500	
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.05	0.200	
	Τσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	
	Στεγάνωση	0.004	0.174	
	Fibran RF Δωμάτων	0.07	0.026	
	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.005	1.840	

### 13. Δάπεδο

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
1	17.640	Δ2			1.403
2	0.050	Δ2			1.403
3	0.500	Δ2			1.403

4	32.900	Δ2			1.403
5	97.800	Δ3			1.889

14. Υλικά δαπέδου				
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m <sup>2</sup> *K)
Δ2	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.005	1.840	1.403
	Τσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.050	0.200	
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.200	2.500	
	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0.015	0.870	
Δ3	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.005	1.840	1.889
	Τσιμεντοκονίαμα	0.020	0.870	
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.050	0.200	
	Μπετόν	0.17	2.035	

15. Ανοίγματα				
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
1	90	0.640	A2	2.60
2	90	2.100	A9	2.60
3	90	2.700	A11	2.60
4	90	2.025	A12	3.48
5	0	1.000	A5	2.60
6	0	2.100	A9	2.60
7	0	2.250	A4	3.48

8	270	4.500	A10	2.60
9	270	1.680	A7	2.60
10	270	1.680	A7	2.60
11	270	0.640	A8	2.60
12	270	0.640	A8	2.60
13	180	2.700	A11	2.60
14	180	1.680	A6	3.48
15	0	2.025	A12	3.48
16	270	0.640	A2	2.60
17	270	1.680	A7	2.60

#### 16. Θερμική αδράνεια ζώνης

Βαριά κατασκευή

#### 17. Κατάσταση ανοιγμάτων

Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά) (16)

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

- Αρχιτεκτονικά σχέδια
- 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

## ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

### ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.00

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.00

$C_m = 260000.00$

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 4.4

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.97

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.98

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1) = 3.30

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο  $V_d$  υπολογίζεται ίσο με 300.05 l/ημέρα

---

### ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται



## ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

### ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.00

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.00

$C_m = 250000$

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύστημα αποκλειστικά με Α.Θ.

Ο COP Σ.Θ. λαμβάνεται 3.20

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής Κ.Α. από πίνακες = 0.94

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) Κ.Α. από πίνακες = 0.98

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων Κ.Α. (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) Κ.Α. = 0.96

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ψύξης Κ.Α. από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται EER Σ.Ψ. 1 = 3.00

Κτίριο κατοικίας, η ενεργειακή κατανάλωση ψύξης θεωρείται 50% (TOTEE, 4.2.1β)

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων Κ.Α. (θερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 30.00%

---

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η θερμοκρασία νερού δικτύου λαμβάνεται από τον πίνακα 2.6 ίση με 12.80 βαθμούς C

Το ημερήσιο φορτίο  $V_d$  λαμβάνεται από τους πίνακες ίσο με 300.05 l/ημέρα

Λαμβάνεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων Κ.Α. (0.99 ηλεκτρικά συστ., 0.95 για συστήματα με εναλλάκτη/σερπαντίνα) :0.93

Λαμβάνεται συντελεστής απωλειών διανομής ZNX Κ.Α. = 0.88 (1 σε τοπικές μονάδες παραγωγής, TOTEE 4.8.3 σελ. 109)

Λέβητας ZNX Πετρελαίου

Το ημερήσιο φορτίο  $V_d$  λαμβάνεται από τους πίνακες ίσο με 300.05 l/ημέρα

### ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται στο Κ.Α. (TOTEE 5.1.1)

### Τυπικά στοιχεία κτηρίου

1.Πόλη	Κρανίδι
2.Ζώνη	A

### Ειδικά στοιχεία κτηρίου

1.Επιφάνεια οροφών	Fd =	148.950 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fw =	231.485 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fdl =	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια δαπέδων/οροφών σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fg =	148.950 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fwe =	0.000 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια ανοιγμάτων	Ff =	30.680 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων	Fgf =	0.000 m <sup>2</sup>
8.Όγκος κτιρίου	V =	581.970 m <sup>3</sup>
9.Λόγος	A/V =	0.962 1/m

Μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας κτηρίου :

$$U = 0.741 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Μέγιστη επιτρεπτή τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας:

$$U_m = 0.829 \text{ W/m}^2\text{K}$$

A/V m <sup>-1</sup>	U <sub>m</sub> σε 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

## Υπολογισμός μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας κτιρίου U

### Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	b <sub>x</sub> U <sub>x</sub> F
T11	90	ΕΠ	12.180	0.539	1.000	6.565
A2	90	ΕΠ	0.640	2.600	1.000	1.664
T12	90	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	90	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	90	ΕΠ	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	90	ΕΠ	2.875	0.579	1.000	1.665
T11	180	ΕΠ	0.000	0.539	1.000	0.000
T12	180	ΕΠ	2.875	0.579	1.000	1.665
T12	180	ΕΠ	0.625	0.579	1.000	0.362
T12	180	ΕΠ	0.575	0.579	1.000	0.333
T11	90	ΕΠ	14.500	0.539	1.000	7.815
A9	90	ΕΠ	2.100	2.600	1.000	5.460
A11	90	ΕΠ	2.700	2.600	1.000	7.020
A12	90	ΕΠ	2.025	3.480	1.000	7.047
T12	90	ΕΠ	2.700	0.579	1.000	1.563
T12	90	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	90	ΕΠ	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	90	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	90	ΕΠ	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	90	ΕΠ	5.200	0.579	1.000	3.011
T11	0	ΕΠ	6.830	0.539	1.000	3.681
A5	0	ΕΠ	1.000	2.600	1.000	2.600
T12	0	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	0	ΕΠ	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	0	ΕΠ	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	0	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	0	ΕΠ	2.200	0.579	1.000	1.274
T11	270	ΕΠ	4.050	0.539	1.000	2.183
T12	270	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	270	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	270	ΕΠ	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	270	ΕΠ	1.250	0.579	1.000	0.724
T11	0	ΕΠ	8.070	0.539	1.000	4.350
A9	0	ΕΠ	2.100	2.600	1.000	5.460
A4	0	ΕΠ	2.250	3.480	1.000	7.830
T12	0	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	0	ΕΠ	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	0	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	0	ΕΠ	2.800	0.579	1.000	1.621
T11	270	ΕΠ	9.130	0.539	1.000	4.921
A10	270	ΕΠ	4.500	2.600	1.000	11.700
T12	270	ΕΠ	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	270	ΕΠ	2.700	0.579	1.000	1.563

T12	270	EP	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	270	EP	3.275	0.579	1.000	1.896
T11	180	EP	0.000	0.539	1.000	0.000
T12	180	EP	2.750	0.579	1.000	1.592
T12	180	EP	0.550	0.579	1.000	0.318
T11	270	EP	21.550	0.539	1.000	11.615
A7	270	EP	1.680	2.600	1.000	4.368
A7	270	EP	1.680	2.600	1.000	4.368
A8	270	EP	0.640	2.600	1.000	1.664
A8	270	EP	0.640	2.600	1.000	1.664
T12	270	EP	1.080	0.579	1.000	0.625
T12	270	EP	1.080	0.579	1.000	0.625
T12	270	EP	5.250	0.579	1.000	3.040
T11	180	EP	7.830	0.539	1.000	4.220
A11	180	EP	2.700	2.600	1.000	7.020
T12	180	EP	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	180	EP	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	180	EP	2.325	0.579	1.000	1.346
T11	90	EP	7.150	0.539	1.000	3.854
T12	90	EP	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	90	EP	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	90	EP	1.700	0.579	1.000	0.984
T11	180	EP	4.260	0.539	1.000	2.296
A6	180	EP	1.680	3.480	1.000	5.846
T12	180	EP	1.350	0.579	1.000	0.782
T12	180	EP	0.675	0.579	1.000	0.391
T12	180	EP	0.405	0.579	1.000	0.234
T12	180	EP	1.550	0.579	1.000	0.897
Δ2	E	MΘX	17.640	1.503	0.617	16.372
Δ2	E	MΘX	0.050	1.503	0.617	0.046
Δ2	E	MΘX	0.500	1.503	0.617	0.464
Δ2	E	MΘX	32.900	1.503	0.617	30.534
Δ3		ΦE	97.800	0.837	1.000	81.859
O4		EP	15.810	0.542	1.000	8.569
O4		EP	21.680	0.542	1.000	11.751
O3		EP	76.120	0.409	1.000	31.133
T11	0	EP	8.720	0.539	1.000	4.700
A12	0	EP	2.025	3.480	1.000	7.047
T12	0	EP	0.625	0.579	1.000	0.362
T12	0	EP	0.625	0.579	1.000	0.362
T12	0	EP	2.400	0.579	1.000	1.390
T11	270	EP	12.560	0.539	1.000	6.770
A2	270	EP	0.640	2.600	1.000	1.664
A7	270	EP	1.680	2.600	1.000	4.368
T12	270	EP	1.000	0.579	1.000	0.579
T12	270	EP	1.000	0.579	1.000	0.579
T12	270	EP	1.500	0.579	1.000	0.869
T12	270	EP	3.675	0.579	1.000	2.128

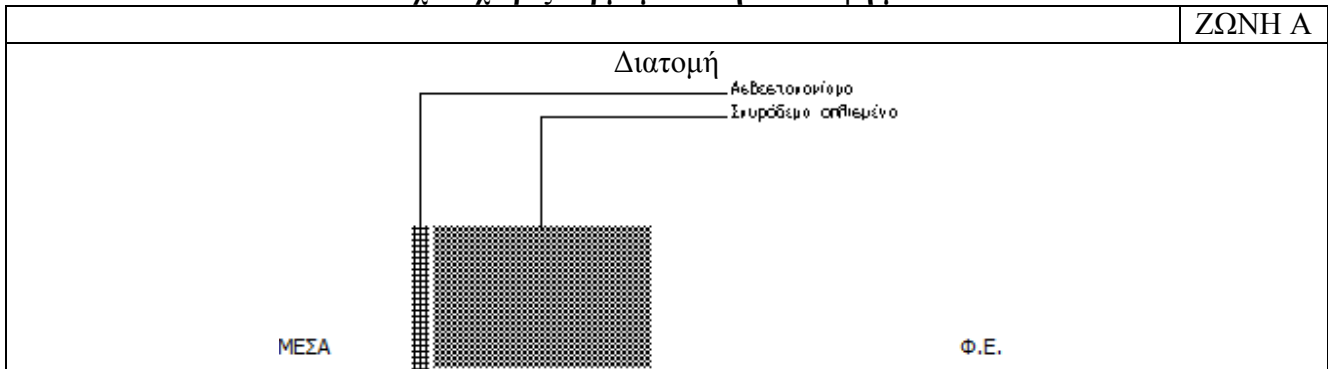
T11	180	ΕΠ	10.370	0.539	1.000	5.589
T12	180	ΕΠ	1.000	0.579	1.000	0.579
T12	180	ΕΠ	0.625	0.579	1.000	0.362
T12	180	ΕΠ	2.400	0.579	1.000	1.390
T11	90	ΕΠ	14.620	0.539	1.000	7.880
T12	90	ΕΠ	1.250	0.579	1.000	0.724
T12	90	ΕΠ	1.250	0.579	1.000	0.724
T12	90	ΕΠ	1.250	0.579	1.000	0.724
T12	90	ΕΠ	3.675	0.579	1.000	2.128
O4		ΕΠ	35.280	0.542	1.000	19.122
ΣΥΝΟΛΟ			559.945			414.997

## 2.3.2 Αναλυτικοί υπολογισμοί

### 2.3.1.1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

#### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.



#### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.25	2.500	0.100
			<b><math>\Sigma d=0.270</math></b>		<b><math>R_A=0.123</math></b>

#### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

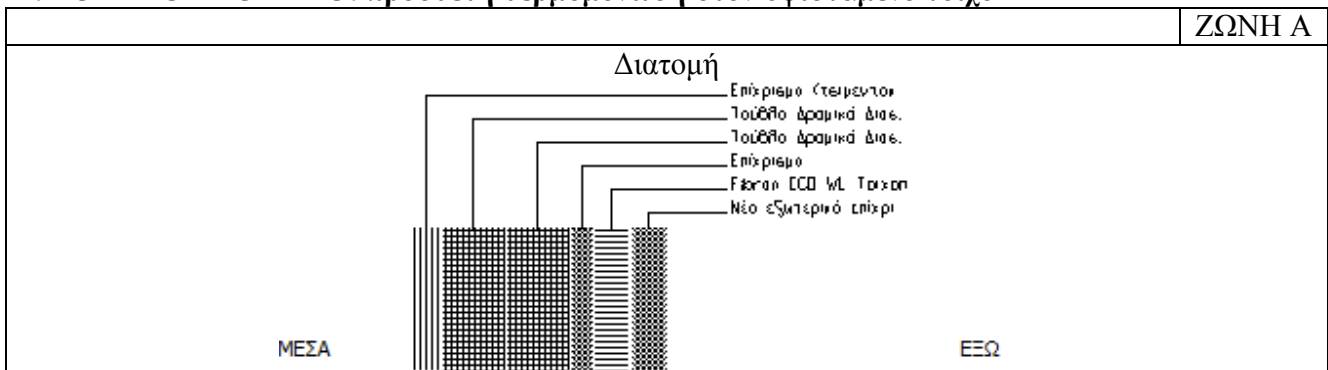
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.253

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	3.953
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	-

#### Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: πρόσθετη θερμομόνωση στον υφιστάμενο τοίχο**



**2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα (τσιμεντοκονίαμα)		0.04	1.39	0.029
2	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.09	0.558	0.161
3	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.09	0.558	0.161
4	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
5	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	30	0.05	0.030	1.667
6	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.05	0.872	0.057
			<b>Σd=0.350</b>		<b>R<sub>A</sub>=2.110</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	2.110
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>0λ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.280

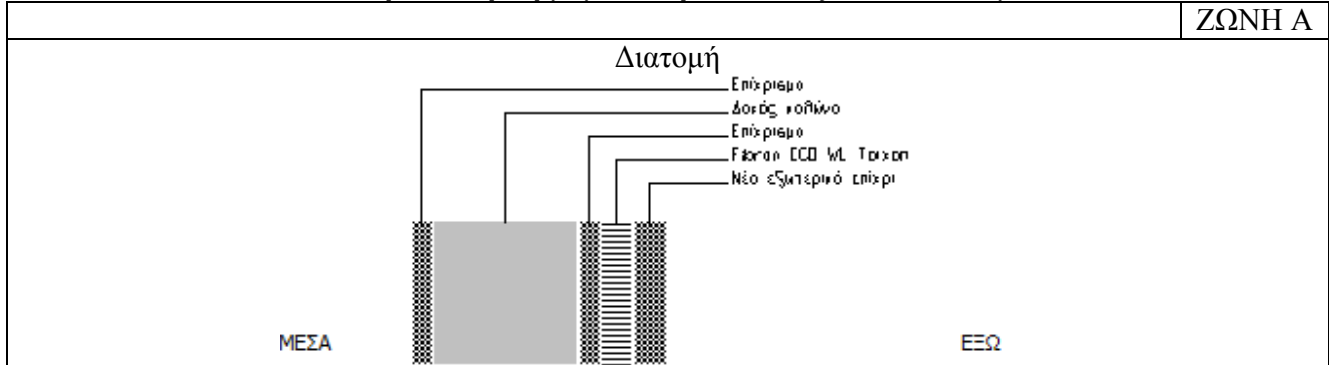
Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.439
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$  **ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: πρόσθετη θερμομόνωση σε δοκούς - υποστοιβάματα



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
2	Δοκός κοιλίνο	2400	0.25	2.035	0.123
3	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
4	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	30	0.05	0.030	1.667
5	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.05	0.872	0.057
			<b><math>\Sigma d=0.410</math></b>		<b><math>R_A=1.916</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.916
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.086

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.479
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

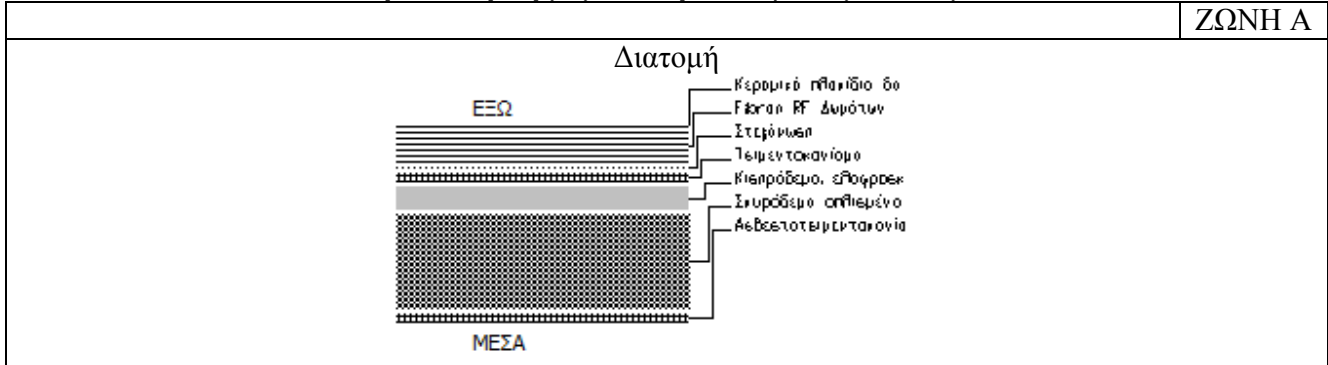
Πρέπει  $U \leq U_{max}$  **ΙΣΧΥΕΙ**



## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: πρόσθετη θερμομόνωση στο υφιστάμενο δώμα



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.20	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.05	0.200	0.250
4	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
5	Στεγάνωση	1200	0.004	0.174	0.023
6	Fibran RF Δωμάτων	35	0.07	0.026	2.692
7	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
			<b><math>\Sigma d=0.369</math></b>		<b><math>R_A=3.094</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	3.094
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	3.234

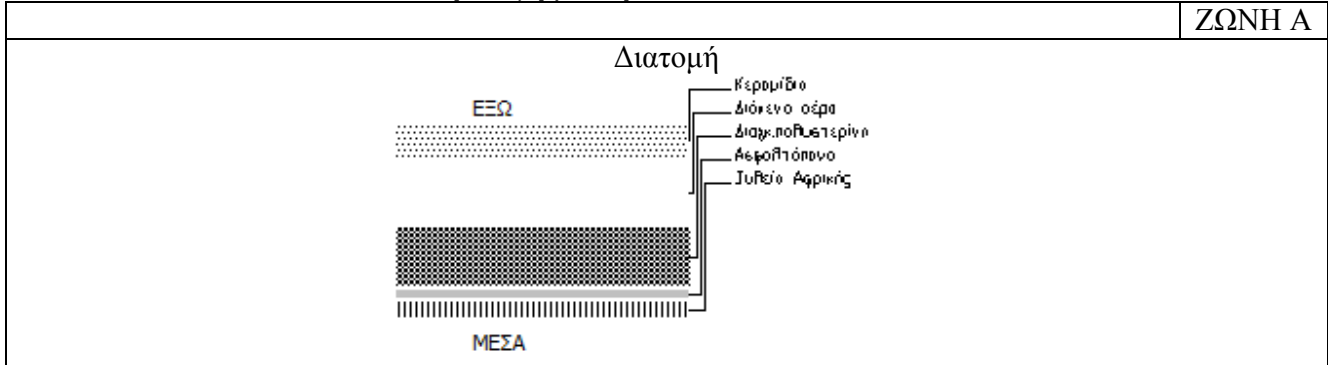
Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.309
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$  **ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Ξύλινη στέγη με κερ.



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ξυλεία Αφρικής	900	0.018	0.209	0.086
2	Ασφαλτόπανα	1100	0.010	0.186	0.054
3	Διογκ. πολυστερίνη	20	0.070	0.041	1.707
4	Διάκενο αέρα		0.075	0.360	0.208
5	Κεραμίδια	1200	0.040	0.581	0.069
			<b><math>\Sigma d=0.213</math></b>		<b><math>R_A=2.124</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.124
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.264

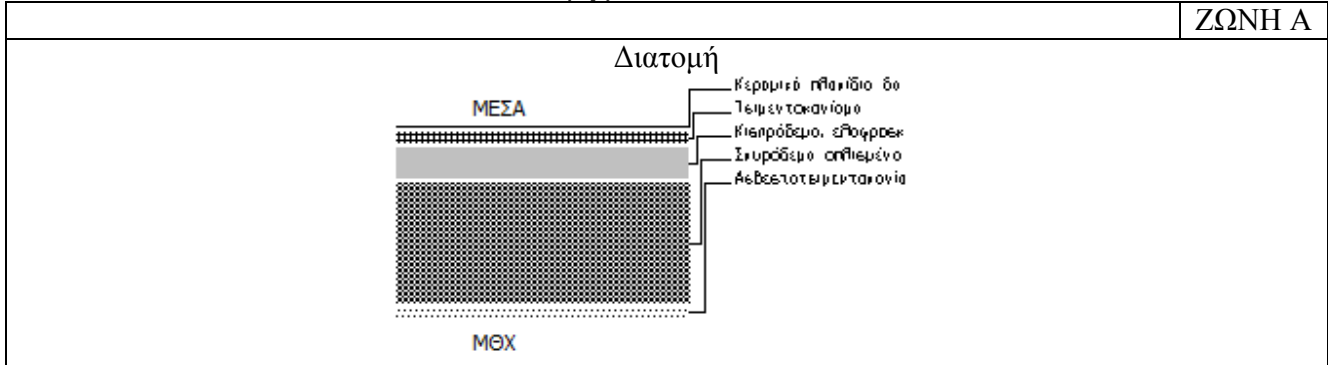
Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.442
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$  **ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
5	Αεβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_A=0.373</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.373
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.713

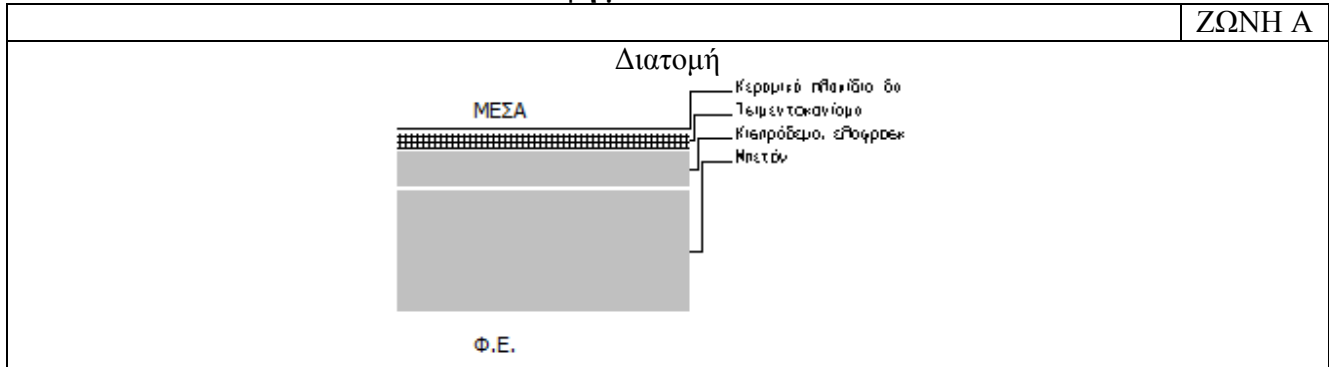
Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.403
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$  **ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_A$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Ποκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. $d$ m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Μπετόν	2400	0.17	2.035	0.084
			<b>Σd=0.245</b>		<b>R<sub>A</sub>=0.359</b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.359
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.529

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.889
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$  **ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

**2.3.1.2 Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος**

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη η περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.3	1.889	97.800	59.100	3.310	0.0	0.737
Δάπεδο	4.3	1.889	51.600	105.200	0.981	0.0	0.763

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
B τοίχωμα	1.6	3.953	10.750	3.0	0.496
B τοίχωμα	1.12	0.479	0.625	3.0	0.167
B τοίχωμα	1.12	0.479	0.625	3.0	0.167
B τοίχωμα	1.12	0.479	2.400	0.5	0.313
Δ τοίχωμα	1.5	3.165	16.525	3.0	0.466
Δ τοίχωμα	1.12	0.479	1.250	3.0	0.167
Δ τοίχωμα	1.12	0.479	0.625	3.0	0.167
Δ τοίχωμα	1.12	0.479	1.000	3.0	0.167
Δ τοίχωμα	1.12	0.479	1.000	3.0	0.167
Δ τοίχωμα	1.12	0.479	1.500	3.0	0.167
Δ τοίχωμα	1.12	0.479	5.375	0.5	0.313
N τοίχωμα	1.6	3.953	9.500	3.0	0.496
N τοίχωμα	1.12	0.479	0.625	3.0	0.167
N τοίχωμα	1.12	0.479	1.250	3.0	0.167
N τοίχωμα	1.12	0.479	0.625	3.0	0.167
N τοίχωμα	1.12	0.479	2.400	0.5	0.313
A τοίχωμα	1.6	3.953	23.125	3.0	0.496
A τοίχωμα	1.12	0.479	1.250	3.0	0.167
A τοίχωμα	1.12	0.479	1.250	3.0	0.167
A τοίχωμα	1.12	0.479	1.250	3.0	0.167
A τοίχωμα	1.12	0.479	5.375	0.5	0.313

**2.3.1.3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις**

**Τύπος πλαισίου:** Μέταλλο με θερμοδιακοπή 24mm  
**Uf πλαισίου:** W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)  
**Ug υαλοπίνακα:** W/m<sup>2</sup>K  
**g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:** 0.75  
**g υαλοπίνακα:** 0.68

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg:** 0.08 W/mK  
**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A1	0.80	0.80	2	0.64

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A1	0.40	0.24	63%		3.00	0.48

**Τύπος πλαισίου:** Μέταλλο με θερμοδιακοπή 12mm  
**Uf πλαισίου:** W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)

**Ug υαλοπίνακα:** W/m<sup>2</sup>K

**g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:** 0.67

**g υαλοπίνακα:** 0.60

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg:** 0.11 W/mK  
**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0.075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	0.80	0.80	2	0.64
A3	1.20	1.20	2	1.44
A5	1.00	1.00	2	1.00
A7	1.20	1.40	2	1.68
A8	0.80	0.80	1	0.64
A9	1.50	1.40	2	2.10
A10	2.00	2.25	2	4.50
A11	1.20	2.25	2	2.70

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A2	0.32	0.33	49%	2.60	0.48
A3	0.50	0.95	34%	2.60	0.48
A5	0.41	0.59	41%	2.60	0.48
A7	0.56	1.13	33%	2.60	0.48
A8	0.22	0.42	34%	2.60	0.48
A9	0.60	1.50	29%	2.60	0.48
A10	0.93	3.57	21%	2.60	0.48
A11	0.81	1.89	30%	2.60	0.48

**Τύπος πλαισίου:**  
**Uf πλαισίου:** 3.48 W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)

**Ug υαλοπίνακα:** 3.48 W/m<sup>2</sup>K

**g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.:** 0.00

**g υαλοπίνακα:**

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg:** W/mK  
**μέσο πλάτος πλαισίου:** m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων ν	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A6	1.20	1.40	2	1.68

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A6	0.00	1.68	0%	3.48	0.00

**Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο**

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub> Αριθμός επιφανειών
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	A1	0.80	0.80	A2	0.64	2.600	1.66	0.481
	A2	1.50	1.40	A9	2.10	2.600	5.46	0.481
	A3	1.20	2.25	A11	2.70	2.600	7.02	0.481
	B1	1.00	1.00	A5	1.00	2.600	2.60	0.481
	B2	1.50	1.40	A9	2.10	2.600	5.46	0.481
	Δ1	2.00	2.25	A10	4.50	2.600	11.70	0.481
	Δ2	1.20	1.40	A7	1.68	2.600	4.37	0.481
	Δ3	1.20	1.40	A7	1.68	2.600	4.37	0.481
	Δ4	0.80	0.80	A8	0.64	2.600	1.66	0.481
	Δ5	0.80	0.80	A8	0.64	2.600	1.66	0.481
	N1	1.20	2.25	A11	2.70	2.600	7.02	0.481
	N2	1.20	1.40	A6	1.68	3.480	5.85	0.001
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	0.80	0.80	A2	0.64	2.600	1.66	0.481
	Δ2	1.20	1.40	A7	1.68	2.600	4.37	0.481



Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) ) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nxA (UxA) [W/K]
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	22.06	58.83	1	22.06	58.83
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	2.32	6.03	1	2.32	6.03
Συνολικά				24.38	64.87

**2.3.1.4. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου  $U_m$  του κτιρίου**

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	184.17	3.16	582
Συνολικά			582

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	237.8	150.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	297.8	199.8
διαφανή δομικά στοιχεία	24.4	64.9
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	559.9	415.0

$$\Sigma A/V=559.95(\text{m}^2)/581.97(\text{m}^3)=0.962$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max}$  0.829[W/(m<sup>2</sup>K)]

Πραγματοποιούμενο  $U_m=415.0(\text{W/K})/559.95(\text{m}^2)=0.741<0.829[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

### 2.3.1.5. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδόν [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A2	0.80	0.80	0.64	6.20	4
	παράθυρο	A9	1.50	1.40	2.10	6.20	13
	παράθυρο	A11	1.20	2.25	2.70	6.20	17
	πόρτα	A12	0.90	2.25	2.02	7.90	16
	παράθυρο	A5	1.00	1.00	1.00	6.20	6
	παράθυρο	A9	1.50	1.40	2.10	6.20	13
	πόρτα	A4	1.00	2.25	2.25	7.90	18
	παράθυρο	A10	2.00	2.25	4.50	6.20	28
	παράθυρο	A7	1.20	1.40	1.68	6.20	10
	παράθυρο	A7	1.20	1.40	1.68	6.20	10
	παράθυρο	A8	0.80	0.80	0.64	6.20	4
	παράθυρο	A8	0.80	0.80	0.64	6.20	4
	παράθυρο	A11	1.20	2.25	2.70	6.20	17
	παράθυρο	A6	1.20	1.40	1.68	7.90	13
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	πόρτα	A12	0.90	2.25	2.02	7.90	16
	παράθυρο	A2	0.80	0.80	0.64	6.20	4
	παράθυρο	A7	1.20	1.40	1.68	6.20	10
Συνολικά							204

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.26 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2010.

## 2.3.2. Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

### 2.3.2.1 Γενικά Στοιχεία κτηρίου

Το υπό μελέτη κτήριο που θα ανακατασκευαστεί πρόκειται για τριώροφο κτήριο, με δύο ορόφους και έναν υπόγειο όροφο. Οι όροφοι θα έχουν κύρια χρήση (διαμονής). Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν αποθήκες, το λεβητοστάσιο καθώς και το αντλιοστάσιο.

Οι δύο ορόφοι, θα θεωρηθούν θερμαινόμενοι χώροι. Το υπόγειο με τις αποθήκες, και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 2.8, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.8.** Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε $m^2$		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 $[m^2]$	Σύνολο $[m^2]$
Κατοικίας	184.17	184.17

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε $m^2$	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια $m^2$
ΥΠΟΓΕΙΟ 1	51.60

### 2.3.2.2. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων.

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 2.9:

**Πίνακας 2.9.:** 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)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη 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 (πυλωτές)	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 2.10:

**Πίνακας 2.10.:** 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:

- Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $U$  όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 2.9.
- Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου  $U_m$  και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 2.10.

### 2.3.2.3 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας  $U$  των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$  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:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_\delta + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_\delta$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  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:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

#### 2.3.2.4. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, 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:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

$A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$

$U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,

$\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,

$l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και

$b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m, \max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m, \max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 2.10.

#### 2.3.2.5. Γενικά στοιχεία κτηρίου

Η τοποθεσία του κτηρίου είναι στο Κρανίδι, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 2.10 για την Α κλιματική ζώνη.

Οι δύο ορόφοι, θα θεωρηθούν θερμαινόμενοι χώροι. Το υπόγειο με τις αποθήκες, τους χώρους στάθμευσης και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής

απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,

2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλα θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m<sup>2</sup>K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

#### 2.3.2.6. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηρίου

Στον πίνακα 2.11 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 2.11:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	U[W/(m <sup>2</sup> K)]	U <sub>max</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)] [Πίνακας 1]
πρόσθετη θερμομόνωση στον υφιστάμενο τοίχο	1.11	0.439	0.6
πρόσθετη θερμομόνωση σε δοκούς - υποστοιλώματα	1.12	0.479	0.6
πρόσθετη θερμομόνωση στο υφιστάμενο δώμα	2.3	0.309	0.5
Ξύλινη στέγη με κερ.	2.4	0.442	0.5
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.2	1.403	1.2
Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	4.3	1.889	1.2



Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 \text{ W/(m.K)}$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές

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 2.10. 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 2.12 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 2.12:** 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)]
Δ3	1.889	97.800	0.0	0.737
Δ3	1.889	51.600	0.0	0.763
Β τοίχωμα T6	3.953	10.750	3.0	0.496
Β τοίχωμα T12	0.479	0.625	3.0	0.167
Β τοίχωμα T12	0.479	0.625	3.0	0.167
Β τοίχωμα T12	0.479	2.400	0.5	0.313
Δ τοίχωμα T5	3.165	16.525	3.0	0.466
Δ τοίχωμα T12	0.479	1.250	3.0	0.167
Δ τοίχωμα T12	0.479	0.625	3.0	0.167
Δ τοίχωμα T12	0.479	1.000	3.0	0.167
Δ τοίχωμα T12	0.479	1.000	3.0	0.167
Δ τοίχωμα T12	0.479	1.500	3.0	0.167
Δ τοίχωμα T12	0.479	5.375	0.5	0.313
Ν τοίχωμα T6	3.953	9.500	3.0	0.496
Ν τοίχωμα T12	0.479	0.625	3.0	0.167
Ν τοίχωμα T12	0.479	1.250	3.0	0.167
Ν τοίχωμα T12	0.479	0.625	3.0	0.167
Ν τοίχωμα T12	0.479	2.400	0.5	0.313
Α τοίχωμα T6	3.953	23.125	3.0	0.496
Α τοίχωμα T12	0.479	1.250	3.0	0.167
Α τοίχωμα T12	0.479	1.250	3.0	0.167
Α τοίχωμα T12	0.479	1.250	3.0	0.167
Α τοίχωμα T12	0.479	5.375	0.5	0.313

### 2.3.2.7. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Μονοκατοικία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 2.13 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις..

**Πίνακας 2.13:** Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/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	0.80	0.80	0.64	2.600	3.2
2	1.50	1.40	2.10	2.600	
3	1.20	2.25	2.70	2.600	
4	1.00	1.00	1.00	2.600	
5	1.50	1.40	2.10	2.600	
6	2.00	2.25	4.50	2.600	
7	1.20	1.40	1.68	2.600	
8	1.20	1.40	1.68	2.600	
9	0.80	0.80	0.64	2.600	
10	0.80	0.80	0.64	2.600	
11	1.20	2.25	2.70	2.600	
12	1.20	1.40	1.68	3.480	
13	0.80	0.80	0.64	2.600	
14	1.20	1.40	1.68	2.600	

### 2.3.2.8 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

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  $A/V = 0.962 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 2.9 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.829 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Στον πίνακα 2.14 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $Ux A$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi x l$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.741 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.829 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο 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 2.14:** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma[bxUxA]$ [W/K] ή $\Sigma[bx\Psi x l]$ [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	237.8	150.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	297.8	199.8
διαφανή δομικά στοιχεία	24.4	64.9
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	559.9	415.0
$[\Sigma(bxUxA)+\Sigma(bx\Psi x l)]/\Sigma A$		0.741

### 2.3.2.9. Τεκμηρίωση ελάχιστων προδιαγραφών και σχεδιασμού των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου

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  $\lambda=0,040$  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  $\lambda=0,040$  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  $(1,15 \times 1/\eta)$ , 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  $\eta$ , 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 ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμοδομέτρηση.
- 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 ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. 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.

#### **2.3.2.10. συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού**

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, αντλία θερμότητας έχοντας ως τελικό αποδέκτη μονάδες fan coil μέσω μονοσωλήνιου συστήματος και αυτονομία ανά χώρο. Οι αποθήκες στο υπόγειο του κτηρίου, είναι μη θερμαινόμενοι χώροι. Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με το ίδιο σύστημα

#### **2.3.2.11. προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης**

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 10%, λόγω θερμικών απωλειών στο στην κεντρική αερόψυκτη μονάδα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Η αντλία θερμότητας είναι μονοφασική με 13,9 kW απόδοση θέρμανσης με συντελεστή C.O.P (συντελεστής απόδοσης θέρμανσης) C.O.P=4,41 W/W θέρμανση, οπότε για 1kWκαταναλισκόμενης ενέργειας σε ρεύμα έχουμε 4,41kW θερμική ισχύ. Επίσης διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα αντιστάθμισης inverter μεταβλητής θερμοκρασίας παροχής μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το φορτίο θέρμανσης.

Η διανομή φορτίων γίνεται με μονοσωλήνιο σύστημα με μια κατακόρυφη σωλήνα προσαγωγής θερμού νερού και μια κατακόρυφη σωλήνα επιστροφής που καταλήγουν σε κεντρικό συλλέκτη ελέγχου (κολερκτέρ) και από γίνεται η διανομή στους τελικούς αποδεκτές fan-coil με μια γραμμή προσαγωγής και μια γραμμή επιστροφής του νερού στην κάθε μονάδα fan-coil. Έχουμε αυτονομία θέρμανσης σε κάθε χώρο.

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής που διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους θα είναι μονωμένες και σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 4.7).

Η κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης θα διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης, για την κάλυψη μερικών φορτίων θέρμανσης. Ο κυκλοφορητής που βρίσκεται στην κεντρική σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού είναι τεχνολογίας inverter.

### 2.3.2.12. προδιαγραφές συστήματος ψύξης

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με το ίδιο σύστημα.

- Η αντλία θερμότητας είναι μονοφασική με 11,2 kW απόδοση ψύξης με συντελεστή E.E.R (συντελεστής απόδοσης ψύξης) C.O.P=3.30 W/W ψύξης, οπότε για 1kW κατανάλωση ενέργειας σε ρεύμα θα έχουμε 3,30kW ψυκτική ισχύ. Επίσης διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα αντιστάθμισης, inverter μεταβλητής θερμοκρασίας παροχής μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το φορτίο ψύξης.
- Η διανομή ψυκτικών φορτίων γίνεται με το ίδιο σύστημα.

Στον πίνακα 2.15 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 2.15:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	14.0	3.30	Ηλεκτρισμός

### 2.3.2.13. Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπό 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.

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.

- Μονοκατοικία:  $27.38\text{m}^3/\text{υπν.}/\text{έτος} \times 4 \text{ υπνοδωμάτια} \times 1000 \text{ lt/m}^3 / 365 \text{ ημέρες}/\text{έτος} = 300.05 \text{ lt}/\text{ημέρα}$

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 300.05 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου του Κρανιδίου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, δίνονται στον πίνακα 1.10

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> 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:

V<sub>d</sub> [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V<sub>d</sub> = 300.05 (lt/ημέρα),

ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήσης, ρ = 1 (kg/ lt),

c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),

ΔT [K] ή [°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 2.16.), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ΖΝΧ του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 2.16.

Ζώνη	Χρήση	V <sub>d</sub> [lt/ημέρα]	V <sub>store</sub> [lt]	Q <sub>D</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	Μονοκατοικία	300.05	60.01	11.21	2.24

#### 2.3.2.14. Τεκμηρίωση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών

Η εγκατάσταση των ηλιακών συλλεκτών θα γίνει σε ανοικτό χώρο στο οικόπεδο στο οποίο βρίσκεται το κτήριο σε σημείο το οποίο δεν σκιάζεται.

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών f των S.klein, W.A.Beckman και J.A Duffie που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του Winsconsin και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης καθώς και την υποβοήθηση στην θέρμανση χώρων Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 2.17.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για το Κρανίδι είναι 39.36°. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 2.18. δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m<sup>2</sup>), για την περιοχή Κρανίδι, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 45° .

**Πίνακας 2.18.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m<sup>2</sup>) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m <sup>2</sup> )	68.7	83.6	127.7	159.5	202.5	220.6	229.0	206.4	157.2	115.5	74.8	59.2
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0°	114.0	114.0	147.0	156.0	177.0	183.0	194.0	193.0	172.0	153.0	121.0	105.0

Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 2.19, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 2.19.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/m <sup>2</sup> )	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/m <sup>2</sup> )	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	371.49	244.87	65.9	35.8
Φ	337.63	244.87	72.5	35.8
M	362.20	315.76	87.2	35.8
A	322.43	322.43	100.0	35.8
M	291.38	291.38	100.0	35.8
I	238.17	238.17	100.0	35.8
I	218.25	218.25	100.0	35.8
A	213.60	213.60	100.0	35.8

Σ	225.81	225.81	100.0	35.8
Ο	270.49	270.49	100.0	35.8
Ν	302.21	259.91	86.0	35.8
Δ	350.59	225.54	64.3	35.8
Σύνολο	3504.26	3071.09		
Μέσος όρος ετησίως			87.6	35.8

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 87.64%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 64.3% έως και 100.0%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Απρίλιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

### 2.3.2.15 Ενεργειακή απόδοση κτηρίου

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, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### 2.3.2.16. Τμήμα κτηρίου

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 2.20.

**Πίνακας 2.20:** 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> ]
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	184.168	184.168	581.971	581.971

### 2.3.2.17. Θερμικές ζώνες.

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 K 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 2.21.:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Μονοκατοικία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	184.2	
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
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	204	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	1	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα

### 2.3.2.18. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 2.22.

**Πίνακας 2.22:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)	
Ωράριο λειτουργίας	18
Ημέρες λειτουργίας	7
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 (%)	40
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75
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)	1.63
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	12.8
Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.75
Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	8.40
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.75

Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010

### 2.3.2.19. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου

#### 2.23.α. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 2.23.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 2.23.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> ]	$\alpha^2$	$\epsilon^3$
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T11	90	0.539	12.18	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	180	0.539	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	0.579	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	0.579	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	180	0.579	0.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	90	0.539	14.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	2.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	90	0.579	5.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	0	0.539	6.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	2.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	270	0.539	4.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	0.579	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	270	0.579	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	0	0.539	8.07	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	1.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	0.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	0	0.579	2.80	0.40	0.80
Τοίχος	T11	270	0.539	9.13	0.40	0.80	
Τοίχος	T12	270	0.579	0.68	0.40	0.80	

	Τοίχος	T12	270	0.579	2.70	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	0.68	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	3.28	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	180	0.539	0.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	2.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	0.55	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	270	0.539	21.55	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	1.08	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	1.08	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	5.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	180	0.539	7.83	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	1.35	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	0.68	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	2.33	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	90	0.539	7.15	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	0.68	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.35	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.70	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	180	0.539	4.26	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	1.35	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	0.68	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	0.41	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	1.55	0.40	0.80	
	Δάπεδο	Δ3		1.889	97.80	0.00	0.00	
	Οροφή	Ο4		0.542	15.81	0.65	0.80	
	Οροφή	Ο4		0.542	21.68	0.65	0.80	
	Οροφή	Ο3		0.409	76.12	0.65	0.80	
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T11	0	0.539	8.72	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	0	0.579	0.63	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	0	0.579	0.63	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	0	0.579	2.40	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	270	0.539	12.56	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	1.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	1.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	270	0.579	3.67	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	180	0.539	10.37	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	1.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	0.63	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	180	0.579	2.40	0.40	0.80	
	Τοίχος	T11	90	0.539	14.62	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	1.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	3.67	0.40	0.80	
	Τοίχος	T12	90	0.579	3.67	0.40	0.80	
		Οροφή	Ο4		0.542	35.28	0.65	0.80

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.23.β.** Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

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)]
Δ3	1.889	97.800	59.100	3.310	0.0	0.737

**2.3.2.20.** Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

**Πίνακας 2.23.** 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 ΜΘΧ
ΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δάπεδο	Δ2	1.503	17.64	ΥΠΟΓΕΙΟ 1
	Δάπεδο	Δ2	1.503	0.05	ΥΠΟΓΕΙΟ 1
	Δάπεδο	Δ2	1.503	0.50	ΥΠΟΓΕΙΟ 1
	Δάπεδο	Δ2	1.503	32.90	ΥΠΟΓΕΙΟ 1

**2.3.2.21.** Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

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 2.24.α.** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.

ΜΘΧ	Τύπος	Προσανατολ ισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
-----	-------	---------------------	-----------------------------	-----------------------------

**Πίνακας 2.24.β** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

ΜΘΧ	Τύπος	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
ΥΠΟΓΕΙΟ 1	T6	0.596	10.750		3.0
	T12	0.267	0.625		3.0
	T12	0.267	0.625		3.0
	T12	0.413	2.400		0.5
	T5	0.566	16.525		3.0
	T12	0.267	1.250		3.0
	T12	0.267	0.625		3.0
	T12	0.267	1.000		3.0
	T12	0.267	1.000		3.0

T12	0.267	1.500		3.0
T12	0.413	5.375		0.5
T6	0.596	9.500		3.0
T12	0.267	0.625		3.0
T12	0.267	1.250		3.0
T12	0.267	0.625		3.0
T12	0.413	2.400		0.5
T6	0.596	23.125		3.0
T12	0.267	1.250		3.0
T12	0.267	1.250		3.0
T12	0.267	1.250		3.0
T12	0.413	5.375		0.5
Δ3	0.863	51.60	105.20	0.0

### 2.3.2.22 Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων

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 [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^3$ ]	Συνολικός όγκος [ $\text{m}^3$ ]	Αερισμός [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	154.80	15.48

### 2.3.2.23 Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Στην παράγραφο 2.3.2.7 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 υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{\text{hor}}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{\text{ov}}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{\text{fin}}$ .

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

Στον πίνακα 2.25.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 2.25.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κουφωμα	$\gamma$	Εμβαδ ό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
ΚΑΤΟΙ ΚΙΑ	N1	180	2.70	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	180	1.68	3.480	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	0.86

**Πίνακας 2.25.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κουφωμα	$\gamma$	Εμβαδ ό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
ΚΑΤΟΙ ΚΙΑ	A1	90	0.64	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	A2	90	2.10	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	A3	90	2.70	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	B1	0	1.00	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	B2	0	2.10	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92
	Δ1	270	4.50	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ2	270	1.68	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ3	270	1.68	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ4	270	0.64	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ5	270	0.64	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ΚΑΤΟΙ ΚΙΑ	Δ1	270	0.64	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ2	270	1.68	2.600	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

#### 2.3.2.24. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου

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

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,

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

#### 2.3.2.25. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

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

**Πίνακας 2.26.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Μονοκατοικία

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.9 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.410											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ :											
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
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 14.9											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 50.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 97.0%											



Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ		
Τερματικές μονάδες : fan-coil		
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων: Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο		
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.98 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.12		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
Ηλιακοί συλλέκτες		0.43
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς της αντλίας θερμότητας , ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 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 2.26. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Μονοκατοικία"

#### 2.3.2.26. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

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

**Πίνακας 2.27.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Μονοκατοικία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.180											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0.5	ΙΟΥΝ	0.5
ΙΟΥΛ	0.5	ΑΥΓ	0.5	ΣΕΠ	0.5	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0

Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 14.000
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.5%
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ
Τερματικές μονάδες : fan-coil
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.14

### 2.3.2.27. Δεδομένα για σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι φυσικός 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 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Μονοκατοικία: 0.75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

### 2.3.2.28. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 2.28 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 2.28. Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Μονοκατοικία)											
Είδος καυσίμου: χωρίς καύσιμο											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ΖΝΧ από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ: ΝΑΙ											

Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας : μονωμένο δοχείο 200lt.
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%

### 2.3.2.29 Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 2.29. που ακολουθεί:

**Πίνακας 2.29** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Μονοκατοικία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: ZNX και Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	64
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	36
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	12.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

### 2.3.2.30 Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

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

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για του χώρους κατοικιών και για τους κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους, δε λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

### 2.3.2.31. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

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.

### **2.3.3 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	Ελκυσόμενοι 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.

#### **2.3.3.1. κατανάλωση ενέργειας**

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Μονοκατοικία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 2.30.α

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

**Πίνακας 2.30.α.** Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου

Χρήση: Μονοκατοικία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	17.39	14.52	10.36	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.23	14.93	65.82
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	11.53	17.06	14.77	2.65	0.00	0.00	0.00	47.92

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 2.30.β.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Μονοκατοικία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑ Ν	ΦΕ Β	ΜΑ Ρ	ΑΠ Ρ	ΜΑ Ι	ΙΟΥ Ν	ΙΟΥ Λ	ΑΥ Γ	ΣΕ Π	ΟΚ Τ	ΝΟ Ε	ΔΕ Κ	ΣΥ Ν
Θέρμανση	3.3	2.7	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	2.8	11.6
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	1.3	1.3	1.7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.2	8.8
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.9	2.8	2.5	0.4	0.0	0.0	0.0	8.0
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
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	1.3	1.3	1.7	1.8	1.6	1.3	1.2	1.2	1.2	1.5	1.4	1.2	16.7
Φωτισμός	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
Βοηθητικά συστήματα	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6
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	3.4	2.8	1.7	0.2	0.3	1.9	2.8	2.5	0.4	0.0	1.2	2.9	20.2

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 2.30.γ.:

**Πίνακας 2.30γ** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Μονοκατοικία"

Χρήση: Μονοκατοικία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	20.2
Σύνολο	20.2

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 2.30δ. που ακολουθεί.

**Πίνακας 2.30δ. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση**

Χρήση: Μονοκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο (Μονοκατοικία)
Θέρμανση	51.3	35.4
Ψύξη	27.2	23.1
Φωτισμός	0.0	0.0
ZNX	19.0	0.0
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	97.6	58.6

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 2.30.ε.

**Πίνακας 2.30.ε. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο**

Χρήση: Μονοκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	58.6	20.0
Σύνολο	58.6	20.0

**2.3.3.2. ενεργειακή κατάταξη κτηρίου**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία B+ (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

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

ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ EP ≤ 0.33	
A 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
B+ 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
B 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	<b>B+</b>
Γ 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	<b>58.58</b>
Δ 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
Ε 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
Ζ 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
Η 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

*Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου*

	Κτίριο υπό μελέτη		Κτίριο Αναφοράς		Διαφορά		
	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 (%)	Αξιολόγηση
<b>Θέρμανση</b>							
Συνολική Ζήτηση	150.7	100.0%	153.9	100.0%	-3.2	-2.1%	
Ζήτηση	143.2	95.0%	142.5	92.6%	0.7	0.5%	5
Σύστημα εκπομπής	3.0	2.0%	3.0	1.9%	0.0	0.5%	6
Σύστημα διανομής	4.5	3.0%	8.5	5.5%	-3.9	-46.6%	
Κέρδος ηλιακής ενέργειας	-17.2	-11.4%	0.0	0.0%	-17.2		
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη	133.5	376.6%	153.9	299.8%	-20.5	-13.3%	
Σύστημα παραγωγής	-99.9	-281.9%	-104.5	-203.5%	4.6	-4.4%	1
Βοηθητικά συστήματα	1.9	5.3%	1.9	3.7%	0.0	0.0%	
Σύστημα BMS	-0.0	-0.0%	-0.0	-0.0%	0.0		
Κατανάλωση	35.4	100.0%	51.3	100.0%	-15.9	-31.0%	
<b>Ψύξη</b>							
Ζήτηση	52.1	225.2%	58.6	215.7%	-6.5	-11.2%	5
Σύστημα εκπομπής	2.2	9.7%	2.5	9.3%	-0.3	-11.2%	
Σύστημα διανομής	0.8	3.6%	0.0	0.0%	0.8		4
Σύστημα παραγωγής	-32.0	-138.5%	-34.0	-125.0%	1.9	-5.7%	3
Βοηθητικά συστήματα	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	23.1	100.0%	27.2	100.0%	-4.1	-14.9%	
<b>ZNX</b>							
Συνολική Ζήτηση	0.0	100.0%	15.7	100.0%	-15.7	-100.0%	
Ζήτηση	0.0	0.0%	14.6	93.0%	-14.6	-100.0%	
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	1.1	7.0%	-1.1	-100.0%	
Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		



Κέρδος ηλιακής ενέργειας	0.0	0.0%	-2.4	-15.0%	2.4	-100.0%	2
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη							
Σύστημα παραγωγής	0.0	0.0%	5.7	29.9%	-5.7	-100.0%	
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	-0.0	-0.0%	0.0		
Κατανάλωση	0.0	100.0%	19.0	100.0%	-19.0	-100.0%	
Υγρανση							
Ζήτηση	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
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	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση Φωτισμού	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Συνολική κατανάλωση κτιρίου							
	58.6	0.0%	97.6	0.0%	-39.0	-40.0%	

## 2.4 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (Υπολογισμός Θερμικών Απωλείων)

### 2.4.1 Εισαγωγή

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

- α) Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος
- β) Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)
- γ) Σημειώσεις από το Α.Τ.Ε.Ι Πατρών

### 2.4.2 Παραδοχές & κανόνες υπολογισμών

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

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0$ , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοιχοί, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_0 = k \cdot f \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{\frac{1}{k}} \left[ \frac{W}{h} \right]$$

όπου:

- $Q_0$ : Απώλειες θερμότητας
- $F$ : Επιφάνεια του δομικού τμήματος  $m^2$
- $k$ : Συντελεστής θερμοπερατότητας  $W/m^2 K$  (ή  $Kcal/m^2 K$ )
- $1/k$ : Αντίσταση θερμοπερατότητας σε  $m^2 K/W$
- $t_i$ : Θερμοκρασία χώρου σε  $^{\circ}C$
- $t_a$ : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε  $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσauξηση  $Z_H$  την επίδραση του προσανατολισμού.

- $Z_H = -5$  για Ν, ΝΔ, ΝΑ
- $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ
- $Z_H = 0$  για Δ και Α)

β2) προσauξηση  $Z_U + Z_A = Z_D$  διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής  $Z_U$ ). Η προσauξηση  $Z_D$  προσδιορίζεται με βάση του τύπου:

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)}$$

όπου  $F_{ges}$  η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

**β2.1)**  $Z_D$  για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

**β2.2)** Ο συντελεστής  $Z_D$  για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη  $Z_D$  για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \cdot r \cdot c \cdot (t_i - t_a) \quad [W]$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε  $m^3/s$

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε  $kJ/g \text{ K}$

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε  $kg/m^3$

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma} \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή  $e_{GA}$ ).

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)

$Z_{\Gamma}$ : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των  $Q_T$  και  $Q_L$ , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

### 2.4.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής  $k$
- Διαφορά Θερμοκρασίας  $\Delta t$
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

**β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.**\*\*\*\*\*

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Κρανίδι
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	3
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T11	πρόσθετη θερμομόνωση στον υφιστάμενο τοίχο	0.439
T12	πρόσθετη θερμομόνωση σε δοκούς - υποστοιλώματα	0.479

Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	0.715
E7	Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	0.432

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O3	πρόσθετη θερμομόνωση στο υφιστάμενο δώμα	0.309
O4	Ξύλινη στέγη με κερ.	0.442

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	Δάπεδο σε προεξοχή/πilotή	0.387
Δ2	Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.403
Δ3	Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	1.889
Δ4	Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.	1.853

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A2	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	0.80	0.80	2.600		2
A3	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.20	1.20	2.600		2
A4	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.00	2.25	3.480		1
A5	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.00	1.00	2.600		2
A6	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.20	1.40	3.480		2
A7	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.20	1.40	2.600		2
A8	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	0.80	0.80	2.600		1
A9	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.50	1.40	2.600		2
A10	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	2.00	2.25	2.600		2
A11	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.20	2.25	2.600		2
A12	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	0.90	2.25	3.480		1

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1 Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απόλ. (Watt)
T11	A			3.60	3.20	11.52	1	11.52	7.75	3.77	0.439	20.00	33.10
A11	A	A		1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70	2.600	20.00	140.4
T12	A	A		3.60	0.50	1.80	1	1.80		1.80	0.479	20.00	17.24
T12	A	A		0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22	0.479	20.00	11.69
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	A	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T11	N			1.40	3.00	4.20	1	4.20	5.46		0.439	20.00	
T12	N	A		1.40	0.50	0.70	1	0.70		0.70	0.479	20.00	6.71
T12	N	A		1.40	2.50	3.50	1	3.50		3.50	0.479	20.00	33.53
T12	N	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	0.479	20.00	6.04
T12	N	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	0.479	20.00	6.04
Δ2	E			1	0.42	0.42	1	0.42		0.42	1.403	10.00	5.89
Δ3				1	14.82	14.82	1	14.82		14.82	1.889	10.00	279.9
O4				1	4.18	4.18	1	4.18		4.18	0.442	20.00	36.95
O3				1	10.64	10.64	1	10.64		10.64	0.309	20.00	65.76

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 663 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 %  $166 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{663}{(129.5 \cdot 20)} = 0.26$$

- Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 828 \text{ [Watt]}$
- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 1724 \text{ [Watt]}$

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

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 156.8 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 46

- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 1158 \text{ [Watt]}$$



Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1 Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απόλ. (Watt)
T11	N			3.25	3.20	10.40	1	10.40	6.15	4.25	0.439	20.00	37.32
A6	N	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	3.480	20.00	116.9
T12	N	A		3.25	0.50	1.63	1	1.63		1.63	0.479	20.00	15.62
T12	N	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T12	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	N	A		0.30	2.70	0.81	1	0.81		0.81	0.479	20.00	7.76
T11	A			4.20	3.20	13.44	1	13.44	4.13	9.31	0.439	20.00	81.74
T12	A	A		4.20	0.50	2.10	1	2.10		2.10	0.479	20.00	20.12
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	A	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
Δ2	E			1	1.26	1.26	1	1.26		1.26	1.403	10.00	17.68
Δ3				1	12.39	12.39	1	12.39		12.39	1.889	10.00	234.0
O4				1	12.39	12.39	1	12.39		12.39	0.442	20.00	109.5

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 680 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %  $136 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{680}{(118.1 \cdot 20)} = 0.29$$

- Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 849 \text{ [Watt]}$
- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 124.3 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 142.7 \text{ [Watt]}$ 
  - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 42
  - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 1116 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1 Χώρος : 3  
 Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 3

### Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απόλ. (Watt)
T11	A			3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.89	7.15	0.439	20.00	62.78
T12	A	A		3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73	0.479	20.00	16.57
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	A	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T12	A	A		0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13	0.479	20.00	1.25
T11	Δ			3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.54	7.50	0.439	20.00	65.85
A7	Δ	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	2.600	20.00	87.36
T12	Δ	A		3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73	0.479	20.00	16.57
T12	Δ	A		0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13	0.479	20.00	1.25
T11	N			4.65	3.20	14.88	1	14.88	7.06	7.82	0.439	20.00	68.66
A11	N	A		1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70	2.600	20.00	140.4
T12	N	A		4.65	0.50	2.33	1	2.33		2.33	0.479	20.00	22.32
T12	N	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T12	N	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
Δ2	E			1	16.04	16.04	1	16.04		16.04	1.403	10.00	225.0
O4				1	15.81	15.81	1	15.81		15.81	0.442	20.00	139.8

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 887 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 %  $177 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = -5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 25%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{887}{(139.1 \cdot 20)} = 0.32$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 1064 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 296.7 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 169.9 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 50
- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = QT + QL = 1531 \text{ [Watt]}$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1 Χώρος : 4  
 Ονομασία Χώρου ΔΩΜΑΤΙΟ 4

### Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφάν. (m <sup>2</sup> )	Επιφάν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απόλ. ( Watt )
T11	Δ			3.70	3.20	11.84	1	11.84	4.47	7.37	0.439	20.00	64.71
A7	Δ	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	2.600	20.00	87.36
T12	Δ	A		3.70	0.50	1.85	1	1.85		1.85	0.479	20.00	17.72
T12	Δ	A		0.35	2.70	0.94	1	0.94		0.94	0.479	20.00	9.01
Δ2	E			1	12.58	12.58	1	12.58		12.58	1.403	10.00	176.5

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 335 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 %  $107 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0%

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{355}{(109.4 \cdot 20)} = 0.16$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 462 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \Sigma Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 124.3 \text{ [Watt]}$

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

- Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

- Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 131.5 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 40

- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 718 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1 Χώρος : 5  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

### Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T11	Δ			3.50	3.20	11.20	1	11.20	4.93	6.27	0.439	20.00	55.05
A8	Δ	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	2.600	20.00	33.28
A8	Δ	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	2.600	20.00	33.28
T12	Δ	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	0.479	20.00	16.76
T12	Δ	A		0.55	2.70	1.49	1	1.49		1.49	0.479	20.00	14.27
T12	Δ	A		0.15	2.70	0.41	1	0.41		0.41	0.479	20.00	3.93
Δ2	E			1	9.10	9.10	1	9.10		9.10	1.403	10.00	127.7

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 284 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 %  $85 \text{ [Watt]}$   
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{284}{(80.4 \cdot 20)} = 0.18$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 370 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \Sigma QAi$  με  $QAi = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 120.6 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 94.53 \text{ [Watt]}$ 
  - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 28
  - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = QT + QL = 585 \text{ [Watt]}$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1 Χώρος : 6  
 Ονομασία Χώρου W.C

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T11	A			1.75	3.20	5.60	1	5.60	3.28	2.32	0.439	20.00	20.37
A2	A	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	2.600	20.00	33.28
T12	A	A		1.75	0.50	0.88	1	0.88		0.88	0.479	20.00	8.43
T12	A	A		0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54	0.479	20.00	5.17
T12	A	A		0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22	0.479	20.00	11.69
Δ2	E			1	0.53	0.53	1	0.53		0.53	1.403	10.00	7.44
Δ3				1	5.16	5.16	1	5.16		5.16	1.889	10.00	97.47
O4				1	5.16	5.16	1	5.16		5.16	0.442	20.00	45.61

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 229 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 %  $69 \text{ [Watt]}$   
 Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 0%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30%  

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{229}{(51.9 \cdot 20)} = 0.22$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 298 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 75.36 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 58.15 \text{ [Watt]}$ 
  - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 17
  - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 432 \text{ [Watt]}$$

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1 Χώρος : 7  
 Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T11	A			6.80	3.20	21.76	1	21.76	11.03	10.73	0.439	20.00	94.21
A9	A	A		1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10	2.600	20.00	109.2
A12	A	A		0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02	3.480	20.00	140.6
T12	A	A		6.80	0.50	3.40	1	3.40		3.40	0.479	20.00	32.57
T12	A	A		1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70	0.479	20.00	25.87
T12	A	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	A	A		0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13	0.479	20.00	1.25
T11	B			4.40	3.20	14.08	1	14.08	7.26	6.82	0.439	20.00	59.88
A5	B	A		1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00	2.600	20.00	52.00
T12	B	A		4.40	0.50	2.20	1	2.20		2.20	0.479	20.00	21.08
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	B	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T12	B	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T11	Δ			2.50	3.20	8.00	1	8.00	3.96	4.04	0.439	20.00	35.47
T12	Δ	A		2.50	0.50	1.25	1	1.25		1.25	0.479	20.00	11.97
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	Δ	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T11	B			5.60	3.20	17.92	1	17.92	9.86	8.06	0.439	20.00	70.77
A9	B	A		1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10	2.600	20.00	109.2
A4	B	A		1.00	2.25	2.25	1	2.25		2.25	3.480	20.00	156.6
T12	B	A		5.60	0.50	2.80	1	2.80		2.80	0.479	20.00	26.82
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	B	A		0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35	0.479	20.00	12.93
T12	B	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T11	Δ			6.55	3.20	20.96	1	20.96	11.84	9.12	0.439	20.00	80.07
A10	Δ	A		2.00	2.25	4.50	1	4.50		4.50	2.600	20.00	234.0
T12	Δ	A		6.55	0.50	3.28	1	3.28		3.28	0.479	20.00	31.42
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T12	Δ	A		1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70	0.479	20.00	25.87
T12	Δ	A		0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68	0.479	20.00	6.51
T11	N			1.10	3.00	3.30	1	3.30	3.30		0.439	20.00	
T12	N	A		1.10	0.50	0.55	1	0.55		0.55	0.479	20.00	5.27
T12	N	A		1.10	2.50	2.75	1	2.75		2.75	0.479	20.00	26.35
Δ2	E			1	11.17	11.17	1	11.17		11.17	1.403	10.00	156.7
Δ3				1	65.48	65.48	1	65.48		65.48	1.889	10.00	1237
O3				1	65.48	65.48	1	65.48		65.48	0.309	20.00	404.7

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 3259 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 35 %  $1141 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5%

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{3259}{(637.8 \cdot 20)} = 0.26$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 4400 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 809.2 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 806.5 \text{ [Watt]}$ 
  - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 239
  - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = QT + QL = 6016 \text{ [Watt]}$

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T11	B			3.00	3.00	9.00	1	9.00	4.15	4.85	0.439	20.00	42.58
A12	B	A		0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02	3.480	20.00	140.6
T12	B	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	0.479	20.00	14.37
T12	B	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	0.479	20.00	6.04
T11	Δ			4.60	3.00	13.80	1	13.80	5.98	7.82	0.439	20.00	68.66
A7	Δ	A		1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68	2.600	20.00	87.36
T12	Δ	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	0.479	20.00	22.03
T12	Δ	A		0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00	0.479	20.00	9.58
T12	Δ	A		0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00	0.479	20.00	9.58
T11	N			4.80	3.00	14.40	1	14.40	4.03	10.37	0.439	20.00	91.05
T12	N	A		4.80	0.50	2.40	1	2.40		2.40	0.479	20.00	22.99
T12	N	A		0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00	0.479	20.00	9.58
T12	N	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	0.479	20.00	6.04
T11	A			7.35	3.00	22.05	1	22.05	7.42	14.63	0.439	20.00	128.5
T12	A	A		7.35	0.50	3.67	1	3.67		3.67	0.479	20.00	35.16
T12	A	A		0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25	0.479	20.00	11.97
T12	A	A		0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25	0.479	20.00	11.97
T12	A	A		0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25	0.479	20.00	11.97
O4				1	30.31	30.31	1	30.31		30.31	0.442	20.00	267.9

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 998 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 35 %  $349 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{998}{(248.5 \cdot 20)} = 0.20$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 1347 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \sum Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 243 \text{ [Watt]}$

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

- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 306.7 \text{ [Watt]}$

- Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 91
- Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = QT + QL = 1897 \text{ [Watt]}$



Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ 1 Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. κ (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T11	B			1.80	3.00	5.40	1	5.40	1.53	3.87	0.439	20.00	33.98
T12	B	A		1.80	0.50	0.90	1	0.90		0.90	0.479	20.00	8.62
T12	B	A		0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63	0.479	20.00	6.04
T11	Δ			2.75	3.00	8.25	1	8.25	3.52	4.73	0.439	20.00	41.53
A2	Δ	A		0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64	2.600	20.00	33.28
T12	Δ	A		2.75	0.50	1.38	1	1.38		1.38	0.479	20.00	13.22
T12	Δ	A		0.60	2.50	1.50	1	1.50		1.50	0.479	20.00	14.37
O4				1	4.97	4.97	1	4.97		4.97	0.442	20.00	43.93

- Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_0 = 195 \text{ [Watt]}$
- Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 30 %  $68 \text{ [Watt]}$

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5%  
 Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 30%

$$D = \frac{Q_0}{(F_{ges} \cdot \Delta t)} = \frac{195}{(45.8 \cdot 20)} = 0.21$$

Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας  $QT = Q_0 \cdot (1 + ZD + ZH) = 263 \text{ [Watt]}$

- Απώλειες χαραμαδών  $QL = \Sigma Q_{Ai}$  με  $Q_{Ai} = a \cdot \Sigma l \cdot R \cdot H \cdot \Delta t \cdot Z\Gamma = 75.36 \text{ [Watt]}$ 
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60
  - Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9
  - Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1
- Απώλειες από εναλλαγές αέρα  $QL = V \cdot r \cdot c \cdot \Delta t = 50.29 \text{ [Watt]}$ 
  - Όγκος χώρου V = 15.24x1x3.05= 15
  - Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

$$Q_{ολ} = QT + QL = 389 \text{ [Watt]}$$

**Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες**

<b>Επ.</b>	<b>α/α</b>	<b>Ονομασία Χώρου</b>	<b>Q<sub>Θ</sub> [Watt]</b>
2	1	ΔΩΜΑΤΙΟ 1	1158
2	2	ΔΩΜΑΤΙΟ 2	1116
2	3	ΔΩΜΑΤΙΟ 3	1531
2	4	ΔΩΜΑΤΙΟ 4	718
2	5	ΛΟΥΤΡΟ	585
2	6	W.C	432
2	7	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ –ΚΟΥΖΙΝΑ	6016
3	1	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΚΟΥΖΙΝΑ	1897
3	2	ΛΟΥΤΡΟ	389

**Συνολικές Απώλειες: 13840 Watt**

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : ΥΠΟΓΕΙΟ 1

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1

1ΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	1158
2ΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	1116
3ΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	1531
4ΔΩΜΑΤΙΟ 4	:	718
5ΛΟΥΤΡΟ	:	585
6W.C	:	432
7ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ	:	6016

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 11554

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ 1

1ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ	:	1897
2ΛΟΥΤΡΟ	:	389

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 2286

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 13840



## 2.5 ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων)

### 2.5.1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE.

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE και χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik*
- β) *VDI Kuehllastregeln, VDI 2078*
- γ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*
- δ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

### 2.5.2. Παραδοχές & κανόνες υπολογισμών

Ακολουθώντας πιστά την Carrier, το ψυκτικό φορτίο (ή θερμικό κέρδος) ενός χώρου προκύπτει από το άθροισμα των φορτίων που οφείλονται στις ακόλουθες αιτίες:

#### 1. Εξωτερικοί τοίχοι

$$Q_i = K \times A \times Dt_{ei}$$

όπου:

- $Q_i$ : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$
- $i$ : Οι ώρες της ημέρας
- $K$ : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου
- $A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου
- $Dt_{ei}$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για την ώρα  $i$

Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές του πίνακα 1 διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται από τον πίνακα 4 σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

για σκούρο χρώμα:

$$Dt_{ei} = (Dt_{emi} + D)$$

για ενδιάμεσο χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.78 \times (Dt_{emi} + D) + 0.22 \times (Dt_{esi} + D)$$

για ανοικτό χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.55 \times (Dt_{emi} + D) + 0.45 \times (Dt_{esi} + D)$$

όπου:

D: Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

$Dt_{emi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο σε ήλιο

$Dt_{esi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά από πίνακα, ανάλογα με το βάρος, για τοίχο σκιασμένο (Βόρειος προσανατολισμός)

Αν ο τοίχος είναι σκιασμένος, τότε το σκιασμένο τμήμα του τοίχου υπολογίζεται με ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ( $Dt_{esi} + D$ ) ενώ το υπόλοιπο τμήμα με την θερμοκρασιακή διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή:

$$Q_i = (K \times Dt_{ei} \times R_e) + (K \times (Dt_{esi} + D) \times R_{es})$$

όπου:

$R_e$ : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

$R_{es}$ : Σκιασμένη επιφάνεια

## 2. Οροφές

Ο υπολογισμός των φορτίων από οροφές είναι αντίστοιχος με τον υπολογισμό των εξωτερικών τοίχων, χρησιμοποιώντας διαφορετικό πίνακα ισοδύναμων θερμοκρασιακών διαφορών.

## 3. Εσωτερικοί τοίχοι

Ο υπολογισμός των φορτίων από εσωτερικούς τοίχους προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της θερμικής αγωγιμότητας του τοίχου με το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου και με την ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας για κάθε ώρα.

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

$Q_i$ : Το φορτίο κατά την ώρα i

i: Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

K: Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_i$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα i

## 4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

όπου:

Q: Το υπολογιζόμενο φορτίο

K: Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου

D<sub>t</sub>: Η διαφορά της θερμοκρασίας του κλιματιζόμενου χώρου από τη θερμοκρασία εδάφους (θεωρείται σταθερή)

### 5. Ανοίγματα

Τα φορτία από τα ανοίγματα προκύπτουν από το άθροισμα των φορτίων από θερμική αγωγιμότητα και των φορτίων από ακτινοβολία.

$$Q_i = Q_{ki} + Q_{ai}$$

όπου:

Q<sub>i</sub>: Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα i

Q<sub>ki</sub>: Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα i

Q<sub>ai</sub>: Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα i

Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας (Q<sub>ki</sub>) δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{ki} = K \times A \times D_{ti}$$

όπου:

i: Οι ώρες της ημέρας

K: Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D<sub>ti</sub>: Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα i.

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων (D<sub>ti</sub>) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επιφάνειας του ανοίγματος με το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι διορθωμένο κατά τους απαραίτητους συντελεστές:

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times ES_{out\ i} \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{es\ i} \times (1 - ES_{out\ i}) \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

i: Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D<sub>i</sub>: Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό

D<sub>esi</sub>: Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

E<sub>Souti</sub>: Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

E<sub>Sin</sub>: Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης

S1: Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο  
 S2: Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη  
 At: Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο  
 Tadp: Η τιμή του σημείου δρόσου

## 6. Φορτία φωτισμού

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$q_{\text{tot}} = q_{c,\theta} + q_{r,\theta} = (q_{t,\theta} \times C_p) + R_p \times (r_0 \times q_{r,\theta} + r_1 \times q_{r,\theta-1} + \dots + r_{23} \times q_{r,\theta-23})$$

όπου:

$q_{t,\theta}$ :  $q_\theta \times L_c \times H_{c,\theta}$   
 $q_{r,\theta}$ :  $q_{t,\theta} \times R_p$   
 $q_\theta$ : Φορτίο φωτισμού ανά ώρα  $\theta$   
 $L_c$ : Συντελεστής φωτισμού  
 $H_{c,\theta}$ : Ετεροχρονισμός ανά ώρα  $\theta$   
 $R_p, C_p$ : Ποσοστό ακτινοβολών και μεταγωγικών θερμικών κερδών.  
 $r_0, r_1, \dots$ : Συντελεστές ακολουθίας ακτινοβολίας

Τα θερμικά κέρδη του προηγούμενου βήματος χωρίζονται σε δύο μέρη, το ακτινοβολών και το μεταγωγικό κομμάτι. Ο διαχωρισμός γίνεται με χρήση του ενδεικτικού πίνακα της ASHRAE που ένα μέρος του φαίνεται και παρακάτω:

Ακτινοβολών (%) $R_p$	Μεταγωγικό $C_p$ (%)	
100	0	Εκπεμπόμενη ηλιακή ενέργεια χωρίς εσωτερική σκίαση
63	37	Ανοίγματα με εσωτερική σκίαση
63	37	Απορροφημένη ηλιακή ενέργεια (από εξωτερική σκίαση)
0	100	Προσαγωγή και απόρριψη αέρα
56	44	Άτομα καθισμένα σε θέατρο. Πολύ ελαφρά εργασία
52	48	Εργασία γραφείου, όρθιοι, ελαφρά εργασία, περπάτημα.
88	12	Υπολογιστής
63	37	Οθόνι
78	22	Αντιγραφικό

## 7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

Το θερμικό φορτίο από τα άτομα διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_{ai} = \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_{ji}$$

k



$$Q_{li} = \sum_{j=1} F_{lj} \times N_{ji}$$

όπου:

$Q_{ai}$ : Το αισθητό φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$

$Q_{li}$ : Το λανθάνον φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$

$j$ : Ο τύπος βαθμού ενεργητικότητας των ατόμων σύμφωνα με τον πίνακα της Carrier.

$F_{aj}$ : Το αισθητό φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

$F_{lj}$ : Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$ . Εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

$N_{ji}$ : Ο αριθμός των ατόμων βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που βρίσκονται στο χώρο κατά την ώρα  $i$

### 8. Φορτία συσκευών

Όπως το φορτίο από τα άτομα έτσι και το φορτίο από τις συσκευές διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_a = \left( \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_j \right) + Q_1$$

$$Q_l = \left( \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_j \right) + Q_2$$

όπου:

$Q_a$ : Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

$Q_l$ : Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

$j$ : Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

$F_{aj}$ : Το αισθητό φορτίο μίας συσκευής τύπου  $j$

$F_{lj}$ : Το λανθάνον φορτίο μίας συσκευής τύπου  $j$

$N_j$ : Ο αριθμός των συσκευών τύπου  $j$  που λειτουργούν στο χώρο

$Q_1$ : Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

$Q_2$ : Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

### 9. Φορτία από χαραμάδες

Τα φορτία αυτά λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν δεν υπάρχουν στο χώρο εναλλαγές αέρα από κλιματιστικές συσκευές και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_i = \left( \sum_{j=1}^n P_j \times a_j \times b \right) \times D t_i$$

όπου:

$Q_i$ : Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα  $i$

- $P_j$ : Η περίμετρος του ανοίγματος  $j$   
 $n$ : Ο αριθμός των ανοιγμάτων  
 $a_j$ : Ο συντελεστής διείσδυσης του αέρα για το άνοιγμα  $j$ . Εξαρτάται από τον τύπο του ανοίγματος  
 $b$ : Συντελεστής που εξαρτάται από την έκθεση του κτιρίου σε ανέμους, το λόγο της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση του ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6  
 $D_{ti}$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα  $i$

### 10. Αερισμός

Ο υπολογισμός αυτός αφορά την εισαγωγή εξωτερικού αέρα για αερισμό των κλιματιζόμενων χώρων. Το φορτίο του αερισμού διακρίνεται σε αισθητό και σε λανθάνον, και υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times D_{ti}$$

$$Q_{l_i} = 0.71 \times V \times n \times D_g$$

όπου:

- $Q_{a_i}$ : Το αισθητό φορτίο αερισμού την ώρα  $i$   
 $Q_{l_i}$ : Το λανθάνον φορτίο αερισμού την ώρα  $i$   
 $V$ : Ο όγκος του χώρου  
 $n$ : Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα  
 $D_{ti}$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα  $i$   
 $D_g$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού

### 2.5.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες από 8 πμ μέχρι 6 μμ. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

#### 1. Πίνακας Δομικών Στοιχείων, οι στήλες του οποίου είναι οι εξής:

- \* Είδος Επιφάνειας (πχ. T= Τοίχος κλπ)
- \* Προσανατολισμός
- \* Μήκος (m)
- \* Πλάτος (m)
- \* Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- \* Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- \* Συνολική Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- \* Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)
- \* Επιφάνεια Υπολογισμού (m<sup>2</sup>)
- \* Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
- \* Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης

#### 2. Φορτία του παραπάνω πίνακα ανά επιφάνεια και ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

#### 3. Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

- \* Φωτισμού
- \* Ατόμων
- \* Συσκευών

#### **4. Συνολικά Φορτία Χώρου** ανά ώρα (kbtu/h, kw, ή Mcal/h)

#### **5. Φορτία Αερισμού** ανά ώρα (και μέγιστο) (kbtu/h, kw, ή kcal/h)

**α)** Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.

**β)** Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών 1-5.

**γ)** Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες (κανόνες 6-9), και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.

**δ)** Στην τελευταία ομάδα παρουσιάζονται τα σύνολα των φορτίων ανά ώρα, και ξεχωριστά για αισθητό και λανθάνον, αλλά και συνολικά, καθώς επίσης και τα φορτία αερισμού.

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 0. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Διακ./	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
5.0	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
7.5	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1
10.0	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.5
12.5	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7
15.0	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	-1.9
17.5	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	-1.5	-2.6
20.0	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	-2.0	-3.4
22.5	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	-2.2	-3.9
25.0	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
Προσανατολισμός:				ΒΑ							
B 100		12.2	12.8	13.3	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	7.8
A 300		-1.1	2.8	13.3	12.2	11.1	8.3	5.5	6.1	6.7	7.2
P 500		2.2	2.2	2.2	5.5	8.9	8.3	7.8	6.7	5.5	6.1
H 700		3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.6	7.8	8.9	7.8	6.7
Προσανατολισμός:				Α							
B 100		16.7	18.3	20.0	19.4	17.8	11.1	6.7	7.2	7.8	7.8
A 300		0.0	11.7	16.7	17.2	17.2	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2
P 500		3.3	4.4	7.8	11.1	13.3	13.9	3.3	11.1	10.0	8.9
H 700		5.6	5.0	4.9	5.0	5.6	8.3	10.0	10.6	10.0	9.4
Προσανατολισμός:				ΝΑ							
B 100		7.2	10.6	14.4	15.0	15.6	14.4	13.3	10.6	8.9	8.3
A 300		0.0	7.2	11.1	13.3	15.6	14.4	13.9	11.7	10.0	8.3
P 500		3.3	3.3	3.3	6.1	8.9	9.4	10.0	10.6	10.0	8.4
H 700		4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	6.1	7.8	8.3	8.9	10.1
Προσανατολισμός:				Ν							
B 100		-2.2	0.5	2.2	7.8	12.2	15.0	16.7	15.6	14.4	11.1
A 300		-2.2	-1.7	-1.1	3.9	6.7	11.1	13.3	13.9	14.4	12.8
P 500		1.1	1.1	1.1	1.7	2.2	4.4	6.7	8.3	8.0	10.0
H 700		3.3	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.9	6.5	7.2
Προσανατολισμός:				ΝΔ							
B 100		-2.2	-1.1	0.0	2.2	3.3	10.6	14.4	18.9	22.2	22.8
A 300		0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	4.4	6.7	13.3	17.8	19.4
P 500		3.3	2.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	6.7	7.8	10.6
H 700		4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0

Προσανατολισμός:	Δ										
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	7.8	11.1	17.8	22.2	25.0	32.2
A 300	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	3.9	5.5	10.6	14.4	18.9	22.2
P 500	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.5	6.7	9.4	11.1
H 700	5.5	5.0	4.4	4.4	4.4	5.0	5.5	5.5	5.5	6.1	6.7

Προσανατολισμός:	ΒΔ										
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	5.6	6.7	10.6	13.3	18.3	22.2
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	3.3	4.4	5.5	6.7	11.7	16.7
P 500	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.8	3.3	5.0	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4

Προσανατολισμός:	Β										
B 100	-2.2	-1.7	-1.1	0.5	2.2	4.4	5.5	6.7	7.8	7.2	6.7
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	-0.5	0.0	1.7	3.3	4.4	5.5	6.1	6.7
P 500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8	2.8
H 700	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΟΡΟΦΗ:	ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΗ										
50	-3.9	-2.8	-0.5	3.9	8.3	13.1	17.8	21.1	23.9	25.6	25.0
A 200	-1.1	-0.5	1.1	5.0	8.9	12.8	16.7	20.0	22.8	23.9	23.9
P 300	1.1	1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	15.6	18.3	21.1	22.2	22.8
H 400	3.3	3.9	4.4	6.1	8.9	12.2	15.0	17.2	19.4	21.1	21.7
6.1	6.1	6.7	7.2	8.9	12.2	14.4	15.6	17.8	19.4	20.6	
ΟΡΟΦΗ:	ΜΕ ΝΕΡΟ										
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
A 200	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8
P 300	-0.5	-0.5	0.0	2.8	5.5	7.2	8.3	8.3	8.9	8.3	8.3
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9
-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9	
ΟΡΟΦΗ:	ΠΟΤΙΖΟΜΕΝΗ										
50	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
A 200	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8
P 300	-0.5	-0.5	0.0	1.1	2.8	5.0	7.2	7.8	7.8	7.8	7.8
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8
-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8	
ΟΡΟΦΗ:	ΣΚΙΑΣΜΕΝΗ										
50	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
A 200	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
P 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	6.7
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5
-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h m<sup>2</sup>)

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		20 ΑΠΡ.									
BA	222	124	43	38	38	38	38	35	29	21	8
A 433	393	273	122	38	38	38	35	29	21	8	
NA	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21	8
N 65	138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	
NΔ	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284	130
Δ 29	35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	
BΔ	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	284
B 29	35	38	38	38	38	35	35	29	21	19	
OPIZ.	271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΜΑΙΟΥ									
BA	234	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13
A 444	390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	
NA	322	339	298	222	113	40	38	35	32	27	13
N 35	70	119	170	187	170	119	70	35	27	13	
NΔ	32	35	38	40	113	222	298	339	322	260	146
Δ 32	35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	
BΔ	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287
B 32	35	38	38	38	38	38	35	32	38	65	
OPIZ.	341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΙΟΥΝ.									
BA	303	198	81	38	38	38	38	35	32	27	16
A 439	385	257	119	38	38	38	35	32	27	16	
NA	295	301	268	192	92	38	38	35	32	27	16
N 32	51	94	119	146	119	94	51	32	27	16	
NΔ	32	35	38	38	92	192	258	301	295	238	138
Δ 32	35	38	38	38	119	257	385	439	436	341	
BΔ	32	35	38	38	38	38	81	198	303	360	320
B 32	35	38	38	38	38	38	35	32	54	86	
OPIZ.	363	485	569	629	642	629	569	485	363	222	84
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		23 ΙΟΥΛ.									
BA	234	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13
A 444	390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	
NA	322	339	298	222	113	40	38	35	32	27	13
N 35	70	119	170	187	170	119	70	35	27	13	
NΔ	32	35	38	40	113	222	298	339	322	260	146
Δ 32	35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	
BΔ	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287
B 32	35	38	38	38	38	38	35	32	38	65	
OPIZ.	341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		24 ΑΥΓ.									
BA	222	124	43	38	38	38	38	35	29	21	8

A 433	393	273	122	38	38	38	35	29	21	8	
NA	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21	8
N 65	138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	
NA	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284	130
Δ 29	35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	
BΔ	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	184
B 29	35	38	38	38	38	35	35	29	21	19	
OPIZ.	271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		22 ΣΕΠΤ.									
BA	157	70	35	35	38	35	35	32	24	13	0
A 404	377	268	122	38	35	35	32	24	13	0	
NA	390	439	425	360	244	111	38	32	24	13	0
N 119	219	298	330	379	330	298	219	119	32	0	
NA	24	32	38	111	244	360	425	439	390	257	0
Δ 24	32	35	35	38	122	268	377	404	314	0	
BΔ	24	32	35	35	38	35	35	70	157	128	0
B 24	32	35	35	38	35	35	32	24	13	0	
OPIZ.	181	336	414	477	496	477	414	336	181	57	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
20 ΑΠΡ.												
Ηλ.Υψ.		31	41	51	59	62	59	51	41	30	19	7
Αζιμ.		101	113	129	151	179	210	232	247	259	270	279
21 ΜΑΙΟΥ												
Ηλ.Υψ.		36	47	58	67	70	66	57	46	35	23	12
Αζιμ.		93	105	120	145	178	219	242	257	268	277	286
21 ΙΟΥΝ.												
Ηλ.Υψ.		37	49	60	69	73	69	60	49	38	26	15
Αζιμ.		89	100	114	137	179	221	245	260	270	280	288
23 ΙΟΥΛ.												
Ηλ.Υψ.		35	46	57	66	71	67	59	48	37	25	14
Αζιμ.		91	102	116	139	176	215	240	255	267	276	285
24 ΑΥΓ.												
Ηλ.Υψ.		30	41	51	59	62	60	52	42	31	20	8
Αζιμ.		100	112	127	149	179	209	231	247	259	270	279
22 ΣΕΠΤ.												
Ηλ.Υψ.		24	34	43	48	50	47	41	32	21	10	0
Αζιμ.		112	124	140	160	177	205	224	239	251	261	271

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21
A 0.44		0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21	
NA		0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25
N 0.14		0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36	
NA		0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53
Δ 0.10		0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55	
BΔ		0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54
B 0.46		0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79	
OPIZ.		0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47



ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΔΙΟΡΘ. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΥΠ. ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		1										
ΧΡΩΜΑ	:	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	:	300 Kg/m <sup>2</sup>										
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΒΑ	-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9	
Α	-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9	
ΝΑ	-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9	
Ν	-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5	
ΝΔ	-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4	
Δ	-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2	
ΒΔ	-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9	
Β(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1	

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		2										
ΧΡΩΜΑ	:	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	:	300 Kg/m <sup>2</sup>										
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΒΑ	-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9	
Α	-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9	
ΝΑ	-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9	
Ν	-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5	
ΝΔ	-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4	
Δ	-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2	
ΒΔ	-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9	
Β(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1	

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		3										
ΧΡΩΜΑ	:	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	:	100 Kg/m <sup>2</sup>										
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΒΑ	9.4	10.0	10.5	8.7	6.9	6.9	6.8	7.5	8.2	8.0	7.9	
Α	12.9	14.3	15.7	15.6	14.7	10.0	6.8	7.5	8.2	8.0	7.9	
ΝΑ	5.5	8.3	11.4	12.2	13.0	12.6	11.9	10.1	9.0	8.4	7.9	
Ν	-1.8	0.4	1.8	6.6	10.4	13.0	14.6	14.0	13.3	10.6	8.8	
ΝΔ	-1.8	-0.9	0.1	2.2	3.4	9.6	12.8	16.6	19.4	19.7	20.0	
Δ	-1.8	-0.9	0.1	1.8	3.4	7.4	10.2	15.7	19.4	21.4	27.0	
ΒΔ	-1.8	-0.9	0.1	1.8	3.4	5.7	6.8	10.1	12.5	16.2	19.2	
Β(Σκ.)	-1.8	-1.3	-0.7	0.9	2.6	4.8	5.9	7.1	8.2	7.6	7.1	

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		4										
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :		500 Kg/m <sup>2</sup>										
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A		2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA		2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N		1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8
NA		2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5
Δ		2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
BΔ		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
B(Σκ.)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		5										
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :		500 Kg/m <sup>2</sup>										
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A		2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA		2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N		1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8
NA		2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5
Δ		2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
BΔ		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
B(Σκ.)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		6										
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :		500 Kg/m <sup>2</sup>										
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A		2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA		2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N		1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8
NA		2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5
Δ		2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
BΔ		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
B(Σκ.)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ :		7										
ΧΡΩΜΑ :		ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ :		500 Kg/m <sup>2</sup>										
	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA		2.1	2.1	2.1	4.7	7.3	6.9	6.7	6.0	5.1	5.7	6.2
A		2.9	3.8	6.4	9.0	10.7	11.3	3.2	9.4	8.6	7.9	7.1
NA		2.9	2.9	2.9	5.1	7.3	7.8	8.4	9.0	8.6	7.5	7.1
N		1.2	1.2	1.2	1.7	2.1	3.9	5.8	7.2	7.1	8.8	8.8

ΝΔ	2.9	2.5	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	6.0	6.9	9.2	10.5
Δ	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	4.0	5.0	6.1	8.3	9.6
ΒΔ	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.9	3.4	4.9	6.2
Β(Σκ.)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.5	2.1	2.6	3.2	3.2

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 8

ΧΡΩΜΑ	:	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	:	300 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ		9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΒΑ		-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9
Α		-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9
ΝΑ		-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9
Ν		-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5
ΝΔ		-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4
Δ		-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2
ΒΔ		-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9
Β(Σκ.)		-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1

ΤΥΠΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ : 9

ΧΡΩΜΑ	:	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	:	300 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ		9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΒΑ		-1.0	2.2	10.5	9.8	9.0	7.2	5.4	6.1	6.8	7.3	7.9
Α		-0.1	9.1	13.1	13.7	13.8	9.0	7.2	6.9	6.8	7.3	7.9
ΝΑ		-0.1	5.6	8.8	10.6	12.5	12.0	11.9	10.5	9.4	8.2	7.9
Ν		-1.8	-1.3	-0.7	3.3	5.6	9.4	11.5	12.2	12.8	11.7	10.5
ΝΔ		-0.1	-0.0	0.1	0.6	1.2	4.2	6.3	11.7	15.5	16.8	17.4
Δ		-0.1	-0.0	0.1	1.1	2.1	3.8	5.4	9.6	12.8	16.4	19.2
ΒΔ		-1.8	-1.3	-0.7	0.3	1.2	3.3	4.5	5.6	6.8	10.8	14.9
Β(Σκ.)		-1.8	-1.3	-0.7	-0.1	0.4	2.1	3.7	4.8	5.9	6.5	7.1

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ : -10

ΧΡΩΜΑ	:	ΜΕΣΟ										
ΒΑΡΟΣ	:	200 Kg/m <sup>2</sup>										
8πμ		9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
ΗΛΙΟΛ.		0.7	1.3	2.7	4.7	7.5	11.0	13.5	15.8	18.3	19.3	19.6
ΣΚΙΑΖ.		-1.8	-1.3	-0.7	0.4	1.5	3.2	4.8	5.9	7.1	7.6	7.1

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ :												-9
ΧΡΩΜΑ :												ΜΕΣΟ
ΒΑΡΟΣ :												200 Kg/m <sup>2</sup>
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ		
ΗΛΙΟΛ.	0.7	1.3	2.7	4.7	7.5	11.0	13.5	15.8	18.3	19.3	19.6	
ΣΚΙΑΖ.	-1.8	-1.3	-0.7	0.4	1.5	3.2	4.8	5.9	7.1	7.6	7.1	

ΤΥΠΙΚΗ ΟΡΟΦΗ :												-7
ΧΡΩΜΑ :												ΜΕΣΟ
ΒΑΡΟΣ :												200 Kg/m <sup>2</sup>
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ		
ΗΛΙΟΛ.	0.7	1.3	2.7	4.7	7.5	11.0	13.5	15.8	18.3	19.3	19.6	
ΣΚΙΑΖ.	-1.8	-1.3	-0.7	0.4	1.5	3.2	4.8	5.9	7.1	7.6	7.1	

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΑΠΟΛΑΒΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :												1
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ		
ΒΑ	198.6	151.9	59.4	32.3	32.3	32.3	32.3	29.7	27.2	22.9	11.0	
Α	376.9	331.0	224.9	98.5	32.3	32.3	32.3	29.7	27.2	22.9	11.0	
ΝΑ	273.3	287.8	253.0	188.4	95.9	34.0	32.3	29.7	27.2	22.9	11.0	
Ν	29.7	59.4	101.0	144.3	158.7	144.3	101.0	59.4	29.7	22.9	11.0	
ΝΔ	27.2	29.7	32.3	34.0	95.9	188.4	253.0	287.8	273.3	220.7	123.9	
Δ	27.2	29.7	32.3	32.3	32.3	98.5	224.9	331.0	376.9	370.1	271.6	
ΒΔ	27.2	29.7	32.3	32.3	32.3	32.3	59.4	151.9	241.1	292.0	243.6	
Β	27.2	29.7	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	29.7	27.2	32.3	55.2	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :												2
8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ		
ΒΑ	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7	
Α	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7	
ΝΑ	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7	
Ν	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7	
ΝΔ	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4	
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7	
ΒΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0	
Β	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 3

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
A	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
NA	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
N	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7
NΔ	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7
BΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0
B	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 4

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 5

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
A	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
NA	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
N	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7
NΔ	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7
BΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0
B	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 6

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Δ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BΔ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 7

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
A	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
NA	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
N	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7
NA	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7
BΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0
B	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 8

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
A	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
NA	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
N	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7
NA	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7
BΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0
B	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 9

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
A	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
NA	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
N	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7
NA	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7
BΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0
B	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 10

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
A	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
NA	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
N	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7
NA	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7
BΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0
B	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

11

8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	
BA	175.3	134.1	52.4	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
A	332.5	292.1	198.5	86.9	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
NA	241.2	253.9	223.2	166.3	84.6	30.0	28.5	26.2	24.0	20.2	9.7
N	26.2	52.4	89.1	127.3	140.1	127.3	89.1	52.4	26.2	20.2	9.7
NΔ	24.0	26.2	28.5	30.0	84.6	166.3	223.2	253.9	241.2	194.7	109.4
Δ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	86.9	198.5	292.1	332.5	326.6	239.7
BΔ	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	52.4	134.1	212.7	257.6	215.0
B	24.0	26.2	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	26.2	24.0	28.5	48.7

## ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)
21 ΙΟΥΝ.	33.9	13.2
23 ΙΟΥΛ.	35.7	13.3
24 ΑΥΓ.	34.5	12.7

ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m) : 0  
 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΟΜΙΧΛΗ (1:ΝΑΙ 2:ΟΧΙ) : 2

ΠΟΛΗ : Αθήνα

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) : 50  
 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) : 39  
 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) : 26  
 ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C) : 5  
 ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΔΑΦΟΥΣ - Τ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ (°C) : -5

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15) : 3  
 ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ( m ) : 3

ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ : Watt  
 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ : CARRIER

### ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.	-8.7	-7.3	-5.8	-4.3	-2.9	-1.7	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.8
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	27.0	28.4	29.9	31.4	32.8	34.0	35.2	35.7	35.2	34.6	33.9
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ	1.0	2.4	3.9	5.4	6.8	8.0	9.2	9.7	9.2	8.6	7.9
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-4.0	-2.6	-1.1	0.4	1.8	3.0	4.2	4.7	4.2	3.6	2.9

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.) : 0.37



Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Εξ. Τοίχοι

Εξ.Τοίχοι	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
T11	πρόσθετη θερμομόνωση στον υφιστάμενο τοίχο				0.439		
T12	πρόσθετη θερμομόνωση σε δοκούς - υποστοιχώματα				0.479		

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα
O3	πρόσθετη θερμομόνωση στο υφιστάμενο δώμα				0.309		
O4	Ξύλινη στέγη με κερ.	D	G8	17	0.442	200	1.2

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> hc Εσ. Τοίχων Δαπέδων
Δ2	Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.403
Δ3	Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	1.889
Δ4	Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.	1.853

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου - Ανοίγματα

Ανοίγμ.	Περιγραφή	Πλάτ. (m)	Ύψος (m)	Συντ.k Kcal/m <sup>2</sup> hc Ανοιγμάτων	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α
A1	Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)	0.80	0.80	3.000	0.68		
A2	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	0.80	0.80	2.600	0.60		
A3	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.20	1.20	2.600	0.60		
A4	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.00	2.25	3.480	0.00	1	
A5	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.00	1.00	2.600	0.60		
A6	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	1.20	1.40	3.480	0.00	1	

A7	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.20	1.40	2.600	0.60		
A8	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	0.80	0.80	2.600	0.60		
A9	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.50	1.40	2.600	0.60		
A10	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	2.00	2.25	2.600	0.60		
A11	Διπλό διακένου 6mm (μετ.ισ.πλ.7.5cm+μεμβράνη)	1.20	2.25	2.600	0.60		
A12	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)	0.90	2.25	3.480	0.00	1	

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1  
 Χώρος : 1  
 Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 1

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )
T11	A	0.439	3.60	3.20	11.52	1	11.52	7.75	3.77
A11	A	2.600	1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70
T12	A	0.479	3.60	0.50	1.80	1	1.80		1.80
T12	A	0.479	0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22
T12	A	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68
T12	A	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35
T11	N	0.439	1.40	3.00	4.20	1	4.20	5.46	
T12	N	0.479	1.40	0.50	0.70	1	0.70		0.70
T12	N	0.479	1.40	2.50	3.50	1	3.50		3.50
T12	N	0.479	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63
T12	N	0.479	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63
Δ2	E	1.403	1	0.42	0.42	1	0.42		0.42
Δ3		1.889	1	14.82	14.82	1	14.82		14.82
O4		0.442	1	4.18	4.18	1	4.18		4.18
O3		0.309	1	10.64	10.64	1	10.64		10.64

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A11	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	14.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O4	4.18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O3	10.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.77	21	24	26	26	24	17	11	12	14	13	13
A11	2.70	1051	934	650	310	137	146	154	150	140	124	86
T12	1.80	11	12	14	13	13	9	6	6	7	7	7
T12	1.22	8	8	9	9	9	6	4	4	5	5	5
T12	0.68	4	5	5	5	5	3	2	2	3	3	3
T12	1.35	8	9	10	10	10	6	4	5	5	5	5
T11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T12	0.70	-1	0	1	2	3	4	5	5	4	4	3
T12	3.50	-3	1	3	11	17	22	24	23	22	18	15
T12	0.63	-1	0	1	2	3	4	4	4	4	3	3
T12	0.63	-1	0	1	2	3	4	4	4	4	3	3
Δ2	0.42	-2	-2	-1	0	1	2	2	3	2	2	2
Δ3	14.82	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140
O4	4.18	1	2	5	9	14	20	25	29	34	36	36
O3	10.64	-10	-7	-0	12	25	38	52	61	68	72	70

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	15	82.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαικτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.15	1.05	0.78	0.47	0.32	0.34	0.36	0.37	0.37	0.35	0.31
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	1.19	1.09	0.82	0.51	0.36	0.38	0.40	0.41	0.41	0.39	0.35

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1  
 Χώρος : 2  
 Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 2

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίαση
T11	N	0.439	3.25	3.20	10.40	1	10.40	6.15	4.25			
A6	N	3.480	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68		ΣΚΙΑ	
T12	N	0.479	3.25	0.50	1.63	1	1.63		1.63			
T12	N	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
T12	N	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	N	0.479	0.30	2.70	0.81	1	0.81		0.81			
T11	A	0.439	4.20	3.20	13.44	1	13.44	4.13	9.31			
T12	A	0.479	4.20	0.50	2.10	1	2.10		2.10			
T12	A	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	A	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
Δ2	E	1.403	1	1.26	1.26	1	1.26		1.26			
Δ3		1.889	1	12.39	12.39	1	12.39		12.39			
O4		0.442	1	12.39	12.39	1	12.39		12.39			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A6	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T12	1.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	9.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	12.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O4	12.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.25	-3	1	3	12	19	24	27	26	25	20	16
A6	1.68	6	14	23	31	40	47	54	57	54	50	46
T12	1.63	-1	0	1	5	8	10	11	11	10	8	7
T12	1.35	-1	0	1	4	7	8	9	9	9	7	6
T12	0.68	-1	0	1	2	3	4	5	5	4	3	3
T12	0.81	-1	0	1	3	4	5	6	5	5	4	3
T11	9.31	53	58	64	64	60	41	28	30	33	33	32
T12	2.10	13	14	16	16	15	10	7	7	8	8	8
T12	0.68	4	5	5	5	5	3	2	2	3	3	3
T12	1.35	8	9	10	10	10	6	4	5	5	5	5
Δ2	1.26	-7	-5	-2	1	3	5	7	8	7	6	5
Δ3	12.39	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117	-117
O4	12.39	4	7	15	25	41	60	74	87	100	106	107

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	15	82.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100



Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Υπολογιστής	55	0	1	55	0	55

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.15	0.19	0.22	0.26	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.33	0.32
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.19	0.23	0.26	0.30	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.37	0.36

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1  
 Χώρος : 3  
 Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 3

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίαση
T11	A	0.439	3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.89	7.15			
T12	A	0.479	3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73			
T12	A	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	A	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
T12	A	0.479	0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13			
T11	Δ	0.439	3.45	3.20	11.04	1	11.04	3.54	7.50			
A7	Δ	2.600	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68			
T12	Δ	0.479	3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73			
T12	Δ	0.479	0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13			
T11	N	0.439	4.65	3.20	14.88	1	14.88	7.06	7.82			
A11	N	2.600	1.20	2.25	2.70	1	2.70		2.70			
T12	N	0.479	4.65	0.50	2.33	1	2.33		2.33			
T12	N	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
T12	N	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
Δ2	E	1.403	1	16.04	16.04	1	16.04		16.04			
O4		0.442	1	15.81	15.81	1	15.81		15.81			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	7.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	7.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

A11	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	16.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O4	15.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.15	41	45	49	49	46	31	21	23	26	25	25
T12	1.73	11	12	13	13	12	8	6	6	7	7	7
T12	0.68	4	5	5	5	5	3	2	2	3	3	3
T12	1.35	8	9	10	10	10	6	4	5	5	5	5
T12	0.13	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
T11	7.50	-6	-3	0	6	11	24	34	52	64	71	89
A7	1.68	51	62	73	79	85	205	428	613	690	675	503
T12	1.73	-2	-1	0	1	3	6	8	13	16	18	22
T12	0.13	-0	-0	0	0	0	0	1	1	1	1	2
T11	7.82	-6	1	6	23	36	45	50	48	46	36	30
A11	2.70	89	182	307	437	488	456	344	233	147	124	86
T12	2.33	-2	0	2	7	12	15	16	16	15	12	10
T12	1.35	-1	0	1	4	7	8	9	9	9	7	6
T12	0.68	-1	0	1	2	3	4	5	5	4	3	3
Δ2	16.04	-90	-58	-25	8	41	68	95	106	95	80	66
O4	15.81	5	9	19	33	53	77	94	111	128	135	137

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	15	82.5
Led	5.5	10	55

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	2	120	80	200

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Φορτίο Λανθάνον	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Σύνολο	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
Άτομα (Αισθητό)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Άτομα (Λανθάνον)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Άτομα (Σύνολο)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.36	0.52	0.72	0.94	1.07	1.22	1.38	1.50	1.51	1.46	1.25
Λανθάνον	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Σύνολο	0.44	0.60	0.80	1.02	1.15	1.30	1.46	1.58	1.59	1.54	1.33

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1  
 Χώρος : 4  
 Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 4

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T11	Δ	0.439	3.70	3.20	11.84	1	11.84	4.47	7.37			
A7	Δ	2.600	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68			
T12	Δ	0.479	3.70	0.50	1.85	1	1.85		1.85			
T12	Δ	0.479	0.35	2.70	0.94	1	0.94		0.94			
Δ2	Ε	1.403	1	12.58	12.58	1	12.58		12.58			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	12.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	7.37	-6	-3	0	6	11	24	33	51	63	69	87
A7	1.68	51	62	73	79	85	205	428	613	690	675	503
T12	1.85	-2	-1	0	2	3	7	9	14	17	19	24
T12	0.94	-1	-0	0	1	2	3	5	7	9	10	12
Δ2	12.58	-71	-45	-20	6	32	53	74	83	74	63	52

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	15	82.5
Led	5.5	15	82.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.52	0.77	0.99	1.08	1.06	0.90
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	0.56	0.81	1.03	1.12	1.10	0.94

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1

Χώρος : 5

Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m)	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T11	Δ	0.439	3.50	3.20	11.20	1	11.20	4.93	6.27			
A8	Δ	2.600	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
A8	Δ	2.600	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
T12	Δ	0.479	3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75			
T12	Δ	0.479	0.55	2.70	1.49	1	1.49		1.49			
T12	Δ	0.479	0.15	2.70	0.41	1	0.41		0.41			
Δ2	E	1.403	1	9.10	9.10	1	9.10		9.10			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	6.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A8	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	9.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	6.27	-5	-2	0	5	9	20	28	43	53	59	74
A8	0.64	19	24	28	30	33	78	163	234	263	257	192
A8	0.64	19	24	28	30	33	78	163	234	263	257	192
T12	1.75	-2	-1	0	2	3	6	9	13	16	18	23
T12	1.49	-1	-1	0	1	2	5	7	11	14	15	19
T12	0.41	-0	-0	0	0	1	1	2	3	4	4	5
Δ2	9.10	-51	-33	-14	5	23	39	54	60	54	46	37

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	7	38.5
Led	5.5	7	38.5
Led	5.5	7	38.5
Led	5.5	7	38.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Σεσουαρ	600	300	1	600	300	900

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Φορτίο Λανθάνον	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Σύνολο	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Συσκευές (Λανθάνον)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Συσκευές (Σύνολο)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.79	0.82	0.86	0.89	0.92	1.04	1.24	1.41	1.48	1.47	1.36
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.13	1.16	1.20	1.23	1.26	1.38	1.58	1.75	1.82	1.81	1.70

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1

Χώρος : 6

Ονομασία : W.C

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T11	A	0.439	1.75	3.20	5.60	1	5.60	3.28	2.32			
A2	A	2.600	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
T12	A	0.479	1.75	0.50	0.88	1	0.88		0.88			
T12	A	0.479	0.20	2.70	0.54	1	0.54		0.54			
T12	A	0.479	0.45	2.70	1.22	1	1.22		1.22			
Δ2	E	1.403	1	0.53	0.53	1	0.53		0.53			
Δ3		1.889	1	5.16	5.16	1	5.16		5.16			
O4		0.442	1	5.16	5.16	1	5.16		5.16			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	2.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.54	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	5.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O4	5.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	2.32	13	15	16	16	15	10	7	8	8	8	8
A2	0.64	249	221	154	74	33	35	36	36	33	29	20
T12	0.88	5	6	7	7	6	4	3	3	3	3	3
T12	0.54	3	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2
T12	1.22	8	8	9	9	9	6	4	4	5	5	5
Δ2	0.53	-3	-2	-1	0	1	2	3	3	3	3	2

Δ3	5.16	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49	-49
Ο4	5.16	2	3	6	11	17	25	31	36	42	44	45

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	7	38.5
Led	5.5	7	38.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Σεσουαρ	600	300	1	600	300	900

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

Φορτίο Λανθάνον	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Σύνολο	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Συσκευές (Λανθάνον)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Συσκευές (Σύνολο)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.97	0.94	0.88	0.81	0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.78	0.77
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.31	1.28	1.22	1.15	1.11	1.11	1.11	1.12	1.12	1.12	1.11

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1

Χώρος : 7

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T11	A	0.439	6.80	3.20	21.76	1	21.76	11.03	10.73			
A9	A	2.600	1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10			
A12	A	3.480	0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02			
T12	A	0.479	6.80	0.50	3.40	1	3.40		3.40			
T12	A	0.479	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70			
T12	A	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	A	0.479	0.05	2.70	0.13	1	0.13		0.13			
T11	B	0.439	4.40	3.20	14.08	1	14.08	7.26	6.82			
A5	B	2.600	1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00			
T12	B	0.479	4.40	0.50	2.20	1	2.20		2.20			
T12	B	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	B	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
T12	B	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
T12	B	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T11	Δ	0.439	2.50	3.20	8.00	1	8.00	3.96	4.04			
T12	Δ	0.479	2.50	0.50	1.25	1	1.25		1.25			
T12	Δ	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	Δ	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	Δ	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
T11	B	0.439	5.60	3.20	17.92	1	17.92	9.86	8.06			
A9	B	2.600	1.50	1.40	2.10	1	2.10		2.10		ΣΚΙΑ	
A4	B	3.480	1.00	2.25	2.25	1	2.25		2.25			
T12	B	0.479	5.60	0.50	2.80	1	2.80		2.80			
T12	B	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	B	0.479	0.50	2.70	1.35	1	1.35		1.35			
T12	B	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T11	Δ	0.439	6.55	3.20	20.96	1	20.96	11.84	9.12			
A10	Δ	2.600	2.00	2.25	4.50	1	4.50		4.50			
T12	Δ	0.479	6.55	0.50	3.28	1	3.28		3.28			
T12	Δ	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			
T12	Δ	0.479	1.00	2.70	2.70	1	2.70		2.70			
T12	Δ	0.479	0.25	2.70	0.68	1	0.68		0.68			



T11	N	0.439	1.10	3.00	3.30	1	3.30	3.30				
T12	N	0.479	1.10	0.50	0.55	1	0.55		0.55			
T12	N	0.479	1.10	2.50	2.75	1	2.75		2.75			
Δ2	E	1.403	1	11.17	11.17	1	11.17		11.17			
Δ3		1.889	1	65.48	65.48	1	65.48		65.48			
O3		0.309	1	65.48	65.48	1	65.48		65.48			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	10.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	2.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A12	2.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	6.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	4.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	8.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A9	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	2.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	9.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A10	4.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

T11		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ2	11.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ3	65.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O3	65.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	10.73	61	67	74	74	69	47	32	35	38	38	37
A9	2.10	818	727	506	241	107	113	120	117	109	96	67
A12	2.02	7	17	27	38	48	56	65	68	65	60	56
T12	3.40	21	23	26	25	24	16	11	12	13	13	13
T12	2.70	17	18	20	20	19	13	9	10	11	10	10
T12	0.68	4	5	5	5	5	3	2	2	3	3	3
T12	0.13	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
T11	6.82	-5	-4	-2	3	8	14	18	21	24	23	21
A5	1.00	30	37	43	47	51	54	57	56	52	55	77
T12	2.20	-2	-1	-1	1	3	5	6	7	9	8	7
T12	0.68	-1	-0	-0	0	1	2	2	2	3	2	2
T12	1.35	-1	-1	-0	1	2	3	4	5	5	5	5
T12	1.35	-1	-1	-0	1	2	3	4	5	5	5	5
T12	0.68	-1	-0	-0	0	1	2	2	2	3	2	2
T11	4.04	-3	-2	0	3	6	13	18	28	34	38	48
T12	1.25	-1	-1	0	1	2	4	6	9	12	13	16
T12	0.68	-1	-0	0	1	1	2	3	5	6	7	9
T12	0.68	-1	-0	0	1	1	2	3	5	6	7	9
T12	1.35	-1	-1	0	1	2	5	7	10	13	14	17
T11	8.06	-6	-5	-3	3	9	17	21	25	29	27	25
A9	2.10	64	77	91	99	107	113	120	117	109	116	162
A4	2.25	8	19	30	42	54	63	72	76	72	67	62
T12	2.80	-2	-2	-1	1	3	6	8	9	11	10	9
T12	0.68	-1	-0	-0	0	1	2	2	2	3	2	2
T12	1.35	-1	-1	-0	1	2	3	4	5	5	5	5
T12	0.68	-1	-0	-0	0	1	2	2	2	3	2	2
T11	9.12	-7	-3	0	7	14	30	41	63	78	86	108
A10	4.50	137	166	194	212	229	549	1146	1642	1848	1809	1347
T12	3.28	-3	-1	0	3	5	12	16	25	30	34	42
T12	0.68	-1	-0	0	1	1	2	3	5	6	7	9
T12	2.70	-2	-1	0	2	4	10	13	20	25	28	35
T12	0.68	-1	-0	0	1	1	2	3	5	6	7	9
T11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T12	0.55	-0	0	0	2	3	3	4	4	4	3	2
T12	2.75	-2	1	2	9	14	17	19	18	18	14	12

Δ2	11.17	-63	-40	-18	6	29	47	66	74	66	56	46
Δ3	65.48	-618	-618	-618	-618	-618	-618	-618	-618	-618	-618	-618
Ο3	65.48	-64	-42	-1	74	153	236	318	372	419	443	432

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαικτικά	60	40	3	180	120	300
Καθισμένα Τρώγοντας	75	55	4	300	220	520
Ορθιος, ελαφρά εργασία	75	55	2	150	110	260

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Φορτίο Λανθάνον	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καφετιέρα	1050	450	1	1050	450	1500
Φούρνος Μικροκυμάτων	400	0	1	400	0	400
Ψυγείο	350	0	1	350	0	350
Κουζίνα	2000	0	1	2000	0	2000

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
Φορτίο Λανθάνον	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250

Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
Άτομα (Αισθητό)	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Άτομα (Λανθάνον)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Άτομα (Σύνολο)	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
Συσκευές (Αισθητό)	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
Συσκευές (Λανθάνον)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Συσκευές (Σύνολο)	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	5.15	5.21	5.15	5.08	5.14	5.63	6.39	7.02	7.30	7.28	6.87
Λανθάνον	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Σύνολο	6.05	6.11	6.05	5.98	6.04	6.53	7.29	7.92	8.20	8.18	7.77

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ 1  
 Χώρος : 1  
 Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίασης
T11	B	0.439	3.00	3.00	9.00	1	9.00	4.15	4.85			
A12	B	3.480	0.90	2.25	2.02	1	2.02		2.02			
T12	B	0.479	3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50			
T12	B	0.479	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63			
T11	Δ	0.439	4.60	3.00	13.80	1	13.80	5.98	7.82			
A7	Δ	2.600	1.20	1.40	1.68	1	1.68		1.68			
T12	Δ	0.479	4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30			
T12	Δ	0.479	0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00			
T12	Δ	0.479	0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00			
T11	N	0.439	4.80	3.00	14.40	1	14.40	4.03	10.37			
T12	N	0.479	4.80	0.50	2.40	1	2.40		2.40			
T12	N	0.479	0.40	2.50	1.00	1	1.00		1.00			
T12	N	0.479	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63			
T11	A	0.439	7.35	3.00	22.05	1	22.05	7.42	14.63			
T12	A	0.479	7.35	0.50	3.67	1	3.67		3.67			
T12	A	0.479	0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25			
T12	A	0.479	0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25			
T12	A	0.479	0.50	2.50	1.25	1	1.25		1.25			
O4		0.442	1	30.31	30.31	1	30.31		30.31			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A12	2.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	7.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A7	1.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

T12	2.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	10.37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	2.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	14.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	3.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O4	30.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	4.85	-4	-3	-2	2	5	10	12	15	17	16	15
A12	2.02	7	17	27	38	48	56	65	68	65	60	56
T12	1.50	-1	-1	-1	1	2	3	4	5	6	5	5
T12	0.63	-1	-0	-0	0	1	1	2	2	2	2	2
T11	7.82	-6	-3	0	6	12	25	35	54	67	74	93
A7	1.68	51	62	73	79	85	205	428	613	690	675	503
T12	2.30	-2	-1	0	2	4	8	11	17	21	24	30
T12	1.00	-1	-0	0	1	2	4	5	8	9	10	13
T12	1.00	-1	-0	0	1	2	4	5	8	9	10	13
T11	10.37	-8	2	8	30	47	59	66	64	61	48	40
T12	2.40	-2	0	2	8	12	15	17	16	15	12	10
T12	1.00	-1	0	1	3	5	6	7	7	6	5	4
T12	0.63	-1	0	1	2	3	4	4	4	4	3	3
T11	14.63	83	92	101	100	95	64	44	48	52	52	51
T12	3.67	23	25	28	27	26	18	12	13	14	14	14
T12	1.25	8	9	9	9	9	6	4	4	5	5	5
T12	1.25	8	9	9	9	9	6	4	4	5	5	5
T12	1.25	8	9	9	9	9	6	4	4	5	5	5
O4	30.31	10	18	36	62	101	147	181	212	245	258	263

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5
Led	5.5	9	49.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα Τρώγοντας	75	55	2	150	110	260
Καθισμένα αναπαυτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Φορτίο Λανθάνον	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Σύνολο	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καφετιέρα	1050	450	1	1050	450	1500
Φούρνος Μικροκυμάτων	400	0	1	400	0	400
Ψύκτης νερού	350	0	1	350	0	350

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Φορτίο Λανθάνον	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Σύνολο	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250



Πρόσθετα Φορτία ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198
Άτομα (Αισθητό)	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Άτομα (Λανθάνον)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Άτομα (Σύνολο)	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Συσκευές (Αισθητό)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Συσκευές (Λανθάνον)	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Συσκευές (Σύνολο)	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.38	2.44	2.51	2.60	2.68	2.86	3.12	3.38	3.51	3.49	3.34
Λανθάνον	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Σύνολο	2.98	3.04	3.11	3.20	3.28	3.46	3.72	3.98	4.11	4.09	3.94

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ 1

Χώρος : 2

Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφ. (m <sup>2</sup> )	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Εσωτ. Σκίαση	Σκίαση Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκίαση
T11	B	0.439	1.80	3.00	5.40	1	5.40	1.53	3.87			
T12	B	0.479	1.80	0.50	0.90	1	0.90		0.90			
T12	B	0.479	0.25	2.50	0.63	1	0.63		0.63			
T11	Δ	0.439	2.75	3.00	8.25	1	8.25	3.52	4.73			
A2	Δ	2.600	0.80	0.80	0.64	1	0.64		0.64			
T12	Δ	0.479	2.75	0.50	1.38	1	1.38		1.38			
T12	Δ	0.479	0.60	2.50	1.50	1	1.50		1.50			
O4		0.442	1	4.97	4.97	1	4.97		4.97			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T11	4.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T12	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O4	4.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	8 μμ	9 μμ	10 μμ	11 μμ	12 μμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T11	3.87	-3	-2	-1	1	4	8	10	12	14	13	12
T12	0.90	-1	-1	-0	0	1	2	3	3	4	3	3
T12	0.63	-1	-0	-0	0	1	1	2	2	2	2	2
T11	4.73	-4	-2	0	4	7	15	21	33	40	45	56
A2	0.64	19	24	28	30	33	78	163	234	263	257	192
T12	1.38	-1	-1	0	1	2	5	7	10	13	14	18

T12	1.50	-1	-1	0	1	2	5	7	11	14	15	19
O4	4.97	2	3	6	10	17	24	30	35	40	42	43

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Led	5.5	7	38.5
Led	5.5	7	38.5

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77

Δεδομένα Ατόμων ( Watt )

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένα αναπαικτικά	60	40	1	60	40	100

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Φορτίο Λανθάνον	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Άτομα (Αισθητό)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Άτομα (Λανθάνον)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Άτομα (Σύνολο)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.28	0.38	0.48	0.53	0.53	0.48
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.19	0.20	0.21	0.23	0.24	0.32	0.42	0.52	0.57	0.57	0.52

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ωρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό: 0

Λανθάνον: 0

Συνολικός όγκος αέρα (m<sup>3</sup>/h): 0.00

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ 1

Χώρος : 1

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	1.15	1.05	0.78	0.47	0.32	0.34	0.36	0.37	0.37	0.35	0.31
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	1.19	1.09	0.82	0.51	0.36	0.38	0.40	0.41	0.41	0.39	0.35

Χώρος : 2

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.15	0.19	0.22	0.26	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.33	0.32
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.19	0.23	0.26	0.30	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.37	0.36

Χώρος : 3

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.36	0.52	0.72	0.94	1.07	1.22	1.38	1.50	1.51	1.46	1.25
Λανθάνον	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Σύνολο	0.44	0.60	0.80	1.02	1.15	1.30	1.46	1.58	1.59	1.54	1.33

Χώρος : 4

Ονομασία : ΔΩΜΑΤΙΟ 4

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.52	0.77	0.99	1.08	1.06	0.90
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	0.56	0.81	1.03	1.12	1.10	0.94

Χώρος : 5  
Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.79	0.82	0.86	0.89	0.92	1.04	1.24	1.41	1.48	1.47	1.36
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.13	1.16	1.20	1.23	1.26	1.38	1.58	1.75	1.82	1.81	1.70

Χώρος : 6  
Ονομασία : W.C

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.97	0.94	0.88	0.81	0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.78	0.77
Λανθάνον	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Σύνολο	1.31	1.28	1.22	1.15	1.11	1.11	1.11	1.12	1.12	1.12	1.11

Χώρος : 7  
Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	5.15	5.21	5.15	5.08	5.14	5.63	6.39	7.02	7.30	7.28	6.87
Λανθάνον	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Σύνολο	6.05	6.11	6.05	5.98	6.04	6.53	7.29	7.92	8.20	8.18	7.77

Επίπεδο : ΟΡΟΦΟΣ 1

Χώρος : 1  
Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ - ΚΟΥΖΙΝΑ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	2.38	2.44	2.51	2.60	2.68	2.86	3.12	3.38	3.51	3.49	3.34
Λανθάνον	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Σύνολο	2.98	3.04	3.11	3.20	3.28	3.46	3.72	3.98	4.11	4.09	3.94

Χώρος : 2  
Ονομασία : ΛΟΥΤΡΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.28	0.38	0.48	0.53	0.53	0.48
Λανθάνον	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Σύνολο	0.19	0.20	0.21	0.23	0.24	0.32	0.42	0.52	0.57	0.57	0.52

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW )

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
21 ΙΟΥΝ.	13	13	13	13	14	15	16	18	19	19	18
23 ΙΟΥΛ.	14	14	14	14	14	15	17	19	19	19	18
24 ΑΥΓ.	13	14	14	14	14	15	17	19	19	18	17



ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ( KW )

ΩΡΕΣ                      8πμ    9πμ    10πμ    11πμ    12πμ    1μμ    2μμ    3μμ    4μμ    5μμ    6μμ

21 ΙΟΥΝ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	1	1	1	1	2	3	4	6	7	7	6
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	11	11	11	11	11	12	14	16	16	16	15
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ :	13	13	13	13	14	15	16	18	19	19	18
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	2	2	2	2	2	3	5	7	7	7	6
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	11	12	12	12	12	13	15	16	17	17	16
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ :	14	14	14	14	14	15	17	19	19	19	18
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	1	2	2	2	2	3	5	7	7	6	5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	11	11	12	11	12	13	15	16	17	16	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ :	13	14	14	14	14	15	17	19	19	18	17
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΚΩ

ΩΡΕΣ                      8πμ    9πμ    10πμ    11πμ    12πμ    1μμ    2μμ    3μμ    4μμ    5μμ    6μμ

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	1	1	1	1	2	3	4	6	7	7	6
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	11	11	11	11	11	12	14	16	16	16	15
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. :	13	13	13	13	14	15	16	18	19	19	18
---------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	2	2	2	2	2	3	5	7	7	7	6
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	11	12	12	12	12	13	15	16	17	17	16
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. :	14	14	14	14	14	15	17	19	19	19	18
---------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	1	2	2	2	2	3	5	7	7	6	5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

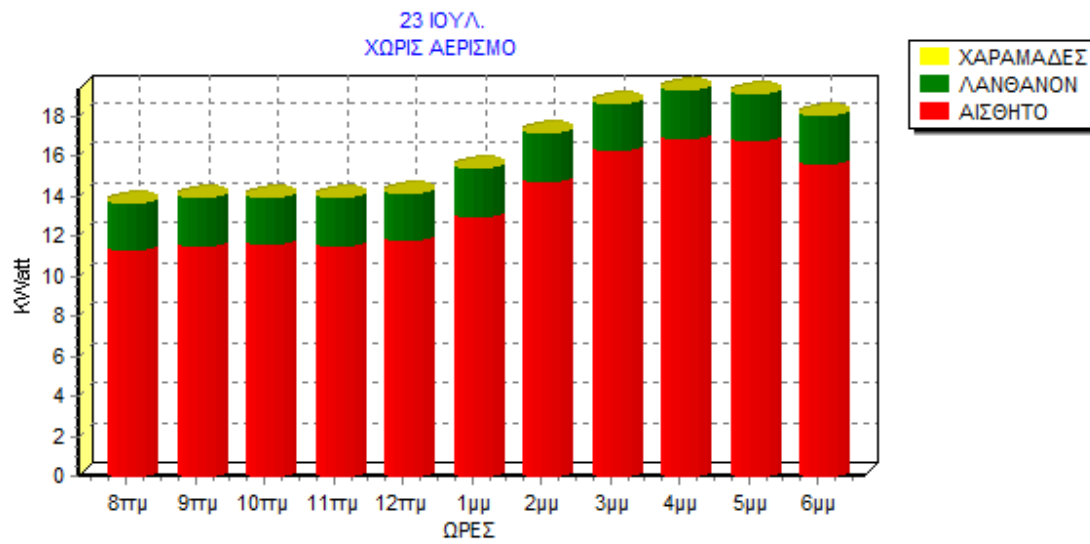
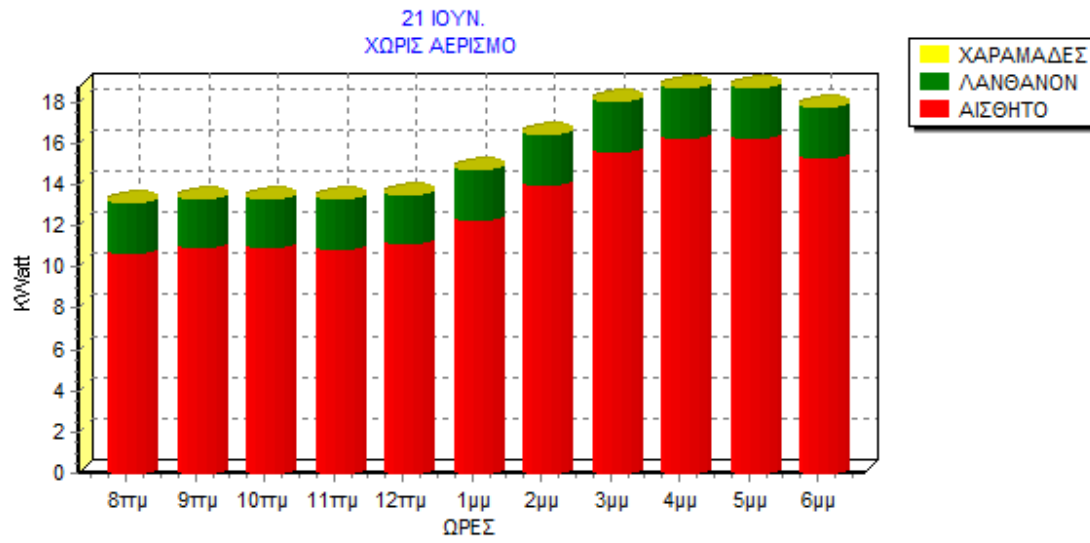
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	11	11	12	11	12	13	15	16	17	16	14
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

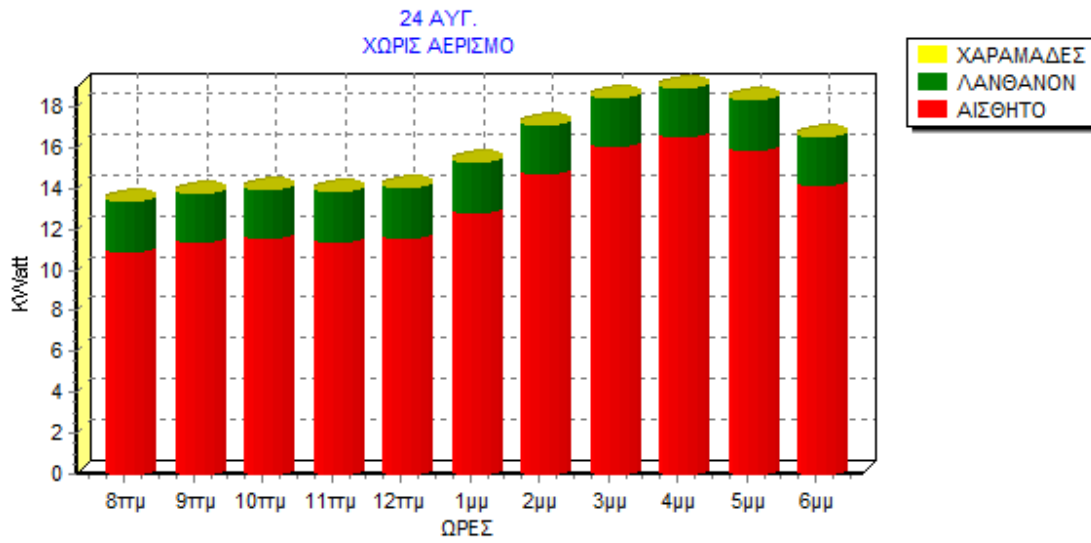
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

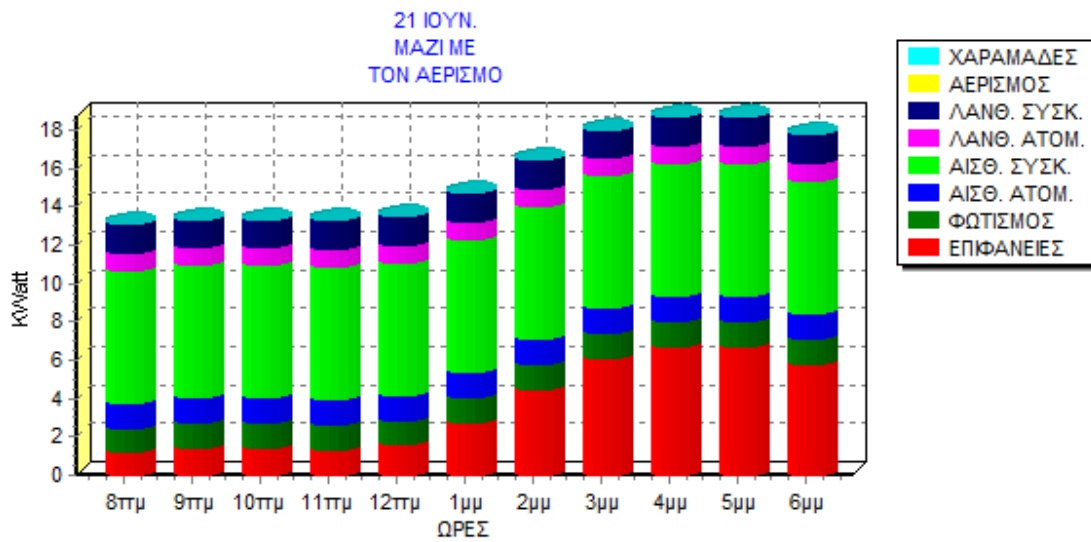
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ. :	13	14	14	14	14	15	17	19	19	18	17
---------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

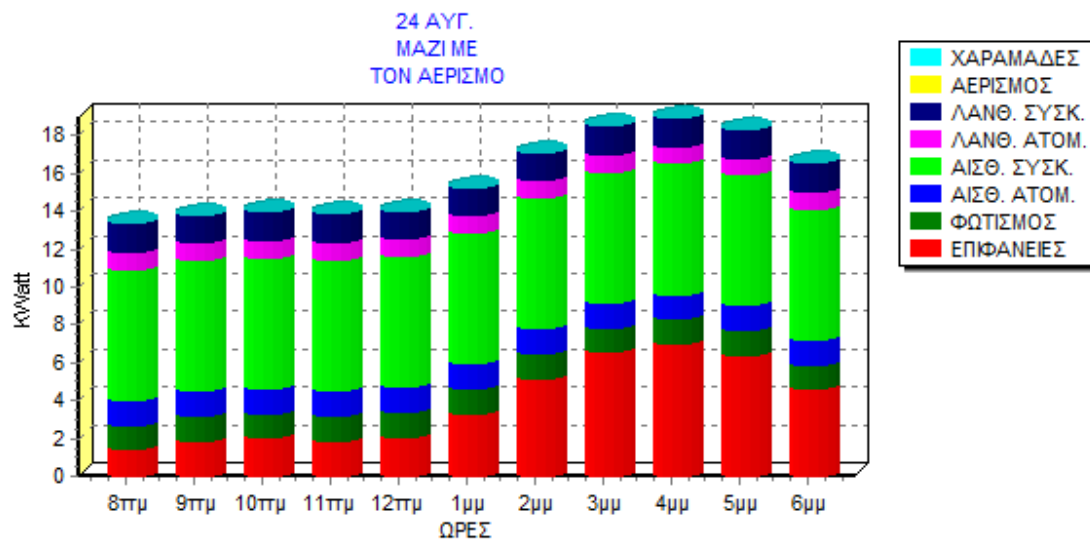
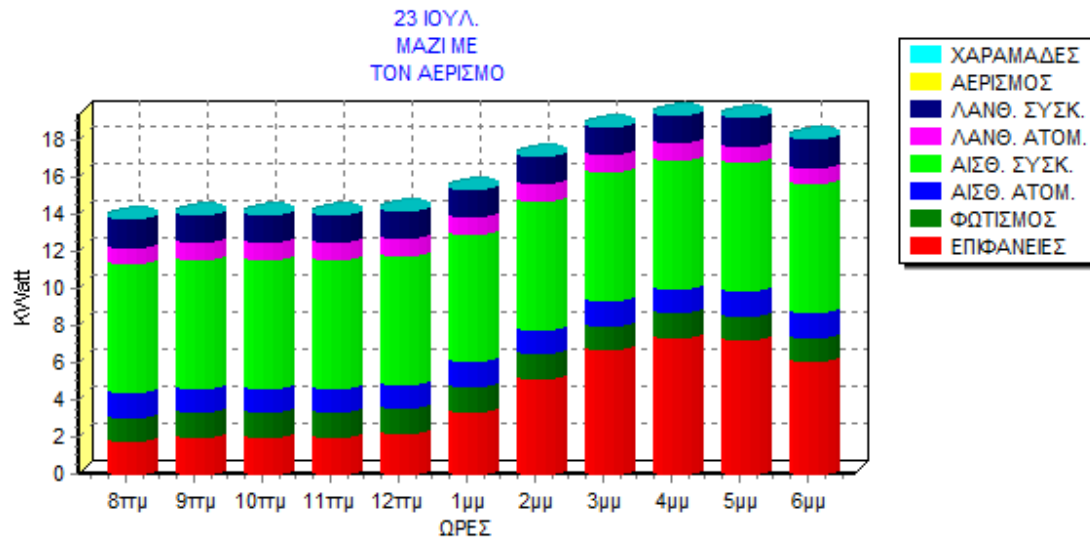
Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό



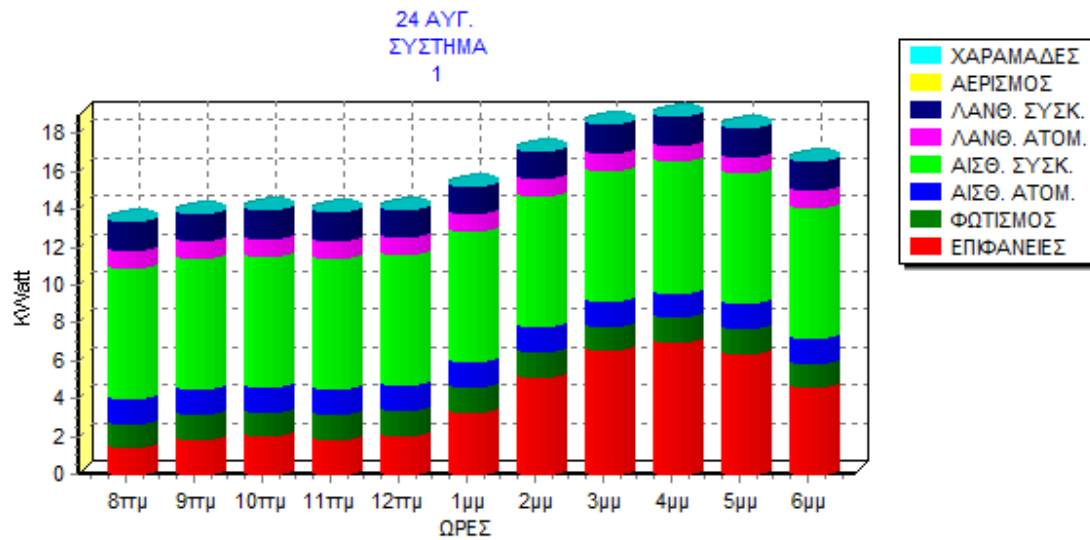
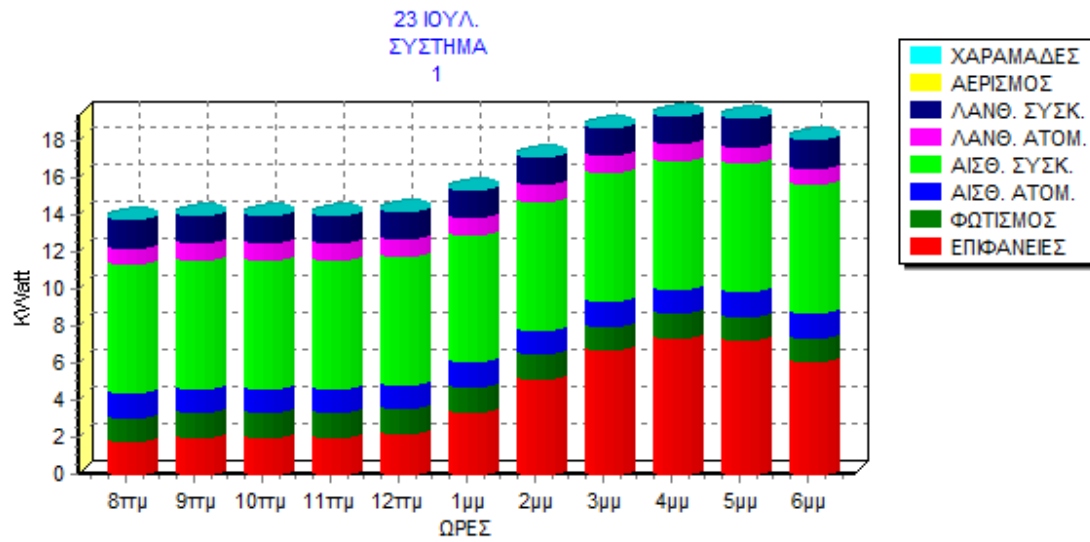
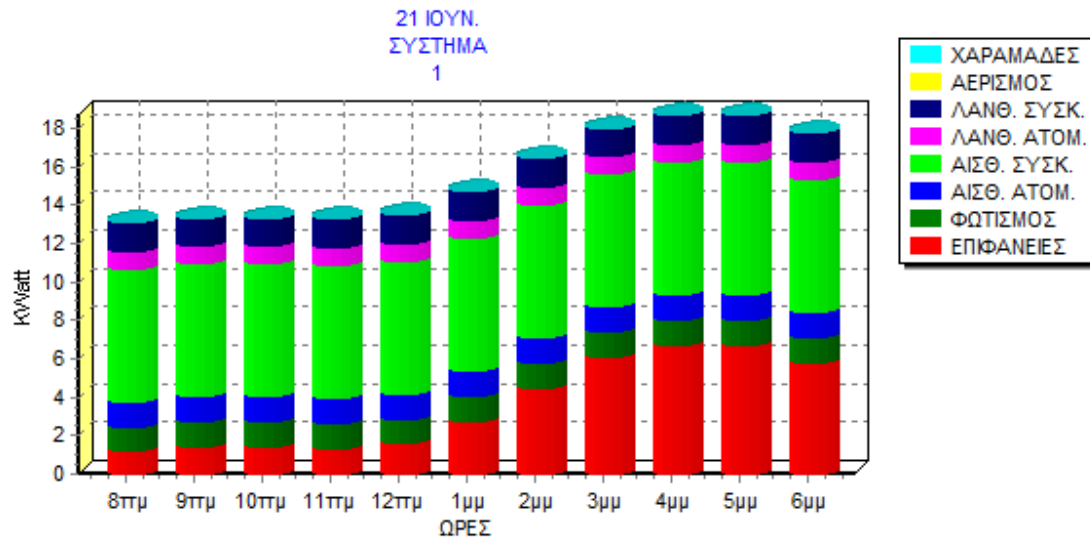


Διαγράμματα Συγκεντρωτικών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό





Διαγράμματα Συστημάτων







## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη και ο σχεδιασμός για την αναβάθμιση παλαιάς κατοικίας και κατάταξη αυτής σε ενεργειακή, που έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και κατ'επέκταση την εξοικονόμηση χρημάτων δεδομένης της παρούσας οικονομικής κρίσης και της αύξησης της τιμής πρωτογενούς ενέργειας, καθώς και την άμεση ανάγκη εύρεσης μεθόδων προστασίας του περιβάλλοντος.

Έχοντας τους αναλυτικούς υπολογισμούς από τα κεφάλαια 1 και 2 μπορούμε να δούμε και να συγκρίνουμε κατανάλωση ενέργειας του κτηρίου πριν και μετά τις επεμβάσεις. Επίσης θα δούμε τις θερμικές απώλειες καθώς και τα ψυκτικά φορτία του κτηρίου πριν και μετά τις επεμβάσεις για να δούμε τα οφέλη στην θερμομόνωση του κτηρίου ποσοτικά. Παρακάτω δίνεται ο πίνακας 3.1. με χαρακτηριστικές τιμές του κτηρίου πριν και μετά τις αλλαγές.

**Πίνακας 3.1.** χαρακτηριστικές τιμές του κτηρίου πριν και μετά τις αλλαγές

	κτήριο προ επεμβάσεων	κτήριο μετά επεμβάσεων	Μείωση επί της %
ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [ kW/m <sup>2</sup> ]	346,84	58,58	83%
θερμικές απώλειες [W/h]	28861	13840	52%
ψυκτικά φορτία [W/h]	29000	19000	35%

Το κτήριο πριν τις επεμβάσεις είχε ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 346,84(kW/m<sup>2</sup>) και το ίδιο κτήριο μετά τις επεμβάσεις **58,58(kW/m<sup>2</sup>)** μιλάμε για μείωση **83%** της ετήσιας ενεργειακής κατανάλωσης. Το κτήριο μετά τις επεμβάσεις κατατάσσεται στην B+ κατηγορία ενεργειακής απόδοσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Άμεσο επακόλουθο είναι η εξοικονόμηση χρημάτων και η προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον έχουμε την επικράτηση συνθηκών άνεσης στο κτήριο με ελάχιστη ενέργεια.

**Πίνακας 3.2.** ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας

	ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [ kW/m <sup>2</sup> ]
κτήριο προ επεμβάσεων	346,84
πρόσθετη θερμομόνωση στην υφιστάμενη τοιχοποιία	235,98
πρόσθετη θερμομόνωση στην οροφή	309,11
αντικατάσταση κουφωμάτων	321,22

ηλιακός συλλέκτης	308,81
κατάταξη από Δ στην Γ κατηγορία αυτομάτου ελέγχου	318,44
αντλία θερμότητας ψύξη	300,69
αντλία θερμότητας θέρμανση	173,44

Από τις επτά επεμβάσεις που έγιναν στο κτήριο, τρεις στο εξωτερικό του κελυφός και τέσσερις στον ηλεκτρομηχανολογικό του εξοπλισμό ποιο αποδοτικές ενεργειακά είναι κατά σειρά:

8. Αντλία θερμότητας για θέρμανση
9. πρόσθετη θερμομόνωση στην υφιστάμενη τοιχοποιία
10. αντλία θερμότητας για ψύξη
11. ηλιακός συλλέκτης
12. πρόσθετη θερμομόνωση στην οροφή
13. κατάταξη από Δ στην Γ κατηγορία αυτομάτου ελέγχου
14. αντικατάσταση κουφωμάτων

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

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.

Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag

Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,

Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος

Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)

Carrier Handbook of Air Conditioning System Design

Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα