

ΦΟΡΕΑΣ:



**4^η ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
«ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ»
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

ΕΡΓΟ:

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΕ ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΞΕ)
ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ) ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ Α' ΤΟΥ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ»**



ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ:

**ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΕ
ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΚΟΣΤΟΥΣ - ΟΦΕΛΟΥΣ**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

ΕΝΕ - 2018 – 1

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2018

Συντάχθηκε:
Για την Τεχνική Υπηρεσία

Ο Προϊστάμενος
Τεχνικής Υπηρεσίας

Γεράσιμος Τίτλας
ΤΕ Ηλεκτρονικών Μηχανικών

Γεώργιος Τριανταφυλλίδης
ΤΕ Υπομηχανικών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	2
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	2
1.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	3
1.3 ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ	9
1.4 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ.....	20
1.5 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	20
1.6 ΑΝΑΦΟΡΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	20
2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	21
2.1 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ.....	21
3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ.....	25
3.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ).....	25
3.1.1 ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	25
3.1.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	28
3.1.3 ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	33
4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	34
4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	34
4.1.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	34
4.1.2 ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ/ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΑ	38
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ.....	40
4.2.1 ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΧΩΡΩΝ	44
4.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΨΥΞΗΣ.....	46
4.2.3 ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ	47
4.3 ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	49
4.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	50
4.5 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ	55
4.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	60
5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ	62
5.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	62
6 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)	64
7 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ	65
7.1 ΓΕΝΙΚΑ	65
7.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΚΑΙ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	67
7.2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΝΕΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ) .	67
7.2.2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ	67
7.2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ.....	68
7.3 ΠΡΟΤΑΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	71
7.3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	71
7.3.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ.....	73
7.4 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΩΝ – ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΜΕ ΛΕΒΗΤΕΣ-ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	75
7.4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ.....	75
7.4.2 ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	75
7.4.2.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ.....	75
7.4.3 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	76
7.4.4 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	78
7.4.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ.....	79
7.5 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (VRV)	81
7.5.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	81

7.5.2	ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ	81
7.5.2.1	ΓΕΝΙΚΑ	81
7.5.2.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	82
7.5.3	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	84
7.5.4	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	84
7.5.5	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ.....	85
7.6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Ζ.Ν.Χ.....	87
7.6.1.1	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (Ζ.Ν.Χ.)	87
7.6.1.2	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Ζ.Ν.Χ.	87
7.6.1.3	ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΘΕΡΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ Ζ.Ν.Χ.	87
7.6.2	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	89
7.6.2.1	ΠΑΡΑΓΩΓΗ Ζ.Ν.Χ. ΑΠΟ ΑΕΡΟΨΥΚΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	89
7.6.3	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ Ζ.Ν.Χ.....	90
7.6.4	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	91
7.6.5	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ.....	91
7.7	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	94
7.7.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	94
7.7.2	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	94
7.7.2.1	ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	94
7.7.2.2	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ	95
7.7.3	ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ.....	96
7.7.4	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTERS).....	97
7.7.4.1	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ ΜΕ ΤΑΣΗ ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΩΝ.....	98
7.7.4.2	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΩΝ.....	99
7.7.4.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	99
7.7.5	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	99
7.7.6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	100
7.7.7	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	100
7.7.8	ΓΕΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	101
7.7.9	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	101
7.7.10	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ.....	103
8	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)	105
8.1	ΓΕΝΙΚΑ	105
8.2	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	105
8.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ.....	106
	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	110
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	113
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΠ’ ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ.....	155

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1.1	Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτιρίου και επιφάνειες αυτών.....	3
Πίνακας 1.2	Επιφάνειες μη θερμαινόμενων χώρων	3
Πίνακας 1.3	Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτιρίου και επιφάνειες αυτών.....	9
Πίνακας 1.4	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Θάλαμοι ασθενών»	10
Πίνακας 1.5	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Γραφεία»	10
Πίνακας 1.6	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Εργαστήρια- Εξεταστήρια»	10
Πίνακας 1.7	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Χειρουργεία».....	11
Πίνακας 1.8	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση)»	11
Πίνακας 1.9	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση- ψύξη)»	11
Πίνακας 1.10	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Επείγοντα»	12
Πίνακας 1.11	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Διάδρομοι ισογείου»	12
Πίνακας 1.12	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Πυρηνική ιατρική»	12
Πίνακας 1.13	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Νεογνολογικό- ΜΕΘ».....	13
Πίνακας 1.14	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Νεογνολογικό- Γραφεία»	13
Πίνακας 1.15	Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Βιβλιοθήκη»	13
Πίνακας 1.16	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Θάλαμοι ασθενών»	14
Πίνακας 1.17	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Γραφεία».....	14
Πίνακας 1.18	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Εργαστήρια- Εξεταστήρια».....	15
Πίνακας 1.19	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Χειρουργεία»	15
Πίνακας 1.20	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση)».....	16
Πίνακας 1.21	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση- ψύξη)»	16
Πίνακας 1.22	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Επείγοντα».....	17
Πίνακας 1.23	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Διάδρομοι ισογείου»	17
Πίνακας 1.24	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Πυρηνική ιατρική».....	18
Πίνακας 1.25	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Νεογνολογικό- ΜΕΘ»	18
Πίνακας 1.26	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Νεογνολογικό- Γραφεία».....	19
Πίνακας 1.27	Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Βιβλιοθήκη».....	19
Πίνακας 3.1	Πίνακας 3.5α. ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτίρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ. (2010).....	26
Πίνακας 3.2	Πίνακας 3.5β. ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτίρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ. (2010).	27
Πίνακας 3.3	Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου	27
Πίνακας 3.4	Πίνακας 3.8. ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων.	32
Πίνακας 3.5	Πίνακας 3.9. ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας πλαισίου, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων.	32
Πίνακας 3.6	Πίνακας 3.10. ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές γραμμικής θερμοπερατότητας στη συναρμογή πλαισίου-υαλοπίνακα.....	32
Πίνακας 3.7	Συγκεντρωτικά στοιχεία κτιρίου	33
Πίνακας 4.1	Αερόψυκτες Αντλίες Θερμότητας	43
Πίνακας 4.2	Απαιτήσεις μηχανικού αερισμού	51
Πίνακας 4.3	Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και μονάδες αερισμού	52
Πίνακας 4.4	Υπολογισμός φωτισμού ανά ζώνη στο κτίριο	61
Πίνακας 7.1	Ανάλυση κόστους εξωτερικής θερμομόνωσης αδιαφανών δομικών στοιχείων και οροφών .	68
Πίνακας 7.2	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το υπάρχον κτίριο	68
Πίνακας 7.3	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το σενάριο της εξωτερικής θερμομόνωσης	69

Πίνακας 7.4	Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης εξωτερικής θερμομόνωσης κατακόρυφων και οριζόντιων αδιαφανών δομικών στοιχείων	70
Πίνακας 7.5	Συνοπτικός πίνακας αντικατάστασης λαμπτήρων φθορισμού με λαμπτήρες LED	71
Πίνακας 7.6	Επεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού με λαμπτήρες led – ανάλυση κόστους	72
Πίνακας 7.7	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το υπάρχον κτίριο	73
Πίνακας 7.8	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το σενάριο της επέμβασης στον φωτισμό με λαμπτήρες led.....	73
Πίνακας 7.9	Οικονομική αξιολόγηση της επέμβασης στον φωτισμό με λαμπτήρες led	74
Πίνακας 7.10	Κόστος αντικατάστασης ατμολεβήτων-καυστήρων με λέβητες θερμού νερού-καυστήρες....	78
Πίνακας 7.11	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το υπάρχον κτίριο	79
Πίνακας 7.12	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το σενάριο της αντικατάστασης ατμολεβήτων με λέβητες θερμού νερού	79
Πίνακας 7.13	Οικονομική αξιολόγηση της αντικατάστασης των ατμολεβήτων με λέβητες θερμού νερού ..	80
Πίνακας 7.14	Υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη ψυκτική ισχύς μονάδων ψύξης.....	83
Πίνακας 7.15	Κόστος αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV)	84
Πίνακας 7.16	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το υπάρχον κτίριο	85
Πίνακας 7.17	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το σενάριο αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα VRV.....	85
Πίνακας 7.18	Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης της αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV).....	86
Πίνακας 7.19	Υπολογισμός ημερήσιου θερμικού φορτίου ZNX και απαιτούμενης θερμικής ισχύος	88
Πίνακας 7.20	Ανάλυση του κόστους αερόψυκτων αντλιών θερμότητας παραγωγής Z.N.X.	91
Πίνακας 7.21	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το υπάρχον κτίριο	91
Πίνακας 7.22	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το σενάριο της εγκατάστασης αερόψυκτων αντλιών θερμότητας παραγωγής Z.N.X.	92
Πίνακας 7.23	Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης της εγκατάστασης αερόψυκτων αντλιών θερμότητας παραγωγής Z.N.X.	93
Πίνακας 7.24	Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης εγκατάστασης ΦΒ συστήματος	102
Πίνακας 7.25	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το υπάρχον κτίριο	103
Πίνακας 7.26	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το σενάριο της εγκατάστασης ΦΒ συστήματος	103
Πίνακας 7.27	Οικονομική αξιολόγηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος	104
Πίνακας 8.1	Συνολικός προϋπολογισμός ενεργειακών επεμβάσεων.....	105
Πίνακας 8.2	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το υπάρχον κτίριο	106
Πίνακας 8.3	Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²) για το συνολικό σενάριο ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου	106
Πίνακας 8.4	Οικονομική αξιολόγηση της συνολικής επέμβασης ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου	108
Πίνακας 8.5	Οικονομική αξιολόγηση των προτεινόμενων επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, ανά κατηγορία εργασιών.....	109
Πίνακας II.1	Κατάλογος τοπικών αντλιών θερμότητας απευθείας εκτόνωσης (split units)	156

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 1.1	Τοπογραφικό διάγραμμα	4
Σχήμα 1.2	Τοπογραφικό από GoogleEarth.....	5
Σχήμα 2.1	Κάτοψη ισογείου	21
Σχήμα 2.2	Κάτοψη δώματος.....	22

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1.1	Άποψη πτέρυγας I από τη δυτική όψη	6
Εικόνα 1.2	Άποψη πτέρυγας II και III από τη νοτιοδυτική όψη	6
Εικόνα 1.3	Άποψη πτέρυγας III από τη νότια όψη.....	7
Εικόνα 1.4	Άποψη πτέρυγας II από νότια όψη	7
Εικόνα 1.5	Άποψη πτέρυγας I και Κεντρικού Σώματος από τη βορειοανατολική όψη.....	8
Εικόνα 1.6	Άποψη της πτέρυγας I από την ανατολική όψη.....	8
Εικόνα 2.1	Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη νοτιοδυτική όψη	23
Εικόνα 2.2	Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε νοτιοανατολική όψη.....	23
Εικόνα 2.3	Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε βορειοανατολική όψη	24
Εικόνα 2.4	Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε νοτιοδυτική όψη	24
Εικόνα 7.1	Μορφή πολυκρυσταλλικού φωτοβολταϊκού πλαισίου	94
Εικόνα 7.2	Χωροθέτηση ΦΒ Συστήματος.....	95
Εικόνα 7.3	Ράγα αλουμινίου (αριστερά)–Περιοχή επαφής ραγών και πλαισίου (πράσινο χρώμα-δεξιά) 96	
Εικόνα 7.4	Μορφή βάσεων στήριξης	97
Εικόνα 7.5	Όψη αντιστροφών ισχύος (αριστερά) – επίτοιχη τοποθέτηση (δεξιά).....	98
Εικόνα 7.6	Σύνδεση ΦΒ συστήματος αυτοπαραγωγής σε εγκατάσταση χρήστη δικτύου ΜΤ	101

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα προμελέτη ενεργειακής αναβάθμισης αφορά στο Κτίριο Α του Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης «Ιπποκράτειο», το οποίο αποτελείται από το Κεντρικό Σώμα και τις πτέρυγες Α, Β, και Γ.

Η παρούσα προμελέτη ενεργειακής αναβάθμισης εκπονείται με βάση το «Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων» (ΚΕΝΑΚ), όπως αυτός συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε με τον ισχύοντα ΚΕΝΑΚ (Αριθ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/ 30-06-17, ΦΕΚ 2367/Β/12-07-17) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η προμελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

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

- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανεγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως φωτοβολταϊκά συστήματα.

Με βάση την ενεργειακή επιθεώρηση που διενεργήθηκε και το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.), το κτίριο στην υφιστάμενη κατάστασή του κατατάχθηκε στην κατηγορία Ε'.

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

- 1) Θερμομόνωση κατακόρυφων δομικών στοιχείων και οροφών.
- 2) Αντικατάσταση μονάδων ατμολεβήτων-καυστήρων Θέρμανσης Χώρων και Ζεστού Νερού Χρήσης με σύστημα λεβήτων θερμού νερού υψηλής θερμικής απόδοσης.
- 3) Αντικατάσταση τοπικών κλιματιστικών μονάδων με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV) και αερόψυκτες εξωτερικές μονάδες, σε επιλεγμένους χώρους (π.χ. θάλαμοι ασθενών, γραφεία, ιατρεία-εργαστήρια)
- 4) Εγκατάσταση αερόψυκτων αντλιών θερμότητας και θερμαντήρων (boilers) για την κάλυψη αναγκών Ζεστού Νερού Χρήσης.
- 5) Επεμβάσεις στις εγκαταστάσεις φωτισμού με αντικατάσταση όλων των λαμπτήρων στα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα, με λαμπτήρες τεχνολογίας LED.
- 6) Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος.

Το κτίριο μετά την υλοποίηση των ανωτέρω ενεργειακών παρεμβάσεων κατατάσσεται στη κατηγορία Β', σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ.

1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια περιγραφή του Κτιρίου Α του Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης «Ιπποκράτειο» σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτίριο Α του Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης «Ιπποκράτειο» αποτελεί το πρώην νοσοκομείο Αγία Σοφία και το 1983 συγχωνεύθηκε με το Ιπποκράτειο. Είναι χτισμένο πριν το 1980 οπότε πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης. Δεν διαθέτει οικοδομική άδεια, αλλά απόφαση του ΥΠΕΧΩΔΕ για εξαίρεση από κατεδάφιση με την Οικ. 31635/17-2-1992. Είναι χτισμένο σε μια οικοπεδική έκταση 35.408 m², και μαζί με τα υπόλοιπα κτίρια του οικοπέδου αποτελεί το κτιριακό σύμπλεγμα του Ιπποκράτειου Νοσοκομείου. Η κύρια είσοδος του κτιρίου είναι επί της οδού Κωνσταντίνου Καραμανλή.

Αποτελείται από τέσσερα κτίρια ορθογωνικής μορφής με την Πτέρυγα Ι και το Κεντρικό Σώμα να έχουν το κύριο άξονά τους στον άξονα Βορρά-Νότου και τις Πτέρυγες ΙΙ και ΙΙΙ στον άξονα Ανατολής- Δύσης.

Αποτελείται από επίπεδο υπογείου, ισογείου, πέντε (5) ορόφους και δώμα. Το επίπεδο του υπογείου είναι εντός εδάφους σε βάθος από 0,70m ως 3,55m, λόγω της κλίσης του φυσικού εδάφους. Τα επίπεδα περιλαμβάνουν χώρους ως εξής:

- Το επίπεδο του υπογείου με ύψος (σύμφωνα με τους κανόνες του ΚΕΝΑΚ) 3,55 m, στεγάζει κατά κύριο λόγο μη θερμαινόμενους χώρους όπως τα μηχανοστάσια, αποθήκες, εργαστήρια τεχνιτών, διαδρόμους, καθώς και τους θερμαινόμενους χώρους του τμήματος Πυρηνικής Ιατρικής, χώρους γραφείων (γραφείο υγειονομικού υλικού και γραφείο θερμαστή), λοιπούς χώρους θερμαινόμενους (αποδυτήρια) και ψυχομένους (χώρος πλυντηρίων και σιδερωτηρίου) και μη θερμαινόμενους χώρους.
- Το επίπεδο του ισογείου έχει ύψος 3,85 m και στεγάζει το τμήμα επειγόντων περιστατικών, θερμαινόμενους και ψυχόμενους διαδρόμους ισογείου, εργαστήρια - εξεταστήρια, γραφεία και λοιπούς θερμαινόμενους χώρους.
- Το επίπεδο του 1^{ου} ορόφου έχει ύψος 3,55 m και στεγάζει γραφεία, θαλάμους ασθενών, εργαστήρια (ακτινολογικό και αξονικός τομογράφος) λοιπούς θερμαινόμενους χώρους, διαδρόμους και μη θερμαινόμενους χώρους.
- Το επίπεδο του 2^{ου} ορόφου έχει ύψος 3,55 m και στεγάζει χώρους γραφείων, θαλάμους ασθενών, εργαστήρια - εξεταστήρια, λοιπούς θερμαινόμενους χώρους, διαδρόμους και μη θερμαινόμενους χώρους.
- Το επίπεδο του 3^{ου} ορόφου έχει ύψος 3,55 m και στεγάζει χώρους γραφείων, θαλάμους ασθενών, χειρουργεία, εργαστήρια - εξεταστήρια, λοιπούς θερμαινόμενους χώρους και διαδρόμους και μη θερμαινόμενους χώρους.
- Το επίπεδο του 4^{ου} ορόφου με ύψος 3,55 m στεγάζει τις ίδιες χρήσεις όπως και του 3^{ου} ορόφου.
- Το επίπεδο του 5^{ου} ορόφου με ύψος 3,55 m στεγάζει τις ίδιες χρήσεις όπως και του 2^{ου} και 3^{ου} ορόφου και επιπλέον το τμήμα νεογνολογικού, που αποτελείται από τους θαλάμους ασθενών (απομόνωση, ανάρρωση, θερμοκοιτίδα, εντατική) και τους χώρους γραφείων και διαδρόμων.
- Το επίπεδο του δώματος με ύψος 3,20 m που στεγάζει χώρους εργαστηρίων και τον χώρο της βιβλιοθήκης.

Όσον αφορά τα ύψη των ορόφων, το ύψος του υπογείου λαμβάνεται από την κάτω στάθμη της πλάκας προς έδαφος μέχρι την κάτω στάθμη της πλάκας προς το ισόγειο, του ισογείου από το κάτω μέρος της πλάκας προς το υπόγειο και μέχρι την άνω στάθμη της πλάκας του ανώτερου επιπέδου, και τα ύψη των υπολοίπων επιπέδων λαμβάνονται από την άνω στάθμη της πλάκας μέχρι την άνω στάθμη της επόμενης πλάκας.

Το κτίριο, είναι συνολικού εμβαδού 22.132,19 m² και εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 19.595,37 m². Οι διαστάσεις τόσο των κατόψεων όσο και των τομών (ύψη) είναι μετρημένα με βάση τη μεθοδολογία του

ΚΕΝΑΚ. Οι μη θερμαινόμενοι χώροι αναφέρονται σε χώρους του υπογείου, εμβαδού 2.055,40 m², και διάφορους μη θερμαινόμενους χώρους στα επίπεδα του κτιρίου εμβαδού 481,42 m². Οπότε ο συνολικός μη θερμαινόμενος χώρος του κτιρίου έχει εμβαδό 2.586,32 m².

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτιρίου και οι επιφάνειες αυτών. Σε κτίρια του τριτογενούς τομέα η ψυχόμενη επιφάνεια είναι ίση με τη θερμαινόμενη και οι αντίστοιχες επιφάνειες και όγκοι φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1.1 Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτιρίου και επιφάνειες αυτών

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m ²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²]	Θερμαινόμενος όγκος [m ³]	Ψυχόμενος όγκος [m ³]
Θάλαμοι ασθενών	3.785,540	3.785,540	13.438,667	13.438,667
Γραφεία	4.870,300	4.870,300	17.533,080	17.533,080
Εργαστήρια-εξεταστήρια	2.084,720	2.084,720	7.400,756	7.400,756
Χειρουργεία	591,620	591,620	2.100,251	2.100,251
Διάδρομοι-λοιποί χώροι (Θ)	4.474,290	4.474,290	15.928,472	15.928,472
Διάδρομοι-λοιποί χώροι (Θ-Ψ)	1.073,000	1.073,000	3.991,560	3.991,560
Επείγοντα	755,270	755,270	2.907,789	2.907,789
Διάδρομοι ισογείου	656,930	656,930	2.529,180	2.529,180
Πυρηνική ιατρική	380,500	380,500	1.350,775	1.350,775
Νεογνολογικό-ΜΕΘ	301,400	301,400	1.069,970	1.069,970
Νεογνολογικό-Γραφεία	341,770	341,770	1.213,283	1.213,283
Βιβλιοθήκη	280,030	280,030	896,096	896,096
Σύνολο	19.595,37	19.595,37	70.359,88	70.359,88

Πίνακας 1.2 Επιφάνειες μη θερμαινόμενων χώρων

Μη θερμαινόμενοι χώροι	Επιφάνεια m ²
Μη θερμαινόμενος χώρος υπογείου	2.055,41
Μη θερμαινόμενοι χώροι ορόφων	481,38
Σύνολο	2.536,79

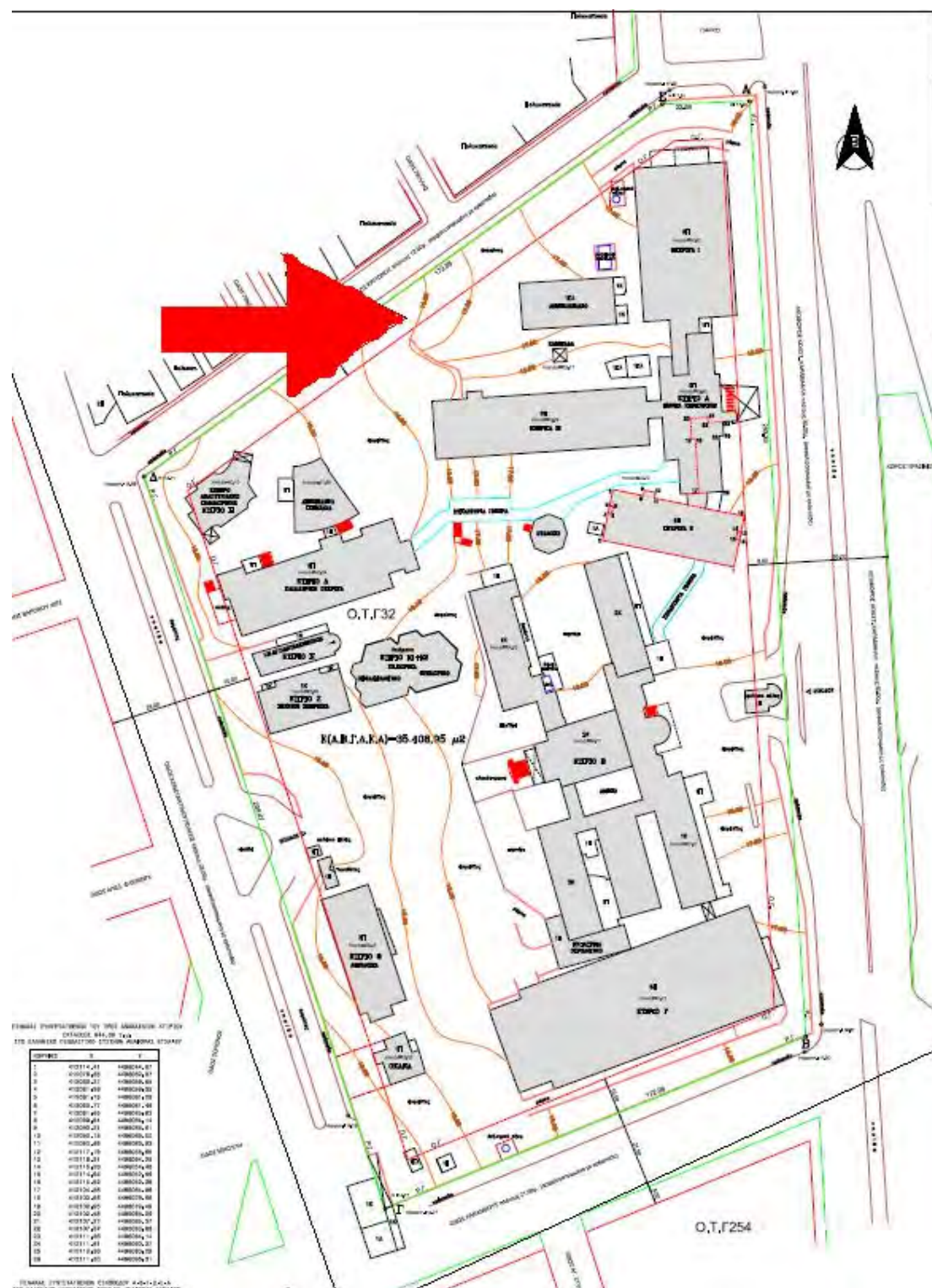
1.2 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτίριο καταλαμβάνει το βορειοανατολικό τμήμα του οικοπέδου, με δύο κύριες εισόδους από την οδό Κ. Καραμανλή και μία επί της Κρίτωνος για τα επείγοντα περιστατικά.

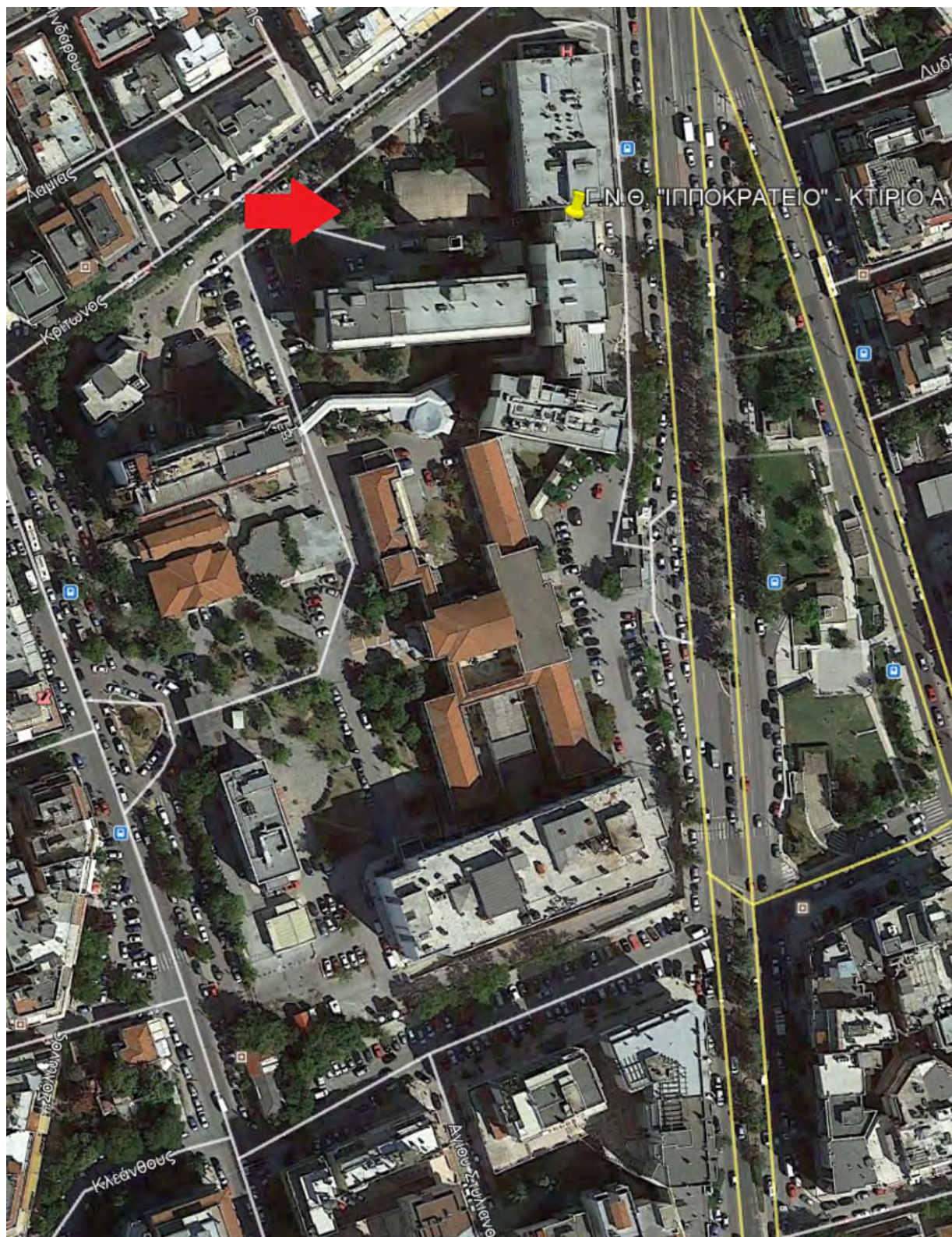
Γειτνιάζει με:

- Στην ανατολική πλευρά με την οδό Κωνσταντίνου Καραμανλή και τα κτίρια προς αυτή την κατεύθυνση σε αποστάσεις μεγάλες ώστε δεν προκαλούν σκίαση
- Στην δυτική πλευρά η πτέρυγα 3 με το κτίριο «Φωκά» του νοσοκομείου, αλλά ύψους μικρότερου από το εξεταζόμενο
- Στην βόρεια πλευρά με την οδό Κρίτωνος και με κτίρια που δεν προκαλούν σκίαση
- Στη νότια πλευρά με το κτίριο Β του νοσοκομείου, το οποίο σκιάζει μέχρι τον 1^ο όροφο.

Στα σχήματα και τις εικόνες που ακολουθούν φαίνεται το τοπογραφικό, κάτοψη από Google Earth και διάφορες όψεις του κτιρίου.



Σχήμα 1.1 Τοπογραφικό διάγραμμα



Σχήμα 1.2 Τοπογραφικό από GoogleEarth



Εικόνα 1.1 Άποψη πτέρυγας I από τη δυτική όψη



Εικόνα 1.2 Άποψη πτέρυγας II και III από τη νοτιοδυτική όψη



Εικόνα 1.3 Άποψη πτέρυγας III από τη νότια όψη



Εικόνα 1.4 Άποψη πτέρυγας II από νότια όψη



Εικόνα 1.5 Άποψη πτέρυγας Ι και Κεντρικού Σώματος από τη βορειοανατολική όψη



Εικόνα 1.6 Άποψη της πτέρυγας Ι από την ανατολική όψη

1.3 ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

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

- α) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 K (4°C) σε σχέση με τα άλλα τμήματα του κτιρίου κατά τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- β) Να υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- γ) Να υπάρχουν χώροι στο κτίριο που εξυπηρετούνται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- δ) Να υπάρχουν χώροι στο κτίριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών κερδών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- ε) Να υπάρχουν χώροι στους οποίους το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Στο συγκεκριμένο κτίριο ο διαχωρισμός σε διαφορετικές ζώνες προέκυψε από τις διαφορετικές χρήσεις και λειτουργίες, που σημαίνει ότι διαφοροποιούνται τα ωράρια λειτουργίας (πχ. τα γραφεία για παράδειγμα λειτουργούν πολύ λιγότερες ώρες από τους θαλάμους ασθενών), οι απαιτήσεις σε θέρμανση/ ψύξη (π.χ. άλλη θερμοκρασία απαιτείται στα χειρουργεία και άλλη στα εργαστήρια), καθώς και οι απαιτήσεις σε αερισμό διαφοροποιούνται σημαντικά (πχ. άλλη απαίτηση αερισμού έχουν οι διάδρομοι και άλλη τα χειρουργεία). Επίσης εκτός από τις συνθήκες έγινε διακριτοποίηση και με βάση τα υφιστάμενα συστήματα, ώστε ζώνες που εξυπηρετούνται από διαφορετικά συστήματα (π.χ. το νεογνολογικό) ή δεν διαθέτουν κάποιο σύστημα (π.χ. οι διάδρομοι που έχουν μόνο θέρμανση) να αντιμετωπίζονται σαν ξεχωριστές θερμικές ζώνες. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι ζώνες με τη χρήση τους και το εμβαδό τους.

Πίνακας 1.3 Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτιρίου και επιφάνειες αυτών

A/A	Ζώνες	Χρήση	Εμβαδόν	Ποσοστό επί του συνόλου
1	Θάλαμοι ασθενών	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	3.785,54	19,32%
2	Γραφεία	Γραφεία	4.870,30	24,85%
3	Εργαστήρια - Εξεταστήρια	Ιατρεία	2.084,72	10,64%
4	Χειρουργεία	Χειρουργείο (τακτικό)	591,62	3,02%
5	Διάδρομοι - Λοιποί χώροι (θέρμανση)	Διάδρομοι- άλλοι βοηθητικοί χώροι	4.474,29	22,83%
6	Διάδρομοι - Λοιποί χώροι (θέρμανση - ψύξη)	Διάδρομοι- άλλοι βοηθητικοί χώροι	1.073,00	5,48%
7	Επείγοντα	Εξωτερικά ιατρεία	755,27	3,85%
8	Διάδρομοι ισογείου	Διάδρομοι- άλλοι βοηθητικοί χώροι	656,93	3,35%
9	Πυρηνική ιατρική	Εξωτερικά ιατρεία	380,50	1,94%
10	Νεογνολογικό - ΜΕΘ	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	301,40	1,54%
11	Νεογνολογικό - Γραφεία	Γραφεία	341,77	1,74%
12	Βιβλιοθήκη	Βιβλιοθήκη	280,03	1,43%
Εμβαδό θερμαινόμενων χώρων:			19.595,4	
Μη θερμαινόμενοι χώροι:			2.536,8	
Σύνολο:			22.132,2	

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα γενικά δεδομένα ανά θερμική ζώνη:

Πίνακας 1.4 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Θάλαμοι ασθενών»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο))		
Χρήση θερμικής ζώνης	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	3.785,54	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	4.893,96	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	93	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.5 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Γραφεία»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 2 (Γραφεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	4.870,30	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	8.894,81	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.6 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Εργαστήρια- Εξεταστήρια»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 3 (Ιατρεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Ιατρεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	2.084,72	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	2398,74	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.7 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Χειρουργεία»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 4 (Χειρουργείο (τακτικό))		
Χρήση θερμικής ζώνης	Χειρουργείο (τακτικό)	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	591,62	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	515,24	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.8 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση)»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 5 (Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι χώροι	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	4.474,29	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	3.069,52	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.9 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση-ψύξη)»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 6 (Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι χώροι	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	1.073,00	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	887,55	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.10 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Επείγοντα»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 7 (Εξωτερικό ιατρείο)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Εξωτερικό ιατρείο	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	755,27	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Γ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	767,98	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.11 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Διάδρομοι ισογείου»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 8 (Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι χώροι	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	656,93	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Γ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	385,14	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.12 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Πυρηνική ιατρική»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 9 (Εξωτερικό ιατρείο)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Εξωτερικό ιατρείο	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	380,50	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	143,64	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.13 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Νεογνολογικό- ΜΕΘ»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 10 (Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο))		
Χρήση θερμικής ζώνης	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	301,40	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Β	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	67,86	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.14 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Νεογνολογικό- Γραφεία»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 11 (Γραφεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	341,77	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Γ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	0	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	370,41	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Πίνακας 1.15 Βασικά χαρακτηριστικά κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ ζώνης «Βιβλιοθήκη»

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 12 (Βιβλιοθήκες)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Βιβλιοθήκες	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	280,03	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	0	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	122,00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές. Οι εσωτερικές συνθήκες για κάθε θερμική ζώνη δίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 1.16 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Θάλαμοι ασθενών»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο))		
Ωράριο λειτουργίας	24	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	22	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	25	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	5,50	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	100	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	3,2	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	15,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,75	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	4,00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,75	

Πίνακας 1.17 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Γραφεία»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 2 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	3,00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	16,0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	8,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,30	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	4,50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,30	

Πίνακας 1.18 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Εργαστήρια- Εξεταστήρια»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 3 (Ιατρεία)		
Ωράριο λειτουργίας	12	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	22	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	7,50	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	16,0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	14,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,36	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	7,50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,36	

Πίνακας 1.19 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Χειρουργεία»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 4 (Χειρουργείο (τακτικό))		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	18	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	20	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	55	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	30,00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	1000	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	32,0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,24	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	10,00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,24	

Πίνακας 1.20 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση)»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 5 (Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι)		
Ωράριο λειτουργίας	24	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	18	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	2,60	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	6,4	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,00	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,00	

Πίνακας 1.21 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Διάδρομοι- Λοιποί χώροι (θέρμανση- ψύξη)»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 6 (Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι)		
Ωράριο λειτουργίας	24	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	18	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	2.60	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	6,4	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,00	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,00	

Πίνακας 1.22 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Επείγοντα»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 7 (Εξωτερικό ιατρείο)		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	5,00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	16,0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	9,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,24	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	7,50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,24	

Πίνακας 1.23 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Διάδρομοι ισογείου»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 8 (Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι)		
Ωράριο λειτουργίας	24	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	18	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	2,60	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	6,4	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,00	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,00	

Πίνακας 1.24 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Πυρηνική ιατρική»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 9 (Εξωτερικό ιατρείο)		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	5,00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	16,0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	9,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,24	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	7,50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,24	

Πίνακας 1.25 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Νεογνολογικό- ΜΕΘ»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 10 (Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο))		
Ωράριο λειτουργίας	24	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	22	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	25	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	5,50	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	100	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	3,2	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	15,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,75	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	4,00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,75	

Πίνακας 1.26 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Νεογνολογικό- Γραφεία»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 11 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	3.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	16,0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	8,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,30	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	4,50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,30	

Πίνακας 1.27 Εσωτερικές συνθήκες ζώνης «Βιβλιοθήκη»

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 12 (Βιβλιοθήκες)		
Ωράριο λειτουργίας	6	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	6,60	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτίριο αναφοράς (W/m ²)	16,0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0,00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	6,5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	17,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,18	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	0,50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,18	

1.4 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

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

1.5 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Θεσσαλονίκης, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της Θεσσαλονίκης. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτίριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Γ.

1.6 ΑΝΑΦΟΡΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

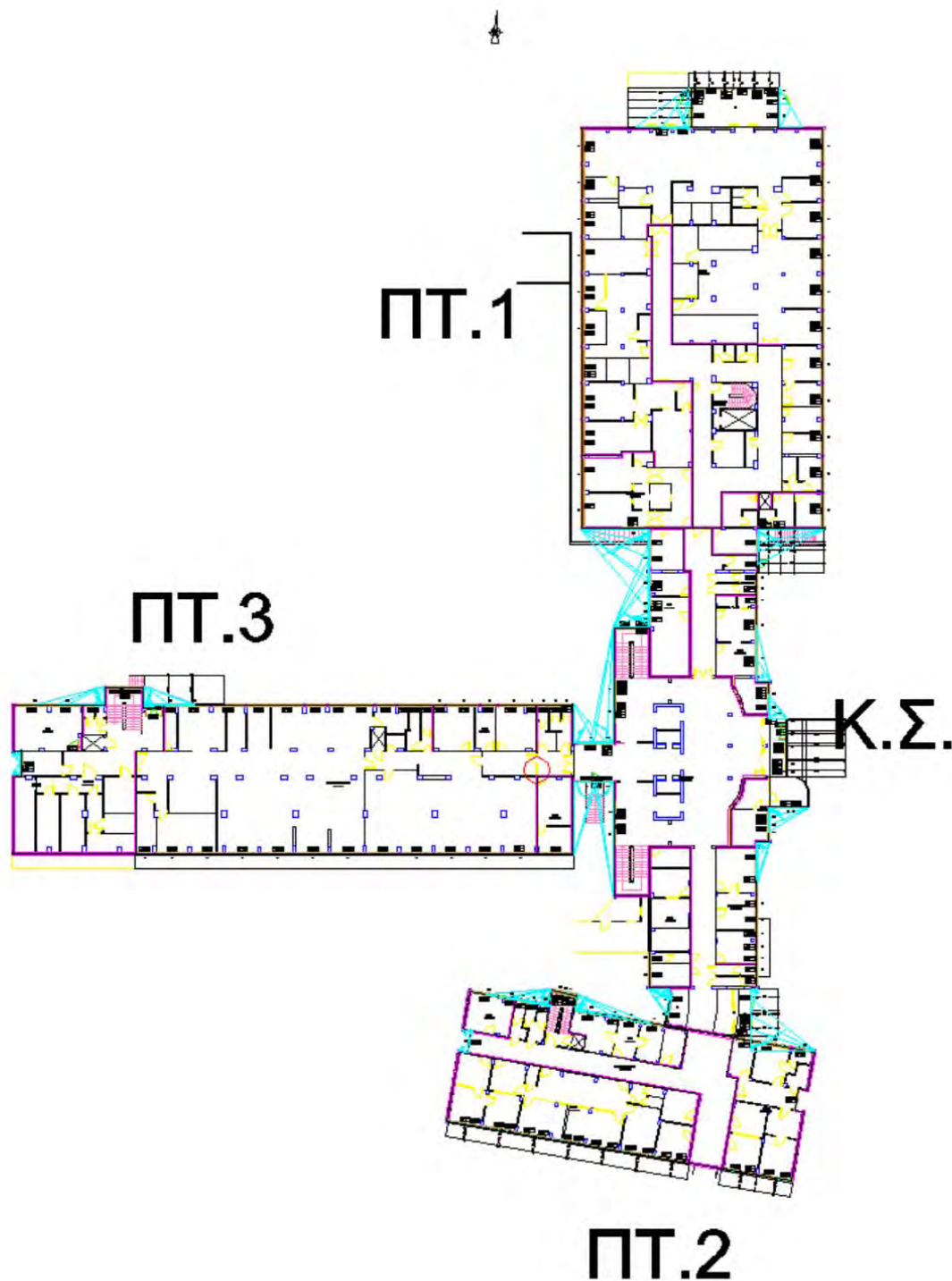
Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

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

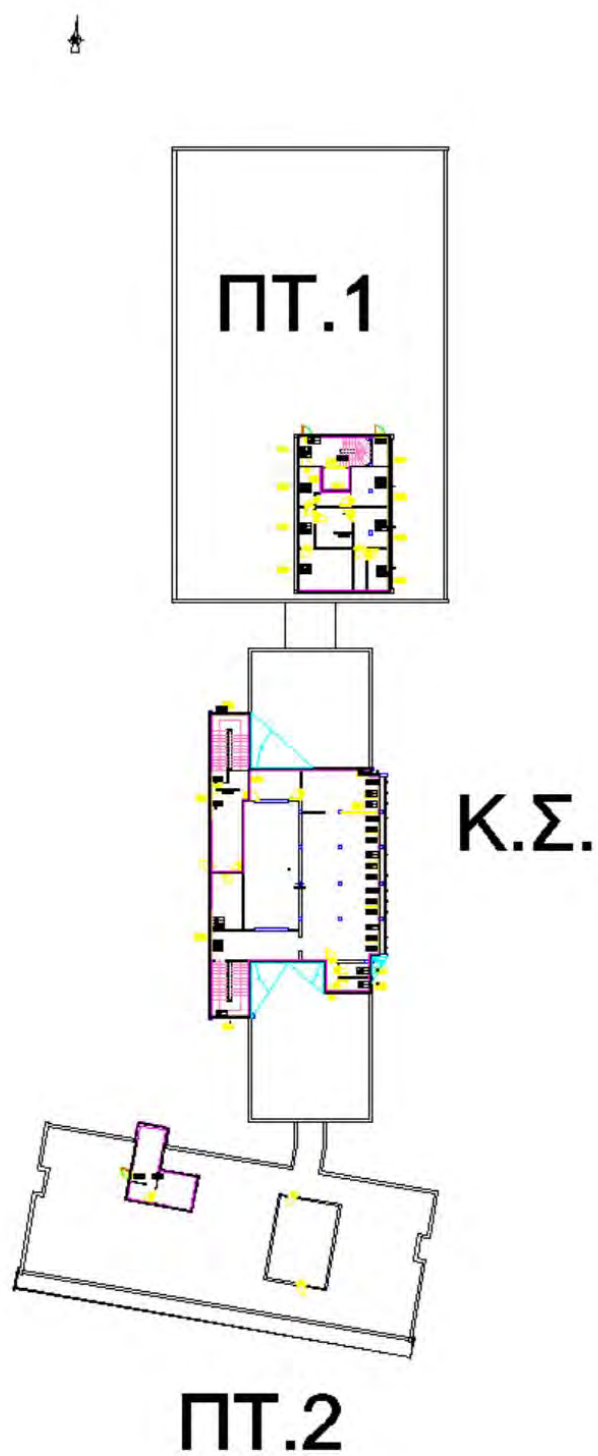
2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

2.1 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

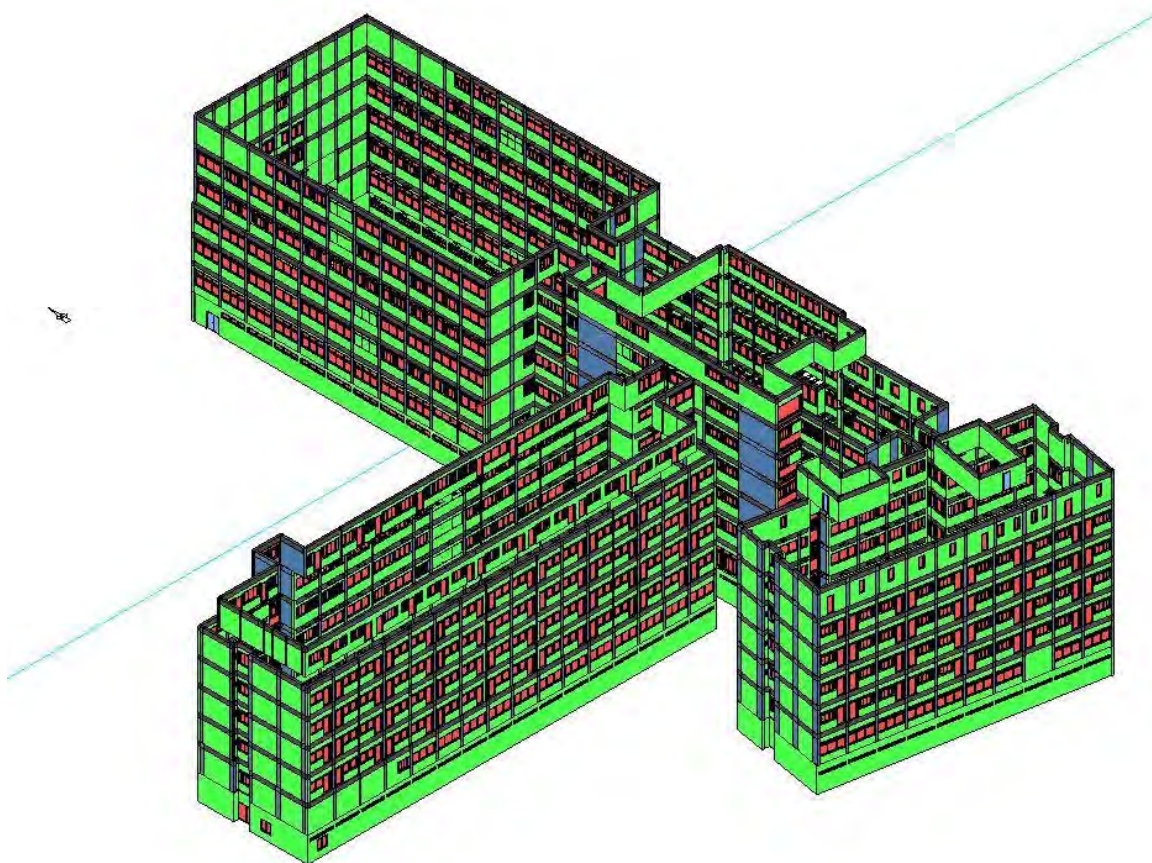
Οι κατόψεις των επιπέδων είναι όμοιες με μικρές παραλλαγές, όπου στον 5^ο γίνεται πιο έντονη η εσοχή στην πτέρυγα ΙΙΙ και στο δώμα. Παρακάτω δίνονται δύο κατόψεις ενδεικτικές, του ισογείου και του δώματος.



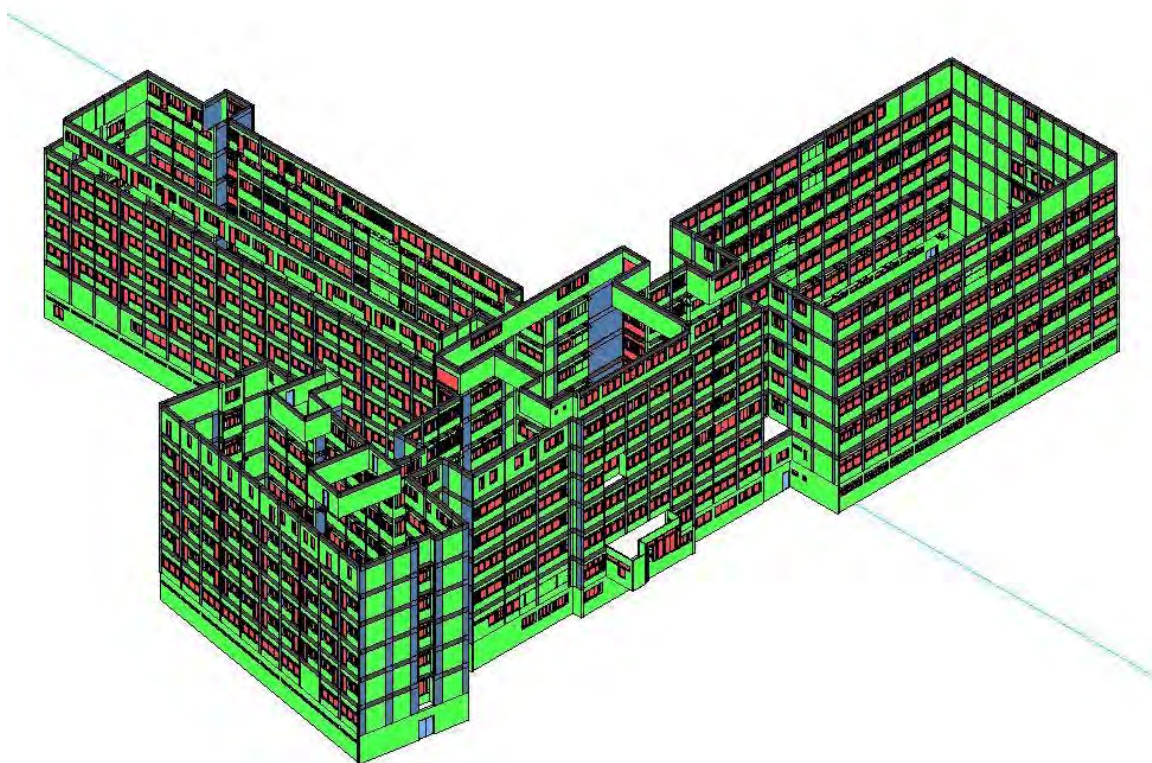
Σχήμα 2.1 Κάτοψη ισογείου



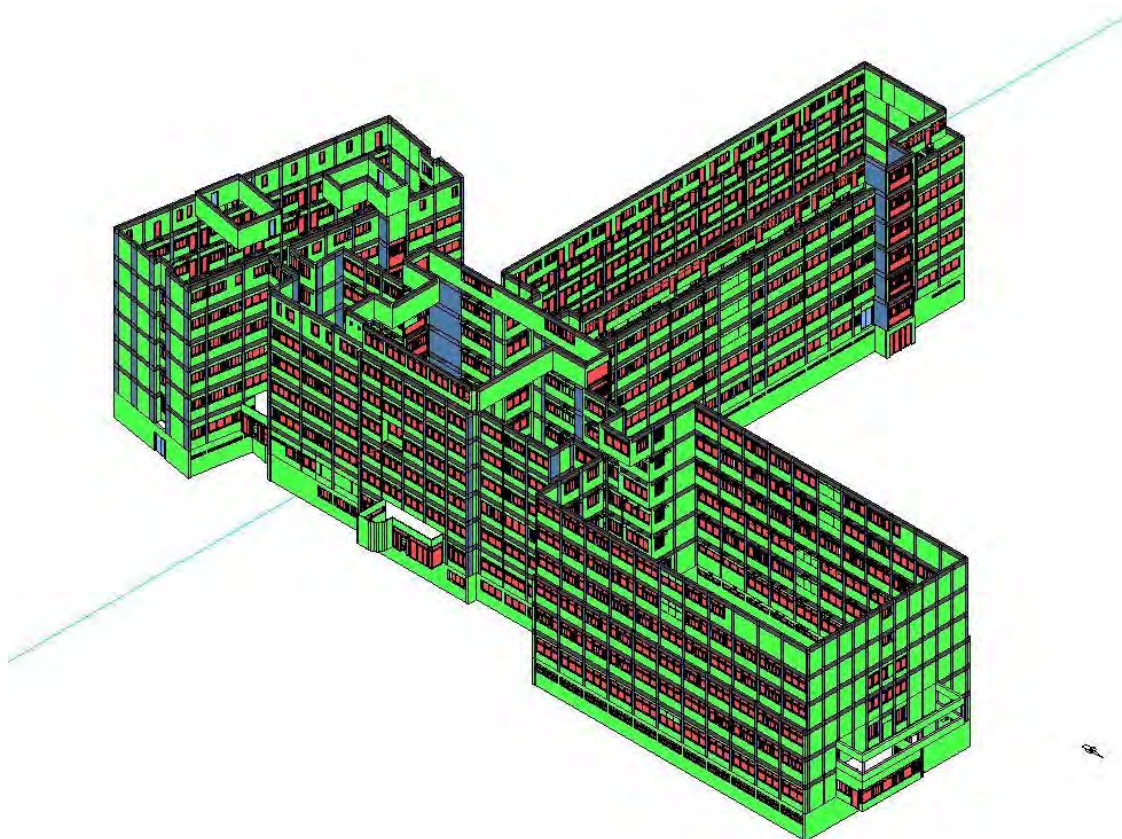
Σχήμα 2.2 Κάτοψη δώματος



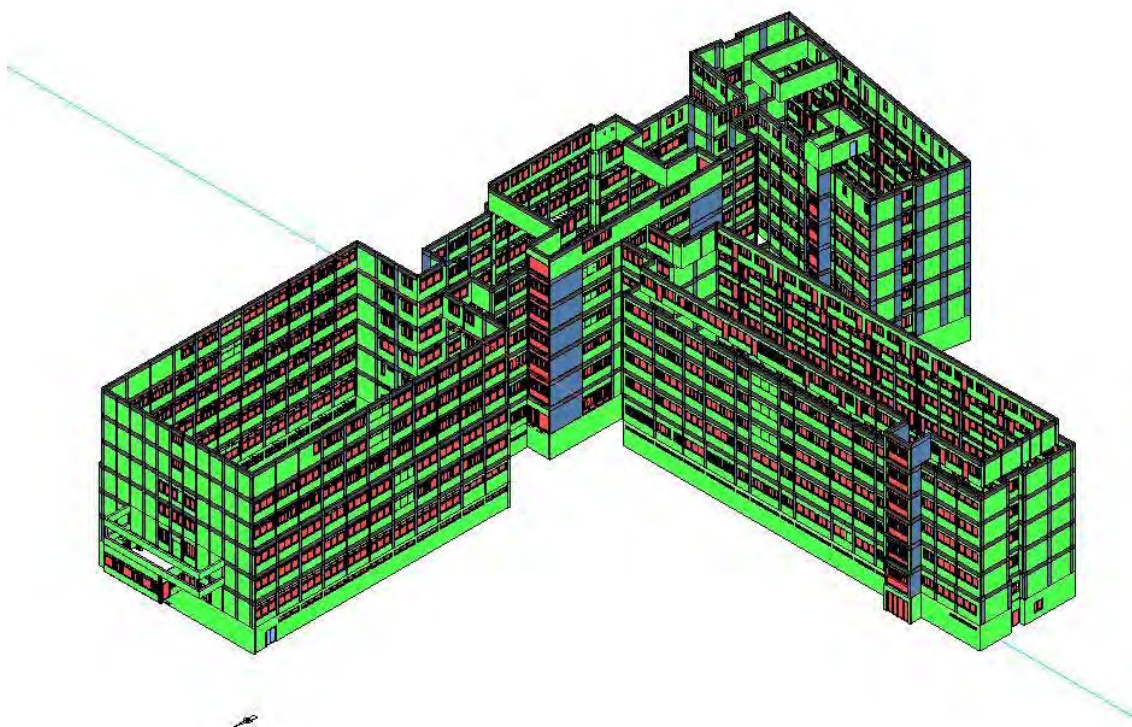
Εικόνα 2.1 Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε τρισδιάστατη νοτιοδυτική όψη



Εικόνα 2.2 Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε νοτιοανατολική όψη



Εικόνα 2.3 Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε βορειοανατολική όψη



Εικόνα 2.4 Το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου σε νοτιοδυτική όψη

3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

3.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

3.1.1 ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η κατασκευή του κτιρίου χρονολογείται πριν το 1980, οπότε το κτίριο προφανώς δεν έχει καμία θερμομονωτική προστασία.

Η κατασκευή του κτιρίου είναι τυπική της εποχής με φέροντα από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοιχοποιίες πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους.

Τα σχέδια του κτιρίου δόθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία του Ιπποκράτειου Νοσοκομείου. Έγινε ψηφιακή αποτύπωση και έλεγχος βασικών σημείων στις κατόψεις και με βάση αυτά δημιουργήθηκε το μοντέλο προσομοίωσης του κτιρίου.

Οπότε τα δομικά στοιχεία του κτιρίου είναι τα εξής:

- Τοιχεία υπογείου σε επαφή με χώμα και εξωτερικό αέρα. Περιλαμβάνει τα δομικά στοιχεία του υπογείου που είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και είναι σε ένα μέρος σε επαφή με το χώμα και στο υπόλοιπο προς αέρα. Οι συντελεστές θερμοπερατότητας λαμβάνονται από τον πίνακα 3.5.α. της 20701-1/2017 και είναι $3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ για επαφή με αέρα, $4,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ για επαφή με χώμα.
- Οπτοπλινθοδομή από διάτρητες οπτόπλινθους που είναι η τοιχοποιία πλήρωσης όλου του κτιρίου και έχει συντελεστή θερμοπερατότητας $2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ από τον πίνακα 3.5.α. της 20701-1/2017.
- Φέροντας οργανισμός από οπλισμένο σκυρόδεμα με συντελεστή θερμοπερατότητας $3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ από τον πίνακα 3.5.α. της 20701-1/2017.
- Τοιχοποιία από πάνελ σε μέρος το ισογείου (επείγοντα) και σε κάποιες αυθαίρετες επεκτάσεις με συντελεστή $0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Εσωτερικές τοιχοποιίες προς μη θερμαινόμενο χώρο με συντελεστή θερμοπερατότητας $1,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ από τον πίνακα 3.5.α. της 20701-1/2017.
- Δώμα βατό με συντελεστή θερμοπερατότητας $3,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ από τον πίνακα 3.5.α. της 20701-1/2017.
- Δάπεδο αμόνωτο προς φυσικό έδαφος, προς μη θερμαινόμενο χώρο και pilotis σε προεξοχές ορόφων με συντελεστές θερμοπερατότητας $3,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ και $2,75 \text{ W/m}^2\text{K}$ αντίστοιχα.

Σε επόμενους πίνακες παρουσιάζονται οι κατηγορίες των δομικών στοιχείων καθώς και οι τιμές των συντελεστών θερμοπερατότητας που λήφθηκαν υπόψη κατά την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου.

Πίνακας 3.1 Πίνακας 3.5α. TOTEE 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτίρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ. (2010).

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

Πίνακας 3.2 Πίνακας 3.5β. ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτίρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ. (2010).

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

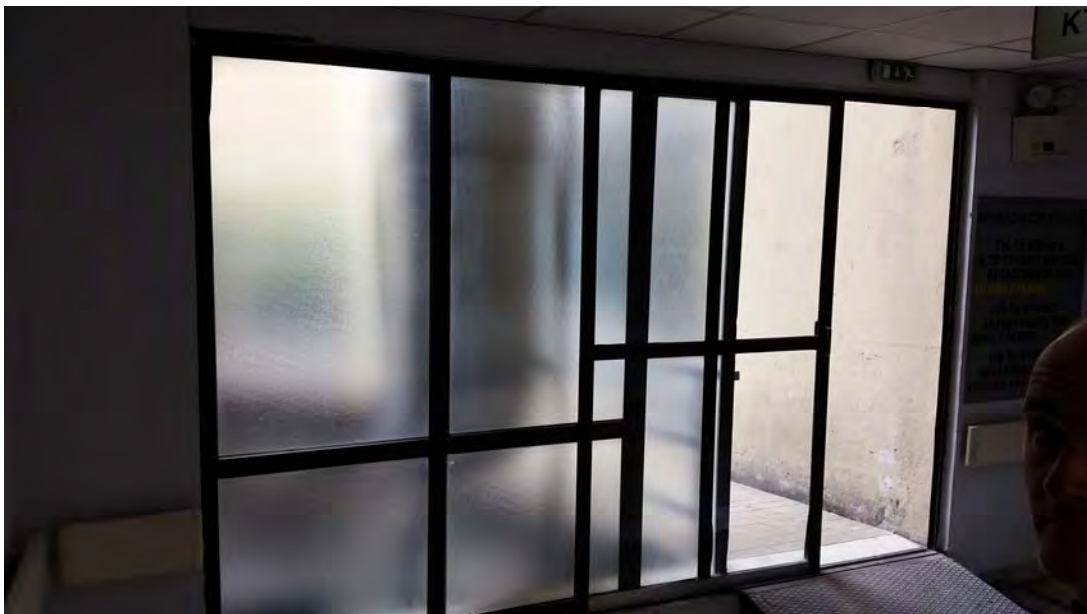
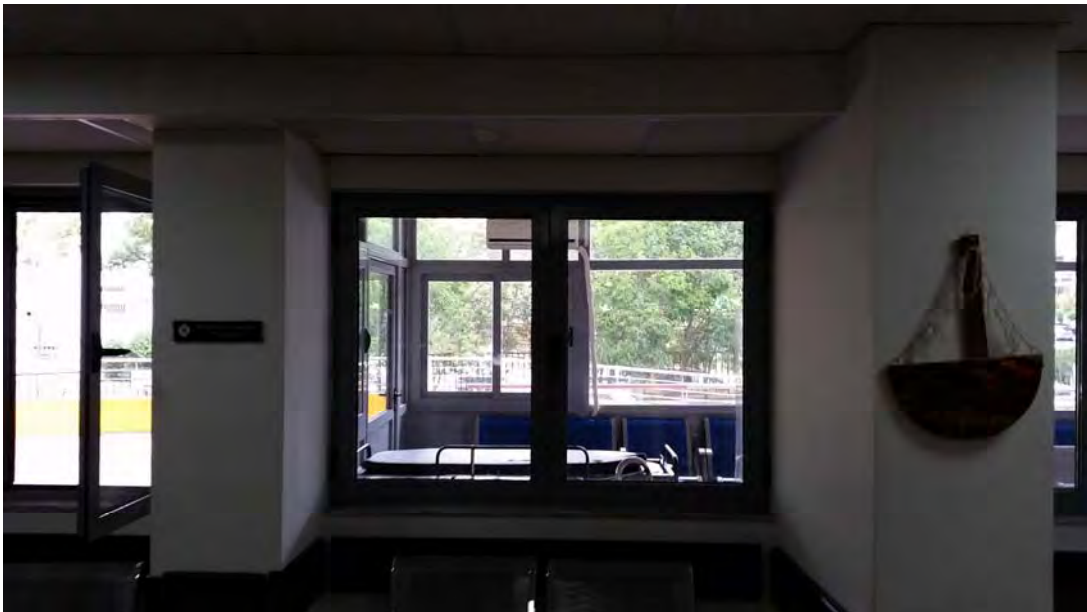
Πίνακας 3.3 Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου

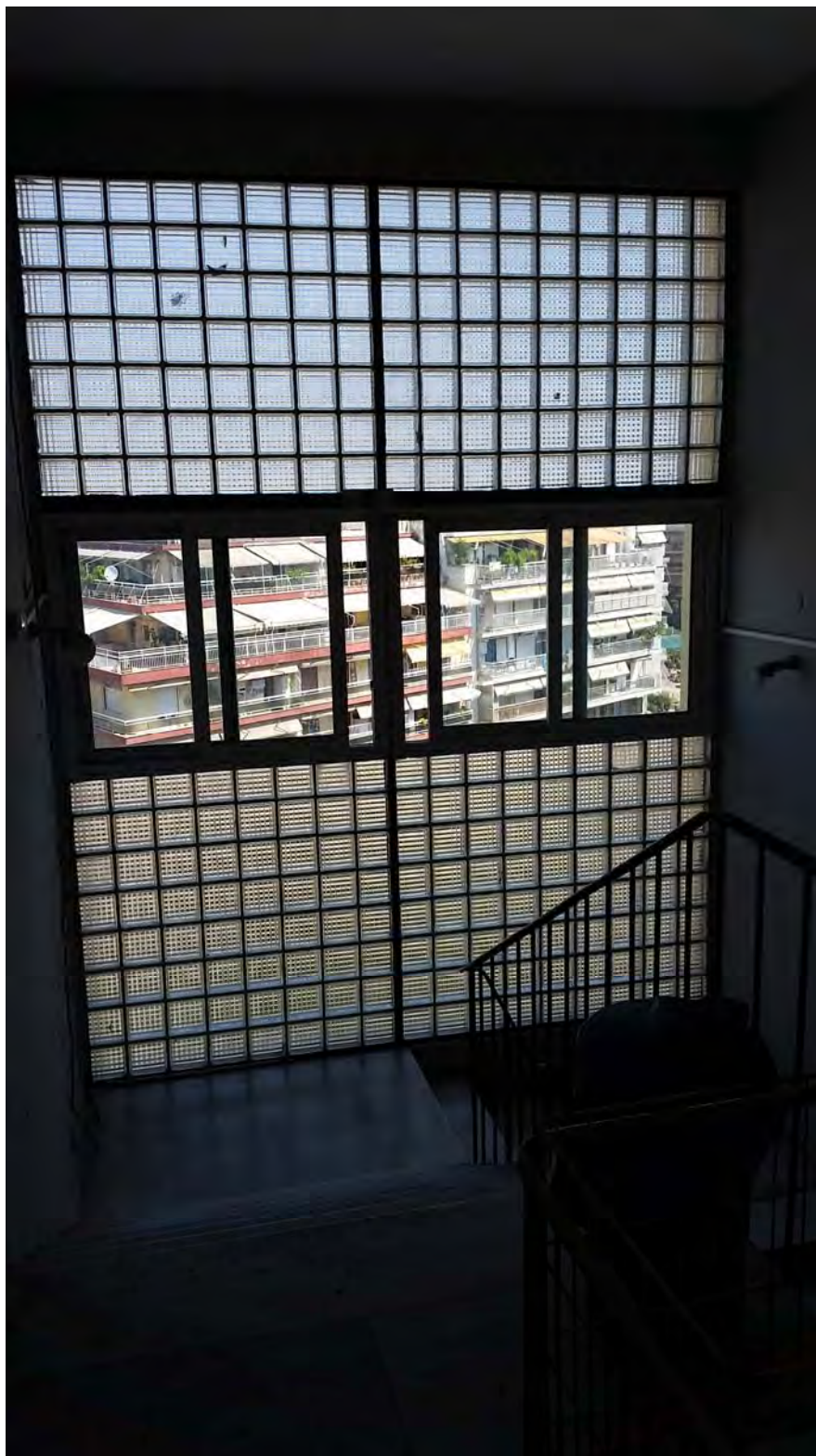
Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)]
Κτίριο Α - Εξωτερική τοιχοποιία	2,20
Κτίριο Α - Τοιχείο υπογείου προς ΦΕ	4,30
Κτίριο Α - Τοιχείο υπογείου προς ΦΕ	4,30
Κτίριο Α - Τοιχείο υπογείου προς εξωτερικό αέρα	3,40
Κτίριο Α - Τοιχοποιία πάνελ	0,70
Κτίριο Α - Δοκός - Υποστήλωμα	3,40
Κτίριο Α - Δώμα βατό	3,05
Κτίριο Α - pilotis	2,75
Κτίριο Α - Εσωτερική τοιχοποιία	1,85
Κτίριο Α - Εσωτερική προς ΜΟΧ	1,85
Κτίριο Α - Δάπεδο προς ΦΕ	3,10

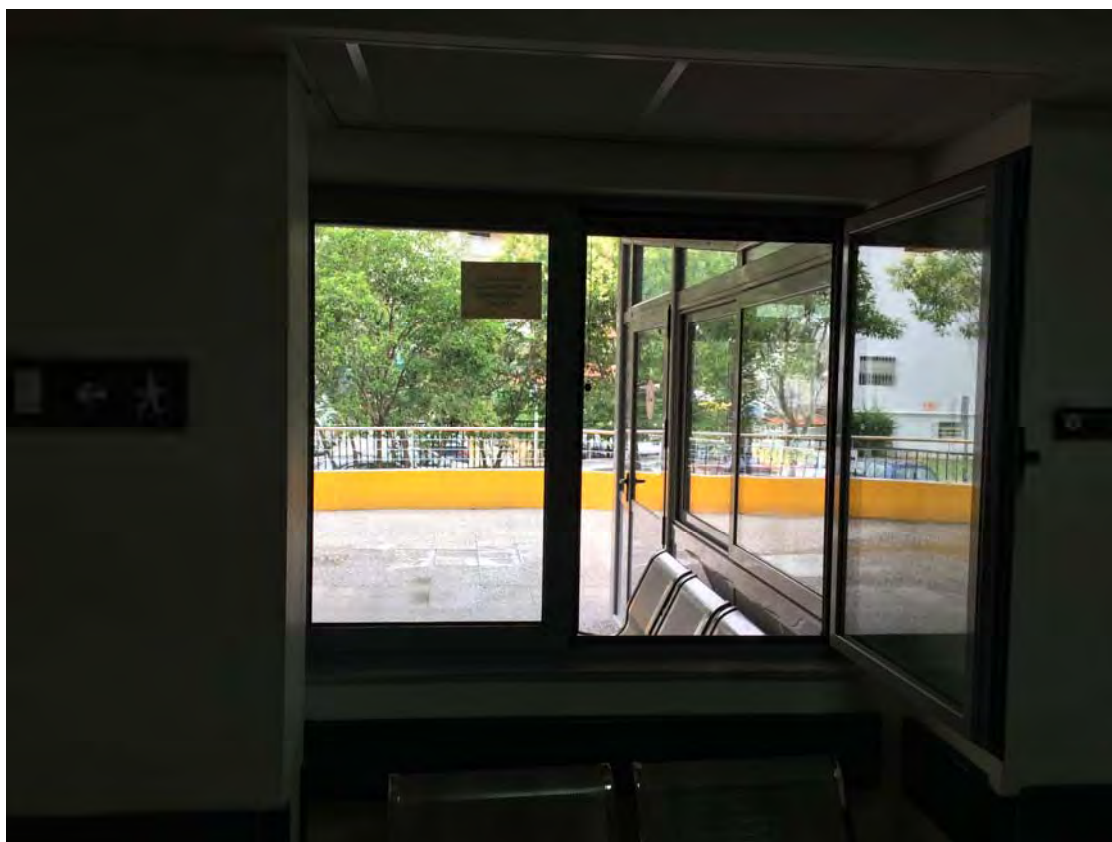
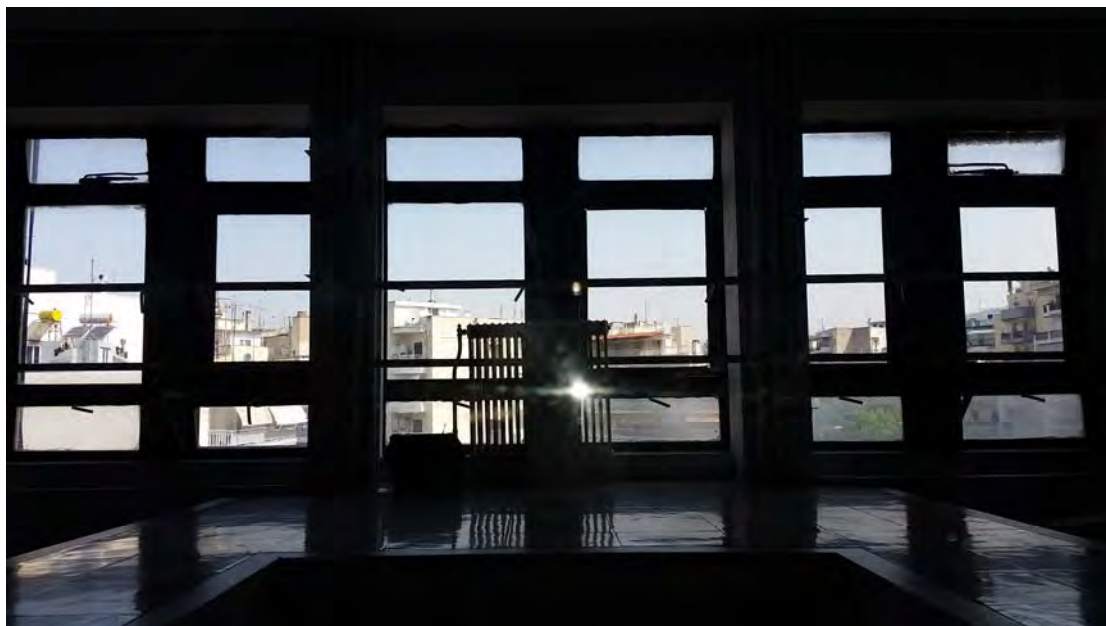
3.1.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Σχετικά με τα εξωτερικά κουφώματα, παρατηρούμε τα εξής:

Στο κτίριο κυριαρχούν τα κουφώματα αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή και διπλό απλό υαλοπίνακα διακένου 12 mm με πλήρωση ξηρού αέρα. Σε κάποιες πτέρυγες υπάρχουν σιδερένια παλιά κουφώματα με μονό υαλοπίνακα, και στο Νεογνολογικό του 5^{ου} ορόφου, πτέρυγα II, έγινε πρόσφατη ανακαίνιση και διαθέτει κουφώματα ενεργειακά με θερμοδιακοπή και διάκενο 16 mm. Επίσης υπάρχουν υαλότουβλα στα κλιμακοστάσια και στην πτέρυγα I προς βορρά. Κατά περιόδους γίνονταν ανακαινίσεις οπότε άλλαζαν τα κουφώματα αλλά η γενική φιλοσοφία σχεδιασμού είναι ίδια. Υπάρχουν ανοιγόμενα, συρόμενα και σταθερά κουφώματα και όλα αυτά αποτυπώνονται στους υπολογισμούς που ακολουθούν.







Στους πίνακες του Παραρτήματος Ι δίνεται ο τύπος και οι διαστάσεις των κύριων τύπων ανοιγμάτων του κτιρίου, ενώ στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά στοιχεία των κουφωμάτων του κτιρίου.

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m ²]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m ²]	nΣ(UxA) [W/K]
Γραφεία	80,04	359,91	1	80.04	359.91
Γραφεία	495,40	1.966,11	1	495.40	1.966.11
Θάλαμοι ασθενών	518,48	2.101,66	1	518.48	2.101.66
Θάλαμοι ασθενών	516,77	2.103,90	1	516.77	2.103.90
Θάλαμοι ασθενών	527,58	2.149,01	1	527.58	2.149.01
Θάλαμοι ασθενών	504,79	2.057,72	1	504.79	2.057.72
Θάλαμοι ασθενών	413,12	1.659,89	1	413.12	1.659.89
Εργαστήρια- εξεταστήρια	94,41	382,35	1	94.41	382.35
Συνολικά				3.150,59	12.780,56

Η ακριβής κατάσταση των κουφωμάτων έχει εισαχθεί στο πρόγραμμα Ενεργειακής Κατάταξης. Έγινε αναλυτικός υπολογισμός ανάλογα με το ποσοστό πλαισίου που καταλάμβανε το πλαίσιο επί του κουφώματος. Οι πίνακες από τους οποίους αντλήθηκαν οι συντελεστές προέρχονται από την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.

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

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

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

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

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

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

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

Ο υπολογισμός τόσο του συντελεστή θερμοπερατότητας όσο και του αερισμού από τα κουφώματα έγιναν αναλυτικά για κάθε κούφωμα.

3.1.3 ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτιρίου προς τον όγκο τους.

Όπως προέκυψε, για $A/V = 17.746,98(\text{m}^2)/70.359,88(\text{m}^3) = 0,252\text{m}^{-1}$ αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,\max} = 1,024 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Όπως προκύπτει από αναλυτικούς υπολογισμούς ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτιρίου ισούται με:

$$U_m = 2,712 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} > U_{m,\max} = 1,024 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας U_m του κτιρίου είναι υπερδιπλάσιος και συγκεκριμένα 2,5 φορές μεγαλύτερος του μέγιστου επιτρεπόμενου $U_{m,\max}$, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. και συνεπώς το κτίριο θεωρείται ότι είναι **χωρίς θερμομονωτική προστασία**.

Πίνακας 3.7 Συγκεντρωτικά στοιχεία κτιρίου

	ΣΑ [m^2]	Σ[b×U×A] [W/K] ή Σ[b×Ψ×l] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	10.272,2	25.317,6
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	4.248,7	9.914,9
διαφανή δομικά στοιχεία	3.226,1	12.904,8
θερμογέφυρες	-	0,0
Συνολικά	17.747,0	48.137,3

4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Το κτίριο αποτελείται από πολλές διαφορετικές χρήσεις, οι οποίες αφενός έχουν διαφορετικές απαιτήσεις και ωράριο λειτουργίας, αφετέρου εξυπηρετούνται από διαφορετικά συστήματα. Για αυτό σκόπιμο είναι εξεταστεί το σύστημα θέρμανσης ή ψύξης ανά ζώνη.

Τα κεντρικά συστήματα τα οποία μένουν κοινά στις περισσότερες ζώνες είναι οι κεντρικοί ατμολέβητες που στεγάζονται στο Κεντρικό Λεβητοστάσιο, κτίριο παρακείμενο με το εξεταζόμενο, και οι θερμικοί σταθμοί που υπάρχουν στο υπόγειο του κτιρίου και από εκεί μέσω εναλλακτών θερμότητας ατμού/ νερού, τροφοδοτούν με ζεστό νερό τις διάφορες απαιτήσεις του κτιρίου (σώματα, θερμαντικά στοιχεία κλιματιστικών μονάδων κ.λπ.). Επίσης ο κεντρικός ψύκτης που τροφοδοτεί με κρύο νερό τις χρήσεις του ισογείου και του 1^{ου} ορόφου, καθώς και ένα ψύκτης που τροφοδοτεί τις δύο ζώνες του νεογυμνασίου.

4.1.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Το κεντρικό λεβητοστάσιο περιλαμβάνει τρεις ατμολέβητες με τα εξής στοιχεία:

- Ατμολέβητας της εταιρείας ΠΡΟΟΔΟΣ, μοντέλο 3P-4000/2004/SN2996, με ισχύ εξόδου σε ατμό **3.023 KW**. Ο βαθμός απόδοσης σύμφωνα με την ανάλυση καυσαερίων της 12-6-2018 που μας παραδόθηκε από την τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου, είναι **92,9%**. Ο καυστήρας είναι της εταιρείας Riello, μοντέλο GI-EMME 3000-2004 με ηλεκτρική ισχύ λειτουργίας **9 KW**.
- Ατμολέβητας της εταιρείας ΠΡΟΟΔΟΣ, μοντέλο 3P-4000-/2006/SN3118, με ισχύ εξόδου σε ατμό **3.023 KW**. Ο βαθμός απόδοσης σύμφωνα με την ανάλυση καυσαερίων της 12-6-2018 που μας παραδόθηκε από την τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου, είναι **93,1%**. Ο καυστήρας είναι της εταιρείας Riello, μοντέλο GAS 9 P/M - 2004 με ηλεκτρική ισχύ λειτουργίας **9 KW**.
- Ατμολέβητας της εταιρείας ΠΡΟΟΔΟΣ, μοντέλο QB-2000/2013, με ισχύ εξόδου σε ατμό **1.510 KW**. Ο βαθμός απόδοσης σύμφωνα με την ανάλυση καυσαερίων της 22-5-2018 που μας παραδόθηκε από την τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου, είναι **89,6%**. Ο καυστήρας είναι της εταιρείας Riello, μοντέλο RS-190 με ηλεκτρική ισχύ λειτουργίας **5,5 KW**.

Υπάρχει ένας ακόμη λέβητας που εξυπηρετεί τις ανάγκες νερού-ατμού στις εγκαταστάσεις πλυντηρίων του κτιρίου Α, αλλά δε λαμβάνεται υπόψη κατά ΚΕΝΑΚ εφόσον δεν συνεισφέρει στις ανάγκες θέρμανσης χώρων.

Όλοι οι λέβητες λειτουργούν με καύσιμο το φυσικό αέριο.





Το ποσοστό συμμετοχής του κάθε λέβητα στο φορτίο θέρμανσης θα γίνει αναλογικά με την ισχύ, οπότε:

- Ατμολέβητας 1 - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000: $3,023 / 7,556 = 0,40$, δηλ. 40 %
- Ατμολέβητας 2 - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000: $3,023 / 7,556 = 0,40$, δηλ. 40 %
- Ατμολέβητας 3 - ΠΡΟΟΔΟΣ QB 2000: $1,510 / 7,556 = 0,20$, δηλ. 20 %

Οι δύο ατμολέβητες 3P-4000 έχουν από ένα ζεύγος (μία κύρια + μία εφεδρική) αντλιών για τροφοδοσία του λέβητα με τα επιστρεφόμενα συμπυκνώματα, της εταιρείας Grundfos, μοντέλο MG 112MC2, ισχύος 4 KW εκάστη. Ο λέβητας QB 2000 έχει μία αντλία για τροφοδοσία του λέβητα με τα επιστρεφόμενα συμπυκνώματα, άγνωστης εταιρείας, μοντέλο AK 100L, ισχύος 2,2 KW.

Το λεβητοστάσιο λόγω του μεγέθους του απαιτεί και διαθέτει εκ του νόμου θερμοασθή σε βάρδια, ο οποίος συντηρεί και ελέγχει ποια μονάδα θα λειτουργήσει. Σύμφωνα με την τεχνική υπηρεσία, οι δύο μεγάλοι ατμολέβητες δουλεύουν κατά τη διάρκεια της ημέρας και καλύπτουν ανάγκες θέρμανσης, ZNX και των μαγειρειών και ο ένας είναι εφεδρικός του άλλου, οπότε δεν λειτουργούν ποτέ ταυτόχρονα, παρά μόνο σε περιόδους αιχμής. Ο μικρός ατμολέβητας QB 2000 λειτουργεί συνήθως το βράδυ και μόνο για την κάλυψη φορτίων θέρμανσης. Επίσης οι καυστήρες είναι όλοι διβάθμιοι, και συγκριμένα ο Riello, RS-190 μπορεί να δουλέψει σε μερικό φορτίο 470 KW. Οπότε ο έλεγχος υπερδιαστασιολόγησης θα γίνει με βάση την ισχύ του μικρότερου ατμολέβητα, δηλαδή με ισχύ 470 KW.

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 η υπολογιζόμενη θερμική ισχύς P_{gen} προκύπτει από την παρακάτω σχέση:

$$P_{gen} = \left(A \cdot U_m \cdot 1,5 + \frac{\dot{V}}{3} \right) \cdot \Delta T$$

όπου:

P_{gen} [W]	η υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς της μονάδας θέρμανσης του κτιρίου,
A [m ²]	η συνολική πραγματική εξωτερική επιφάνεια του κτιριακού κελύφους (τοιχοί, οροφές, πυλωτή, ανοίγματα), που είναι εκτεθειμένη στον εξωτερικό αέρα ή/και σε επαφή με όμορα κτίρια ή/και σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή/και σε επαφή με το έδαφος, όπως λαμβάνεται υπόψη κατά τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου.
U_m , [W/(m ² ·K)]	ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας για το σύνολο της επιφάνειας A . Ανάλογα με την ηλικία του κτιρίου ο U_m λαμβάνει τις τιμές: <ul style="list-style-type: none"> • 3,5 W/(m²·K) ή όπως υπολογίζεται από τον επιθεωρητή, για κτίρια πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (οικοδομικές άδειες πριν από το 1980), • 1,55 W/(m²·K) για την Α κλιματική ζώνη, • 1,20 W/(m²·K) για τη Β κλιματική ζώνη και • 0,95 W/(m²·K) για τη Γ κλιματική ζώνη, για κτίρια μετά την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης (έγκριση οικοδομικής άδειας μετά το 1980), καθώς και για κτίρια πριν από την ισχύ του κανονισμού, τα οποία πιστοποιημένα έχουν εφαρμόσει θερμομόνωση σε όλο το κτιριακό κέλυφος. <ul style="list-style-type: none"> • Σύμφωνα με τη μελέτη θερμομόνωσης (μελέτη ενεργειακής απόδοσης) για κτίρια μετά την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.
ΔT [°C] ή [K]	η διαφορά της θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγηση του συστήματος: <ul style="list-style-type: none"> • 18°C για την Α κλιματική ζώνη, • 20°C για τη Β κλιματική ζώνη, • 23°C για τη Γ και κλιματική ζώνη και • 28°C για τη Δ κλιματική ζώνη. Αυτές οι θερμοκρασιακές διαφορές εκτιμήθηκαν βάσει των ελάχιστων θερμοκρασιών αέρα που παρατηρούνται στις αντίστοιχες κλιματικές ζώνες.
1,5	συντελεστής που περιλαμβάνει τους συντελεστές προσαύξησης λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας, απωλειών δικτύου διανομής κ.τ.λ.
\dot{V}	η συνολική προσαγωγή νωπού αέρα στον θερμαινόμενο χώρο σε (m ³ /h) και υπολογίζεται βάσει του Πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε..

$$P_{gen} = \left(17.746,98 \cdot 3,5 \cdot 1,5 + \frac{10,50 \cdot 22.132,19}{3} \right) \cdot 20 = 3.413 \text{ kW}$$

Σε περίπτωση κατά την οποία οι υφιστάμενες μονάδες λέβητα – καυστήρα καλύπτουν παράλληλα τις ανάγκες για θέρμανση χώρων και παροχής ζεστού νερού χρήσης, τότε στην παραπάνω σχέση θα πρέπει να προστεθεί και το θερμικό φορτίο για ΖΝΧ. Όπως αναλύεται σε επόμενη παράγραφο για το ΖΝΧ η απαιτούμενη ισχύς για την παραγωγή του είναι: 260 KW.

Οπότε η απαιτούμενη ισχύς του κτιρίου είναι: $P_{\text{gen}} + P_{\text{ZNX}} = 3.413 + 260 = 3.673 \text{ kW}$, κατά πολύ μεγαλύτερη από την ισχύ σε πρώτη βαθμίδα του μικρού ατμολέβητα, άρα δεν υπάρχει υπερδιαστασιολόγηση και συνεπώς ο συντελεστής $\eta_{g1} = 1$.

Ο συντελεστής μετατροπής σε εποχιακό βαθμό απόδοσης, για συνήθη λέβητα θερμικής ισχύος $> 400 \text{ kW}$ είναι: $\eta_{g0} = 0,92$. Οπότε οι εποχιακοί βαθμοί απόδοσης με βάση τον πραγματικό βαθμό απόδοσης (η_{gm}) των μονάδων λέβητα-καυστήρα, όπως μετρήθηκαν στο πλήρες φορτίο κατά την ανάλυση καυσαερίων, από τα φύλλα συντήρησης είναι:

- Ατμολέβητας 1 - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000: $\eta_{sK\Theta} = \eta_{gm} \cdot \eta_{g0} = 0,929 \cdot 0,92 = 0,855$
- Ατμολέβητας 2 - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000: $\eta_{sK\Theta} = \eta_{gm} \cdot \eta_{g0} = 0,931 \cdot 0,92 = 0,856$
- Ατμολέβητας 3 - ΠΡΟΟΔΟΣ QB 2000: $\eta_{sK\Theta} = \eta_{gm} \cdot \eta_{g0} = 0,896 \cdot 0,92 = 0,824$

Η κατάσταση της μόνωσης των λεβήτων αξιολογήθηκε ως καλή, οπότε ο συντελεστής μόνωσης: $\eta_{g2} = 1$.

Οι τρεις ατμολέβητες τροφοδοτούν έναν συλλέκτη και από εκεί ο ατμός οδηγείται στους τρεις θερμικούς σταθμούς του κτιρίου Α. Στους θερμικούς σταθμούς η πρόσδοση θερμότητας προς τα δίκτυα θέρμανσης γίνεται μέσω εναλλακτών θερμότητας ατμού-νερού. Οι εναλλάκτες θερμότητας στο σύνολό τους είναι αυλών-κελύφους, παλαιοί, με εμφανείς φθορές στη μόνωσή τους, οπότε σύμφωνα με τη βιβλιογραφία ο βαθμός απόδοσής τους προσεγγιστικά κυμαίνεται στο 90%.

Κατά συνέπεια ο συνολικός βαθμός απόδοσης της θερμικής απόδοσης του κάθε λέβητα όπως θα χρησιμοποιηθεί στο πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης υπολογίζεται αντίστοιχα:

- **Ατμολέβητας 1 - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000:** $\eta_{\text{gen}} = \eta_{sK\Theta} \cdot \eta_{g1} \cdot \eta_{g2} = (0,855 \cdot 0,90) \cdot 1,0 \cdot 1,0 = \mathbf{0,769 \text{ ή } 76,9\%}$
- **Ατμολέβητας 2 - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000:** $\eta_{\text{gen}} = \eta_{sK\Theta} \cdot \eta_{g1} \cdot \eta_{g2} = (0,856 \cdot 0,90) \cdot 1,0 \cdot 1,0 = \mathbf{0,771 \text{ ή } 77,1\%}$
- **Ατμολέβητας 3 - ΠΡΟΟΔΟΣ QB 2000:** $\eta_{\text{gen}} = \eta_{sK\Theta} \cdot \eta_{g1} \cdot \eta_{g2} = (0,824 \cdot 0,90) \cdot 1,0 \cdot 1,0 = \mathbf{0,742 \text{ ή } 74,2\%}$

Το δίκτυο διανομής από το λεβητοστάσιο είναι μονωμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κτιρίου αναφοράς, ενώ από τους θερμικούς σταθμούς μέχρι τις τελικές καταναλώσεις εντός του κτιρίου τα δίκτυα είναι μονωμένα αλλά η μόνωσή τους θεωρείται ανεπαρκής λόγω φθορών σε τμήματα του δικτύου. Οπότε εφόσον ένα κομμάτι του δικτύου είναι σε χειρότερη κατάσταση, οι απώλειες του δικτύου σωληνώσεων υπολογίζεται με βάση τον δυσμενέστερο κλάδο. Για μεταφερόμενη ισχύ μεγαλύτερη από 400 KW και ανεπαρκή μόνωση οι απώλειες λαμβάνονται ίσες με 4%, οπότε **ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής του συστήματος θέρμανσης συνολικά λαμβάνεται 96%**. Οι απώλειες δικτύων εντός θερμικών ζωνών δεν λαμβάνονται υπόψη.

4.1.2 ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ/ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΑ

Από το κεντρικό λεβητοστάσιο ο ατμός οδηγείται σε τρεις θερμικούς σταθμούς που βρίσκονται στο υπόγειο του κτιρίου Α. Ο κάθε θερμικός σταθμός περιλαμβάνει τους εναλλάκτες ατμού/νερού και τους θερμαντήρες νερού. Από εκεί το ζεστό νερό οδηγείται μέσω κυκλοφορητών στις διάφορες τερματικές συσκευές (θερμαντικά σώματα, μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου FCU, στοιχεία κλιματιστικών μονάδων).

Επίσης στο υπόγειο του κτιρίου Α υπάρχουν δύο ψυχοστάσια, στα οποία οδηγείται το κρύο νερό από τον ψύκτη και στη συνέχεια με τη βοήθεια κυκλοφορητών διακινείται στις τερματικές μονάδες (μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου FCU, στοιχεία κλιματιστικών μονάδων).

Συγκεκριμένα ο θερμικός σταθμός της πτέρυγας 1, περιλαμβάνει τρεις εναλλάκτες θερμότητας και δύο θερμοδοχεία ZNX:

- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που εξυπηρετεί θερμαντικά σώματα της πτέρυγας 1
- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που εξυπηρετεί θερμαντικά σώματα της πτέρυγας 1
- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με δύο κυκλοφορητές ισχύος $0,65+0,65 = 1,3$ KW που εξυπηρετεί τα FCU και τις ΚΚΜ της πτέρυγας 1
- Θερμοδοχείο με κυκλοφορητή ανακυκλοφορίας ZNX ισχύος 0,165 KW
- Θερμοδοχείο με κυκλοφορητή ανακυκλοφορίας ZNX ισχύος 0,165 KW

Ο τρίτος εναλλάκτης θερμότητας οδηγεί το νερό σε έναν συλλέκτη στο ψυχοστάσιο της πτέρυγας 1, όπου στη συνέχεια οδηγεί το νερό στα FCU και στα στοιχεία των ΚΚΜ ως εξής:

- Κυκλοφορητής ισχύος 0,585 KW που εξυπηρετεί FCU της πτέρυγας 1
- Κυκλοφορητής ισχύος 0,400 KW που εξυπηρετεί FCU της πτέρυγας 1
- Κυκλοφορητής ισχύος 0,585 KW που εξυπηρετεί τις ΚΚΜ της πτέρυγας 1

Ο θερμικός σταθμός της πτέρυγας 2 και του Κεντρικού Σώματος, περιλαμβάνει τέσσερις εναλλάκτες θερμότητας και τρία θερμοδοχεία ZNX:

- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που εξυπηρετεί θερμαντικά σώματα της πτέρυγας 2
- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που οδηγείται στο ψυχοστάσιο της πτέρυγας 1 και στη συνέχεια στο δώμα του 5^{ου} ορόφου για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του νεογνολογικού τμήματος
- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που εξυπηρετεί θερμαντικά σώματα και τα FCU του κεντρικού σώματος
- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που εξυπηρετεί θερμαντικά σώματα και τα FCU του κεντρικού σώματος
- Θερμοδοχείο με κυκλοφορητή ανακυκλοφορίας ZNX ισχύος 0,165 KW
- Θερμοδοχείο με κυκλοφορητή ανακυκλοφορίας ZNX ισχύος 0,165 KW
- Θερμοδοχείο με κυκλοφορητή ανακυκλοφορίας ZNX ισχύος 0, 165 KW

Ο θερμικός σταθμός της πτέρυγας 3, περιλαμβάνει δύο εναλλάκτες θερμότητας και ένα θερμοδοχείο ZNX:

- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που εξυπηρετεί θερμαντικά σώματα και τα FCU της πτέρυγας 3
- Ένας εναλλάκτης ατμού/ νερού με κυκλοφορητή ισχύος 1,1 KW που εξυπηρετεί θερμαντικά σώματα και τα FCU της πτέρυγας 3
- Θερμοδοχείο με κυκλοφορητή ανακυκλοφορίας ZNX ισχύος 0,165 KW



4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ

Στο μεγαλύτερο μέρος του κτιρίου η ψύξη παράγεται από τοπικές αντλίες θερμότητας απ' ευθείας εκτόνωσης με ψυχόμενο μέσο τον αέρα. Στον πίνακα του Παραρτήματος II καταγράφονται τα τοπικά κλιματιστικά με τα χαρακτηριστικά τους ανά ζώνη, καθώς και η συνολική ψυκτική ισχύς και το μέσο EER ανά ζώνη. Σε πολλά κλιματιστικά οι πινακίδες με τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά ήταν κατεστραμμένες ή με ελλιπή στοιχεία οπότε στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την παρ. 5.2.2.1 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.





Η ψύξη στο τμήμα Πυρηνικής ιατρικής στο υπόγειο γίνεται από δύο καναλάτες μονάδες που είναι εγκατεστημένες στο υπόγειο, και αντίστοιχα τμήμα της πτέρυγας ΙΙΙ του 5^{ου} ορόφου από μία καναλάτη μονάδα εγκατεστημένη στο δώμα του 5^{ου} ορόφου.

Ο κεντρικός ψύκτης στο ισόγειο καλύπτει με ψύξη τις ακόλουθες χρήσεις:

- Το τμήμα επειγόντων περιστατικών (Τ.Ε.Π.) με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Τους διαδρόμους του ισογείου στην πτέρυγα Ι και στο κεντρικό σώμα με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Τμήμα της ζώνης Εργαστήρια - εξεταστήρια του ισογείου με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Τμήμα της ζώνης γραφείων του ισογείου με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) που εξυπηρετούν το τμήμα επειγόντων περιστατικών
- Δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) που εξυπηρετούν το ακτινολογικό τμήμα και το τμήμα αξονικού τομογράφου (ζώνη εργαστήρια - εξεταστήρια) του 1^{ου} ορόφου, πτέρυγα Ι.

Στο δώμα του 5^{ου} ορόφου είναι εγκατεστημένη αντλία θερμότητας που τροφοδοτεί το νεογνολογικό, και συγκεκριμένα:

- Τη ζώνη της μονάδας εντατικής θεραπείας (Μ.Ε.Θ.) με σύστημα αέρα και στόμια, μέσω μια κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (ΚΚΜ)
- Τη ζώνη των γραφείων-διαδρόμων με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU) και προσαγωγή νωπού μέσω μιας κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (ΚΚΜ)

Τα στοιχεία των αντλιών θερμότητας του κτιρίου (πλην των τοπικών κλιματιστικών) φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 4.1 Αερόψυκτες Αντλίες Θερμότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ												
A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Έτος Κατασκευής	Σειριακός Αριθμός	Ψυκτική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	Θερμική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	COP	Ψυκτικό μέσο	Παρατηρήσεις
1	Carrier	30 GX 092	-	-	305,00	108,00	2,82	-	-	-	R-134A	Ισόγειο πίσω από την πτέρυγα 1
2	Daikin	FRYP10MYE	-	-	27,00	10,20	2,65	27,40	8,10	3,38	R22	Καναλάτες στην πυρηνική
3	Daikin	FRYP10MYE	-	-	27,00	10,20	2,65	27,40	8,10	3,38	R22	Καναλάτες στην πυρηνική
4	Daikin	UATY12JY1	-	-	29,70	10,00	2,97	31,30	9,90	3,16	R22	Καναλάτη στον 5ο, ΠΤ 3
5	Carrier	30RQ0262	2013	M2013041838	249,00	100,00	2,49	276,00	96,00	2,88	R410A	Δώμα 5ου, ΠΤ 2, Νεογνολογικό
6	Delonghi	AWR-MTD2-XE 091	2014	32046409	29,20	7,80	3,74	25,10	6,00	4,20	R410A	Δώμα 5ου, ΠΤ 2, Νεογνολογικό, ZNX
7	Delonghi	AWR-MTD2-XE 091	2014	32046410	29,20	7,80	3,74	25,10	6,00	4,20	R410A	Δώμα 5ου, ΠΤ 2, Νεογνολογικό, ZNX

4.2.1 ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΧΩΡΩΝ

Το κτίριο εξυπηρετείται από πολλά διαφορετικά συστήματα (λέβητες, αντλίες θερμότητας κεντρικές και τοπικές) με διαφορετικές τερματικές μονάδες ανά ζώνη, αλλά και ακόμα και μέσα στην ίδια ζώνη, όπως για παράδειγμα υπάρχουν γραφεία που εξυπηρετούνται με FCU για θέρμανση και ψύξη, και άλλα που εξυπηρετούνται από κοινά χαλύβδινα σώματα νερού και τοπικά κλιματιστικά. Επίσης η ίδια ζώνη εξυπηρετείται από διαφορετικούς θερμικούς σταθμούς και ψυχοστάσια ανά πτέρυγα. Οπότε για τον σωστό υπολογισμό των δικτύων διανομής, των αποδόσεων των τερματικών μονάδων και των βοηθητικών καταναλώσεων, είναι σκόπιμο να γίνει κατανομή των χώρων σε πτέρυγες, ορόφους, είδος τερματικής μονάδας ανά ζώνη. Για τον λόγο αυτό καταρτίστηκαν οι ακόλουθοι πίνακες.

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

Καταμερισμός επιφανειών ανά ζώνη και επίπεδο, m² δαπέδων																	
		Διάδρομοι- λοιποί χώροι (Θ)	Διάδρομοι- λοιποί χώροι (ΘΨ)	Πυρηνική ιατρική	Επείγοντα	Διάδρομοι ισογείου	Γραφεία	Εργαστήρια- εξεταστήρια	Θάλαμοι ασθενών	Χειρουργεία	Νεογνολογικό- ΜΕΘ	Νεογνολογικό- Γραφεία	Βιβλιοθήκη	ΜΟΧ	Σύνολο ΘΧ	Σύνολο ανά πτερ.	Σύνολο επιπέδου
Υπόγειο	Κ.Σ.						109,54							533,95	109,54	643,49	3.136,24
	ΠΤ 1			380,50										671,56	380,50	1.052,06	
	ΠΤ2													517,70	0,00	517,70	
	ΠΤ 3	64,83	469,13				56,84							332,19	590,80	922,99	
Ισόγειο	Κ.Σ.					461,25	210,14	52,20							723,59	723,59	3.212,26
	ΠΤ 1				755,27	195,68	51,17	83,60							1.085,72	1.085,72	
	ΠΤ2	142,05					358,33								500,38	500,38	
	ΠΤ 3		603,87				118,38							180,32	722,25	902,57	
1ος	Κ.Σ.	283,43					376,45								659,88	659,88	3.111,04
	ΠΤ 1	287,91					141,88	576,32						29,97	1.006,11	1.036,08	
	ΠΤ2	105,23					127,94		263,26						496,43	496,43	
	ΠΤ 3	209,77					243,15		465,73						918,65	918,65	
2ος	Κ.Σ.	298,97					232,25		142,53						673,75	673,75	3.110,85
	ΠΤ 1	144,30						848,30						29,77	992,60	1.022,37	
	ΠΤ2	110,22					92,42		293,72						496,36	496,36	
	ΠΤ 3	198,07					209,27		511,03						918,37	918,37	
3ος	Κ.Σ.	282,75					370,35								653,10	653,10	3.080,45
	ΠΤ 1	302,77					244,93	266,31		168,84				29,77	982,85	1.012,62	
	ΠΤ2	110,22					122,96		263,18						496,36	496,36	
	ΠΤ 3	210,12					243,15		465,10						918,37	918,37	
4ος	Κ.Σ.	285,54					356,98								642,52	642,52	3.084,26
	ΠΤ 1	336,35					88,87	104,16	149,16	227,71				120,77	906,25	1.027,02	
	ΠΤ2	110,54					122,96		262,85						496,35	496,35	
	ΠΤ 3	210,12					195,97		512,28						918,37	918,37	
5ος	Κ.Σ.	220,99					262,12					160,63			643,74	643,74	2.910,29
	ΠΤ 1	371,15					377,67	60,51		195,07				29,77	1.004,40	1.034,17	
	ΠΤ2	18,43									301,40	181,14			500,97	500,97	
	ΠΤ 3	118,13					156,58		456,70						731,41	731,41	
Δώμα	Κ.Σ.	52,40											280,03		332,43	332,43	486,80
	ΠΤ 1							93,32						29,51	93,32	122,83	
	ΠΤ2														0,00	0,00	
	ΠΤ 3													31,54	0,00	31,54	
		4.474,29	1.073,00	380,50	755,27	656,93	4.870,30	2.084,72	3.785,54	591,62	301,40	341,77	280,03	2.536,82	19.595,37	22.132,19	22.132,19

Κατανομή επιφανειών ανά ζώνη, πτέρυγα και τερματική μονάδα																		
	Διάδρομοι- λοιποί χώροι (Θ)	Διάδρομοι- λοιποί χώροι (ΘΨ)	Πυρηνική ιατρική	Επείγοντα	Διάδρομοι ισογείου	Γραφεία				Εργαστήρια- εξεταστήρια				Θάλαμοι ασθενών	Χειρουργεία	Νεογνολογικό- ΜΕΘ	Νεογνολογικό- Γραφεία	Βιβλιοθήκη
	Σώματα	Σώματα	Σώματα	FCU	FCU	Σώματα	%	FCU	%	Σώματα	%	FCU	%	Σώματα	Σώματα	All air	FCU	Σώματα
Κ.Σ.	1.424,08				461,25	1.793,93	94%	123,90	6%			52,20		142,53			160,63	280,03
ΠΤ 1	1.442,48		380,50	755,27	195,68	904,52	100%		0%	1.948,92	96%	83,60	4%	149,16	591,62			
ΠΤ2	596,69					486,87	59%	337,74	41%					1.083,01		301,40	181,14	
ΠΤ 3	1.011,04	1.073,00				1.223,34	100%		0%					2.410,84				
	4.474,29	1.073,00	380,50	755,27	656,93	4.408,66	91%	461,64	9%	1.948,92	93%	135,80	7%	3.785,54	591,62		341,77	280,03

4.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΨΥΞΗΣ

Εφόσον έγιναν οι παραπάνω ομαδοποιήσεις και καταμερισμοί, πλέον μπορεί να υπολογιστεί ο βαθμός απόδοσης των δικτύων διανομής των δικτύων ψύξης.

- Στις ζώνες που ψύχονται με τοπικές αντλίες θερμότητας σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής θεωρείται 100%
- Η απόδοση του δικτύου για τους χώρους του ισογείου που εξυπηρετούνται από FCU , υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 4.11 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017, για ισχύ 300-400 KW και ανεπαρκή μόνωση
- Η απόδοση του δικτύου για τους χώρους των γραφείων και διαδρόμων του νεογνολογικού που εξυπηρετούνται από FCU , υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 4.11 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017, για ισχύ 200-300 KW και μόνωση κτιρίου αναφοράς.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό συμμετοχής των FCU και των τοπικών κλιματιστικών φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ψύξης		
Γραφεία	99,83%	
Εργαστήρια	99,88%	
Νεογνολογικό ΜΕΘ	98,50%	Μόνωση κτιρίου αναφοράς, 200-300KW
* Απόδοση FCU	98,20%	(300-400KW, μόνωση ανεπαρκής)
* Απόδοση split units	100,00%	

4.2.3 ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ

Οι τερματικές μονάδες θέρμανσης είναι κατά κύριο λόγο θερμαντικά σώματα νερού στους περισσότερους χώρους του κτιρίου, μονάδες FCU σε χώρους του ισογείου και στη ζώνη γραφείων- διαδρόμων του νεογνολογικού του 5^{ου} ορόφου, και στόμια αέρα στη ζώνη της ΜΕΘ του νεογνολογικού.

Για τον υπολογισμό της απόδοσης των τερματικών μονάδων θέρμανσης, χρησιμοποιείται η σχέση 4.12 και ο πίνακας 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017:

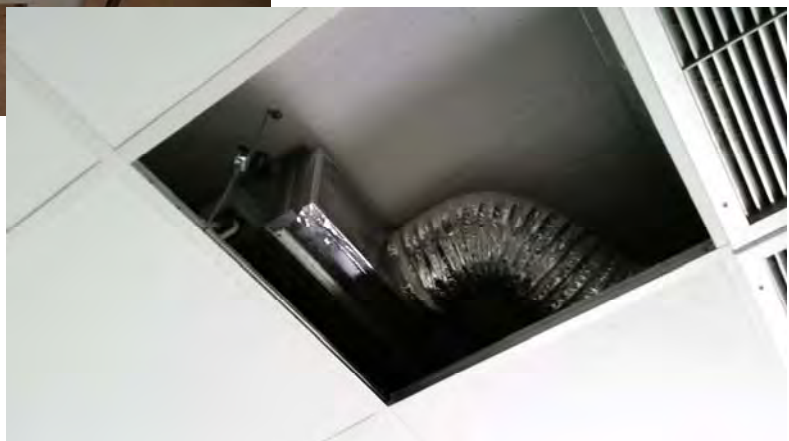
- Το εσωτερικό ύψος των χώρων του κτιρίου είναι $< 4,0$ m, οπότε: $f_{rad} = 1,0$.
- Υπάρχει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης σε επίπεδο τερματικής μονάδας για τα FCU, οπότε: $f_{im} = 0,97$, ενώ για τα σώματα έχουμε συνεχή λειτουργία και : $f_{im} = 1,00$
- Πρόκειται για σύστημα υδραυλικά μη ισορροπημένο οπότε: $f_{hydr} = 1,03$.
- Η απόδοση εκπομπής των FCU είναι $n_{em} = 0,931$ ενώ για τα σώματα νερού σε εξωτερικό τοίχο και λειτουργία 90-70 °C είναι $n_{em} = 0,864$.

Αντίστοιχα για την ψύξη κατά κύριο λόγο οι τερματικές μονάδες είναι τοπικές αντλίες θερμότητας με στοιχείο άμεσης εξάτμισης και για τους χώρους που προαναφέρθηκαν γίνεται χρήση FCU και στομίων.

Για τον υπολογισμό της απόδοσης των τερματικών μονάδων ψύξης, χρησιμοποιείται η σχέση 4.13 και ο πίνακας 4.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017:

- Υπάρχει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης σε επίπεδο τερματικής μονάδας για τα FCU και για τα τοπικά κλιματιστικά, οπότε: $f_{im} = 0,97$.
- Πρόκειται για σύστημα υδραυλικά μη ισορροπημένο όσον αφορά τα FCU οπότε: $f_{hydr} = 1,03$ και ισορροπημένο για τα τοπικά κλιματιστικά οπότε $f_{hydr} = 1,00$.
- Η απόδοση εκπομπής των FCU και των τοπικών κλιματιστικών είναι $n_{em} = 0,93$.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω και ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής κάθε είδους μονάδας ανά ζώνη οι βαθμοί απόδοσης των τερματικών μονάδων ψύξης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:



	Κατανομή θερματικών μονάδων θέρμανσης ανά ζώνη																	
	Ζώνη 5: Διάδρομοι- λοιποί χώροι (Θ)	Ζώνη 6: Διάδρομοι- λοιποί χώροι (ΘΨ)	Ζώνη 9: Πυρηνική ιατρική	Ζώνη 7: Επείγοντα	Ζώνη 8: Διάδρομοι ισογείου	Ζώνη 2: Γραφεία				Ζώνη 3: Εργαστήρια- εξεταστήρια				Ζώνη 1: Θάλαμοι ασθενών	Ζώνη 4: Χειρουργεία	Ζώνη 10: Νεογνολογικό- ΜΕΘ	Ζώνη 11: Νεογνολογικό- Γραφεία	Ζώνη 12: Βιβλιοθήκη
	Σώματα	Σώματα	Σώματα	FCU	FCU	Σώματα	%	FCU	%	Σώματα	%	FCU	%	Σώματα	Σώματα	Στόμια	FCU	Σώματα
Κ.Σ.	1.424,08				461,25	1.793,93	94%	123,90	6%			52,20		142,53			160,63	280,03
ΠΤ 1	1.442,48		380,50	755,27	195,68	904,52	100%		0%	1.948,92	96%	83,60	4%	149,16	591,62			
ΠΤ2	596,69					486,87	59%	337,74	41%					1.083,01		301,40	181,14	
ΠΤ 3	1.011,04	1.073,00				1.223,34	100%		0%					2.410,84				
	4.474,29	1.073,00	380,50	755,27	656,93	4.408,66	91%	461,64	9%	1.948,92	93%	135,80	7%	3.785,54	591,62	301,40	341,77	280,03
Βαθμός απόδοσης	0,864	0,864	0,864	0,931	0,931	0,870				0,868				0,864	0,864	1,000	0,931	0,864
Τερματική μονάδα		Βαθμός απόδοσης			Παρατηρήσεις													
Σώματα νερού		0,864			Λειτουργία 90-70, εξωτερικός τοίχος, συνεχή λειτουργία, εκτός ισορροπίας													
FCU		0,931			Λειτουργία 70-50, εξωτερικός τοίχος, διακοπτόμενη λειτουργία, εκτός ισορροπίας													
Στόμια αέρα		1,000			Στόμια αέρα από ΚΚΜ													

	Κατανομή θερματικών μονάδων ψύξης ανά ζώνη																	
	Ζώνη 5: Διάδρομοι- λουτοί χώροι (Θ)	Ζώνη 6: Διάδρομοι- λουτοί χώροι (ΘΨ)	Ζώνη 9: Πυρηνική ιατρική	Ζώνη 7: Επείγοντα	Ζώνη 8: Διάδρομοι ισογείου	Ζώνη 2: Γραφεία				Ζώνη 3: Εργαστήρια- εξεταστήρια				Ζώνη 1: Θάλαμοι ασθενών	Ζώνη 4: Χειρουργεία	Ζώνη 10: Νεογνολογικό- ΜΕΘ	Ζώνη 11: Νεογνολογικό- Γραφεία	Ζώνη 12: Βιβλιοθήκη
	Split	Split	Split	FCU	FCU	Split	%	FCU	%	Split	%	FCU	%	Split	Split	Στόμια	FCU	Split
Κ.Σ.	1.424,08				461,25	1.793,93	94%	123,90	6%			52,20		142,53			160,63	280,03
ΠΤ 1	1.442,48		380,50	755,27	195,68	904,52	100%		0%	1.948,92	96%	83,60	4%	149,16	591,62			
ΠΤ2	596,69					486,87	59%	337,74	41%					1.083,01		301,40	181,14	
ΠΤ 3	1.011,04	1.073,00				1.223,34	100%		0%					2.410,84				
	4.474,29	1.073,00	380,50	755,27	656,93	4.408,66	91%	461,64	9%	1.948,92	93%	135,80	7%	3.785,54	591,62	301,40	341,77	280,03
Βαθμός απόδοσης	0,959	0,959	0,959	0,931	0,931	0,956				0,957				0,959	0,959	1,000	0,931	0,959
Τερματική μονάδα		Βαθμός απόδοσης			Παρατηρήσεις													
Τοπικά κλιματιστικά		0,959																
FCU		0,931			Διακοπτόμενη λειτουργία, εκτός ισορροπίας													
Στόμια αέρα		1,000			Στόμια αέρα από ΚΚΜ													

4.3 ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

Το ζεστό νερό χρήσης (Ζ.Ν.Χ.) υπολογίζεται από τον πίνακα 2.5 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017, και συγκεκριμένα για τα νοσοκομεία υπολογίζεται με βάση τις ενεργές κλίνες. Επίσης παρόλο που ζεστό νερό χρησιμοποιούν και σε άλλες χρήσεις όπως στα χειρουργεία, στα εργαστήρια κ.λπ., συγκεκριμένα για τα νοσοκομεία αν η κατανάλωση υπολογιστεί με βάση τις κλίνες δεν πρέπει να προσδιοριστεί ξανά σε άλλη θερμική ζώνη. Οπότε το συνολικό Ζ.Ν.Χ. θα υπολογιστεί με βάση τις καταγεγραμμένες ενεργές κλίνες των θαλάμων νοσηλείας και κάποιες που ανήκουν στη ζώνη των εργαστηρίων. Οι κλίνες της ΜΕΘ Νεογνολογικού έχουν συνυπολογιστεί στις κλίνες των θαλάμων.

Η απαίτηση για Ζ.Ν.Χ. ανά κλίνη είναι $29,2 \text{ m}^3/\text{κλίνη}/\text{έτος}$. Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C , ενώ η δυσμενέστερη θερμοκρασία νερού δικτύου της Θεσσαλονίκης όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, είναι $6,5^\circ\text{C}$.

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

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

όπου:

V_d [lt /ημέρα], το ημερήσιο φορτίο,

ρ [kg/lt], η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήσης,

$c = 4,18 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, η ειδική θερμότητα,

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

Εφόσον υπολογιστεί το θερμικό φορτίο η απαιτούμενη ισχύς προκύπτει διαιρώντας το με το 5, δηλαδή ότι ο θερμαντήρας απαιτεί 5 ώρες για να το φέρει στη θερμοκρασία που απαιτείται.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Κατανομή ΖΝΧ					
Κλίνες	Πτ.1	Πτ.2	Πτ.3	Κ.Σ.	Σύνολο
1ος όροφος		20	42		62
2ος όροφος		22	36	10	68
3ος όροφος	12	27	38		77
4ος όροφος	14	21	54		89
5ος όροφος		30	37		67
Κλίνες	26	120	207	10	363
Απαίτηση ΖΝΧ [m³/y]	759,2	3.504,0	6.044,4	292,0	10.599,6
Ημερήσιο Θερμικό φορτίο Q [kWh/d]	92,98	429,15	740,28	35,76	1.298,17
Θερμική ισχύς P _n [kW]	18,60	85,83	148,06	7,15	259,63
ΖΝΧ ανά ζώνη	Κλίνες	Απαίτηση ΖΝΧ, m³/y			
Θάλαμοι ασθενών	351	10.249,2			
Εργαστήρια	12	350,4			

Το δίκτυο διανομής του ζεστού νερού χρήσης υπολογίζεται βάσει του πίνακα 4.16 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 και προκύπτει:

Βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής ΖΝΧ		
Θάλαμοι ασθενών	86,00%	*Ανεπαρκής μόνωση, >7000 lt/d
Εργαστήρια	84,60%	*Ανεπαρκής μόνωση, 200-1000 lt/d

Το σύστημα αποθήκευσης του ζεστού νερού χρήσης είναι θερμοδοχεία, τα οποία έχουν σύμφωνα με την παράγραφο 5.8.4 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 απώλειες 5% στον εναλλάκτη και 2% πλευρικές απώλειες για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο, οπότε σύνολο απωλειών 7%, και άρα **βαθμό απόδοσης συστήματος αποθήκευσης 93%**.

4.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Στους περισσότερους χώρους του κτιρίου εφαρμόζεται φυσικός αερισμός με χρήση των παραθύρων, ενώ ο ΚΕΝΑΚ επιβάλλει την ύπαρξη συστήματος μηχανικού αερισμού σε όλα τα κτίρια του τριτογενούς τομέα. Ακόμα και χώροι που επιβάλλεται η χρήση κλιματισμένου αέρα όπως τα χειρουργεία και οι χώροι τοκετού, δεν διέθεταν κάποιο σύστημα μηχανικού αερισμού. Συγκεκριμένα υπήρχαν κεντρικές κλιματιστικές μονάδες σε δύο μηχανοστάσια του 4^{ου} ορόφου οι οποίες έχουν αποξηλωθεί. Μηχανικός αερισμός εφαρμόζεται στους εξής χώρους:

- Στο τμήμα επειγόντων περιστατικών με δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες της εταιρείας FLAKT WOODS. Οι ΚΚΜ αυτές διαθέτουν εναλλάκτη θερμότητας για τον εισερχόμενο-εξερχόμενο αέρα, φίλτρα, και η μία από τις δύο σύστημα ύγρανσης. Και οι δύο διαθέτουν θερμικό και ψυκτικό στοιχείο για προκλιματισμό του εισερχόμενου αέρα.
- Στα εργαστήρια του 1^{ου} ορόφου, της πτέρυγας Ι (ακτινολογικό, αξονικός τομογράφος) με δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες της εταιρείας ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ. Οι ΚΚΜ αυτές φίλτρα και θερμικό και ψυκτικό στοιχείο για προκλιματισμό του εισερχόμενου αέρα με αυτόνομη αντλία θερμότητας.
- Στο Νεογνολογικό στους χώρους ΜΕΘ με μία κεντρική κλιματιστική μονάδα της εταιρείας ΑΕΡΟΔΟΜΗ η οποία διαθέτει εναλλάκτη θερμότητας για τον εισερχόμενο-εξερχόμενο αέρα, φίλτρα, σύστημα ύγρανσης και θερμικό και ψυκτικό στοιχείο για κλιματισμό του εισερχόμενου αέρα.
- Στο Νεογνολογικό στους χώρους γραφείων με μία κεντρική κλιματιστική μονάδα της εταιρείας ΑΕΡΟΔΟΜΗ η οποία διαθέτει εναλλάκτη φίλτρα και θερμικό και ψυκτικό στοιχείο για προκλιματισμό του εισερχόμενου αέρα.
- Δύο μονάδες εξαερισμού των γραφείων του Νεογνολογικού
- Στον 1^ο όροφο στην πτέρυγα ΙΙΙ τέσσερις μονάδες αερισμού με εναλλάκτη θερμότητας τύπου VAM που εξυπηρετούν τους θαλάμους και τα γραφεία της πτέρυγας

Οι υπόλοιποι μικρότεροι εξαερισμοί που εξυπηρετούν WC δεν λαμβάνονται υπόψη εφόσον δεν υπήρχαν στοιχεία στους ανεμιστήρες, αλλά λαμβάνονται ως θεωρητικό σύστημα.

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αερισμού προκύπτει από τον πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 και φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.2 Απαιτήσεις μηχανικού αερισμού

ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ					
α/α	Ζώνες	Χρήση	Εμβαδόν	Αερισμός	
				[m³/h/m²]	[m³/h]
1	Διάδρομοι - Λοιποί χώροι (θέρμανση)	Διάδρομοι- άλλοι βοηθητικοί χώροι	4.474,29	2,60	11.633
2	Διάδρομοι - Λοιποί χώροι (θέρμανση - ψύξη)	Διάδρομοι- άλλοι βοηθητικοί χώροι	1.073,00	2,60	2.790
3	Πυρηνική ιατρική	Εξωτερικά ιατρεία	380,50	5,00	1.903
4	Επείγοντα	Εξωτερικά ιατρεία	755,27	5,00	3.776
5	Διάδρομοι ισογείου	Διάδρομοι- άλλοι βοηθητικοί χώροι	656,93	2,60	1.708
6	Γραφεία	Γραφεία	4.870,30	3,00	14.611
7	Εργαστήρια-Εξεταστήρια	Ιατρεία	2.084,72	7,50	15.635
8	Θάλαμοι ασθενών	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	3.785,54	5,50	20.820
9	Χειρουργεία	Χειρουργείο (τακτικό)	591,62	30,00	17.749
10	Νεογνολογικό - ΜΕΘ	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	301,40	5,50	1.658
11	Νεογνολογικό - Γραφεία	Γραφεία	341,77	3,00	1.025
12	Βιβλιοθήκη	Βιβλιοθήκη	280,03	6,60	1.848
Εμβαδό θερμαινόμενων χώρων:			19.595,4	Σύνολο:	95.156
Μη θερμαινόμενοι χώροι:			2.536,8		
Σύνολο:			22.132,2		

Για τις ζώνες που δεν υπάρχει σύστημα μηχανικού αερισμού εισάγεται το θεωρητικό σύστημα όπως ορίζεται στην ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017. Για τις ζώνες που ο αερισμός υπερβαίνει τις απαιτήσεις που υπολογίστηκαν γίνεται απομείωση των παροχών από τις κλιματιστικές μονάδες αναλογικά.

Οι κύριες μονάδες αερισμού με τα χαρακτηριστικά τους φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 4.3 Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και μονάδες αερισμού

A/ A	Περιγραφή	Εταιρεία	Εξυπηρετούμενος χώρος	Τύπος (Μοντέλο)	Σειριακός Αριθμός	Έτος κατ.	Ψυκτική, kW	Θερμική, kW	Παροχή αέρα προσαγ. m³/h	Υπολογιζόμ. Παροχή m³/h	Παροχή ή αέρα απαγ. m³/h	Ανάκτηση ενθαλπίας	Ισχύς ανεμιστήρα προσαγ., kW	Ισχύς ανεμιστήρα απαγ., kW	Ειδική ισχύς ανεμιστήρα kW·sec/m³
1	Εργαστήρια	ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ	Εργαστήρια	FRTH- 131/MFB 83	2315	1995	153,63	158,40	7.100	6.895		0,00%	2,24		1,14
2	Εργαστήρια	ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ	Εργαστήρια	FRTH- 172/MFB 97	2316	1995	188,41	203,99	9.000	8.740		0,00%	2,98		1,19
3	Επείγοντα	FLAKT WOODS	Επείγοντα	EUWA-31			34,40	28,40	3.200	952		70,00%			2,50
4	Επείγοντα	FLAKT WOODS	Επείγοντα	EUWA-20					9.500	2.825		70,00%			2,50
5	Νεογνολογικό -ΜΕΘ	ΑΕΡΟΔΟΜΗ	Νεογν.ΜΕΘ	AHBEG 150	13116210	2013	169,667	129,076	12.000	1.658	9.060	70,00%	18,50	4,00	3,85
6	Νεογνολογικό -Γραφεία	ΑΕΡΟΔΟΜΗ	Νεογν. Γραφ.	-	-	-	-	-	2.200	408	-	0,00%	-	-	2,50
7	Νεογνολογικό -Γραφεία	Εξαερισμός	Νεογν. Γραφ.						2.125	394		0,00%			1,00
8	Νεογνολογικό -Γραφεία	Εξαερισμός	Νεογν. Γραφ.						1.200	223		0,00%			1,00
9	Θάλαμοι (1ος όροφος)	VAM	Θάλαμοι						2.000			70,00%			1,00
10	Θάλαμοι (1ος όροφος)	VAM	Θάλαμοι						2.000			70,00%			1,00
11	Γραφεία (1ος όροφος)	VAM	Γραφεία						1.500			70,00%			1,00
12	Γραφεία (1ος όροφος)	VAM	Γραφεία						1.000			70,00%			1,00
Υγραντές ΚΚΜ															
A/ A	Περιγραφή		Εταιρεία	Τύπος (Μοντέλο)	Σειριακός Αριθμός	Ηλεκτρική ισχύς, W									
1	ΑΕΡΟΔΟΜΗ- νεογνολογικό		Condair	AG CH 8808	-	33,8									
2	ΑΕΡΟΔΟΜΗ- νεογνολογικό		Condair	AG CH 8808	-	33,8									
3	ΑΕΡΟΔΟΜΗ- νεογνολογικό		Condair	AG CH 8808	-	33,8									
	Επείγοντα		NORDMANN	ECONOVA P 3264	-	24,3									





4.5 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ

Τα βοηθητικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης αποτελούν τις βοηθητικές απαραίτητες καταναλώσεις και συγκεκριμένα:

- Τους καυστήρες των λεβήτων
- Τις αντλίες κυκλοφορίας συμπυκνωμάτων των λεβήτων
- Τους κυκλοφορητές των ζεστών και κρύων νερών και ανακυκλοφορίας των ζεστών νερών χρήσης
- Τους ανεμιστήρες των μονάδων ανεμιστήρα στοιχείου FCU

Όπως και προηγουμένως θα πρέπει να γίνει η κατανομή των καταναλώσεων αρχικά ανά σύστημα, μετά ανά πτέρυγα και όροφο και τελικά ανά ζώνη.

Αρχικά γίνεται η κατανομή των καταναλώσεων του κεντρικού λεβητοστασίου:

Κυκλοφορητές λεβητοστασίου			
A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Grundfos	MG 112MC2	4,00
2	Grundfos (εφεδρεία)	MG 112MC2	4,00
3	Grundfos	MG 112MC2	4,00
4	Grundfos (εφεδρεία)	MG 112MC2	4,00
5	ΑΓΝΩΣΤΗ		2,20
Συνολική ηλεκτρική ισχύς κυκλοφ. χωρίς εφεδρείες, KW			10,20
Κατανομή κυκλοφορητών ανά πτέρυγα			
	Θέρμανση [KW]	ZNΧ [KW]	
ΚΣ	2,15	0,02	2,17
ΠΤ 1	3,13	0,05	3,18
ΠΤ 2	1,45	0,23	1,68
ΠΤ 3	2,77	0,39	3,17
	9,51	0,69	10,20
Καυστήρες			
A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Riello	GI-EMME 3000	9,00
2	Riello	GI-EMME 3000	9,00
3	Riello	RS 190	5,50
Συνολική ηλεκτρική ισχύς καυστήρων, KW			23,50
Κατανομή καυστήρων ανα πτέρυγα			
	Θέρμανση [KW]	ZNΧ [KW]	
ΚΣ	4,96	0,04	5,01
ΠΤ 1	7,21	0,11	7,33
ΠΤ 2	3,34	0,53	3,87
ΠΤ 3	6,39	0,91	7,30
	21,91	1,59	23,50

Κατανομή καταναλώσεων κεντρικού λεβητοστασίου					
	ΚΣ	ΠΤ 1	ΠΤ 2	ΠΤ 3	Σύνολο
Εμβαδό, m ²	4.438,55	6.451,75	2.986,85	5.718,22	19.595,37
Ποσοστό χώρου	22,65%	32,92%	15,24%	29,18%	100,00%
P _{gen} Θέρμανση, KW	809,09	1.176,08	544,47	1.042,36	3572,00
P _n ZNΧ, KW	7,15	18,60	85,83	148,06	259,63
Συνολικό φορτίο, KW	816,25	1.194,67	630,30	1.190,42	3.831,63
Ποσοστό ανά πτέρυγα	21,30%	31,18%	16,45%	31,07%	100,00%
Ποσοστό θέρμανσης	99,12%	98,44%	86,38%	87,56%	93,22%
Ποσοστό ZNΧ	0,88%	1,56%	13,62%	12,44%	6,78%

Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις κατανομές, υπολογίζουμε στη συνέχεια τις καταναλώσεις ανά θερμικό σταθμό:

Κεντρικό Σώμα (Θέρμανση)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Θέρμανση	Σώματα+FCU	WILO	IPN 80/160	1,100
2	Θέρμανση	Σώματα+FCU	WILO	IPN 80/160	1,100
3		ZNX	WILO	TOP-Z30/7	0,165
4	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου Θέρμανση				7,116
5	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου ZNX				0,063

Πτέρυγα 1 (Θέρμανση)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Θέρμανση	Σώματα	WILO	IPN 80/160	1,100
2	Θέρμανση	Σώματα	WILO	IPN 80/160	1,100
3	Θέρμανση	FCU+KKM	WILO	TOP-S50/7	0,625
4	Θέρμανση	FCU+KKM	WILO	TOP-S50/7	0,625
5	Θέρμανση	FCU	WILO	TOP-S40/10	0,585
6	Θέρμανση	FCU	WILO	TOP-S30/10	0,400
7	Θέρμανση	KKM	WILO	TOP-S40/10	0,585
8		ZNX	WILO	TOP-Z30/7	0,165
9		ZNX	WILO	TOP-Z30/7	0,165
10	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου Θέρμανση				10,344
11	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου ZNX				0,164

Πτέρυγα 2 (Θέρμανση)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Θέρμανση	Σώματα	WILO	IPN 80/160	1,100
2	Θέρμανση	FCU-Σώματα	WILO	IPN 80/160	1,100
4		ZNX	WILO	TOP-Z30/7	0,165
4		ZNX	WILO	TOP-Z30/7	0,165
5	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου Θέρμανση				4,789
6	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου ZNX				0,755

Δώμα Πτέρυγας 2, Νεογνά (Θέρμανση)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Θέρμανση		LOWARA	FCE 40-160	2,200
2	Θέρμανση		LOWARA	-	4,000
3	Θέρμανση	KKM	LOWARA	FCE 40-125	0,750
4	Θέρμανση	FCU	LOWARA	FCE 40-125	0,750

Πτέρυγα 3 (Θέρμανση)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Θέρμανση	Σώματα	WILO	IPN 80/160	1,100
2	Θέρμανση	Σώματα	WILO	IPN 80/160	1,100
3		ZNX	WILO	TOP-Z30/7	0,165
4	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου Θέρμανση				9,17
5	Καυστήρες + κυκλοφορητές κεντρικού λεβητοστασίου ZNX				1,30

FCU ΝΕΟΓΝΟΛΟΓΙΚΟΥ										
A/A	Τύπος	Αριθμός	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Σειριακός Αριθμός	Έτος Κατασκευής	Ψυκτική Ισχύς, kW	Θερμική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, W	Χώρος
1	FCU Κασέτα 4 κατευθύνσεων	3	Carrier	?			3,00	3,75	45,00	Γραφεία και διάδρομος νεογνολογικού
2		3	Carrier	?			4,98	6,25	80,00	Γραφεία και διάδρομος νεογνολογικού
3	Επίτοιχο FCU	3	Carrier	MKG-250			2,20	3,02	28,00	Γραφεία νεογνολογικού
4		2	Midea	MKG-500			4,07	5,69	50,00	Γραφεία νεογνολογικού
5		5	Midea	MKG-300			2,64	3,69	40,00	Γραφεία νεογνολογικού και εφημερείο
6		1	Carrier	MKG-400			3,08	4,34	44,00	Αποδυτήρια νεογνολογικού
	ΣΥΝΟΛΟ	17					40,02	54,48	803,00	
FCU ΙΣΟΓΕΙΟΥ										
A/A	Τύπος	Αριθμός	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Σειριακός Αριθμός	Έτος Κατασκευής	Ψυκτική Ισχύς, kW	Θερμική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, W	
1	Δαπέδου	9	-	-	-	-	5,00	6,50	80,00	Διάδρομοι ΘΨ ισογείου
2	Δαπέδου	2	-	-	-	-	5,00	6,50	80,00	Εργαστήρια ισόγειο
3	Δαπέδου	14	-	-	-	-	5,00	6,50	80,00	Γραφεία ισόγειο
4	Οροφής	15					5,00	6,50	80,00	Τμήμα Επειγόντων

Επίσης γίνεται κατανομή των FCU ανά ζώνη.

Ισχύς FCU ανά ζώνη					
	Διάδρομοι ισόγειου	Επείγοντα	Γραφεία	Εργαστήρια-εξεταστήρια	Νεογνολογικό-Γραφεία
Ισχύς FCU, KW	0,72	1,2	1,12	0,16	0,80

Για την περαιτέρω επεξεργασία πρέπει να γίνει κατανομή των θερμικών ζωνών ανά πτέρυγα:

Κατανομή ζωνών ανά πτέρυγα (θέρμανση)										
Ζώνη	ΚΣ		Πτέρυγα 1		Πτέρυγα 2		Πτέρυγα 3		Σύνολο	
	Εμβαδό	%	Εμβαδό	%	Εμβαδό	%	Εμβαδό	%	Εμβαδό	%
Ζώνη 1: Θάλαμοι ασθενών	142,53	3,21%	149,16	2,31%	1.083,01	36,26%	2.410,84	42,16%	3785,54	19,32%
Ζώνη 2: Γραφεία	1.917,83	43,21%	904,52	14,02%	824,61	27,61%	1.223,34	21,39%	4870,30	24,85%
Ζώνη 3: Εργαστήρια- εξεταστήρια	52,20	1,18%	2.032,52	31,50%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	2084,72	10,64%
Ζώνη 4: Χειρουργεία	0,00	0,00%	591,62	9,17%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	591,62	3,02%
Ζώνη 5: Διάδρομοι-λοιποί χώροι (Θ)	1.424,08	32,08%	1.442,48	22,36%	596,69	19,98%	1.011,04	17,68%	4474,29	22,83%
Ζώνη 6: Διάδρομοι-λοιποί χώροι (ΘΨ)	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	1.073,00	18,76%	1073,00	5,48%
Ζώνη 9: Πυρηνική ιατρική	0,00	0,00%	380,50	5,90%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	380,50	1,94%
Ζώνη 7: Επείγοντα	0,00	0,00%	755,27	11,71%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	755,27	3,85%
Ζώνη 8: Διάδρομοι ισογείου	461,25	10,39%	195,68	3,03%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	656,93	3,35%
Ζώνη 10: Νεογνολογικό- ΜΕΘ	0,00	0,00%	0,00	0,00%	301,40	10,09%	0,00	0,00%	301,40	1,54%
Ζώνη 11: Νεογνολογικό- Γραφεία	160,63	3,62%	0,00	0,00%	181,14	6,06%	0,00	0,00%	341,77	1,74%
Ζώνη 12: Βιβλιοθήκη	280,03	6,31%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	280,03	1,43%
Σύνολο	4.438,55	100,00%	6.451,75	100,00%	2.986,85	100,00%	5.718,22	100,00%	19595,37	100,00%

Βοηθητικά συστήματα θέρμανσης και ΖΝΧ ανά ζώνη και πτέρυγα										
Ζώνη	ΚΣ		Πτέρυγα 1		Πτέρυγα 2		Πτέρυγα 3		Σύνολο	
	Θέρμανση	ΖΝΧ	Θέρμανση	ΖΝΧ	Θέρμανση	ΖΝΧ	Θέρμανση	ΖΝΧ	Θέρμανση	ΖΝΧ
Ζώνη 1: Θάλαμοι ασθενών	0,299	0,228	0,355	0,266	2,534	1,085	4,793	1,467	7,981	3,046
Ζώνη 2: Γραφεία	4,025		2,154		1,929		2,432		11,661	0,000
Ζώνη 3: Εργαστήρια- εξεταστήρια	0,110		4,840	0,228					5,110	0,228
Ζώνη 4: Χειρουργεία			1,409						1,409	0,000
Ζώνη 5: Διάδρομοι-λοιποί χώροι (Θ)	2,989		3,435		1,396		2,010		9,830	0,000
Ζώνη 6: Διάδρομοι-λοιποί χώροι (ΘΨ)							2,133		2,133	0,000
Ζώνη 9: Πυρηνική ιατρική			0,906						0,906	0,000
Ζώνη 7: Επείγοντα			1,799						2,999	0,000
Ζώνη 8: Διάδρομοι ισογείου	0,968		0,466						2,154	0,000
Ζώνη 10: Νεογνολογικό- ΜΕΘ					4,369				4,369	0,000
Ζώνη 11: Νεογνολογικό- Γραφεία	0,337				4,460				5,600	0,000
Ζώνη 12: Βιβλιοθήκη	0,588								0,588	0,000
Σύνολο	9,316	0,228	15,364	0,494	14,689	1,085	11,368	1,467	54,739	3,274

Αντίστοιχα οι βοηθητικές καταναλώσεις του συστήματος ψύξης, αφορά στα βοηθητικά συστήματα των ψυκτών και συγκεκριμένα:

- Τις αντλίες που μεταφέρουν το κρύο νερό από τον ψύκτη του ισογείου στα ψυχοστάσια του υπογείου
- Τους κυκλοφορητές που βρίσκονται στα ψυχοστάσια και εξυπηρετούν τα FCU του ισογείου και τις κλιματιστικές μονάδες του ισογείου και ορόφου
- Τις αντλίες που μεταφέρουν το κρύο νερό από τον ψύκτη του Νεογνολογικού στον συλλέκτη ψύξης στο δώμα του 5^{ου} ορόφου
- Τους κυκλοφορητές που διανέμουν το κρύο νερό στα FCU και τις κλιματιστικές μονάδες του Νεογνολογικού
- Τους ανεμιστήρες των FCU

Όλες οι βοηθητικές καταναλώσεις της ψύξης φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν:

Από κεντρικό ψύκτη μέχρι ψυχοστάσια					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Ψύξη	FCU+KKM	WILO	IPN 100/300	11,000
2	Ψύξη	FCU+KKM	WILO	IPN 100/300	11,000

Δώμα Πτέρυγας 2, Νεογνά (ψύξη)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Ψύξη		LOWARA	-	4,000
2	Ψύξη	KKM	LOWARA	FCE 40-125	0,750
3	Ψύξη	FCU	LOWARA	FCE 40-125	0,750

Κεντρικό Σώμα και Πτέρυγα 2 (ψύξη)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Ψύξη	FCU+KKM			0,880
2	Ψύξη	FCU+KKM	WILO	IPN 80/160	1,100
3	Από κεντρικό ψύκτη				8,296

Πτέρυγα 1 (ψύξη)					
A/A	Χρήση	Σύστημα	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ηλεκτρική Ισχύς, kW
1	Ψύξη	FCU			0,550
2	Ψύξη	FCU	WILO	IL 50	0,750
3	Ψύξη	KKM	WILO	IL 50	0,750
4	Από κεντρικό ψύκτη				13,704

Αντίστοιχα οι κατανομές ανά ζώνη και πτέρυγα φαίνονται στους παρακάτω πίνακες:

Κατανομή ζωνών ανά πτέρυγα (ψύξη με κεντρικό σύστημα ισόγειο + όροφος)								
	ΚΣ + πτέρυγα 2		Πτέρυγα 1		Σύνολο			
Ζώνη	Εμβαδό	%	Εμβαδό	%	Εμβαδό	%		
Επείγοντα	0,00	0,00%	755,27	46,89%	755,27	29,21%		
Διάδρομοι ισογείου	461,25	47,30%	195,68	12,15%	656,93	25,40%		
Γραφεία	461,64	47,34%	0,00	0,00%	461,64	17,85%		
Εργαστήρια - εξεταστήρια	52,20	5,35%	659,92	40,97%	712,12	27,54%		
	975,09	100,00%	1.610,87	100,00%	2.585,96	100,00%		
Κατανομή ζωνών ανά πτέρυγα (ψύξη με κεντρικό σύστημα, 5 ^{ος} όροφος)								
Νεογνολογικό - ΜΕΘ	0,00	0,00%			301,40	62,46%	301,40	46,86%
Νεογνολογικό - Γραφεία	160,63	100,00%			181,14	37,54%	341,77	53,14%
	160,63	300,00%			482,54	100,00%	643,17	100,00%

Κατανομή καταναλώσεων από κεντρικό ψύκτη			
	ΚΣ + ΠΤ2	ΠΤ 1	Σύνολο
Εμβαδό, m ²	975,09	1.610,87	2.585,96
Ποσοστό χώρου	37,71%	62,29%	100,00%

Βοηθητικά συστήματα ψύξης (κεντρικό σύστημα) ανά ζώνη και πτέρυγα			
Ζώνη	ΚΣ + πτέρυγα 2, KW	Πτέρυγα 1, KW	Σύνολο, KW
Επείγοντα	0,000	7,387	8,587
Διάδρομοι ισογείου	4,861	1,914	7,494
Γραφεία	4,865	0,000	5,985
Εργαστήρια - εξεταστήρια	0,550	6,454	7,164
Νεογνολογικό - ΜΕΘ	2,577		2,577
Νεογνολογικό - Γραφεία	2,923		3,726

4.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο φωτισμός εντός των χώρων του κτιρίου Α γίνεται στη συντριπτική πλειοψηφία με φωτιστικά σώματα οροφής και λαμπτήρες φθορισμού. Σε πολλούς χώρους έχουν γίνει αντικαταστάσεις φωτιστικών, οπότε συναντάμε φωτιστικά τόσο με ανακλαστήρα όσο και χωρίς. Επίσης υπάρχουν κονσόλες πάνω από τα κρεβάτια στις αίθουσες ασθενών με φωτιστικά φθορισμού επίσης. Επίσης σε λίγους χώρους υπάρχουν φωτιστικά πυράκτωσης.

Ο φωτισμός των χειρουργείων θεωρείται ειδικός φωτισμός και δεν λαμβάνεται υπόψη, όπως και ο φωτισμός των μη θερμαινόμενων χώρων.

Σε κανέναν χώρο δεν υπάρχει αισθητήρας μέτρησης της έντασης φωτισμού που προκύπτει από την ηλιακή ακτινοβολία επομένως η περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Περιοχή ΦΦ) λαμβάνεται ίση με 0%. Επιπλέον η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων γίνεται από τοπικούς μηχανικούς διακόπτες τους οποίους χειρίζεται το προσωπικό του Νοσοκομείου. Οι μηχανικοί διακόπτες επιτυγχάνουν λειτουργία αφής/σβέσης (On/Off) επομένως οι επιλογές αυτοματισμών ΦΦ (F_o) και ανίχνευσης κίνησης (F_o) λαμβάνονται ως απολύτως χειροκίνητοι.

Εντός των χώρων όλων των θερμικών ζωνών υπάρχουν εγκατεστημένα φωτιστικά σώματα ασφαλείας για την υπόδειξη των οδύσεων και εξόδων διαφυγής τα οποία διαθέτουν λαμπτήρες φθορισμού. Η παρασιτική κατανάλωση ενέργειας κατά την λειτουργία τους λαμβάνεται υπόψη στην ενεργειακή επιθεώρηση.

Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση του φωτισμού ανά επίπεδο, ζώνη και τύπο φωτιστικού, και σε ζώνες που υπολείπονται του ελάχιστου απαιτούμενου φωτισμού υπολογίζεται η επιπλέον ισχύς που πρέπει να εισαχθεί στο λογισμικό του KENAK.

Πίνακας 4.4 Υπολογισμός φωτισμού ανά ζώνη στο κτίριο

Ζώνη	Επίπεδο	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 58 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 3 x 36 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 36 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρα φθορισμού 1 x 36 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρα φθορισμού 1 x 30 W	Κονσόλα κρεβατιού με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 36 W + 1 x 18 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 4 x 18 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 3 x 18 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 18 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 1 x 18 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 1 x 15 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 1 x 26 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες πυράκτωσης 1 x 40 W	Ειδικός φωτισμός χειρουργικών	Ισχύς φωτιστικών σωμάτων [W]	Έκταση ζώνης [m ²]	Ανηγμένη μέση εγκατεστημένη ισχύς [W/m ²]	Lux που υπολείπονται	Επιτρεστέη ισχύς [W/m ²]	Ισχύς προς εισαγωγή στο πρόγραμμα	
Ζώνη 1: Θάλαμοι ασθενών (θέρμανση ψύξη)	1ος όροφος	0	0	46	10	0	62	8	0	0	10	0	16	0	0	10.424	47.037	3.785,54	12,43	0	0	47.037
	2ος όροφος	0	0	61	20	2	56	0	0	0	30	0	0	2	0	10.832						
	3ος όροφος	0	0	46	18	0	52	0	0	0	26	0	0	0	0	9.108						
	4ος όροφος	0	0	56	23	0	53	0	0	0	16	10	0	14	0	10.628						
	5ος όροφος	0	0	38	0	0	26	12	0	0	0	7	0	0	0	6.045						
Ζώνη 2: Γραφεία (θέρμανση, ψύξη)	Υπόγειο	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.440	45.120	4.870,30	9,26	200	40.911	86.031
	Ισόγειο	0	0	9	0	0	0	131	0	20	8	0	0	9	0	11.304						
	1ος όροφος	0	0	100	0	2	0	4	0	0	5	0	4	2	0	7.822						
	2ος όροφος	0	0	60	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	4.518						
	3ος όροφος	3	0	96	3	0	0	0	0	0	9	0	0	7	0	7.810						
	4ος όροφος	0	0	72	0	0	0	1	0	0	8	5	4	5	0	5.779						
	5ος όροφος	0	0	70	0	0	0	16	0	0	0	9	0	3	0	6.447						
Ζώνη 3: Ιατρεία, εργαστήρια (θέρμανση/ψύξη)	Ισόγειο	0	0	1	0	0	0	27	0	1	1	0	0	0	0	2.070	21.446	2.084,72	10,29	200	17.512	38.958
	1ος όροφος	0	0	35	8	0	0	52	0	0	5	0	0	3	0	6.762						
	2ος όροφος	0	0	104	1	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	7.758						
	3ος όροφος	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2.136						
	4ος όροφος	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1.128						
	5ος όροφος	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	2	0	656						
	Δώμα	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	936						
Ζώνη 4: Χειρουργεία	3ος όροφος	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.600	11.592	591,62	19,59	250	6.212	17.804
	4ος όροφος	0	0	51	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.744						
	5ος όροφος	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.248						
Ζώνη 5: Διάδρομοι - λουτοί χώροι (θέρμανση μόνο)	Υπόγειο	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	448	28.538	4.474,29	6,38	0	0	28.538
	Ισόγειο	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	5	0	2.144						
	1ος όροφος	0	0	23	0	0	0	59	0	0	0	0	0	9	0	6.264						
	2ος όροφος	0	0	27	0	0	0	18	0	0	4	0	12	24	0	4.584						
	3ος όροφος	0	0	44	0	0	0	26	0	0	0	0	0	3	0	5.160						
	4ος όροφος	0	0	50	0	0	0	28	0	0	1	0	2	6	0	5.926						
	5ος όροφος	0	1	48	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	3.796						
Ζώνη 6: Διάδρομοι - λουτοί χώροι (θέρμανση ψύξη)	Δώμα	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216	9.442	1.073,00	8,80	0	0	9.442
	Υπόγειο	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.960						
	Ισόγειο	1	0	69	0	0	0	4	0	0	0	2	0	2	0	5.482						
Ζώνη 7: Επείγοντα	Ισόγειο	0	12	1	0	0	7	95	0	15	5	0	0	0	0	9.468	9.468	755,27	12,54	200	6344	15.812
Ζώνη 8: Διάδρομοι ισόγειο	Ισόγειο	0	0	0	0	0	0	119	0	2	0	0	0	11		9.080	9.080	656,93	13,82	0	0	9.080
Ζώνη 9: Πυρηνική Ιατρική	Υπόγειο	0	0	1	1	0	0	51	0	5	8	0	0	0	0	4.104	4.104	380,50	10,79	200	3196	7.300
Ζώνη 10: Νεογνολογικό - ΜΕΘ	5ος όροφος	0	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	5.256	5.256	301,40	17,44	0	0	5.256
Ζώνη 11: Νεογνολογικό-Γραφεία	5ος όροφος	0	0	0	0	0	0	78	0	0	0	4	10	0	0	5.936	5.936	341,77	17,37	0	0	5.936
Ζώνη 12: Βιβλιοθήκη	Δώμα	0	0	5	0	0	0	23	0	0	0	0	0	3	0	2.136	2.136	280,03	7,63	200	2.352	4.488
Σύνολα		6	13	1358	86	4	256	863	0	43	152	37	48	120	0	199155	199.155	19.595,4	10,16			275.682

5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

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

- Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη.
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m^2), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.).
- Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m^2) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

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

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκούμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας ($\text{kg CO}_2/\text{kW}$)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από θερμικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής	0,70	0,347
Τηλεθέρμανση από Α.Π.Ε.	0,50	---

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

5.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη κτίριο που αποτελείται από 12 διαφορετικές ζώνες, έχει γενική χρήση "Νοσοκομείο" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση, ψύξη και Ζεστό Νερό Χρήσης δίδονται στον πίνακα 5.1.

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

Πίνακας 5.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτιρίου

Χρήση: Νοσοκομείο

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m^2)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	23,9	17,0	10,6	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	8,8	20,1	23,9
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	23,3	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Υγρανση	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Ζ.Ν.Χ.	2,1	1,8	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1

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

Πίνακας 5.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Νοσοκομείο

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	50	35,8	22,9	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	19,3	42,3	179,9
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	0,2	8,3	13,6	12,2	0,2	0,0	0,0	0,0	34,5
ZNX	3,4	3	3,1	2,7	2,4	2	1,8	1,8	1,9	2,4	2,7	3,2	30,3
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτισμός	5	4,5	5	4,8	5	4,8	5	5	4,8	5	4,8	5	58,3
Ενέργεια από φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σύνολο	58,3	43,2	31	15,2	7,6	15,1	20,3	18,9	7	9,3	26,8	50,4	303

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) και εκλύσεις αερίων ρύπων CO₂ ανά καύσιμο δίνονται στον πίνακα 5.3.:

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

Χρήση: Νοσοκομείο

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)		
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	103,5	102,4
Φυσικό αέριο	199,5	39,1
Σύνολο	303,0	141,5

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

Πίνακας 5.4. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

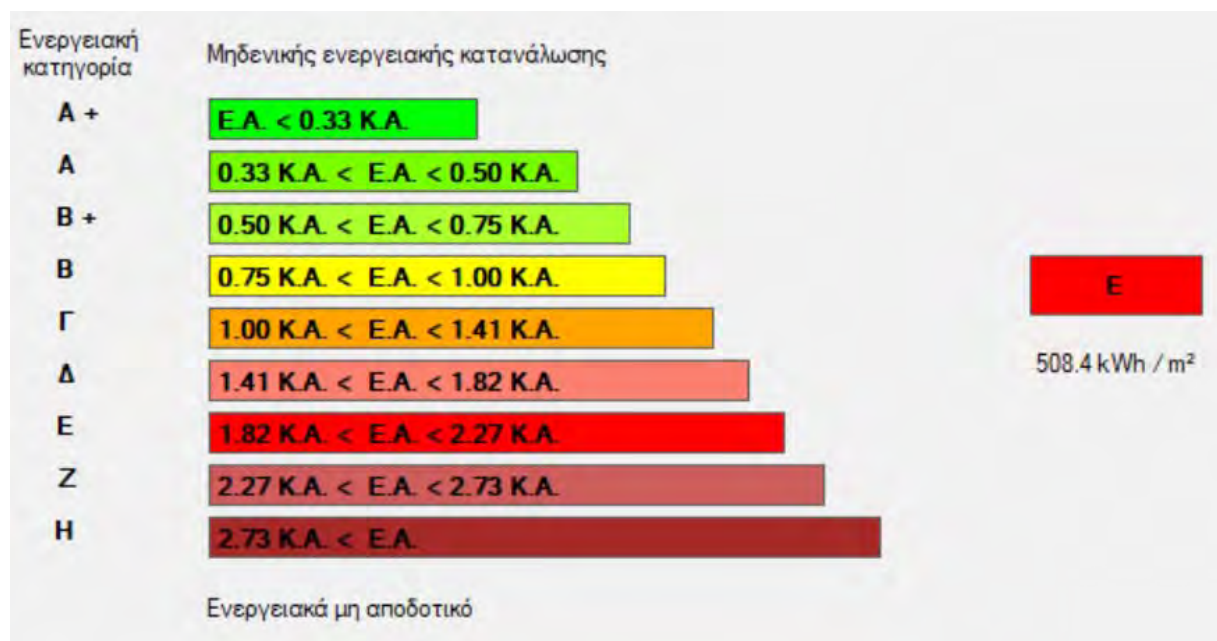
Χρήση: Νοσοκομείο

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	
	Κτίριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτίριο
Θέρμανση	62,3	207,4
Ψύξη	52,4	99,9
ZNX	25,5	31,9
Φωτισμός	101,7	169,2
Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0	0
Σύνολο	241,9	508,4

6 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 5.4) το επιθεωρούμενο κτίριο στην υφιστάμενη κατάστασή του κατατάσσεται στην **κατηγορία Ε**.

(βλ. συνημμένο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης).



7 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Με στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής κατάταξης του κτιρίου, πρέπει να προταθούν συστάσεις αναβάθμισης του κελύφους ή/και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

Οι προτάσεις αυτές δύναται να κινηθούν στους εξής άξονες:

- Θερμομονωτική προστασία των αδιαφανών επιφανειών του κτιριακού κελύφους.
- Βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των διαφανών επιφανειών του κτιριακού κελύφους.
- Επεμβάσεις στις εγκαταστάσεις θέρμανσης – ψύξης και κλιματισμού του κτιρίου.
- Επεμβάσεις στις εγκαταστάσεις παραγωγής Ζ.Ν.Χ.
- Επεμβάσεις στο σύστημα του φωτισμού του κτιρίου
- Ενσωμάτωση κάποιου συστήματος ΑΠΕ ή ΣΗΘ.

Το ποιο από τα παραπάνω μέτρα πρέπει να προτείνει κάποιος ενεργειακός επιθεωρητής έχει να κάνει:

- Με τη ενεργειακή συνεισφορά του προτεινόμενου μέτρου,
- με τη δυνατότητα υλοποίησής του,
- με την οικονομική απόσβεσή του,

ενώ η προτεινόμενη σειρά υλοποίησης πρέπει να είναι:

- επεμβάσεις στο κέλυφος,
- επεμβάσεις στις εγκαταστάσεις θέρμανσης – ψύξης και κλιματισμού του κτιρίου καθώς και ΖΝΧ και
- επεμβάσεις στο σύστημα του φωτισμού του κτιρίου ανεξάρτητα των προηγούμενων.
- ενσωμάτωση συστημάτων ΑΠΕ-ΣΗΘ.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται πίνακες από το λογισμικό ΤΕΕ-KENAK με τις απαιτήσεις και τις τελικές καταναλώσεις του κτιρίου αναφοράς και του υπάρχοντος κτιρίου.

Κτίριο αναφοράς													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	8.5	5.6	2.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.3	6.8	26.5
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	17.4	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	12.0	8.3	5.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	4.3	9.9	42.2
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	0.2	4.7	6.7	6.2	0.2	0.0	0.0	0.0	18.1
ΖΝΧ	2.5	2.2	2.3	2.0	1.8	1.4	1.3	1.3	1.4	1.8	2.0	2.3	22.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	3.9
Φωτισμός	3.0	2.7	3.0	2.9	3.0	2.9	3.0	3.0	2.9	3.0	2.9	3.0	35.1
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	17.4	13.2	10.4	6.8	5.0	9.0	11.0	10.5	4.5	5.3	9.2	15.3	117.7

Υπάρχον κτίριο													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ΖΝΧ	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0

Συγκρίνοντας τις απαιτήσεις για θέρμανση του κτιρίου αναφοράς (26,5 kWh/m²) με το υπάρχον κτίριο (84,1 kWh/m²) βλέπουμε ότι η απαίτηση του υπάρχοντος κτιρίου σε θερμική ενέργεια είναι τριπλάσια του κτιρίου αναφοράς, άρα αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το κέλυφος πρέπει να θωρακιστεί θερμικά. Δίνεται η δυνατότητα για μόνωση κελύφους (τοιχοποιίες και οροφές) καθώς και αντικατάστασης των κουφωμάτων.

Μεταξύ των δύο η εξωτερική θερμομόνωση των αδιαφανών δομικών στοιχείων με κόστος 3-4 φορές μικρότερο από το αντίστοιχο κόστος ανά τετραγωνικό μέτρο από τα κουφώματα, μπορεί να οδηγήσει σε συντελεστές θερμοπερατότητας 6-9 φορές καλύτερους. Οπότε επιλέγεται μεταξύ των δύο εναλλακτικών η θερμομόνωση ως πιο συμφέρον σενάριο για το συγκεκριμένο κτίριο από την άποψη της ανάλυσης κόστους-οφέλους.

Επίσης τα φωτιστικά στην πλειονότητα είναι φωτιστικά φθορισμού και λίγα πυράκτωσης, οπότε ένα τεχνικά και οικονομοτεχνικά εφικτό σενάριο θα ήταν η αντικατάσταση των λαμπτήρων επί των υπάρχοντων φωτιστικών σωμάτων. Φυσικά το όφελος μπορεί να γίνει πολύ μεγαλύτερο αλλά με αντικατάσταση φωτιστικών, που σημαίνει αποξήλωση των παλαιών, νέες καλωδιώσεις και εγκατάσταση νέων, οπότε το κόστος εκτοξεύεται δυσανάλογα.

Η απαίτηση για ζεστό νερό χρήσης επίσης είναι σημαντική στο κτίριο, οπότε θα διερευνηθεί το σενάριο της παραγωγής ΖΝΧ μέσω αντλιών θερμότητας και μάλιστα σε συνδυασμό με την πρόταση για την αντικατάσταση τοπικών μονάδων αντλιών θερμότητας με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV) και αερόψυκτες εξωτερικές μονάδες, σε επιλεγμένους χώρους (π.χ. θάλαμοι ασθενών, γραφεία, ιατρεία-εργαστήρια).

Τέλος, για την ενεργειακή αναβάθμιση του Νοσοκομείου προτείνεται παράλληλα με τις υπόλοιπες παρεμβάσεις, η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού (ΦΒ) συστήματος με στόχο την κάλυψη μέρους των υφιστάμενων ηλεκτρικών του αναγκών. Η διασύνδεση του ΦΒ συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της νέας νομοθεσίας περί εγκατάστασης μονάδων φωτοβολταϊκών συστημάτων από αυτοπαραγωγούς για την κάλυψη ιδίων αναγκών τους, με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού (net metering) (ΦΕΚ Β' 3583/ 31.12.2014).

Οπότε συγκεντρωτικά η πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου θα έχει σαν στόχο την εφαρμογή των παρακάτω επεμβάσεων:

- 1) Θερμομόνωση κατακόρυφων δομικών στοιχείων και οροφών.
- 2) Αντικατάσταση μονάδων ατμολεβήτων-καυστήρων Θέρμανσης Χώρων και Ζεστού Νερού Χρήσης με σύστημα λεβήτων θερμού νερού υψηλής θερμικής απόδοσης.
- 3) Αντικατάσταση τοπικών κλιματιστικών μονάδων με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV) και αερόψυκτες εξωτερικές μονάδες, σε επιλεγμένους χώρους (π.χ. θάλαμοι ασθενών, γραφεία, ιατρεία-εργαστήρια)
- 4) Κάλυψη των αναγκών Ζεστού Νερού Χρήσης μέσω της εγκατάστασης αερόψυκτων αντλιών θερμότητας και κατάλληλων θερμαντήρων (boilers).
- 5) Επεμβάσεις στις εγκαταστάσεις φωτισμού με αντικατάσταση όλων των λαμπτήρων στα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα, με λαμπτήρες τεχνολογίας LED.
- 6) Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος.

7.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΚΑΙ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

7.2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΝΕΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

Η ενεργειακή θωράκιση του κελύφους αποτελεί το πρώτο βήμα εξοικονόμησης, ειδικά σε κτίρια που ο λόγος πλευρικών επιφανειών προς όγκο είναι μεγάλος, όπως στο συγκεκριμένο.

Το συγκεκριμένο σενάριο εξετάζει την εξωτερική θερμομόνωση των κατακόρυφων δομικών στοιχείων (φέροντος οργανισμού και τοιχοποιίας πλήρωσης) σε όλο το ύψος του κτιρίου, δηλαδή και στους μη θερμαινόμενους χώρους για λόγους συνέχειας και κατασκευαστικού ρεαλισμού. Επίσης προτείνεται και η θερμομόνωση του δώματος του κτιρίου.

Προτείνεται η εγκατάσταση εξωτερικής θερμομόνωσης του κελύφους του κτιρίου (θερμοπρόσοψης), με τυποποιημένο και πιστοποιημένο σύστημα που αποτελείται από θερμομονωτικές πλάκες τύπου εξηλασμένης ή διογκωμένης πολυστερίνης/ πολυστυρόλης, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,034$ W/mK ή μικρότερο, πάχους τουλάχιστον 8cm.

Εναλλακτικά, σε επίπεδο μελέτης εφαρμογής, και με στόχο την ικανοποίηση των απαιτήσεων του νέου Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων (Π.Δ. 41/2018) θα εξετασθεί και το σενάριο χρήσης σκληρών πλακών πετροβάμβακα με πλεκτές ίνες με τη μορφή σύνθετου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης (θερμοπρόσοψης), με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,036$ W/mK ή μικρότερο, πάχους τουλάχιστον 8cm.

Ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων που θα θερμομονωθούν προκύπτει με τη χρήση του τύπου:

$$R_{\text{μετά}} = R_{\text{πριν}} + \sum_{k=1}^m \frac{d_k}{\lambda_k}$$

όπου: $R_{\text{μετά}}$ [W/m²K] η νέα αντίσταση θερμικής μετάβασης του δομικού στοιχείου
 m [-] το πλήθος των νέων στρώσεων του δομικού στοιχείου
 d_k [m] το πάχος κάθε στρώσης πρόσθετου δομικού στοιχείου
 λ_k [m] ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού της κάθε πρόσθετης στρώσης

Οπότε στα δομικά στοιχεία που επιλέχθηκαν θα έχουμε τελικούς συντελεστές σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)] (υφιστάμενοι)	U' [W/(m ² K)] (μελλοντικοί)
Κτίριο Α - Εξωτερική τοιχοποιία	2,20	0,356
Κτίριο Α - Τοίχιο υπογείου προς εξωτερικό αέρα	3,40	0,378
Κτίριο Α - Δοκός - Υποστύλωμα	3,40	0,378
Κτίριο Α - Δώμα βατό	3,05	0,373

7.2.2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

Το ανηγμένο κόστος λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κτιρίου, δηλαδή την ανάγκη για κατασκευή ικρίωνματος περιμετρικά, την αποξήλωση περίπου 400 τοπικών μονάδων αντλιών θερμότητας κ.λπ., υπολογίζεται σε 55 €/m² για τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία, και 35 €/m² για τη μόνωση του δώματος.

Τα κόστη ανά παρέμβαση για την εξωτερική θερμομόνωση αδιαφανών δομικών στοιχείων και οροφών θα διαμορφωθεί ως εξής:

Πίνακας 7.1 Ανάλυση κόστους εξωτερικής θερμομόνωσης αδιαφανών δομικών στοιχείων και οροφών

Είδος Εργασίας	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή Μον.	Δαπάνη μερική
Εξωτερική θερμομόνωση των κατακόρυφων αδιαφανών δομικών στοιχείων του κτιρίου με τυποποιημένο και πιστοποιημένο σύστημα που αποτελείται από θερμομονωτικές πλάκες τύπου εξηλασμένης πολυστερίνης με συντελεστή $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$ ή μικρότερο, πάχους 8 cm	m ²	8.628	55 €	474.560,63 €
Εξωτερική θερμομόνωση των οριζόντιων αδιαφανών δομικών στοιχείων του κτιρίου με τυποποιημένο και πιστοποιημένο σύστημα που αποτελείται από θερμομονωτικές πλάκες τύπου εξηλασμένης πολυστερίνης με συντελεστή $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$ ή μικρότερο, πάχους 8 cm	m ²	3.172	35 €	111.014,40 €
Συνολικό Κόστος				585.575,03 €

7.2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται βάσει του προγράμματος TEE – KENAK και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 7.2 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το υπάρχον κτίριο

Υπάρχον κτίριο														
	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
	Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	ZNX	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
	Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
	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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
	ZNX	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0
	Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)										Εκπομπές CO2 (kg/m²)		
►	Ηλεκτρισμός	103.5										102.4		
	Πετρέλαιο	0.0										0.0		
	Φυσικό αέριο	199.5										39.1		
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0										0.0		
	Ηλιακή	0.0										0.0		
	Βιομάζα	0.0										0.0		
	Γεωθερμία	0.0										0.0		
	Άλλο ΑΠΕ	0.0										0.0		
	Σύνολο	303.0										141.5		

Πίνακας 7.3 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το σενάριο της εξωτερικής θερμομόνωσης

Σενάριο 1														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	12.7	8.8	4.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.9	10.4	41.8
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	19.8	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	50.6
	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	0.1
	ZNX	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	27.6	19.4	11.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	9.5	22.8	95.4
	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	0.2	7.7	11.5	10.6	0.2	0.0	0.0	0.0	30.3
	ZNX	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	35.9	26.9	19.7	11.0	7.6	14.5	18.3	17.3	7.0	8.3	17.0	31.0	214.3
Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)										Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)		
►	Ηλεκτρισμός	99.1										98.0		
	Πετρέλαιο	0.0										0.0		
	Φυσικό αέριο	115.3										22.6		
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0										0.0		
	Ηλιακή	0.0										0.0		
	Βιομάζα	0.0										0.0		
	Γεωθερμία	0.0										0.0		
	Άλλο ΑΠΕ	0.0										0.0		
	Σύνολο	214.3										120.6		

Η συγκεκριμένη επέμβαση κρίνεται επιβεβλημένη λόγω της έλλειψης θερμικής θωράκισης του κτιρίου και των συνεπαγόμενων σημαντικών θερμικών απωλειών και ψυκτικών φορτίων και καταλήγει μόνον αυτή να αναβαθμίζει το συγκεκριμένο κτίριο **από την κατηγορία Ε στην κατηγορία Δ**, όπως δείχνεται στον επόμενο πίνακα. Από την συγκεκριμένη επέμβαση προκύπτει **εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας: 100,7kWh/m²**.

Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m ²)			
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο
►	Θέρμανση	62.3	207.4
	Ψύξη	52.4	99.9
	ZNX	25.5	31.9
	Φωτισμός	101.7	169.2
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0.0	0.0
	Σύνολο	241.9	508.4
	Κατάταξη	-	Ε

Με κόστος επέμβασης για την εγκατάσταση εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους του κτιρίου το οποίο υπολογίζεται σε **585.575,03 €** χωρίς εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ, η απόσβεση της επέμβασης στα κατακόρυφα και οριζόντια αδιαφανή στοιχεία του κτιριακού κελύφους όπως προκύπτει με την απλή μέθοδο αποπληρωμής του προγράμματος ΤΕΕ-KENAK, ανέρχεται σε **4,9 έτη**.

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής				
	Εξοικονόμηση και κόστη	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Λειτουργικό κόστος (€)	315,417.0	589,577.8	471,271.0
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			585,575.0
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			100.7
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			19.8
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.3
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			20.9
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			4.9

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα οικονομικά στοιχεία για την οικονομική αξιολόγηση της επέμβασης αντικατάστασης των κουφωμάτων. Η οικονομική αξιολόγηση γίνεται με βάση τους οικονομικούς δείκτες: της Έντοκης περιόδου αποπληρωμής, DPB της Καθαρής Παρούσας Αξίας, NPV (σε 20 έτη) και του Εσωτερικού βαθμού απόδοσης, IRR (σε 20 έτη).

Επισημαίνεται ότι ο προϋπολογισμός με βάση τον οποίο γίνεται η οικονομική αξιολόγηση δεν περιλαμβάνει εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ.

Πίνακας 7.4 Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης εξωτερικής θερμομόνωσης κατακόρυφων και οριζόντιων αδιαφανών δομικών στοιχείων

Συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης, C	585.575,03 €
Ετήσιο λειτουργικό όφελος, ft	1.045 €
Επιτόκιο αναγωγής, d	5%
Απλή περίοδος αποπληρωμής, PB	4,9 έτη
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής, DPB	5,8 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV (σε 20 έτη)	888.789 €
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης, IRR (σε 20 έτη)	19,6%

7.3 ΠΡΟΤΑΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

7.3.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Η σύσταση βελτίωσης της ενεργειακής κατάταξης του κτιρίου, η οποία αφορά στην εγκατάσταση φωτισμού είναι η αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων φθορισμού τύπου T8 (διάμετρος σωλήνα 25,4mm) και ισχύος 18W, 36W και 58W με λαμπτήρες τεχνολογίας LED ίδιας μορφολογίας και χαμηλότερης ονομαστικής ισχύος (χαμηλότερης κατανάλωσης).

Δεδομένου ότι η ονομαστική ισχύς του γραμμικού λαμπτήρα φθορισμού είναι ανάλογη του μήκους του, οι λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 58W έχουν μήκος 1500mm, οι λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 36W έχουν μήκος 1200mm και οι λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 18W έχουν μήκος 600mm περίπου. Οι νέοι λαμπτήρες LED θα έχουν το ίδιο μήκος με τους υφιστάμενους λαμπτήρες φθορισμού. Ο κάλυκας των νέων φωτιστικών σωμάτων θα είναι G13 για να τοποθετείται στο φωτιστικό σώμα χωρίς να απαιτούνται χρονοβόρες και μεγάλες παρεμβάσεις στο σκάφος του φωτιστικού σώματος. Ο βαθμός προστασίας του φωτιστικού σώματος (στεγανό η μη) καθώς και ο τύπος του (χωνευτό ή οροφής) δεν διαδραματίζει κάποιο ρόλο στην διαδικασία αντικατάστασης λαμπτήρα.

Η αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων από νέους θα πρέπει να γίνει με κριτήριο την ισχύ και σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα αντιστοιχίας.

Πίνακας 7.5 Συνοπτικός πίνακας αντικατάστασης λαμπτήρων φθορισμού με λαμπτήρες LED

Ισχύς παλαιού λαμπτήρα φθορισμού	Φωτεινή ροή παλαιού λαμπτήρα	Μήκος παλαιού και νέου λαμπτήρα	Διατομή παλαιού και νέου λαμπτήρα	Ισχύς νέου λαμπτήρα LED	Φωτεινή ροή νέου λαμπτήρα
Σ1	Σ2	Σ3	Σ4	Σ5	Σ6
18 W	1.350 lm*	1.200 mm	T8	11 W	1.200 lm** (160°)
36 W	3.350 lm*	1.200 mm	T8	22 W	2.500 lm** (150°)
58 W	5.200 lm*	1.500 mm	T8	28 W	3.400 lm** (150°)
*: **:	Η φωτεινή ροή αφορά γωνία δέσμης 360° Η φωτεινή ροή αφορά γωνία δέσμης 150°/160°				

Η αντικατάσταση δεν θα απαιτεί τροποποίηση των καλωδιώσεων και του εσωτερικού κυκλώματος του φωτιστικού σώματος. Η επέμβαση μείωσης της εγκατεστημένης ισχύος γίνεται στα φωτιστικά σώματα όλου του κτιρίου.

Μετά τις επεμβάσεις, η συνολική κατάσταση για τις θερμικές ζώνες του κτιρίου παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 7.6 Επεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού με λαμπτήρες led – ανάλυση κόστους

Ζώνη	Επίπεδο	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 28 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 3 x 22 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 22 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρα φθορισμού 1 x 22 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρα φθορισμού 1 x 30 W	Κονσόλα κρεβατιού με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 22 W + 1 x 11W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 4 x 11 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 3 x 11 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 2 x 11 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 1 x 11 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 1 x 15 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες φθορισμού 1 x 26 W	Φωτιστικό σώμα με λαμπτήρες πυράκτωσης 1 x 40 W	Ειδικός φωτισμός χειρουργικών χειρουργικών	Ισχύς φωτιστικών σωμάτων [W]	Έκταση ζώνης [m ²]	Ανηγμένη μέση εγκατεστημένη ισχύς [W/m ²]	Lux που υπολείπονται	Εμπρόσθετη ισχύς [W/m ²]	Ισχύς προς εισαγωγή στο πρόγραμμα	Μερικά κόστη αντικατάστασης	
Ζώνη1: Θάλαμοι ασθενών (θέρμανση ψύξη)	1ος όροφος	0	0	46	10	0	62	8	0	0	10	0	16	0	0	6,532	29,278	3,785.54	7.73	0	0	29,278	11,402 €
	2ος όροφος	0	0	61	20	2	56	0	0	0	30	0	0	2	0	6,674							12,130 €
	3ος όροφος	0	0	46	18	0	52	0	0	0	26	0	0	0	0	5,566							10,358 €
	4ος όροφος	0	0	56	23	0	53	0	0	0	16	10	0	14	0	6,771							11,165 €
	5ος όροφος	0	0	38	0	0	26	12	0	0	0	7	0	0	0	3,735							6,816 €
Ζώνη2: Γραφεία (θέρμανση, ψύξη)	Υπόγειο	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	880	28,119	4,870.30	5.77	200	24,936	53,055	1,560 €
	Ισόγειο	0	0	9	0	0	0	131	0	20	8	0	0	9	0	7,048							15,066 €
	1ος όροφος	0	0	100	0	2	0	4	0	0	5	0	4	2	0	4,875							8,340 €
	2ος όροφος	0	0	60	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	2,761							4,988 €
	3ος όροφος	3	0	96	3	0	0	0	0	0	9	0	0	7	0	4,837							8,181 €
	4ος όροφος	0	0	72	0	0	0	1	0	0	8	5	4	5	0	3,679							5,940 €
	5ος όροφος	0	0	70	0	0	0	16	0	0	0	9	0	3	0	4,039							7,060 €
Ζώνη 3: Ιατρεία, εργαστήρια (θέρμανση/ψύξη)	Ισόγειο	0	0	1	0	0	0	27	0	1	1	0	0	0	0	1,265	13,277	2,084.72	6.37	200	10,674	23,951	2,858 €
	1ος όροφος	0	0	35	8	0	0	52	0	0	5	0	0	3	0	4,179							8,398 €
	2ος όροφος	0	0	104	1	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	4,741							8,493 €
	3ος όροφος	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1,352							2,184 €
	4ος όροφος	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	736							1,092 €
	5ος όροφος	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	2	0	432							800 €
	Δώμα	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	572							1,014 €
Ζώνη 4: Χειρουργεία	3ος όροφος	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,200	7,084	591.62	11.97	250	3,786	10,870	3,900 €
	4ος όροφος	0	0	51	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,288							4,060 €
	5ος όροφος	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,596							4,602 €
Ζώνη 5: Διάδρομοι - λουτοί χώροι (θέρμανση μόνο)	Υπόγειο	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244	18,345	4,474.29	4.10	0	0	18,345	446 €
	Ισόγειο	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	5	0	1,388							2,700 €
	1ος όροφος	0	0	23	0	0	0	59	0	0	0	0	0	9	0	3,968							7,694 €
	2ος όροφος	0	0	27	0	0	0	18	0	0	4	0	12	24	0	3,296							4,018 €
	3ος όροφος	0	0	44	0	0	0	26	0	0	0	0	0	3	0	3,200							6,032 €
	4ος όροφος	0	0	50	0	0	0	28	0	0	1	0	2	6	0	3,735							6,728 €
	5ος όροφος	0	1	48	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	2,382							3,959 €
	Δώμα	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132							234 €
Ζώνη 6: Διάδρομοι - λουτοί χώροι (θέρμανση ψυξη)	Υπόγειο	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,420	5,798	1,073.00	5.40	0	0	5,798	4,290 €
	Ισόγειο	1	0	69	0	0	0	4	0	0	0	2	0	2	0	3,378							5,888 €
Ζώνη 7: Επείγοντα	Ισόγειο	0	12	1	0	0	7	95	0	15	5	0	0	0	0	5,786	5,786	755.27	7.66	200	3867	9,653	12,592 €
Z 8: Διάδρομοι ισόγειο	Ισόγειο	0	0	0	0	0	0	119	0	2	0	0	0	11		5,720	5,720	656.93	8.71	0	0	5,720	12,004 €
Z 9: Πυρηνική Ιατρική	Υπόγειο	0	0	1	1	0	0	51	0	5	8	0	0	0	0	2,508	2,508	380.50	6.59	200	1948	4,456	5,703 €
10:Νεογνολογικό-ΜΕΘ	5ος όροφος	0	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	3,212	3,212	301.40	10.66	0	0	3,212	7,300 €
11:Νεογνολογικό-Γραφεία	5ος όροφος	0	0	0	0	0	0	78	0	0	0	4	10	0	0	3,752	3,752	341.77	10.98	0	0	3,752	7,800 €
Ζώνη 12: Βιβλιοθήκη	Δώμα	0	0	5	0	0	0	23	0	0	0	0	0	3	0	1,352	1,352	280.03	4.83	200	1,434	2,786	2,690 €
Σύνολα		6	13	1358	86	4	256	863	0	43	152	37	48	120	0	124231	124,231	19,595.4	6.34			170,876	230,485

7.3.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται βάσει του προγράμματος ΤΕΕ – ΚΕΝΑΚ και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 7.7 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το υπάρχον κτίριο

Υπάρχον κτίριο													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ΖΝΧ	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
► Ηλεκτρισμός	103.5	102.4
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	199.5	39.1
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	303.0	141.5

Πίνακας 7.8 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το σενάριο της επέμβασης στον φωτισμό με λαμπτήρες led

Σενάριο 1													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	26.2	18.9	11.7	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	10.2	22.3	93.7
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	21.5	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	54.6	39.6	25.1	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	22.1	46.8	199.1
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	0.2	7.5	12.6	11.2	0.2	0.0	0.0	0.0	31.7
ΖΝΧ	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	3.1	2.8	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	36.7
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	61.1	45.4	31.3	14.3	5.7	12.5	17.5	16.1	5.2	7.8	27.9	53.1	297.8

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
► Ηλεκτρισμός	79.2	78.3
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	218.7	42.9
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	297.8	121.2

Η συγκεκριμένη επέμβαση κρίνεται επιβεβλημένη λόγω της αυξημένης κατανάλωσης ενέργειας στον φωτισμό. Από την συγκεκριμένη επέμβαση προκύπτει σημαντική **εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας: 50,5 kWh/m²**.

Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m ²)				
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Θέρμανση	62.3	207.4	227.6
	Ψύξη	52.4	99.9	91.9
	ZNX	25.5	31.9	31.9
	Φωτισμός	101.7	169.2	106.5
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	241.9	508.4	457.9
	Κατάταξη	-	E	E

Με κόστος επέμβασης για την αντικατάσταση των λαμπτήρων των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με λαμπτήρες led το οποίο υπολογίζεται σε **230.485 €** χωρίς εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ, η απόσβεση της επέμβασης στον φωτισμό του κτιρίου όπως προκύπτει με την απλή μέθοδο αποπληρωμής του προγράμματος TEE-KENAK, ανέρχεται σε **4,0 έτη**.

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής				
	Εξοικονόμηση και κόστος	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Λειτουργικό κόστος (€)	315,417.0	589,577.8	531,981.3
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			230,485.0
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			50.5
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			9.9
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.2
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			20.4
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			4.0

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα οικονομικά στοιχεία για την οικονομική αξιολόγηση της επέμβασης στον φωτισμό με λαμπτήρες led. Η οικονομική αξιολόγηση γίνεται με βάση τους οικονομικούς δείκτες: της Έντοκης περιόδου αποπληρωμής, DPB της Καθαρής Παρούσας Αξίας, NPV (σε 20 έτη) και του Εσωτερικού βαθμού απόδοσης, IRR (σε 20 έτη).

Επισημαίνεται ότι ο προϋπολογισμός με βάση τον οποίο γίνεται η οικονομική αξιολόγηση δεν περιλαμβάνει εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ.

Πίνακας 7.9 Οικονομική αξιολόγηση της επέμβασης στον φωτισμό με λαμπτήρες led

Συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης, C	230.485 €
Ετήσιο λειτουργικό όφελος, ft	57.597 €
Επιτόκιο αναγωγής, d	5%
Απλή περίοδος αποπληρωμής, PB	4,0 έτη
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής, DPB	4,6 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV (σε 20 έτη)	487.295 €
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης, IRR (σε 20 έτη)	24,7%

7.4 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΩΝ – ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΜΕ ΛΕΒΗΤΕΣ-ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

7.4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

Στην υφιστάμενη κατάσταση το σύστημα θέρμανσης του κτιρίου βασίζεται στην παραγωγή θερμότητας από τους τρεις (3) κεντρικούς ατμολέβητες που στεγάζονται στο Κεντρικό Λεβητοστάσιο, κτίριο παρακείμενο με το εξεταζόμενο. Η διανομή θερμότητας γίνεται με δίκτυο ατμού προς τους θερμικούς σταθμούς που υπάρχουν στο υπόγειο του κτιρίου και από εκεί μέσω εναλλακτών θερμότητας ατμού/νερού, τροφοδοτούνται με θερμό νερό οι διάφορες απαιτήσεις του κτιρίου με τερματικές μονάδες, όπως θερμαντικά σώματα, θερμαντικά στοιχεία κλιματιστικών μονάδων κ.λπ.

Η προτεινόμενη επέμβαση αναφέρεται στην μετατροπή του συστήματος θέρμανσης από ατμό σε θερμό νερό. Η αλλαγή του συστήματος θέρμανσης από ατμό σε θερμό νερό θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των θερμικών απωλειών του δικτύου διανομής και την εξάλειψη πρόσθετων απωλειών που σχετίζονται με τα δίκτυα ατμού όπως είναι οι διαρροές των ατμοπαγίδων, ο στρατσωνισμός του ατμολέβητα και ο δευτερογενής ατμός εκτόνωσης από τα ατμοσφαιρικά δοχεία συμπτκνωμάτων.

Στο Κεντρικό Λεβητοστάσιο υπάρχει ένας ακόμη λέβητας που εξυπηρετεί τις ανάγκες ατμού στις εγκαταστάσεις μαγειρείων, πλυντηρίων του κτιρίου Α. Ο ατμολέβητας αυτός δεν λαμβάνεται υπόψη σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ εφόσον δεν συνεισφέρει στις ανάγκες θέρμανσης χώρων και θα εξακολουθήσει να υφίσταται και να λειτουργεί και μετά τις σχεδιαζόμενες ενεργειακές επεμβάσεις.

7.4.2 ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

7.4.2.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ

Ο συνολικός εποχιακός βαθμός απόδοσης της θερμικής απόδοσης του κάθε λέβητα όπως υπολογίσθηκε σε προηγούμενη παράγραφο είναι:

- **Ατμολέβητας 1** - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000: $\eta_{gen} = \eta_{sKO} \cdot \eta_{g1} \cdot \eta_{g2} = (0,855 \cdot 0,90) \cdot 1,0 \cdot 1,0 = \mathbf{0,769 \text{ ή } 76,9\%}$
- **Ατμολέβητας 2** - ΠΡΟΟΔΟΣ 3P-4000: $\eta_{gen} = \eta_{sKO} \cdot \eta_{g1} \cdot \eta_{g2} = (0,856 \cdot 0,90) \cdot 1,0 \cdot 1,0 = \mathbf{0,771 \text{ ή } 77,1\%}$
- **Ατμολέβητας 3** - ΠΡΟΟΔΟΣ QB 2000: $\eta_{gen} = \eta_{sKO} \cdot \eta_{g1} \cdot \eta_{g2} = (0,824 \cdot 0,90) \cdot 1,0 \cdot 1,0 = \mathbf{0,742 \text{ ή } 74,2\%}$

Το δίκτυο διανομής (ατμού) από το λεβητοστάσιο από τους θερμικούς σταθμούς είναι μονωμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κτιρίου αναφοράς, αλλά από τους θερμικούς σταθμούς μέχρι τις τελικές καταναλώσεις εντός του κτιρίου τα δίκτυα είναι μονωμένα αλλά η μόνωσή τους θεωρείται ανεπαρκής λόγω φθορών σε τμήματα του δικτύου. Οπότε εφόσον ένα κομμάτι του δικτύου είναι σε χειρότερη κατάσταση, οι απώλειες του δικτύου σωληνώσεων υπολογίζεται με βάση τον δυσμενέστερο κλάδο. Για μεταφερόμενη ισχύ μεγαλύτερη από 400 KW και ανεπαρκή μόνωση οι απώλειες λαμβάνονται ίσες με 4%, οπότε ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής του συστήματος θέρμανσης συνολικά λαμβάνεται 96%.

7.4.2.1.1 ΝΕΟΙ ΛΕΒΗΤΕΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι νέοι προτεινόμενοι λέβητες θερμού νερού θα είναι υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης και θα έχουν δυνατότητα συμπύκνωσης των καυσαερίων. Συγκεκριμένα προτείνεται η εγκατάσταση λεβήτων θερμού νερού δυνατότητας συμπύκνωσης των δημιουργούμενων υδρατμών στα καυσαερίά τους σε χαμηλές θερμοκρασίες ζήτησης του θερμού νερού:

- **Λέβητας 1:** Ονομαστικής αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της τάξης των 1.250 kW, εποχιακού βαθμού απόδοσης (για θερμοκρασίες συστήματος θέρμανσης: 75/60°C): έως και **95% (στην ΑΘΔ) / 106% (στην ΚΘΔ)**
- **Λέβητας 2:** Ονομαστικής αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της τάξης των 1.250 kW, εποχιακού βαθμού απόδοσης (για θερμοκρασίες συστήματος θέρμανσης: 75/60°C): έως και **95% (στην ΑΘΔ) / 106% (στην ΚΘΔ)**
- **Λέβητας 3:** Ονομαστικής αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της τάξης των 720 kW, εποχιακού βαθμού απόδοσης (για θερμοκρασίες συστήματος θέρμανσης: 75/60°C): έως και **95% (στην ΑΘΔ) / 106% (στην ΚΘΔ)**

Όπως αναφέρθηκε ήδη, η αλλαγή του συστήματος θέρμανσης από ατμό σε θερμό νερό θα έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών του δικτύου διανομής και την εξάλειψη

πρόσθετων απωλειών που σχετίζονται με τα δίκτυα ατμού όπως είναι οι διαρροές των ατμοπαγίδων, ο στρατσωνισμός του ατμολέβητα και ο δευτερογενής ατμός εκτόνωσης από τα δοχεία συμπυκνωμάτων. Το δίκτυο διανομής προτείνεται να κατασκευασθεί με προμονωμένους σωλήνες πολυπροπυλενίου (PP-Randon) με μόνωση πολυουρεθάνης και εξωτερική προστασία από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο. Οπότε για μεταφερόμενη ισχύ μεγαλύτερη από 400 KW και μόνωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κτιρίου αναφοράς οι απώλειες λαμβάνονται ίσες με 2%, οπότε **ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής του συστήματος θέρμανσης συνολικά λαμβάνεται 98%.**

7.4.3 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Από την ενεργειακή επιθεώρηση των εγκαταστάσεων θέρμανσης χώρων προβλέπονται επεμβάσεις για την αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης.

Συγκεκριμένα για την ενεργειακή αναβάθμιση των συστημάτων ατμολεβήτων-καυστήρων προτείνονται:

- (1) Η αντικατάσταση των παλαιών ατμολεβήτων και καυστήρων με νέους λέβητες θερμού νερού με δυνατότητα συμπύκνωσης, υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης κατάλληλης θερμικής ισχύος (ενδεικτικής θερμικής ισχύος: 1280 kW, δύο (2) τεμ. και 720 kW, ένα (1) τεμ.), με σήμανση CE, με θάλαμο καύσης αναστροφής καυσαερίων με βάση το πρότυπο DIN EN 303/ EN 14394 και με δυνατότητα συμπύκνωσης των καπναερίων.

Προτείνεται η εγκατάσταση χαλύβδινου λέβητα συμπύκνωσης, καύσης φυσικού αερίου, ενδεικτικού τύπου: Viessmann – Vitocrossal 300

Εποχιακός βαθμός απόδοσης (σύμφωνα με DIN για θερμοκρασίες συστήματος θέρμανσης: 75/60°C):
έως και 95% (στην ΑΘΔ) / 106% (στην ΚΘΔ)



- (2) Ο κάθε λέβητας θα συνοδεύεται με συμβατό κατάλληλο καυστήρα φυσικού αερίου. Προτείνεται η εγκατάσταση διβάθμιου / ρυθμιζόμενου πιεστικού καυστήρα φυσικού αερίου με σήμανση CE (σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/426) και δοκιμασμένου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προτύπου EN 676, ενδεικτικού τύπου: WEISHAUPT WM-G20/2 ή ELCO VG6.1600 DP /TC



- (3) Η εγκατάσταση αντλιών – κυκλοφορητών θερμού νερού υψηλής απόδοσης, ενδεικτικού τύπου: GRUNDFOS TP, TPE



- (4) Χαλυβοσωλήνας μαύρος με ραφή, για διαμέτρους έως και DN50 (2") μέσου βάρους κατά EN 10255 (DIN 2440), με εξαρτήματα από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο με σπείρωμα και ενισχυμένα χείλη. Για τις μεγαλύτερες διαμέτρους οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από χαλυβοσωλήνα χωρίς ραφή κατά EN 10220 (DIN 2448 ή 2449), με συνδέσεις φλαντζωτές.



- (5) **Δοχεία αποθήκευσης (προθερμαντήρες)** παραγωγής ΖΝΧ χωρητικότητας 2000 l, διπλής ενεργείας με εσωτερικούς εναλλάκτες (τύπου σερπαντίνας) με δυνατότητα τροφοδοσίας από τις εσωτερικές μονάδες των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας (VRV) ή από ανεξάρτητες αντλίες θερμότητας παραγωγής ΖΝΧ.

Θα εγκατασταθούν τρία δοχεία αποθήκευσης (προθερμαντήρες) συνολικής χωρητικότητας $6,0 \text{ m}^3$ ($3 \times 2 \text{ m}^3$). Ο κάτω εναλλάκτης (σερπαντίνα) εκτιμώμενης θερμικής ισχύος: 112kW θα τροφοδοτείται από ανεξάρτητες αντλίες θερμότητας παραγωγής ΖΝΧ, ενώ ο πάνω εναλλάκτης εκτιμώμενης θερμικής ισχύος: 72 kW, από το δίκτυο των εσωτερικών μονάδων των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας με ανάκτηση (VRV)



- (6) **Θερμαντήρας τελικής κατανάλωσης ΖΝΧ** χωρητικότητας 1000 l, με εσωτερικό εναλλάκτη (τύπου σερπαντίνας) με δυνατότητα τροφοδοσίας το δίκτυο θέρμανσης των λεβήτων φυσικού αερίου.

Ο εναλλάκτης (σερπαντίνα) εκτιμώμενης θερμικής ισχύος: 32 kW θα τροφοδοτείται από το δίκτυο διανομής θερμού νερού των λεβήτων φυσικού αερίου (ως βοηθητική θέρμανση).



7.4.4 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται η προεκτίμηση κόστους αντικατάστασης ατμολεβήτων-καυστήρων με λέβητες θερμού νερού-καυστήρες.

Πίνακας 7.10 Κόστος αντικατάστασης ατμολεβήτων-καυστήρων με λέβητες θερμού νερού-καυστήρες

A/A	Είδος Εργασίας	Μον.	Ποσό-τητα	Τιμή	Δαπάνη μερική
3.1	Αποξήλωση των υφισταμένων λεβήτων και του συνοδού εξοπλισμού και μεταφορά σε χώρο του νοσοκομείου που θα υποδειχθεί από το φορέα του έργου	κ.α.	1	3.000 €	3.000 €
3.2	Αποκατάσταση του χώρου του λεβητοστασίου	κ.α.	1	2.000 €	2.000 €
3.3	Αποξήλωση από τα υφιστάμενα μηχανοστάσια των εναλλακτών θερμότητας και του συνοδού εξοπλισμού και μεταφορά σε χώρο του νοσοκομείου που θα υποδειχθεί από το φορέα του έργου και σύνδεση του νέου εξοπλισμού προς να νέα δίκτυα εκφρασμένο σε ώρες εργάτη	κ.α.	3	2.000 €	6.000 €
3.4	Λέβητας ζεστού νερού δυνατότητας συμπίκνωσης των δημιουργούμενων υδρατμών στα καυσαερίά του σε χαμηλές θερμοκρασίες ζήτησης του θερμού νερού, ονομαστικής αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της τάξης των 1.250 kW	Τεμ.	2	55.700 €	111.400 €
3.5	Καυστήρας φυσικού αερίου αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της τάξης των 1.250 kW με τη διάταξη τροφοδοσίας φυσικού αερίου	Τεμ.	2	8.000 €	16.000 €
3.6	Λέβητας ζεστού νερού δυνατότητας συμπίκνωσης των δημιουργούμενων υδρατμών στα καυσαερίά του σε χαμηλές θερμοκρασίες ζήτησης του θερμού νερού, ονομαστικής αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της τάξης των 720 kW	Τεμ.	1	31.000 €	31.000 €
3.7	Καυστήρας φυσικού αερίου αποδιδόμενης θερμικής ισχύος της τάξης των 720 kW με τη διάταξη τροφοδοσίας φυσικού αερίου	Τεμ.	1	6.000 €	6.000 €
3.8	Χαλυβδοσωλήνας μαύρος χωρίς ραφή Διαμέτρου 82/ 89 mm έως 100/118 mm με εξωτερική θερμική μόνωση από υλικό κλειστής κυψελωτής δομής	m	300	40 €	12.000 €
3.9	Αντλίες νερού TP, TPE2	Τεμ.	9	1.600 €	14.400 €
3.10	Δεξαμενή ZNX με δύο αποσπώμενους εναλλάκτες 2000 lt - 2*5,4m ²	Τεμ.	3	3.000 €	9.000 €
3.11	Δεξαμενή ZNX με ένα αποσπώμενο εναλλάκτη 1000 lt - 5,4m ²	Τεμ.	3	1.400 €	4.200 €
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ					215.000 €

7.4.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται βάσει του προγράμματος ΤΕΕ – ΚΕΝΑΚ και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 7.11 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το υπάρχον κτίριο

Υπάρχον κτίριο													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ΖΝΧ	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)					Εκπομπές CO2 (kg/m ²)							
► Ηλεκτρισμός	103.5					102.4							
Πετρέλαιο	0.0					0.0							
Φυσικό αέριο	199.5					39.1							
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0					0.0							
Ηλιακή	0.0					0.0							
Βιομάζα	0.0					0.0							
Γεωθερμία	0.0					0.0							
Άλλο ΑΠΕ	0.0					0.0							
Σύνολο	303.0					141.5							

Πίνακας 7.12 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το σενάριο της αντικατάστασης ατμολεβήτων με λέβητες θερμού νερού

Σενάριο 1													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	39.8	28.5	18.4	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	15.5	33.7	144.0
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ΖΝΧ	2.6	2.3	2.4	2.1	1.9	1.5	1.4	1.4	1.5	1.9	2.1	2.5	23.7
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	47.3	35.3	25.8	13.3	7.0	14.6	19.9	18.5	6.5	8.5	22.4	41.1	260.5
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)					Εκπομπές CO2 (kg/m ²)							
► Ηλεκτρισμός	103.5					102.4							
Πετρέλαιο	0.0					0.0							
Φυσικό αέριο	157.1					30.8							
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0					0.0							
Ηλιακή	0.0					0.0							
Βιομάζα	0.0					0.0							
Γεωθερμία	0.0					0.0							
Άλλο ΑΠΕ	0.0					0.0							
Σύνολο	260.5					133.2							

Η συγκεκριμένη επέμβαση, όπως έχει ήδη αναφερθεί, θα έχει ως αποτέλεσμα την σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών του δικτύου διανομής και την εξάλειψη πρόσθετων απωλειών που σχετίζονται με τα δίκτυα ατμού όπως είναι οι διαρροές των ατμοπαγίδων, ο στρατσωνισμός του ατμολέβητα και ο δευτερογενής ατμός εκτόνωσης από τα δοχεία συμπυκνωμάτων. Από την συγκεκριμένη επέμβαση προκύπτει σημαντική **εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας: 44,6 kWh/m²**.

Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m ²)				
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Θέρμανση	62.3	207.4	169.8
	Ψύξη	52.4	99.9	99.9
	ΖΝΧ	25.5	31.9	25.0
	Φωτισμός	101.7	169.2	169.2
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	241.9	508.4	463.8
	Κατάταξη	-	E	E

Με κόστος επέμβασης για την αντικατάσταση των ατμολεβήτων με λέβητες θερμού νερού το οποίο υπολογίζεται σε **215.000 €** χωρίς εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ, η απόσβεση της επέμβασης στον φωτισμό του κτιρίου όπως προκύπτει με την απλή μέθοδο αποπληρωμής του προγράμματος ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ, ανέρχεται σε **4,1 έτη**.

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής				
	Εξοικονόμηση και κόστος	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Λειτουργικό κόστος (€)	315,417.0	589,577.8	537,425.0
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			215,000.0
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			44.6
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			8.8
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.2
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			8.3
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			4.1

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα οικονομικά στοιχεία για την οικονομική αξιολόγηση της επέμβασης αντικατάστασης των ατμολεβήτων με λέβητες θερμού νερού. Η οικονομική αξιολόγηση γίνεται με βάση τους οικονομικούς δείκτες: της Έντοκης περιόδου αποπληρωμής, DPB της Καθαρής Παρούσας Αξίας, NPV (σε 20 έτη) και του Εσωτερικού βαθμού απόδοσης, IRR (σε 20 έτη).

Επισημαίνεται ότι ο προϋπολογισμός με βάση τον οποίο γίνεται η οικονομική αξιολόγηση δεν περιλαμβάνει εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ.

Πίνακας 7.13 Οικονομική αξιολόγηση της αντικατάστασης των ατμολεβήτων με λέβητες θερμού νερού

Συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης, C	215.000 €
Ετήσιο λειτουργικό όφελος, ft	52.153 €
Επιτόκιο αναγωγής, d	5%
Απλή περίοδος αποπληρωμής, PB	4,1 έτη
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής, DPB	4,7 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV (σε 20 έτη)	434,939 €
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης, IRR (σε 20 έτη)	23,9%

7.5 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (VRV)

7.5.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Το εξεταζόμενο κτίριο ψύχεται στο μεγαλύτερο μέρος του και ιδιαίτερα στις θερμικές ζώνες των αιθουσών ασθενών (δωματίων) και των γραφείων με πλήθος τοπικών μονάδων απ' ευθείας εκτόνωσης με ψυχόμενο μέσο τον αέρα. Στους πίνακες του Παραρτήματος II δίνονται τα στοιχεία των συστημάτων ψύξης του Νοσοκομείου και ο τρόπος κατανομής τους για τους ενεργειακούς υπολογισμούς.

Επιπρόσθετα όμως σε συγκεκριμένες θερμικές ζώνες υπάρχουν εγκατεστημένα κεντρικά ή ημικεντρικά συστήματα ψύξης:

- Στο τμήμα Πυρηνικής Ιατρικής στο υπόγειο είναι εγκατεστημένες δύο καναλάτες μονάδες που εξυπηρετούν σε ψύξη την συγκεκριμένη θερμική ζώνη 9,
- Στο τμήμα της πτέρυγας III του 5^{ου} ορόφου είναι εγκατεστημένη μία καναλάτη μονάδα στο δώμα του 5^{ου} ορόφου.

Ο κεντρικός ψύκτης στο ισόγειο καλύπτει με ψύξη τις ακόλουθες χρήσεις:

- Το τμήμα επειγόντων περιστατικών (Τ.Ε.Π. – Θερμική ζώνη 7) με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Τους διαδρόμους του ισογείου στην πτέρυγα Ι και στο κεντρικό σώμα με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Τμήμα της θερμικής ζώνης Εργαστήρια - εξεταστήρια του ισογείου (θερμική ζώνη 7) με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Τμήμα της ζώνης γραφείων του ισογείου με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU)
- Δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) που εξυπηρετούν το τμήμα επειγόντων περιστατικών
- Δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) που εξυπηρετούν το ακτινολογικό τμήμα και το τμήμα αξονικού τομογράφου (ζώνη εργαστήρια - εξεταστήρια) του 1^{ου} ορόφου, πτέρυγα Ι.

Στο δώμα του 5^{ου} ορόφου είναι εγκατεστημένη αντλία θερμότητας που τροφοδοτεί το νεογνολογικό, και συγκεκριμένα:

- Τη ζώνη της μονάδας εντατικής θεραπείας (Μ.Ε.Θ.) με σύστημα αέρα και στόμια, μέσω μια κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (ΚΚΜ)
- Τη ζώνη των γραφείων-διαδρόμων με τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU) και προσαγωγή νωπού μέσω μιας κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (ΚΚΜ)

7.5.2 ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

7.5.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα υφιστάμενα κεντρικά ή ημικεντρικά συστήματα που καλύπτουν τα ψυκτικά φορτία συγκεκριμένων θερμικών ζωνών (π.χ. Τ.Ε.Π., Πυρηνική Ιατρική, Νεογνολογικό, Εργαστήρια – Εξεταστήρια) θα διατηρηθούν, ενώ προβλέπεται η αντικατάσταση των τοπικών μονάδων αντλιών θερμότητας σε συγκεκριμένες θερμικές ζώνες με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού μεταβαλλόμενης παροχής ψυκτικού μέσου (VRV).

Συγκεκριμένα προβλέπεται η επέμβαση στα συστήματα παραγωγής ψύξης των παρακάτω θερμικών ζωνών:

A/A	Ζώνες	Χρήση	Εμβαδόν	Ποσοστό επί του συνόλου
1	Θάλαμοι ασθενών	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	3.785,54	19,32%
2	Γραφεία	Γραφεία	4.870,30	24,85%
3	Εργαστήρια - Εξεταστήρια	Ιατρεία	2.084,72	10,64%
	Σύνολο		10.740,56	54,81%

7.5.2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Τα απαιτούμενα ψυκτικά φορτία σχεδιασμού μιας εγκατάστασης κλιματισμού εκτιμήθηκαν απλουστευτικά από τον ακόλουθο τύπο:

$$P_{gen} = \sum U_A \cdot A_A \cdot CLTD_A + \sum A_D \cdot GLF_D + P_{\Pi} + P_{E\Phi} + \frac{\dot{V}}{3} \cdot \Delta T$$

όπου:

P_{gen} [W]	η υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη ψυκτική ισχύς της μονάδας ψύξεως/κλιματισμού του κτιρίου,
A_A [m ²]	Εξωτερική επιφάνεια αδιαφανούς δομικού στοιχείου ή θυρών ανά προσανατολισμό
A_D [m ²]	Εξωτερική επιφάνεια διαφανούς στοιχείου ανά προσανατολισμό
$CLTD_A$ (°C)	Μέση θερμοκρασιακή διαφορά ψυκτικού φορτίου μέσω αδιαφανών στοιχείων ή θυρών του κελύφους, η οποία λαμβάνεται κατά ASHRAE ή απλουστευτικά ανά προσανατολισμό ως εξής: Β : 9°C, ΒΑ, ΒΔ : 14°C, Α, Δ : 17 °C, Ν, ΝΑ, ΝΔ : 15°C, οροφές-δώματα: 13 °C, δάπεδο κάτω από κλιματιζόμενο χώρο και πάνω από μη κλιματιζόμενο χώρο: 7, χωρίσματα εσωτερικά ή σκιαζόμενα: 7°C.
GLF_D	Παράγοντας φορτίου υαλοπίνακα σε W/m ² ο οποίος λαμβάνεται κατά ASHRAE ή απλουστευτικά και ανά προσανατολισμό ως εξής: Β:82, ΒΑ: 140, Α, ΝΑ: 200, Ν: 148, ΝΔ, Δ: 250, ΒΔ 199, Οριζόντια: 378
P_{Π}	Η εκλυόμενη θερμότητα των φυσικών προσώπων σε W, λαμβανομένη από τον Πίνακα 2.7 (θερμική ισχύς ανά μονάδα δομημένης επιφάνειας) επί την επιφάνεια δαπέδου
$P_{E\Phi}$	Εσωτερικά φορτία φωτιστικών και συσκευών σε W, τα οποία λαμβάνονται από τους Πίνακες 2.4α (φωτισμός – στήλη ισχύος για το κτίριο αναφοράς) και 2.8 (ετεροχρονισμένη ισχύς εξοπλισμού) επί την επιφάνεια δαπέδου.
U_A , [W/(m ² .K)]	ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας για το σύνολο της επιφάνειας Α. Ανάλογα με την ηλικία του κτιρίου ο U_m λαμβάνει τις τιμές: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3,5 W/(m².K) ή όπως υπολογίζεται από τον επιθεωρητή, για κτίρια πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (οικοδομικές άδειες πριν από το 1980), ▪ 1,55 W/(m².K) για την Α κλιματική ζώνη, ▪ 1,20 W/(m².K) για τη Β κλιματική ζώνη και ▪ 0,95 W/(m².K) για τη Γ κλιματική ζώνη, για κτίρια μετά την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης (έγκριση οικοδομικής άδειας μετά το 1980), καθώς και για κτίρια πριν από την ισχύ του κανονισμού, τα οποία πιστοποιημένα έχουν εφαρμόσει θερμομόνωση σε όλο το κτιριακό κέλυφος. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Σύμφωνα με τη μελέτη θερμομόνωσης (μελέτη ενεργειακής απόδοσης) για κτίρια μετά την εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ.
ΔT [°C] ή [K]	η διαφορά της θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγηση του συστήματος η οποία λαμβάνεται ίση με 10°C για όλες τις κλιματικές ζώνες.
\dot{V}	η συνολική προσαγωγή νωπού αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο σε (m ³ /h) και υπολογίζεται βάσει του Πίνακα 2.3, στήλη 3.

Από τις εκτιμήσεις και τους υπολογισμούς που έγιναν με βάση την παραπάνω μεθοδολογία υπολογίσθηκε η μέγιστη απαιτούμενη ψυκτική ισχύς μονάδων ψύξης, που δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 7.14 Υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη ψυκτική ισχύς μονάδων ψύξης

A/A	Ζώνες	Χρήση	Εμβαδόν	Εκτίμηση απαιτούμενης ψυκτικής ισχύος, kW
1	Θάλαμοι ασθενών	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	3.785,54	500
2	Γραφεία	Γραφεία	4.870,30	630
3	Εργαστήρια - Εξεταστήρια	Ιατρεία	2.084,72	270
	Σύνολο		10.740,56	1.400

Η επέμβαση αντικατάστασης των τοπικών μονάδων ψύξης, κρίνεται επιβεβλημένη λόγω της παλαιότητάς τους και της χαμηλής απόδοσής τους. Προτείνεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων παλαιών τοπικών μονάδων ψύξης, οι οποίες έχουν χαμηλούς εποχιακούς δείκτες ενεργειακής αποδοτικότητας (SEER) με πιστοποιημένο πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού μεταβαλλόμενης παροχής ψυκτικού μέσου (VRV).

Συγκεκριμένα προτείνεται η εγκατάσταση πολυδιαιρούμενου συστήματος κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV), σε επιλεγμένες θερμικές ζώνες του Νοσοκομείου, όπως φαίνεται στο παραπάνω πίνακα, που θα περιλαμβάνει:

Συστήματα εξωτερικών αερόψυκτων μονάδων που θα τοποθετηθούν στα δώματα των πτερύγων και του κεντρικού σώματος κτιρίου οι οποίες θα συνδέονται με τις αντίστοιχες εσωτερικές μονάδες του κάθε συστήματος. Ενδεικτικός τύπος εξωτερικών μονάδων: DAIKIN RXYQ14T ή REYQ14T. Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι στην πλειοψηφία τους επίτοιχες μονάδες (ενδεικτικός τύπος DAIKIN FXAQ).

Σύμφωνα με τα δεδομένα του κατασκευαστή το συγκεκριμένο σύστημα έχει Δείκτη Ενεργειακής Απόδοσης για εξωτερική θερμοκρασία 35°C και εσωτερική θερμοκρασία 27°C (συνθήκες Eurovent), **EER = 4,16** και Εποχιακό Δείκτη Ενεργειακής Απόδοσης: **SEER (Standard) = 5,45**.

2-1 Technical Specifications				REYQ8T	REYQ10T	REYQ12T	REYQ14T	REYQ16T	REYQ18T	REYQ20T
Capacity range			HP	8	10	12	14	16	18	20
Cooling capacity	Nom.		kW	22.4 (1) / 22.4 (2)	28.0 (1) / 28.0 (2)	33.5 (1) / 33.5 (2)	40.0 (1) / 40.0 (2)	45.0 (1) / 45.0 (2)	50.4 (1)	56.0 (1)
Heating capacity	Nom.		kW*	22.4 (3) / 22.40 (4)	28.0 (3) / 28.00 (4)	33.5 (3) / 33.5 (4)	40.0 (3) / 40.00 (4)	45.0 (3) / 45.00 (4)	50.4 (3)	56.0 (3)
	Max.		kW	25.0 (3)	31.5 (3)	37.5 (3)	45.0 (3)	50.0 (3)	56.5 (3)	63.0 (3)
Power input - 50Hz	Cooling	Nom.	kW	5.31 (1) / 4.56 (2)	7.15 (1) / 6.19 (2)	9.23 (1) / 8.31 (2)	10.7 (1) / 9.61 (2)	12.8 (1) / 11.9 (2)	15.2	18.6
		Heating	Nom.	kW	4.75 (3) / 4.47 (4)	6.29 (3) / 5.47 (4)	8.05 (3) / 6.83 (4)	9.60 (3) / 9.37 (4)	11.2 (3) / 9.88 (4)	12.3
			Max.	kW	5.51 (3)	7.38 (3)	9.43 (3)	11.3 (3)	12.9 (3)	14.3
EER				4.22 (1) / 4.92 (2)	3.92 (1) / 4.52 (2)	3.63 (1) / 4.03 (2)	3.74 (1) / 4.16 (2)	3.52 (1) / 3.79 (2)	3.32	3.01
ESEER - Automatic				7.41	7.37	6.84	7.05	6.63	6.26	5.68
ESEER - Standard				6.25	5.78	5.36	5.45	5.14	4.84	4.39
COP - Max.				4.54 (3)	4.27 (3)	3.98 (3)		3.88 (3)	3.95	3.60
COP - Nom.				4.72 (3) / 5.01 (4)	4.45 (3) / 5.12 (4)	4.16 (3) / 4.90 (4)	4.17 (3) / 4.27 (4)	4.02 (3) / 4.56 (4)	4.10	3.76

Για τις ανάγκες της παρούσας προμελέτης ενεργειακής απόδοσης ο Εποχιακός Δείκτης Ενεργειακής Απόδοσης λαμβάνεται: **SEER=5,25**

7.5.3 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Εξετάζεται η αναβάθμιση του συστήματος ψύξης, που θα περιλαμβάνει:

<p>(1) Την αντικατάσταση των τοπικών μονάδων ψύξης με πιστοποιημένο πολυδαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV), ενδεικτικής ονομαστικής ψυκτικής και θερμικής ισχύος: 40 kW.</p> <p>Ενδεικτικός τύπος: DAIKIN RXYQ14T ή REYQ14T</p>	
<p>(2) Εσωτερικές μονάδες επίτοιχες, συνολικά δέκα επτά (17) μονάδες ενδεικτικού τύπου: DAIKIN FXAQ</p>	
<p>(3) Χειριστήρια εσωτερικών μονάδων βελτιωμένης αισθητικής και αυξημένων λειτουργιών</p>	

7.5.4 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται το κόστος αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV).

Πίνακας 7.15 Κόστος αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV)

A/A	Ομάδες Εργασιών	Ενδεικτικός τύπος	Μον.	Πλήθος	Κόστος	Σύνολο Δαπάνης
1	Εξωτερική μονάδα αερόψυκτης αντλίας θερμότητας	Daikin RXYQ14T ή/και REYQ14T	τεμ.	28	25.000,00 €	700.000,00 €
2	Εσωτερική μονάδα επίτοιχη	Daikin FXAQ	τεμ.	300	1.110,00 €	333.000,00 €
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ						1.033.000,00 €

7.5.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται βάσει του προγράμματος ΤΕΕ – ΚΕΝΑΚ και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 7.16 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το υπάρχον κτίριο

Υπάρχον κτίριο													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ZNX	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ZNX	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
► Ηλεκτρισμός	103.5	102.4
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	199.5	39.1
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	303.0	141.5

Πίνακας 7.17 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το σενάριο αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα VRV

Σενάριο 1													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ZNX	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	26.2	19.2	12.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	10.6	22.3	96.1
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	0.2	6.4	10.0	9.0	0.2	0.0	0.0	0.0	25.8
ZNX	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	34.5	26.6	20.7	11.6	7.6	13.1	16.8	15.8	7.0	8.4	18.2	30.4	210.6

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
► Ηλεκτρισμός	112.9	111.7
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	97.8	19.2
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	210.6	130.8

Η συγκεκριμένη επέμβαση κρίνεται επιβεβλημένη λόγω της αυξημένης κατανάλωσης ενέργειας σε θέρμανση και ψύξη του κτιρίου. Από την συγκεκριμένη επέμβαση προκύπτει σημαντική **εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας: 79,6 kWh/m² και το κτίριο αναβαθμίζεται από την Κατηγορία Ε στην Δ.**

Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m ²)				
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Θέρμανση	62.3	207.4	152.9
	Ψύξη	52.4	99.9	75.0
	ZNX	25.5	31.9	31.9
	Φωτισμός	101.7	169.2	169.2
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	241.9	508.4	428.9
	Κατάταξη	-	Ε	Δ

Με κόστος αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού (VRV) το οποίο υπολογίζεται σε **1.033.000 €** χωρίς εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ, η απόσβεση της επέμβασης όπως προκύπτει με την απλή μέθοδο αποπληρωμής του προγράμματος ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ, ανέρχεται σε **11 έτη**.

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής				
	Εξοικονόμηση και κόστος	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Λειτουργικό κόστος (€)	315,417.0	589,577.8	495,970.9
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			1,033,000.4
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			79.6
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			15.6
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.7
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			10.6
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			11.0

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα οικονομικά στοιχεία για την οικονομική αξιολόγηση της επέμβασης αντικατάστασης των τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού (VRV). Η οικονομική αξιολόγηση γίνεται με βάση τους οικονομικούς δείκτες: της Έντοκης περιόδου αποπληρωμής, DPB της Καθαρής Παρούσας Αξίας, NPV (σε 20 έτη) και του Εσωτερικού βαθμού απόδοσης, IRR (σε 20 έτη).

Επισημαίνεται ότι ο προϋπολογισμός με βάση τον οποίο γίνεται η οικονομική αξιολόγηση δεν περιλαμβάνει εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ.

Πίνακας 7.18 Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης της αντικατάστασης τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV)

Συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης, C	1.033.000 €
Ετήσιο λειτουργικό όφελος, ft	93.607 €
Επιτόκιο αναγωγής, d	5%
Απλή περίοδος αποπληρωμής, PB	11 έτη
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής, DPB	27,7 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV (σε 20 έτη)	133.549 €
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης, IRR (σε 20 έτη)	6,5%

7.6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Ζ.Ν.Χ.**7.6.1.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (Ζ.Ν.Χ.)****7.6.1.2 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Ζ.Ν.Χ.**

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, όπως ορίζεται στην παράγραφο 3.5 (πίνακας 2.5), η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (Ζ.Ν.Χ.) για τα Νοσοκομεία είναι:

- Ημερήσια κατανάλωση Ζ.Ν.Χ.: 80 lt/άτομο ή
- Ετήσια κατανάλωση Ζ.Ν.Χ.: 29,2 m³/κλίνη Νοσοκομείου.

Με βάση τις κλίνες του Νοσοκομείου υπολογίζεται η απαίτηση σε ΖΝΧ στον πίνακα που ακολουθεί:

Κατανομή ΖΝΧ					
Κλίνες	Πτέρυγα 1	Πτέρυγα 2	Πτέρυγα 3	Κεντρικό Σώμα	Σύνολο
1 ^{ος} όροφος		20	42		62
2 ^{ος} όροφος		22	36	10	68
3 ^{ος} όροφος	12	27	38		77
4 ^{ος} όροφος	14	21	54		89
5 ^{ος} όροφος		30	37		67
Κλίνες	26	120	207	10	363
Απαίτηση ΖΝΧ [m ³ /γ]	759,2	3.504,0	6.044,4	292,0	10.599,6

Έτσι με βάση την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 η συνολική ετήσια κατανάλωση για Ζ.Ν.Χ. στο κτίριο ανέρχεται σε: **10.600 m³/έτος**

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Θεσσαλονίκης όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, δίνονται στον πίνακα 2.6.

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ η δυσμενέστερη θερμοκρασία νερού δικτύου της Θεσσαλονίκης όπως ορίζονται στον πίνακα 2.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, είναι 6,5 °C.

7.6.1.3 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΘΕΡΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ Ζ.Ν.Χ.

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

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

όπου:

V_d [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, $V_d = 29.040$ (lt/ημέρα),

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

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

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ.

Η απαιτούμενη θερμική ισχύς προκύπτει από τον τύπο:

$$P_n = \frac{Q_d}{5}$$

όπου:

Q_d : το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο ΖΝΧ.

Η χωρητικότητα των θερμαντήρων παραγωγής ZNX V_{store} υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$V_{store} = \frac{V_d}{5}$$

όπου:

V_d : το ημερήσιο φορτίο ZNX.

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτιρίου και η απαιτούμενη θερμική ισχύς, όπως δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 7.19 Υπολογισμός ημερήσιου θερμικού φορτίου ZNX και απαιτούμενης θερμικής ισχύος

Κατανομή ΖΝΧ					
Κλίνες	Πτέρυγα 1	Πτέρυγα 2	Πτέρυγα 3	Κεντρικό Σώμα	Σύνολο
1ος όροφος		20	42		62
2ος όροφος		22	36	10	68
3ος όροφος	12	27	38		77
4ος όροφος	14	21	54		89
5ος όροφος		30	37		67
Κλίνες	26	120	207	10	363
Απαίτηση ΖΝΧ [m³/y]	759,2	3.504,0	6.044,4	292,0	10.599,6
Ημερήσιο Θερμικό φορτίο Q [kWh/d]	92,98	429,15	740,28	35,76	1.298,17
Θερμική ισχύς P _n [kW]	18,60	85,83	148,06	7,15	259,63
ΖΝΧ ανά ζώνη	Κλίνες	Απαίτηση ΖΝΧ, m³/έτος			
Θάλαμοι ασθενών	351	10.249,2			
Εργαστήρια	12	350,4			

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, η απαιτούμενη θερμική ισχύς για την παραγωγή ZNX κατά την περίοδο θέρμανσης (με δυσμενέστερο μήνα τον Ιανουάριο) είναι: **260 kW**

Για την κάλυψη των απωλειών σωληνώσεων, επιτάχυνση έναρξης λειτουργίας και όσα ορίζονται από την ΤΟΤΕΕ 20701/1, λαμβάνεται προσάυξηση 20%, οπότε η απαιτούμενη από τον θερμική ισχύς είναι: **312 kW**.

Η χωρητικότητα των θερμαντήρων παραγωγής ZNX V_{store} εκτιμάται σε:

$$V_{store} = \frac{V_d}{5} = \frac{29,04}{5} = 5,81 \text{ m}^3$$

Προβλέπεται η εγκατάσταση **τριών (3) δοχείων αποθήκευσης (θερμαντήρων)** παραγωγής ZNX χωρητικότητας 2000 lt έκαστος που θα τοποθετηθούν στους τρεις θερμικούς σταθμούς. Επιπρόσθετα προβλέπεται και η εγκατάσταση **τριών (3) θερμαντήρων τελικής κατανάλωσης ZNX** χωρητικότητας 1000 lt έκαστος, με εσωτερικό εναλλάκτη (τύπου σερπαντίνας) με δυνατότητα τροφοδοσίας το δίκτυο θέρμανσης των λεβήτων φυσικού αερίου (ως βοηθητική θέρμανση).

7.6.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ**7.6.2.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ Ζ.Ν.Χ. ΑΠΟ ΑΕΡΟΨΥΚΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ. εξετάζεται η χρήση συστήματος αντλιών θερμότητας, που θα περιλαμβάνει:

<p>(1) Την υποκατάσταση του λέβητα-καυστήρα πετρελαίου για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ. με σύστημα αερόψυκτων αντλιών θερμότητας. Προτείνεται η εγκατάσταση έξι (6) εξωτερικών μονάδων ενδεικτικού τύπου Daikin Altherma Flex Type EMRQ16AB, ονομαστικής θερμικής ισχύος 44,8 kW η κάθε μία.</p> <p>Η κάθε μία από τις εξωτερικές μονάδες θα συνδυάζεται με τρεις (3) εσωτερικές μονάδες</p>	
<p>(2) Συνολικά δέκα οκτώ (18) εσωτερικές μονάδες, επιδαπέδιες για θέρμανση μόνο, συνδυασμένες με την εξωτερική μονάδα της αερόψυκτης αντλίας θερμότητας, ενδεικτικού τύπου Daikin EKHBRD016.</p>	
<p>(3) Συνολικά τρεις (3) εσωτερικές μονάδες, επιδαπέδιες για θέρμανση μόνο, συνδυασμένες με τρία πολυδιαιρούμενα συστήματα ανάκτησης (REYQ) κλιματισμού μεταβαλλόμενης παροχής ψυκτικού μέσου (VRV), ενδεικτικού τύπου Daikin HXHD-A. Τα υδροδοχεία (hydroboxes) αυτά έχουν προϋπολογισθεί στα συστήματα ανάκτησης VRV της προηγούμενης παραγράφου.</p>	
<p>(4) Δοχεία αποθήκευσης Ζ.Ν.Χ. Προβλέπεται η εγκατάσταση δεξαμενών αποθήκευσης Ζ.Ν.Χ. που προτείνεται να εγκατασταθούν και προτείνονται σε προηγούμενη παράγραφο.</p>	<p>Βλέπε προηγούμενη παράγραφο: Αντικατάσταση των παλαιών ατμολεβήτων και καυστήρων με νέους λέβητες θερμού νερού</p>

7.6.3 ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ Ζ.Ν.Χ.

Εξετάζεται η εγκατάσταση αερόψυκτων αντλιών θερμότητας, που καλούνται να καλύψουν τις ανάγκες σε ΖΝΧ του κτιρίου.

Η επιλογή των αντλιών θερμότητας έγινε γιατί αυτές προσφέρουν σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό θερμικής ενέργειας από αυτό που καταναλώνουν για τη λειτουργίας τους.

Στις εν λόγω αντλίες θερμότητας ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) πρέπει να είναι μεγαλύτερος από $(1,15 \times 1/\eta)$, όπου η είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία 2009/28/ΕΚ, και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερος από 3,3.

Ειδικά όμως στις παρακάτω περιπτώσεις των συστημάτων:

- Θερμαντήρα ΖΝΧ αντλίας θερμότητας μέχρι 70 kW
- Θερμαντήρα συνδυαστικής λειτουργίας θέρμανση και ΖΝΧ αντλίας θερμότητας μέχρι 70 kW
- συγκρότημα παραγωγής ΖΝΧ με πρωτεύοντα θερμαντήρα αντλίας θερμότητας μέχρι 70 kW
- συνδυαστικό συγκρότημα θέρμανσης και ΖΝΧ με πρωτεύοντα θερμαντήρα αντλία θερμότητας μέχρι 70 kW

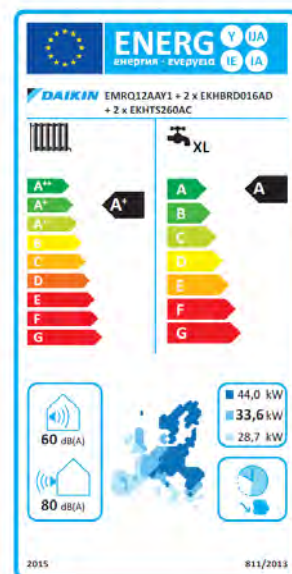
δεν ισχύει αυτή η υποχρέωση αν η ενεργειακή απόδοση θέρμανσης ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) είναι μεγαλύτερη ή ίση του 100% στις θερμότερες κλιματικές, σύμφωνα με τον κανονισμό ενεργειακής επισήμανσης.

Οι συγκεκριμένες όμως αντλίες θερμότητας εξασφαλίζουν την παραπάνω απαίτηση γιατί συνοδεύονται από Ενεργειακή Σήμανση, σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Σήμανσης (ΕΕ) 811/2013, καθώς επίσης είναι σύμφωνες και με τον Κανονισμό Οικολογικού Σχεδιασμού (ΕΕ) 813/2013 (βλέπε παράρτημα Τεύχους Τεχνικής Περιγραφής με συνημμένα πιστοποιητικά υλικών).

Για τις συγκεκριμένες αντλίες θερμότητας που θα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ., με βοηθητική πηγή θέρμανσης τα υδροχοδεία των συστημάτων ανάκτησης VRV, κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, λαμβάνεται ο ονομαστικός συντελεστής απόδοσης: **SCOP = 3,21**, όπως προκύπτει από τα δεδομένα του κατασκευαστή.

Επίσης η μόνωση των δικτύων του Ζ.Ν.Χ., συνδέσεων, βανών και λοιπών εξαρτημάτων, προτείνεται να γίνει με αφρώδες κυψελωτό υλικό τύπου Armaflex, πάχους σύμφωνα με τη διάμετρο του σωλήνα και σύμφωνα με τον πίνακα 4.7 της TOTEE 20701-1/2017 και συγκεκριμένα για σωληνώσεις με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους πάχος μόνωσης: 13mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους, πάχους 9mm.

Έτσι το ποσοστό των απωλειών του κεντρικού δικτύου διανομής Ζ.Ν.Χ. με ανακυκλοφορία και μόνωση ίση με του κτιρίου αναφοράς θα είναι: **11,5%**



7.6.4 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο προϋπολογισμός για την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας παραγωγής Ζ.Ν.Χ. θα διαμορφωθεί ως εξής:

Πίνακας 7.20 Ανάλυση του κόστους αερόψυκτων αντλιών θερμότητας παραγωγής Ζ.Ν.Χ.

A/A	Ομάδες Εργασιών	Ενδεικτικός τύπος	Μον.	Πλήθος	Κόστος	Σύνολο Δαπάνης
1	Εξωτερική μονάδα αερόψυκτης αντλίας θερμότητας	Daikin Altherma Flex Type EMRQ-A	τεμ.	6	12.500,00 €	75.000,00 €
2	Εσωτερική μονάδα αντλίας θερμότητας	Daikin - EKHBRD016ACY1	τεμ.	18	1.400,00 €	25.200,00 €
3	Κυκλοφορητής	Grundfos - Magna1 25-60	τεμ.	6	500,00 €	3.000,00 €
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ						103.200,00 €

7.6.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται βάσει του προγράμματος ΤΕΕ – ΚΕΝΑΚ και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 7.21 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το υπάρχον κτίριο

Υπάρχον κτίριο														
	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση		0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ZNX		2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
	Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ZNX		3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός		5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο		58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0
	Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)				Εκπομπές CO2 (kg/m ²)								
► Ηλεκτρισμός		103.5				102.4								
Πετρέλαιο		0.0				0.0								
Φυσικό αέριο		199.5				39.1								
Άλλα ορυκτά καύσιμα		0.0				0.0								
Ηλιακή		0.0				0.0								
Βιομάζα		0.0				0.0								
Γεωθερμία		0.0				0.0								
Άλλο ΑΠΕ		0.0				0.0								
Σύνολο		303.0				141.5								

Πίνακας 7.22 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το σενάριο της εγκατάστασης αερόψυκτων αντλιών θερμότητας παραγωγής Ζ.Ν.Χ.

Σενάριο 1														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
	Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	ZNX	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
	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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
	ZNX	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	7.0
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	55.7	40.9	28.6	13.1	5.7	13.6	18.9	17.5	5.5	7.5	24.7	48.0	279.7
Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)										Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)		
►	Ηλεκτρισμός	110.5										109.3		
	Πετρέλαιο	0.0										0.0		
	Φυσικό αέριο	169.3										33.2		
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0										0.0		
	Ηλιακή	0.0										0.0		
	Βιομάζα	0.0										0.0		
	Γεωθερμία	0.0										0.0		
	Άλλο ΑΠΕ	0.0										0.0		
	Σύνολο	279.7										142.5		

Η συγκεκριμένη επέμβαση κρίνεται επιβεβλημένη λόγω της αυξημένης κατανάλωσης ενέργειας σε θέρμανση ΖΝΧ του κτιρίου. Από την συγκεκριμένη επέμβαση προκύπτει **εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας: 11,5 kWh/m².**

Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m ²)			
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο
►	Θέρμανση	62.3	207.4
	Ψύξη	52.4	99.9
	ZNX	25.5	31.9
	Φωτισμός	101.7	169.2
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0.0	0.0
	Σύνολο	241.9	508.4
	Κατάταξη	-	E

Με κόστος εγκατάστασης των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας το οποίο υπολογίζεται σε **103.200 €** χωρίς εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ, η απόσβεση της επέμβασης υποκατάστασης των ατμολεβήτων από αντλίες θερμότητας για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ., όπως προκύπτει με την απλή μέθοδο αποπληρωμής του προγράμματος ΤΕΕ-KENAK, ανέρχεται σε **7,5 έτη.**

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

	Εξοικονόμηση και κόστος	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Λειτουργικό κόστος (€)	315,417.0	589,577.8	575,725.9
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			103,200.0
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			11.5
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			2.3
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.5
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			-1.0
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			7.5

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα οικονομικά στοιχεία για την οικονομική αξιολόγηση της επέμβασης υποκατάστασης των ατμολεβήτων από αντλίες θερμότητας για την παραγωγή Ζ.Ν.Χ. Η οικονομική αξιολόγηση γίνεται με βάση τους οικονομικούς δείκτες: της Έντοκης περιόδου αποπληρωμής, DPB της Καθαρής Παρούσας Αξίας, NPV (σε 20 έτη) και του Εσωτερικού βαθμού απόδοσης, IRR (σε 20 έτη).

Επισημαίνεται ότι ο προϋπολογισμός με βάση τον οποίο γίνεται η οικονομική αξιολόγηση δεν περιλαμβάνει εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ.

Πίνακας 7.23 Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης της εγκατάστασης αερόψυκτων αντλιών θερμότητας παραγωγής Ζ.Ν.Χ.

Συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης, C	102.300 €
Ετήσιο λειτουργικό όφελος, ft	13.852 €
Επιτόκιο αναγωγής, d	5%
Απλή περίοδος αποπληρωμής, PB	7,5 έτη
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής, DPB	9,6 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV (σε 20 έτη)	69.425 €
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης, IRR (σε 20 έτη)	12,0%

7.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

7.7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου Α' του Νοσοκομείου, προβλέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού (ΦΒ) συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ονομαστικής ισχύος 74,25 kWp επί του δώματος της Πτέρυγας ΙΙΙ και του κυρίως σώματος του Κτιρίου Α.

Η διασύνδεση του ΦΒ συστήματος θα γίνει στα πλαίσια της νομοθεσίας περί εγκατάστασης μονάδων ΑΠΕ από αυτοπαραγωγούς με συμψηφισμό ενέργειας (net metering) (ΦΕΚ Β' 3583/ 31.12.2014). Στο τέλος κάθε έτους θα γίνεται συμψηφισμός μεταξύ της ενέργειας που καταναλώθηκε από το κτίριο Α' και αυτής που παρήγαγαν τα ΦΒ πλαίσια. Η διοίκηση του Νοσοκομείου θα καλείται να καταβάλει το οικονομικό αντίτιμο που προβλέπεται για την διαφορά της καταναλισκόμενης και της παραγόμενης ενέργειας. Λόγω της περιορισμένης έκτασης του ΦΒ Συστήματος και την τεράστια κατανάλωση των ΗΜ εγκαταστάσεων του Νοσοκομείου, δεν προβλέπεται σε κανένα σημείο του έτους να υπάρχει πλεόνασμα ενέργειας από την πλευρά του ΦΒ Συστήματος.

Η έκταση του ΦΒ Συστήματος περιορίζεται λόγω διαθέσιμου χώρου επί των δωματίων (υπάρχουν εκτεταμένα δίκτυα και συστήματα Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων καθώς και Κλιμακοστάσια) καθώς και λόγω κόστους της εγκατάστασης και διαθέσιμου προϋπολογισμού.

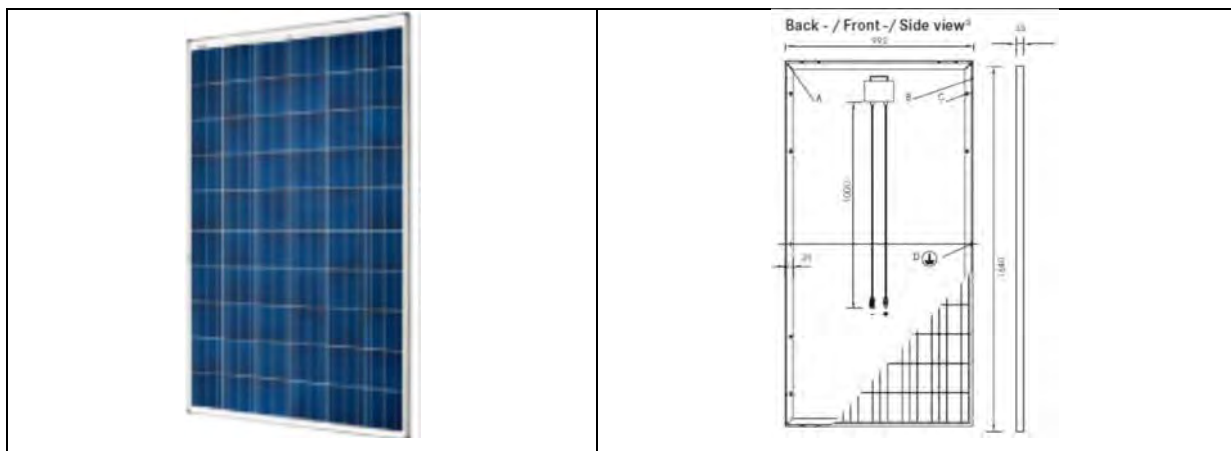
Το ΦΒ σύστημα θα ακολουθεί τους συμβατικούς κανόνες σχεδίασης και κατασκευής. Θα αποτελείται από συστοιχίες ΦΒ πλαισίων (panels), βάσεις στήριξης των ΦΒ πλαισίων, αντιστροφείς ισχύος (inverters), καλωδιώσεις συνεχούς (dc) και εναλλασσομένου (ac) ρεύματος, ηλεκτρικό πίνακα εγκατάστασης, μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας και ραγοϋλικό ελέγχου και προστασίας του εξοπλισμού.

7.7.2 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

7.7.2.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο ελεύθερο τμήμα του δώματος του κτιρίου Α' θα εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά πλαίσια (panels) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ο τύπος των ΦΒ θα είναι κρυσταλλικού πυριτίου με 60 στοιχεία (κυψέλες) ανά πλαίσιο. Κάθε πλαίσιο θα διαθέτει ονομαστική ισχύ ίση με 275W σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου (Standard Testing Conditions - STC), δηλαδή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000W/m^2 , θερμοκρασία 25°C , και μάζα αέρα (AM) 1,5.

Οι διαστάσεις των πλαισίων θα είναι περίπου $1640\text{ mm} \times 992\text{ mm} \times 35\text{ mm}$ ($\pm 2,5\%$), ενώ οι κυψέλες θα εγκλείονται σε προφίλ αλουμινίου για περιορισμό του συνολικού βάρους. Το βάρος κάθε πλαισίου δεν θα ξεπερνά τα 20kg. Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των πλαισίων θα έχουν μετρηθεί βάσει των διεθνών προτύπων IEC EN 61215 και IEC EN 61730. Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται η μορφή ενός πολυκρυσταλλικού ΦΒ πλαισίου.



Εικόνα 7.1 Μορφή πολυκρυσταλλικού φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η τάση ανοικτού κυκλώματος του πλαισίου είναι 38,58V και το ρεύμα βραχυκυκλώματος είναι 9,27A. Ο βαθμός απόδοσης του κάθε πλαισίου ανέρχεται σε 16,94%. Η θερμοκρασία λειτουργίας των πλαισίων είναι από -40°C έως $+85^\circ\text{C}$ και δύναται η λειτουργία συστημάτων με αναπτυσσόμενη τάση έως 1000Vdc.

Οι συντελεστές μεταβολής με τη θερμοκρασία της μέγιστης ισχύος είναι $-0,41\%$ / $^{\circ}\text{C}$, του ρεύματος βραχυκύκλωσης $+0,05\%$ / $^{\circ}\text{C}$ και της τάσης ανοικτού κυκλώματος $-0,30\%$ / $^{\circ}\text{C}$.

Τα πλαίσια θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο καθότι διαθέτουν βαθμό προστασίας IP67. Η σε σειρά συνδεσμολογία των πλαισίων θα πραγματοποιηθεί μέσω των ειδικών προ-εγκατεστημένων φινι τύπου MC-4. Κάθε πλαίσιο θα διαθέτει δύο καλώδια, ένα για τον θετικό πόλο dc (μήκος 1000mm) και ένα για τον αρνητικό πόλο dc (μήκος 1000mm).

Η ΦΒ εγκατάσταση θα περιέχει 270 φωτοβολταϊκά πλαίσια όμοια με τα παραπάνω. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς θα ανέρχεται σε $270 \times 275\text{Wp} = 74,25 \text{ kWp}$.

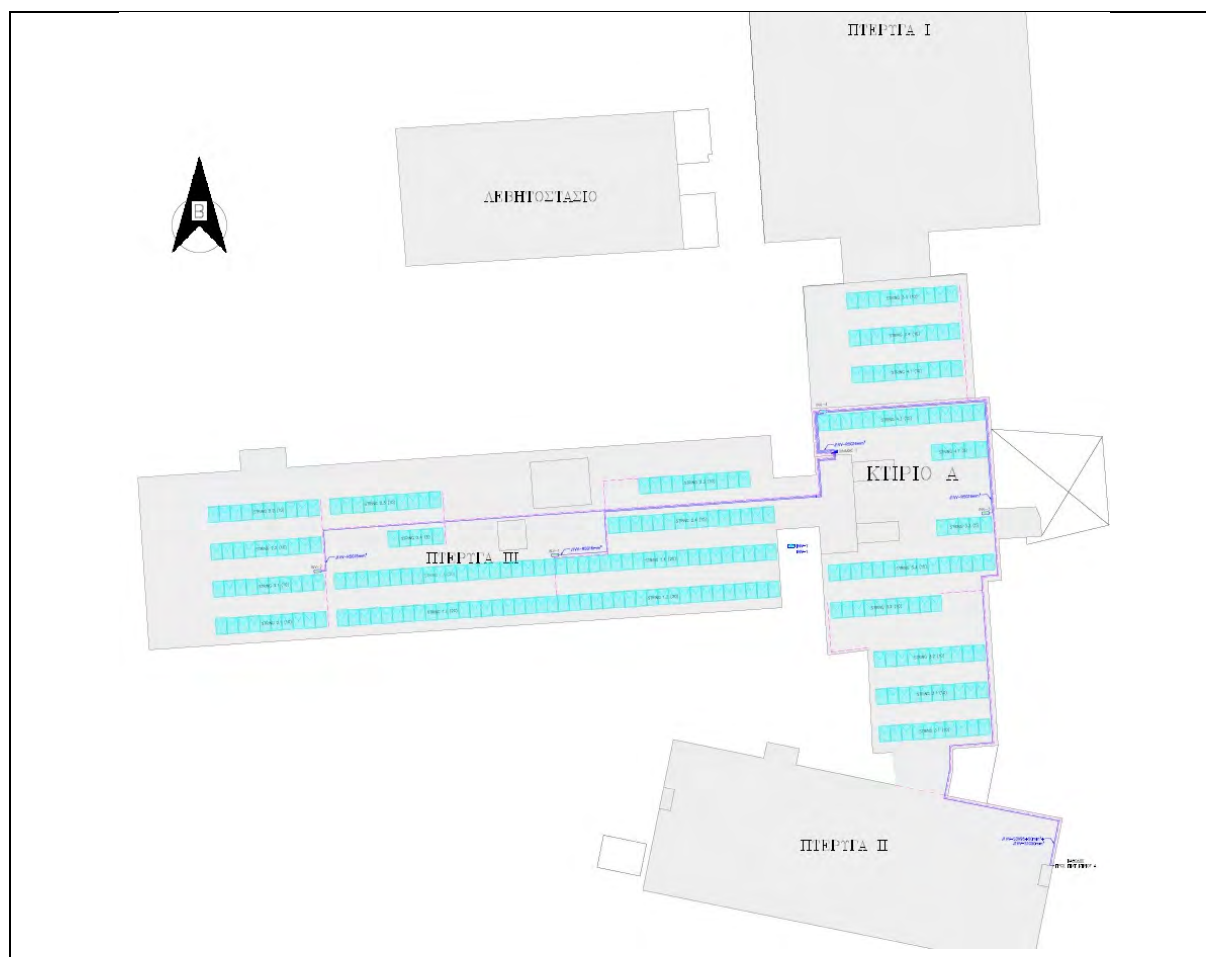
7.7.2.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ

Η χωροθέτηση πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Την αποφυγή σκίασης των πλαισίων από τις αντίστοιχες εμπρόσθιες σειρές πλαισίων.
- Την ύπαρξη κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, αεραγωγών και μονάδων ψύξης σε περιοχές του δώματος.
- Την ύπαρξη κλιμακοστασίων.
- Την απαιτούμενη όδευση των καλωδιώσεων για διασύνδεση στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης
- Τον προσανατολισμό του κτιρίου.

Τα πλαίσια θα τοποθετηθούν σε κλίση 30° από το οριζόντιο επίπεδο ενώ ο προσανατολισμός τους θα είναι 4° ανατολικά του Νότου που αντιστοιχεί σε γωνία 176° σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017.

Σχέδιο κάτοψης με τις ενδεικτικές θέσεις των ΦΒ πλαισίων (κυανό χρώμα) παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα αλλά και στο επισυναπτόμενο σχέδιο ΦΒ-1.



Εικόνα 7.2 Χωροθέτηση ΦΒ Συστήματος

7.7.3 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν επί του δώματος, επάνω σε κατάλληλες τριγωνικές βάσεις αλουμινίου. Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να συγκρατούν τα ΦΒ πλαίσια στην απαιτούμενη κλίση.

Συνολικά το σύστημα στερέωσης θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Τριγωνικά προφίλ αλουμινίου γωνίας στήριξης 30°.
- Ράγες (τεγίδες) αλουμινίου οριζόντιας τοποθέτησης.
- Ενδιάμεσοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Ακραίοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Κοχλίες και περικόχλια συνδέσεων.

Τα τριγωνικά προφίλ θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και θα είναι κατάλληλα για την στήριξη ενός ΦΒ πλαισίου σε κατακόρυφη διάταξη (portrait) επί δώματος και υπό κλίση 30° ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

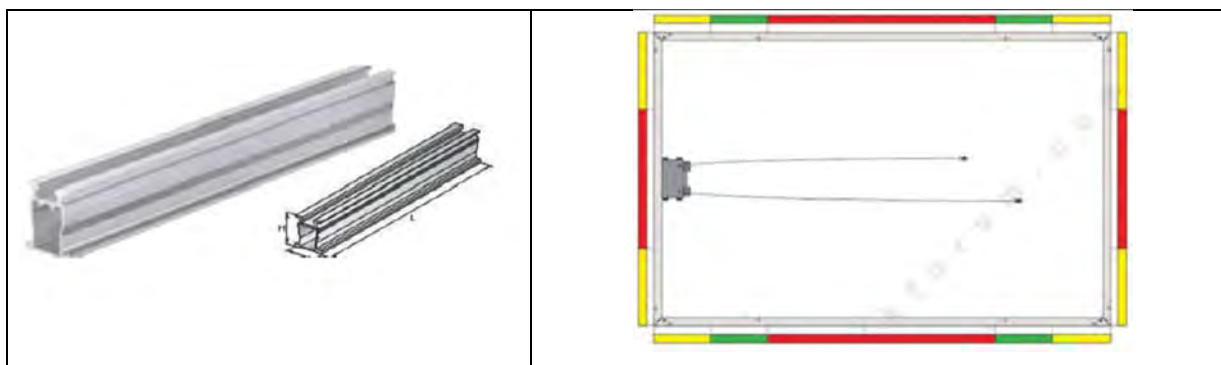
Οι ράγες αλουμινίου θα είναι μεσαίου τύπου και θα διατίθενται σε τυποποιημένο μήκος 6,00m. Θα είναι κατασκευασμένες από αλουμίνιο, παρά το σχετικά υψηλότερο κόστος προμήθειας, για τους εξής λόγους:

- Έχουν χαμηλότερο βάρος και καταπονούν λιγότερο την οροφή του κτιρίου.
- Είναι ευκολότερες στον χειρισμό και την συναρμολόγηση κατά την εγκατάσταση του συστήματος.
- Παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή σε βεβαρυμμένα περιβάλλοντα.

Η έδραση τους, επάνω στις τριγωνικές βάσεις, θα πραγματοποιείται μέσω ειδικών ανοξείδωτων (INOX) κοχλίων και περικοχλίων.

Επάνω στις ράγες θα εδράζονται τα ΦΒ πλαίσια της εγκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση οι ράγες αλουμινίου θα πρέπει να προεξέχουν κατά 0,15m από τα άκρα του τελευταίου ΦΒ πλαισίου εκατέρωθεν. Όταν δεν επαρκεί μια ράγα αλουμινίου 6,00m, για να στηριχθεί το σύνολο των πλαισίων θα ενώνεται με ειδικό συνδετήρα-σύνδεσμο με δεύτερη, τρίτη κτλ. Το περίσσιο τμήμα ράγας θα κόβεται επιτόπου από τον εγκαταστάτη.

Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα στηρίζεται επάνω σε δύο ράγες αλουμινίου στα σημεία L/4-L/5 και 3L/4-3L/5 της μεγάλης πλευράς του ορθογωνίου που σχηματίζεται. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ενδεικτική μορφή των ραγών αλουμινίου καθώς και η περιοχή επαφής (πράσινο χρώμα) των ΦΒ πλαισίων με τις ράγες.



Εικόνα 7.3 Ράγα αλουμινίου (αριστερά)–Περιοχή επαφής ραγών και πλαισίου (πράσινο χρώμα-δεξιά)

Τα πλαίσια θα στηρίζονται επί των ραγών αλουμινίου με ενδιάμεσους και ακραίους συγκρατητές. Οι συγκρατητές θα είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο και θα στηρίζουν πλαίσια πάχους έως 35mm. Θα διαθέτουν ειδικό σύνδεσμο για να μπαίνουν χωνευτά στο κατάλληλο κανάλι της ράγας αλουμινίου και μέσω ημίσειας στροφής θα συγκρατούνται στέρεα στην θέση τους. Κάθε ενδιάμεσο ΦΒ πλαίσιο θα

συγκρατείται από τέσσερις ενδιάμεσους συγκρατητές ενώ το πρώτο και το τελευταίο πλαίσιο της σειράς θα στηρίζονται από δύο ενδιάμεσους και δύο ακραίους συγκρατητές.

Σε καμία περίπτωση χωροθέτησης τα ΦΒ πλαίσια ή οι βάσεις στήριξης δεν θα υπερβαίνουν τα νοητά όρια του περιγράμματος του δώματος τόσο για λόγους πολεοδομικών περιορισμών όσο και για λόγους τεχνικών περιορισμών (φορτία ανέμου και χιονιού).

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η συνολική μορφή των βάσεων στήριξης.



Εικόνα 7.4 Μορφή βάσεων στήριξης

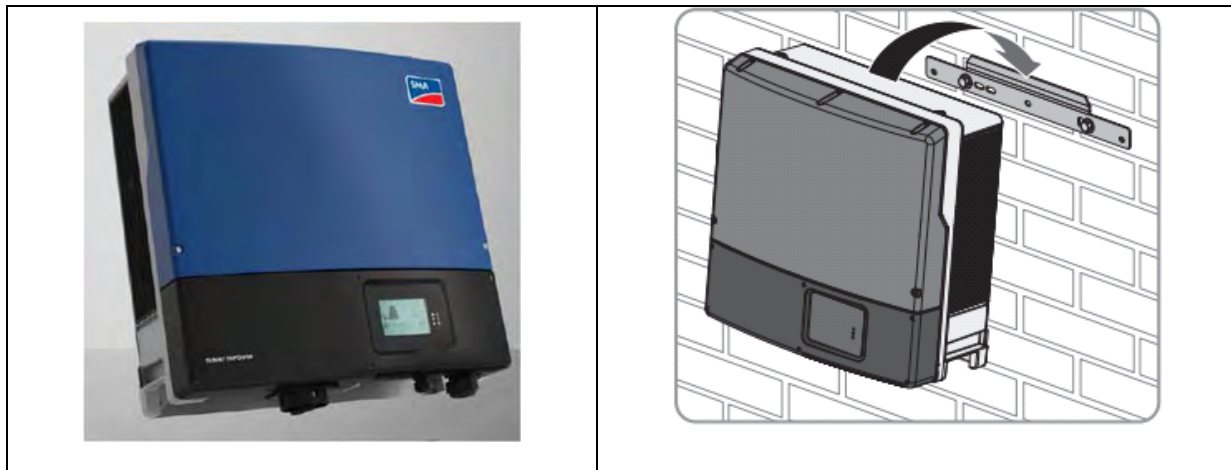
7.7.4 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTERS)

Τα παραπάνω ΦΒ πλαίσια θα συνδεθούν μέσω ειδικών καλωδιώσεων συνεχούς ρεύματος (dc) με τριφασικούς αντιστροφείς συνολικής ισχύος ίσης με 70 kW (ac) για τη μετατροπή της συνεχούς τάσης/ρεύματος σε εναλλασσόμενη τάση/ρεύμα. Ανάλογα με το διαθέσιμο πλήθος πλαισίων, προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν αντιστροφείς ονομαστικής ισχύος εξόδου 20kW(ac) ή 10kW(ac). Ο συνολικός βαθμός απόδοσης των αντιστροφέων θα είναι μεγαλύτερος από 98,2% ενώ ο Ευρωπαϊκός Βαθμός Απόδοσης τους θα είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 98,0%.

Συνολικά προβλέπεται να εγκατασταθούν τρεις (3) αντιστροφείς ισχύος 20kW(ac) και ένας (1) αντιστροφέας ισχύος 10kW(ac). Δύο αντιστροφείς θα τοποθετηθούν στο δώμα της Πτέρυγας III και δύο αντιστροφείς στο κεντρικό σώμα του κτιρίου Α.

Η έξοδος κάθε αντιστροφέα θα είναι τριφασική, τάσης 400V και συχνότητας 50Hz. Κατά την ρύθμιση των τιμών λειτουργίας κάθε αντιστροφέα θα πρέπει, για λόγους προστασίας, στην περίπτωση που η τάση μειωθεί κάτω από το -20% του ονομαστικού ή αυξηθεί πάνω από το +15%, ο αντιστροφέας να τίθεται εκτός λειτουργίας. Το ίδιο θα συμβαίνει σε περίπτωση που η συχνότητα μεταβληθεί κατά $\pm 0,5\text{Hz}$ επί της ονομαστικής. Η ολική αρμονική παραμόρφωση (THD) του ρεύματος του αντιστροφέα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 5%. Επιπρόσθετα, ο κάθε αντιστροφέας θα πρέπει να είναι εναρμονισμένος με το πρότυπο DIN VDE 0126-1-1 για προστασία έναντι νησιδοποίησης. Ο αντιστροφέας θα διαθέτει πιστοποιήσεις και κατά εκπομπών ή λήψεων ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών όπως απαιτούν οι αντίστοιχες ευρωπαϊκές οδηγίες.

Ο κάθε αντιστροφέας θα διαθέτει βαθμό προστασίας IP 65 και θα λειτουργεί σε θερμοκρασίες μεταξύ -25°C έως $+60^{\circ}\text{C}$. Μέσω των συγκεκριμένων προδιαγραφών θα δίνεται η δυνατότητα εγκατάστασης του τόσο σε εξωτερικό όσο και σε εσωτερικό χώρο. Οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν στην πλάτη των βάσεων στήριξης των πλαισίων, σε ειδική επιδαπέδια μεταλλική κατασκευή ενώ το χαμηλότερο σημείο τους θα πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 0,50m από την στάθμη του δώματος.



Εικόνα 7.5 Όψη αντιστροφέων ισχύος (αριστερά) – επίτοιχη τοποθέτηση (δεξιά)

Κάθε αντιστροφέας ισχύος 20kW(ac) θα συνδέεται ηλεκτρικά με ογδόντα (80) φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος 275Wp. Ο αντιστροφέας ισχύος 10kW(ac) θα συνδεθεί ηλεκτρικά με τριάντα (30) πλαίσια ίδιας ισχύος.

Ο τρόπος σύνδεσης των πλαισίων με τον αντιστροφέα καθορίζεται από την μέγιστη τάση εισόδου του αντιστροφέα, το μέγιστο ρεύμα εισόδου του αντιστροφέα και την ελάχιστη δυνατή τάση ανίχνευσης του σημείου μέγιστης ισχύος. Δεδομένου ότι τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των πλαισίων μεταβάλλονται σύμφωνα με τις κλιματολογικές συνθήκες (θερμοκρασία, ακτινοβολία) οι ακραίες τιμές τους καθορίζονται για θερμοκρασίες λειτουργίας -10°C και 70°C.

7.7.4.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑ ΜΕ ΤΑΣΗ ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση στην είσοδο του αντιστροφέα είναι 1000V. Αντίστοιχα το εύρος ανίχνευσης του σημείου μέγιστης ισχύος του αντιστροφέα κυμαίνεται μεταξύ 320/370-800Volt. Η τάση ανοιχτού κυκλώματος των ΦΒ πλαισίων στους -10°C (δυσμενέστερη θερμοκρασιακή κατάσταση αντιστροφέα τον χειμώνα) θα είναι ίση με:

$$V_{OC(-10^{\circ}C)} = V_{OC(STC)} \cdot \left(1 - 35 \cdot \frac{\Delta V}{100}\right) = 38,58 \cdot \left(1 - 35 \cdot \frac{-0,30}{100}\right) = 38,58 \cdot 1,105 = 42,63 \text{ Volt}$$

Η τάση στο σημείο μέγιστης ισχύος (MPP) των ΦΒ πλαισίων στους 70°C θα είναι ίση με:

$$V_{MPP(70^{\circ}C)} = V_{MPP(STC)} \cdot \left(1 + 45 \cdot \frac{\Delta V}{100}\right) = 31,42 \cdot \left(1 + 45 \cdot \frac{-0,30}{100}\right) = 31,42 \cdot 0,865 = 27,18 \text{ Volt}$$

Επομένως, ο μέγιστος και ο ελάχιστος (ανά τύπο αντιστροφέα) επιτρεπόμενος αριθμός ΦΒ πλαισίων συνδεδεμένων σε σειρά που επιτρέπεται να συνδεθούν στους αντιστροφεείς είναι:

$$n_{\max \text{ series}} = \frac{V_{\max}}{V_{OC(-10^{\circ}C)}} = \frac{1000V}{42,63V} = 23,45 = 23 \text{ ΦΒ πλαίσια}$$

$$n_{\min \text{ series}} = \frac{V_{\max 1}}{V_{MPP(70^{\circ}C)}} = \frac{320V}{27,18V} = 11,77 = 12 \text{ ΦΒ πλαίσια}$$

$$n_{\min \text{ series}} = \frac{V_{\max 2}}{V_{MPP(70^{\circ}C)}} = \frac{370V}{27,18V} = 13,61 = 14 \text{ ΦΒ πλαίσια}$$

7.7.4.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Το μέγιστο ρεύμα που μπορεί να δεχθεί ο αντιστροφέας ισχύος 20kW(ac) στις εισόδους Α και Β είναι ίσο με 33Α. Κατ' αντιστοιχία ο αντιστροφέας ισχύος 10kW (ac) διαθέτει μέγιστο ρεύμα 18Α στην είσοδο Α και 10Α στην είσοδο Β. Δεδομένου ότι το μέγιστο ρεύμα τους τα ΦΒ πλαίσια μπορούν να το αναπτύξουν στις υψηλές θερμοκρασίες και σε κατάσταση σφάλματος (ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{SC}) θα πρέπει ο σχεδιασμός να είναι τέτοιος ώστε να μην κινδυνεύσει η λειτουργία του αντιστροφέα. Έτσι το πραγματικό ρεύμα των πλαισίων στην δυσμενέστερη κατάσταση (Σφάλμα βραχυκύκλωσης την θερινή περίοδο) θα είναι ίσο με:

$$I_{SC(70^{\circ}C)} = I_{SC(STC)} \cdot (1 + 45 \cdot \frac{\Delta T}{100}) = 9,27 \cdot (1 + 45 \cdot \frac{0,05}{100}) = 9,27 \cdot 1,0225 = 9,48A$$

Επομένως, ο μέγιστος αριθμός παράλληλων στοιχειοσειρών ΦΒ πλαισίων (ανά τύπο αντιστροφέα) προκύπτει:

$$N_{MAX\ 20kWac} = \frac{I_{MAX\ INVERTER}}{I_{SC(70^{\circ}C)}} = \frac{33A}{9,48A} = 3,48 = 3\ \text{στοιχειοσειρές}$$

$$N_{MAX\ 10kWac-input\ a} = \frac{I_{MAX\ INVERTER\ INPUT\ A}}{I_{SC(70^{\circ}C)}} = \frac{18A}{9,48A} = 1,90 = 1\ \text{στοιχειοσειρά}$$

$$N_{MAX\ 10kWac-input\ b} = \frac{I_{MAX\ INVERTER\ INPUT\ B}}{I_{SC(70^{\circ}C)}} = \frac{10A}{9,48A} = 1,05 = 1\ \text{στοιχειοσειρά}$$

7.7.4.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Σύμφωνα με την ανάλυση των παραπάνω παραγράφων θα πρέπει η ηλεκτρική σύνδεση των 270 πλαισίων να επαληθεύει τα παραπάνω όρια επομένως η ορθή ηλεκτρική σύνδεση θα είναι:

- Τα ογδόντα(80) πλαίσια, σε τέσσερις(4) στοιχειοσειρές των είκοσι(20) πλαισίων για κάθε αντιστροφέα των 20kW(ac). Το σύνολο των αντιστροφέων θα είναι τρείς.
- Τα τριάντα (30) πλαίσια σε δύο(2) στοιχειοσειρές των δεκαπέντε(15) πλαισίων για τον αντιστροφέα των 10kW(ac).

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει και ο επιθυμητός αριθμός ΦΒ πλαισίων(3x4x20+1x2x15=270).

7.7.5 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Οι καλωδιώσεις της εγκατάστασης θα διαχωρίζονται σε:

- Καλωδιώσεις της πλευράς συνεχούς ρεύματος(dc). Αφορούν το μέσο ηλεκτρικής σύνδεσης μεταξύ ΦΒ πλαισίων και αντιστροφέων.
- Καλωδιώσεις της πλευράς εναλλασσόμενου ρεύματος(ac). Αφορούν την ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ αντιστροφέων και γενικού πίνακα Χαμηλής Τάσης και του δικτύου του ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

Οι καλωδιώσεις dc θα αποτελούνται από πολύκλινα μονοπολικά καλώδια ισχύος με προδιαγραφές καταλληλότητας για την συνεχή έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (εξωτερική μόνωση από νεοπρένιο ή πολυχλωροπρένιο), για την αντοχή στην μέγιστη τάση του συστήματος (1000V) καθώς και για την αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος (90°C).

Από κάθε στοιχειοσειρά θα αναχωρούν δύο καλώδια, ένα του θετικού πόλου και ένα για του αρνητικού πόλου με προορισμό τους αντίστοιχους ακροδέκτες του αντιστροφέα. Οι συνδέσεις των καλωδίων αυτών με τα προεγκατεστημένα καλώδια των ΦΒ πλαισίων και με τον αντιστροφέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών συνδέσμων-κονεκτόρων MC-4.

Το τμήμα της dc καλωδίωσης που αναχωρεί από τον θετικό και τον αρνητικό πόλο της στοιχειοσειράς με προορισμό τον αντιστροφέα θα πρέπει να οδεύει εντός πλαστικού σωλήνα σπείρας μεσαίου τύπου με αντοχή στην συνεχή έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.

Οι καλωδιώσεις ac θα περιλαμβάνουν τα καλώδια σύνδεσης των τριφασικών αντιστροφέων με τον ηλεκτρικό υποπίνακα χαμηλής τάσης επί του δώματος και τα καλώδια σύνδεσης του υποπίνακα με τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης στο υπόγειο του Α' κτιρίου. Όλα τα καλώδια ac θα είναι τριπολικά τύπου J1VV-R/S (πρώην NYY).

Τα καλώδια ac θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τάσεις λειτουργίας 600V(φασική) και 1000V(πολική), η μόνωση τους να είναι από PVC (διπλή) και η θερμοκρασία λειτουργίας τους θα πρέπει να είναι από -40°C έως 70°C. Τα καλώδια θα διαθέτουν προδιαγραφές κατά VDE 0276. Κάθε καλώδιο θα περιέχει χρωματισμένους αγωγούς φάσης (Μαύρο), έναν αγωγό ουδετέρου N(Μπλε) και έναν αγωγό προστασίας PE (Κίτρινο-πράσινο).

7.7.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Το σύνολο των αντιστροφέων θα συνδεθεί σε έναν επίτοιχο τριφασικό υποπίνακα Χαμηλής Τάσης. Ο πίνακας θα είναι στεγανός (IP66), θερμοπλαστικός και κατάλληλος για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Ο υποπίνακας θα περιέχει τους μικροαυτομάτους κάθε αντιστροφέα για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος και υπερφόρτισης, τον κεντρικό Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος για διασύνδεση με τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και ένα πολυόργανο μέτρησης όλων των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών (τάσεις, ρεύματα, ενεργός/ισχύς, ενέργεια κλπ). Επιπρόσθετα ο υποπίνακας θα διαθέτει απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2.

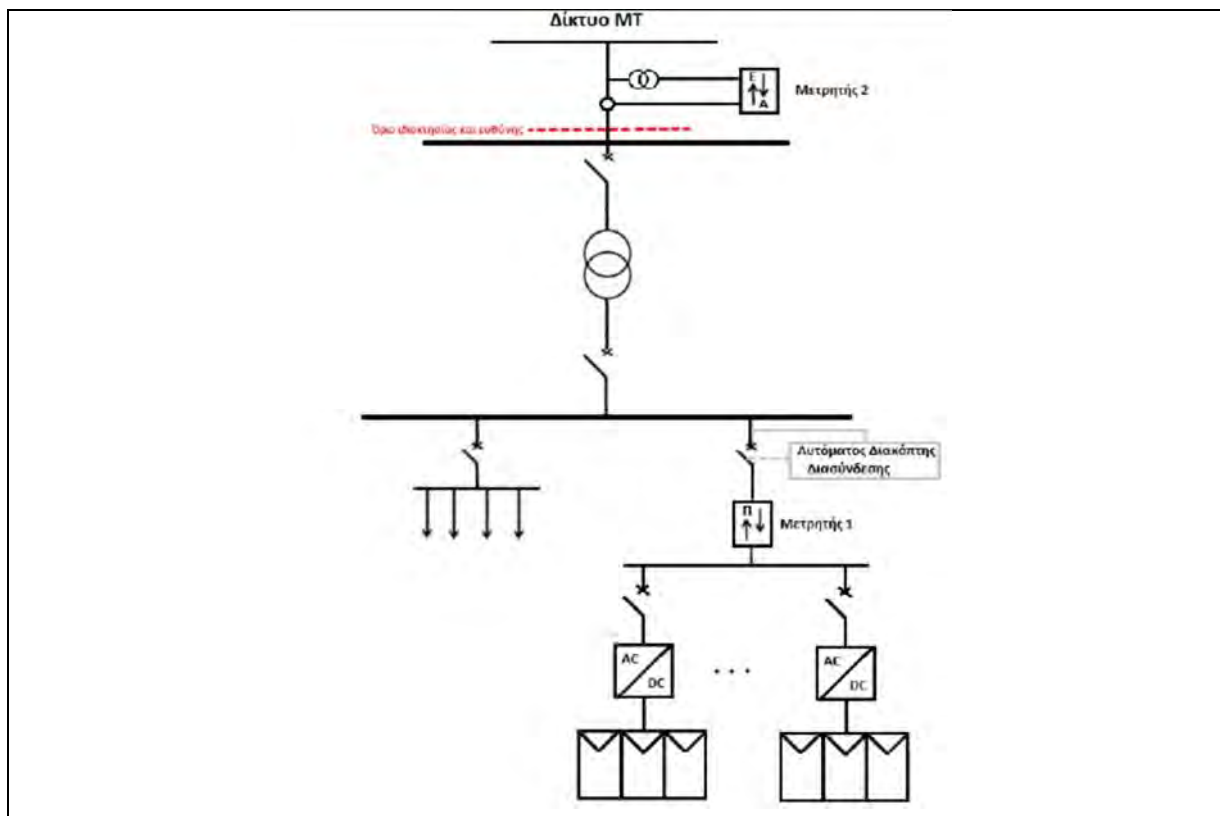
Ο υποπίνακας θα συνδεθεί μέσω καλωδίου με τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Κτιρίου Α' ο οποίος μελλοντικά θα βρίσκεται εντός υπαίθριου προκατασκευασμένου οικίσκου στον αύλειο χώρο του κτιρίου.

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του κτιρίου θα τοποθετηθεί και ο Αυτόματος Διακόπτης Διασύνδεσης της εγκατάστασης.

7.7.7 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το Νοσοκομείο, όντας αυτοπαραγωγός, δύναται να χρησιμοποιεί την παραγόμενη στις εγκαταστάσεις του ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των ιδίων αναγκών κατανάλωσης. Ως εκ τούτου οι εγκαταστάσεις παραγωγής και κατανάλωσης του αυτοπαραγωγού οφείλουν να είναι συνδεδεμένες ηλεκτρικά και μάλιστα σε σημείο εντός της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης. Η παράλληλη λειτουργία των συστημάτων αυτοπαραγωγής με το δίκτυο υλοποιείται μέσω της υφιστάμενης σύνδεσης με το δίκτυο, δηλαδή μέσω της προϋπάρχουσας παροχής της εγκατάστασης κατανάλωσης.

Με βάση την κείμενη νομοθεσία απαιτείται, πέραν της καταγραφής της απορροφώμενης και εγχεόμενης από και προς το δίκτυο ενέργειας που είναι δυνατή με έναν μετρητή διπλής κατεύθυνσης-καταγραφής (εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας - Μετρητής 2), η καταγραφή και της παραγόμενης ενέργειας του ΦΒ συστήματος, μέσω πιστοποιημένων μετρητών δικαιοδοσίας του διαχειριστή του δικτύου. Σύμφωνα με τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ, η μεθοδολογία σύνδεσης του μετρητή παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (Μετρητής 1) παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 7.6 Σύνδεση ΦΒ συστήματος αυτοπαραγωγής σε εγκατάσταση χρήστη δικτύου ΜΤ

7.7.8 ΓΕΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η γείωση του συστήματος θα είναι κοινή με την γείωση λειτουργίας και προστασίας του υποσταθμού του κτιρίου Α.

Η διασύνδεση του υποπίνακα του δώματος θα πραγματοποιηθεί μέσω αγωγού προστασίας κατάλληλης διατομής.

7.7.9 ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο προϋπολογισμός του ΦΒ Συστήματος διαμορφώνεται από το άθροισμα της αξίας των υλικών και των διαφόρων υπηρεσιών που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου. Όλες οι τιμές που αναφέρονται παρακάτω αποτελούν πραγματικές τιμές αγοράς λιανικής χωρίς να συνυπολογίζονται εκπτώσεις λόγω κλίμακας του έργου. Τα επιμέρους κόστη του συνόλου των εγκαταστάσεων διακρίνονται σε:

- Κόστος υλικών εγκατάστασης ΦΒ συστήματος 74,25kWp.
- Έξοδα μεταφοράς υλικών στην τοποθεσία εγκατάστασης.
- Κόστος συνεργείου κατασκευής του έργου.
- Απρόβλεπτα, μικροϋλικά.
- Κόστος έργων σύνδεσης με τον ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. (450€ για παροχή ΜΤ με ΦΒ ισχύος <100kWp).

Τα έξοδα μεταφοράς υλικών αφορούν κυρίως τα ΦΒ πλαίσια, τον αντιστροφέα και τις βάσεις στήριξης καθώς οι προμηθευτές αυτών δεν συμπεριλαμβάνουν το κόστος στις τιμές προσφοράς υλικών.

Το κόστος συνεργείου κατασκευής αφορά την αμοιβή του εργολάβου υλοποίησης του έργου. Για την κατασκευή ενός ΦΒ συστήματος αυτού του μεγέθους απαιτείται μια χρονική περίοδος ενός μήνα (30 ημερών) για συνεργείο τεσσάρων (4) ατόμων. Στην παραπάνω χρονική περίοδο δεν λογίζονται καθυστερήσεις λόγω κακών καιρικών συνθηκών.

Ο παρακάτω πίνακας περιέχει συγκεντρωτικά το κόστος του έργου:

Πίνακας 7.24 Οικονομική αξιολόγηση επέμβασης εγκατάστασης ΦΒ συστήματος

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ	M.M.	ΠΟΣΟΤ.	ΚΟΣΤΟΣ ΤΕΜΑΧΙΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	ΦΒ ΠΛΑΙΣΙΑ 275Wp	ΤΕΜ.	270	123,75 €	33.412,50 €
2	ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ - ΕΝΩΤΙΚΑ MC4	ΤΕΜ.	46	1,00 €	46,00 €
3	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ 20kWac	ΤΕΜ.	3	2.650,00 €	7.950,00 €
4	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ 10kWac	ΤΕΜ.	1	2.025,00 €	2.025,00 €
5	ΔΙΕΠΑΦΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ WEBCONNECT	ΤΕΜ.	4	140,00 €	560,00 €
6	ΒΑΣΕΙΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ 30° ΓΙΑ ΔΩΜΑ	ΤΕΜ.	235	27,50 €	6.462,50 €
7	ΡΑΓΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ 6M	ΤΕΜ.	104	14,50 €	1.508,00 €
8	ΕΝΩΤΙΚΑ ΡΑΓΩΝ	ΤΕΜ.	70	2,50 €	175,00 €
9	ΑΚΡΑΙΟΙ ΣΥΓΚΡΑΤΗΤΕΣ	ΤΕΜ.	100	0,80 €	80,00 €
10	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΣΥΓΚΡΑΤΗΤΕΣ	ΤΕΜ.	500	0,80 €	400,00 €
11	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΚΟΧΛΙΕΣ ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ	Κ.Α.	1	100,00 €	100,00 €
12	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ Solar ZZ-F 6mm ²	m	600	1,20 €	720,00 €
13	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ J1VV-R5G16mm ²	m	155	10,00 €	1.550,00 €
14	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ J1VV-R3X95+50mm ²	m	120	40,00 €	4.800,00 €
15	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ J1VV-R1G50mm ²	m	120	6,00 €	720,00 €
16	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΤΕΜ.	1	350,00 €	350,00 €
17	ΡΑΓΟΥΛΙΚΟ	Κ.Α.	1	550,00 €	550,00 €
18	ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΧΑΡΑ 400x60x1,5	m	200	15,00 €	3.000,00 €
19	ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	m	620	1,00 €	620,00 €
20	ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΤΕΜ.	1	400,00 €	400,00 €
	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ Α1				65.429,00 €
21	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ	Κ.Α.	1	400,00 €	400,00 €
	ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΔΗΕ	Κ.Α.	1	450,00 €	450,00 €
22	ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗΣ	Κ.Α.	1	5.000,00 €	4.550,00 €
	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ Α2				5.400,00 €
	ΚΑΘΑΡΗ ΑΞΙΑ (Α1+Α2)				70.829,00 €

7.7.10 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται βάσει του προγράμματος ΤΕΕ – ΚΕΝΑΚ και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 7.25 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το υπάρχον κτίριο

Υπάρχον κτίριο													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ΖΝΧ	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)										Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)		
► Ηλεκτρισμός	103.5										102.4		
Πετρέλαιο	0.0										0.0		
Φυσικό αέριο	199.5										39.1		
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0										0.0		
Ηλιακή	0.0										0.0		
Βιομάζα	0.0										0.0		
Γεωθερμία	0.0										0.0		
Άλλο ΑΠΕ	0.0										0.0		
Σύνολο	303.0										141.5		

Πίνακας 7.26 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το σενάριο της εγκατάστασης ΦΒ συστήματος

Σενάριο 1													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ΖΝΧ	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ΖΝΧ	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	5.9
Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)										Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)		
► Ηλεκτρισμός	97.7										96.6		
Πετρέλαιο	0.0										0.0		
Φυσικό αέριο	199.5										39.1		
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0										0.0		
Ηλιακή	0.0										0.0		
Βιομάζα	0.0										0.0		
Γεωθερμία	0.0										0.0		
Άλλο ΑΠΕ	0.0										0.0		
Σύνολο	303.0										135.7		

Η συγκεκριμένη επέμβαση κρίνεται επιβεβλημένη λόγω της απαίτησης της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου στην κατηγορία Β'. Από την συγκεκριμένη επέμβαση προκύπτει **συνεισφορά ΑΠΕ** στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας είναι: **17,0 kWh/m²**.

Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m ²)				
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Θέρμανση	62.3	207.4	207.4
	Ψύξη	52.4	99.9	99.9
	ΖΝΧ	25.5	31.9	31.9
	Φωτισμός	101.7	169.2	169.2
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0.0	0.0	17.0
	Σύνολο	241.9	508.4	491.5
	Κατάταξη	-	E	E

Με κόστος εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος το οποίο υπολογίζεται σε **70.829 €** χωρίς εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ, η απόσβεση της επέμβασης εγκατάστασης ΦΒ συστήματος, όπως προκύπτει με την απλή μέθοδο αποπληρωμής του προγράμματος TEE- KENAK, ανέρχεται σε **3,6 έτη**.

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής				
	Εξοικονόμηση και κόστος	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Λειτουργικό κόστος (€)	315,417.0	589,577.8	570,090.9
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			70,829.3
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			17.0
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			3.3
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.2
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			5.8
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			3.6

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα οικονομικά στοιχεία για την οικονομική αξιολόγηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος. Η οικονομική αξιολόγηση γίνεται με βάση τους οικονομικούς δείκτες: της Έντοκης περιόδου αποπληρωμής, DPB της Καθαρής Παρούσας Αξίας, NPV (σε 20 έτη) και του Εσωτερικού βαθμού απόδοσης, IRR (σε 20 έτη).

Επισημαίνεται ότι ο προϋπολογισμός με βάση τον οποίο γίνεται η οικονομική αξιολόγηση δεν περιλαμβάνει εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ.

Πίνακας 7.27 Οικονομική αξιολόγηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος

Συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης, C	70.829 €
Ετήσιο λειτουργικό όφελος, ft	19.487 €
Επιτόκιο αναγωγής, d	5%
Απλή περίοδος αποπληρωμής, PB	3,6 έτη
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής, DPB	4,1 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV (σε 20 έτη)	170.021 €
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης, IRR (σε 20 έτη)	27,3%

8 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)**8.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Συγκεντρωτικά η πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου θα έχει σαν στόχο την εφαρμογή των παρακάτω επεμβάσεων:

- 1) Θερμομόνωση κατακόρυφων δομικών στοιχείων και οροφών.
- 2) Αντικατάσταση μονάδων ατμολεβήτων-καυστήρων Θέρμανσης Χώρων και Ζεστού Νερού Χρήσης με σύστημα λεβήτων θερμού νερού υψηλής θερμικής απόδοσης.
- 3) Αντικατάσταση τοπικών κλιματιστικών μονάδων με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV) και αερόψυκτες εξωτερικές μονάδες, σε επιλεγμένους χώρους (π.χ. θάλαμοι ασθενών, γραφεία, ιατρεία-εργαστήρια)
- 4) Κάλυψη των αναγκών Ζεστού Νερού Χρήσης μέσω της εγκατάστασης αερόψυκτων αντλιών θερμότητας και κατάλληλων θερμαντήρων (boilers).
- 5) Επεμβάσεις στις εγκαταστάσεις φωτισμού με αντικατάσταση όλων των λαμπτήρων στα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα, με λαμπτήρες τεχνολογίας LED.
- 6) Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος.

8.2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο συνολικός προϋπολογισμός των ενεργειακών επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του Κτιρίου Α' έχει διαμορφωθεί ως εξής:

Πίνακας 8.1 Συνολικός προϋπολογισμός ενεργειακών επεμβάσεων

A/A	Ομάδες Εργασιών	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Σύνολο Δαπανών
1	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΕ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ Α			
1.1	Θερμομόνωση κατακόρυφων δομικών στοιχείων και οροφής	11.800 m ²	49,62 €/m ²	585.575,03
1.2	Επεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού (λαμπτήρες led)	124 kW	1,86 €/W	230.485,00
1.3	Αντικατάσταση ατμολεβήτων με λέβητες νερού		κ.α.	215.000,00
1.4	Αντικατάσταση τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV)	10,741 m ²	96 €/m ²	1.033.000,00
1.5	Εγκατάσταση αντλιών θερμότητας για παραγωγή ΖΝΧ			103.200,00
1.6	Φωτοβολταϊκό σύστημα (74,25 kW)	74.25 kW	954 €/kW	70.829,00
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ			2.238.089,03

8.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΟΦΕΛΟΥΣ

Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται βάσει του προγράμματος ΤΕΕ – ΚΕΝΑΚ και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 8.2 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το υπάρχον κτίριο

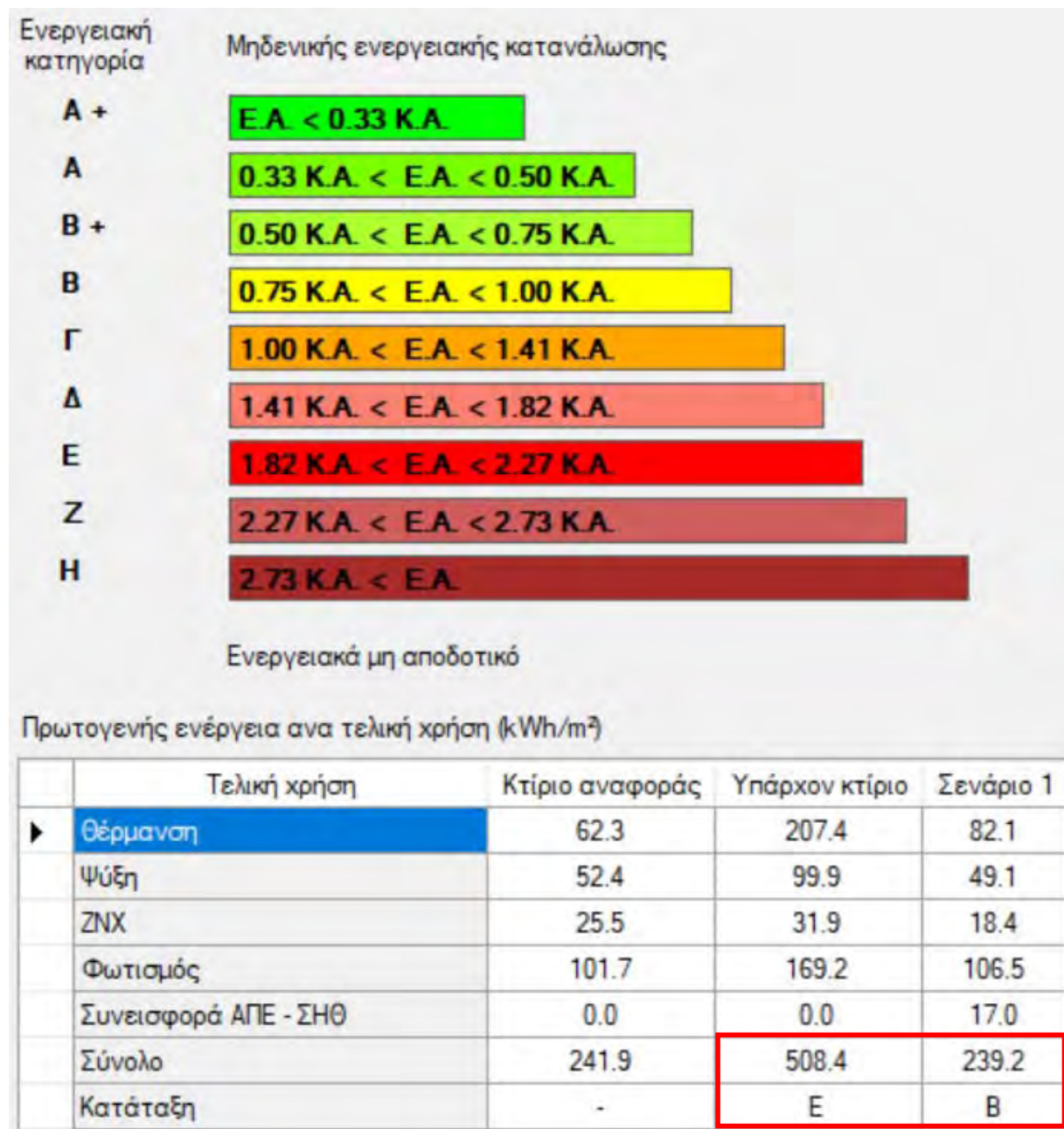
Υπάρχον κτίριο													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	23.9	17.0	10.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.8	20.1	84.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	23.3	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8
Υγρανση	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ZNX	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	50.0	35.8	22.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.3	42.3	179.9
Ηλικιά 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	0.2	8.3	13.6	12.2	0.2	0.0	0.0	0.0	34.5
ZNX	3.4	3.0	3.1	2.7	2.4	2.0	1.8	1.8	1.9	2.4	2.7	3.2	30.3
Ηλικιά ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	58.3
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	58.3	43.2	31.0	15.2	7.6	15.1	20.3	18.9	7.0	9.3	26.8	50.4	303.0
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)										Εκπομπές CO2 (kg/m ²)		
► Ηλεκτρισμός	103.5										102.4		
Πετρέλαιο	0.0										0.0		
Φυσικό αέριο	199.5										39.1		
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0										0.0		
Ηλιακή	0.0										0.0		
Βιομάζα	0.0										0.0		
Γεωθερμία	0.0										0.0		
Άλλο ΑΠΕ	0.0										0.0		
Σύνολο	303.0										141.5		

Πίνακας 8.3 Ενεργειακές απαιτήσεις και ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²) για το συνολικό σενάριο ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου

Σενάριο 1													
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	14.5	10.2	6.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.9	12.0	49.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	17.9	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	45.4
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
ZNX	2.1	1.8	1.9	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	18.5
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	13.8	10.2	6.6	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	5.6	11.7	50.6
Ηλικιά 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	0.2	4.3	6.4	5.8	0.2	0.0	0.0	0.0	16.9
ZNX	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	6.3
Ηλικιά ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	3.1	2.8	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	36.7
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	5.9
Σύνολο	17.7	13.6	10.4	5.7	3.8	7.7	9.9	9.3	3.6	4.2	9.1	15.5	110.6
Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)										Εκπομπές CO2 (kg/m ²)		
► Ηλεκτρισμός	70.7										69.9		
Πετρέλαιο	0.0										0.0		
Φυσικό αέριο	34.5										6.8		
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0										0.0		
Ηλιακή	0.0										0.0		
Βιομάζα	0.0										0.0		
Γεωθερμία	0.0										0.0		
Άλλο ΑΠΕ	0.0										0.0		
Σύνολο	110.6										76.7		

Οι συνολικές παρεμβάσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση του Κτιρίου Α' του Νοσοκομείου θα έχουν ως αποτέλεσμα την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου **από την Κατηγορία Ε' στην Κατηγορία Β'**, όπως αποτυπώνεται και στο συνημμένο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης.

Από τις προτεινόμενες ενεργειακές επεμβάσεις προκύπτει σημαντική **ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας: 269,3 kWh/m².**



Με συνολικό κόστος όλων των προβλεπόμενων ενεργειακών επεμβάσεων το οποίο εκτιμάται σε: **2.238.089€** χωρίς εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ, η απόσβεση της συνολικής επέμβασης ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, όπως προκύπτει με την απλή μέθοδο αποπληρωμής του προγράμματος ΤΕΕ- ΚΕΝΑΚ, ανέρχεται σε **7,2 έτη**.

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

	Εξοικονόμηση και κόστος	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
►	Λειτουργικό κόστος (€)	315,417.0	589,577.8	277,644.1
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			2,238,089.1
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			269.3
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			53.0
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.4
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			64.8
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			7.2

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα οικονομικά στοιχεία για την οικονομική αξιολόγηση της συνολικής επέμβασης ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου. Η οικονομική αξιολόγηση γίνεται με βάση τους οικονομικούς δείκτες: της Έντοκης περιόδου αποπληρωμής, DPB της Καθαρής Παρούσας Αξίας, NPV (σε 20 έτη) και του Εσωτερικού βαθμού απόδοσης, IRR (σε 20 έτη).

Επισημαίνεται ότι ο προϋπολογισμός με βάση τον οποίο γίνεται η οικονομική αξιολόγηση δεν περιλαμβάνει εργολαβικό όφελος, απρόβλεπτα, αναθεωρήσεις και ΦΠΑ.

Πίνακας 8.4 Οικονομική αξιολόγηση της συνολικής επέμβασης ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου

Συνολικός προϋπολογισμός επένδυσης, C	2.238.089 €
Ετήσιο λειτουργικό όφελος, ft	311.934 €
Επιτόκιο αναγωγής, d	5%
Απλή περίοδος αποπληρωμής, PB	7,2 έτη
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής, DPB	9,1 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV (σε 20 έτη)	1.649.294 €
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης, IRR (σε 20 έτη)	12,7%

Πίνακας 8.5 Οικονομική αξιολόγηση των προτεινόμενων επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, ανά κατηγορία εργασιών

Α/ Α	Ομάδες Εργασιών	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο		Σενάριο		Εξοικονόμηση kWh/m ²	Κόστος επέμβασης €	ΑΠΑ έτη	ΕΠΑ έτη	ΚΠΑ €	ΕΒΑ %
			kWh/m ²	Κατηγορία	kWh/m ²	Κατηγορία						
1.1	Θερμομόνωση κατακόρυφων δομικών στοιχείων και οροφής	241,9	508,4	Ε	407,8	Δ	100,6	585.575,03	4,9	5,8	888.789,00	19,6
1.2	Επεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού (λαμπτήρες led)	241,9	508,4	Ε	457,9	Ε	50,5	230.485,00	4,0	4,6	487.295,00	24,7
1.3	Αντικατάσταση ατμολεβήτων με λέβητες νερού	241,9	508,4	Ε	463,8	Ε	44,6	215.000,00	4,1	4,7	434.939,00	23,9
1.4	Αντικατάσταση τοπικών μονάδων ψύξης με πολυδιαιρούμενο σύστημα κλιματισμού με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού μέσου (VRV)	241,9	508,4	Ε	428,9	Δ	79,5	1.033.000,00	11,0	27,7	133.549,00	6,5
1.5	Εγκατάσταση αντλίας θερμότητας για παραγωγή ΖΝΧ	241,9	508,4	Ε	497,0	Ε	11,4	103.200,00	7,5	9,6	69.425,00	12,0
1.6	Φωτοβολταϊκό σύστημα (74,25 kW)	241,9	508,4	Ε	491,5	Ε	16,9	70.829,00	3,6	4,1	170.021,00	27,3
ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ			508,4	Ε	239,2	Β	269,2	2.238.089,03	7,2	9,1	1.649.294,00	12,7
ΑΠΑ: Απλή Περίοδος Αποπληρωμής, ΡΒ ΕΠΑ: Έντοκη Περίοδος Αποπληρωμής, ΡΡΒ ΚΠΑ: Καθαρή Παρούσα Αξία, ΝΡV (σε 20 έτη) ΕΒΑ: Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης, ΙRR (σε 20 έτη)												

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Εξειδίκευση κριτηρίου	Κατάσταση	Βαθμός υποκριτηρίου	Βαθμολογία πράξης ανά κριτήριο	Τεκμηρίωση
Γ2. Αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα Πράξης				
1. Εξετάζεται η συμβολή της προτεινόμενης πράξης στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί σε επίπεδο δεικτών, όπως προσδιορίζονται στην Πρόσκληση. Ο βαθμός συμβολής εκφράζεται ως πηλίκο των τιμών ενός δείκτη εκροής για την πράξη και την πρόσκληση : $P_n = ((\text{δείκτης εκροής της πράξης}) / (\text{δείκτης εκροής για την Πρόσκληση}))$. Εφόσον η προτεινόμενη πράξη συνεισφέρει σε δύο ή περισσότερους δείκτες εκροών τα πηλικά P_n συντίθενται με το μέσο όρο των P_n	Υψηλή ($1 \leq P_n$)	10	5	Ο δείκτης εκροής της πράξης, σύμφωνα με το ΠΕΑ για την ετήσια μείωση της πρωτογενούς ενέργειας είναι: $269,3 \text{ kWh/m}^2 \times 19.595,37 \text{ m}^2 = \mathbf{5.277.033 \text{ kWh/έτος}}$ Ο δείκτης εκροής για την Πρόσκληση CO32 - Ενεργειακή απόδοση: Μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των δημοσίων κτιρίων για τις περισσότερο ανεπτυγμένες περιφέρειες είναι: 5.877.000 kWh/έτος Οπότε: $P_n (\text{CO32}) = 0,898$ Αντίστοιχα ο δείκτης εκροής της πράξης, σύμφωνα με το ΠΕΑ για την μείωση εκπομπών CO ₂ είναι: $64,8 \text{ kg/m}^2 \times 19.595,37 \text{ m}^2 = \mathbf{1.270 \text{ τόνοι ισοδυνάμου CO}_2}$. Ο δείκτης εκροής για την Πρόσκληση CO34 - Μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου: Εκτιμώμενη ετήσια μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου για τις περισσότερο ανεπτυγμένες περιφέρειες είναι: 1.457 τόνοι ισοδυνάμου CO₂ . Οπότε: $P_n (\text{CO34}) = 0,872$ Έτσι το τελικό πηλίκο P_n , που συντίθενται με το μέσο όρο των P_n είναι: $P_n = 0,885 < 1$
	Μέση ($0 < P_n < 1$)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης / $P_n = 0$	0		
2. Θετική αναλογία κόστους/ωφέλους <25 ετών, ως προς τον προσδόκιμο χρόνο ζωής των κατασκευών και με περιορισμένη ανάγκη συντήρησης, σύμφωνα με την Οδηγία 2012/27/ΕΕ.	Υψηλή (το κόστος επένδυσης αποσβάζεται σε χρόνο 15 ετών < 25 ετών, όπως θα πρέπει να αποδεικνύεται από το ΠΕΑ)	10	7	Σύμφωνα με το ΠΕΑ και από το συνολικό σενάριο που αναφέρεται στις ενεργειακές επεμβάσεις, τόσο στο κέλυφος του κτιρίου όσο στο σύνολο των Ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων και με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος προκύπτει περίοδος αποπληρωμής 7,2 έτη .
	Μέση (το κόστος επένδυσης αποσβάζεται σε χρόνο 3 ετών < 15 ετών όπως θα πρέπει να αποδεικνύεται από το ΠΕΑ)	7		
	Χαμηλή (το κόστος επένδυσης αποσβάζεται σε χρόνο < 3 ετών ή > 25 ετών όπως θα πρέπει να αποδεικνύεται από το ΠΕΑ)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		
3. Εξετάζεται η ενεργειακή αποδοτικότητα της πράξης. Προσδιορίζεται η εξοικονομούμενη ενέργεια ανά μονάδα επιφάνειας (ktoe/τ.μ.).	Υψηλή (>60% μείωση)	10	7	Σύμφωνα με το ΠΕΑ και από το συνολικό σενάριο που αναφέρεται στις ενεργειακές επεμβάσεις, τόσο στο κέλυφος του κτιρίου όσο στο σύνολο των Ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων και με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος προκύπτει εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας ανά μονάδα επιφάνειας: 269,3 kWh/m² ή $23.16 \cdot 10^{-6} \text{ ktoe/m}^2$ και σε ποσοστό 53%
	Μέση (30-60% μείωση)	7		
	Χαμηλή (15-30% μείωση)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		
4. Εξετάζεται αν οι παρεμβάσεις οδηγούν σε αναβάθμιση σε περισσότερες κατηγορίες όπως προκύπτει από το 2ο πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης.	Υψηλή (αναβάθμιση κατά 3 κατηγορίες και άνω)	10	10	Σύμφωνα με το ΠΕΑ από το συνολικό σενάριο που αναφέρεται στις ενεργειακές επεμβάσεις, τόσο στο κέλυφος του κτιρίου όσο στο σύνολο των Ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων και με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος προκύπτει η αναβάθμιση του κτιρίου από την Κατηγορία Ε στην Κατηγορία Β
	Μέση (αναβάθμιση κατά 2 κατηγορίες)	7		
	Χαμηλή (αναβάθμιση κατά 1 κατηγορία)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		

Εξειδίκευση κριτηρίου	Κατάσταση	Βαθμός υποκριτηρίου	Βαθμολογία πράξης ανά κριτήριο	Τεκμηρίωση
5. Εξετάζεται η Ενσωμάτωση τεχνολογιών ΑΠΕ/ ΣΗΘΥΑ με τον προσδιορισμό του ποσοστού εξυπηρέτησης αναγκών με ΑΠΕ/ ΣΗΘΥΑ επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας.	Υψηλή (> 71% εξυπηρέτηση αναγκών με ΑΠΕ επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας)	10	5	Από την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος προκύπτει συνεισφορά ΑΠΕ 17,0 kWh/m² επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας 239,2 kWh/m², οπότε <40%
	Μέση (40% - 70% εξυπηρέτησης αναγκών με ΑΠΕ επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας)	7		
	Χαμηλή (40% < εξυπηρέτηση αναγκών με ΑΠΕ επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		
Οικονομικότητα της πρότασης, λειτουργικότητα				
1. Εξετάζεται η οικονομική αποδοτικότητα παρεμβάσεων Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ) και προκύπτει από το αποτέλεσμα του δείκτη (Προϋπολογισμός Παρεμβάσεων ΕΞΕ)/ (Επιφάνεια Χώρου παρεμβασης ΕΞΕ) €/μ2.	Υψηλή (πρόταση με κόστος μικρότερο των 800ευρώ/μ2 και μεγαλύτερο των 100ευρώ/μ2)	10	10	Ο συνολικός Προϋπολογισμός Παρεμβάσεων ΕΞΕ είναι: 2.238.089 € , ενώ η επιφάνεια παρέμβασης είναι: 19.595,37 m² , οπότε ο Δείκτης (Προϋπολογισμός Παρεμβάσεων ΕΞΕ)/ (Επιφάνεια Χώρου παρέμβασης ΕΞΕ) €/m² είναι: 114,22 €/m² μικρότερος από 800 €/m² και μεγαλύτερο των 100 €/m². Ακόμη και εάν ληφθεί υπόψη ο συνολικός Προϋπολογισμός Παρεμβάσεων ΕΞΕ, συμπεριλαμβανομένων γενικών εξόδων, εργολαβικού οφέλους (Γ.Ε.+Ο.Ε.), απρόβλεπτων και αναθεωρήσεων, δηλ. 3.060.806,45 € ο δείκτης είναι: 156,20 €/m²
	Μέση (πρόταση με κόστος μεταξύ 800ευρώ/μ2 1300ευρώ/μ2)	7		
	Χαμηλή (πρόταση με κόστος μεγαλύτερο των 1300ευρώ/μ2 ή μικρότερο των 100ευρώ/μ2)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		
	Χαμηλή (προβλέπονται οι αναγκαίες ενέργειες με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα, προκειμένου να εξασφαλιστεί η λειτουργία και η συντήρηση των έργων που θα υλοποιηθούν)	4		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		
2. Εξετάζεται η οικονομική αποδοτικότητα των προτεινόμενων παρεμβάσεων από τη σχέση του κόστους ανά εξοικονομούμενη kwh.	Υψηλή (Προτάσεις με οποίες για κάθε εξοικονομούμενη kwh, δαπανώνται έως 50ευρώ)	10	10	Σύμφωνα με το ΠΕΑ προκύπτει ότι η εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας είναι: 269,3 kWh/m² x 19.595,37 m² = 5.277.033 kWh Ο συνολικός προϋπολογισμός των προτεινόμενων ενεργειακών επεμβάσεων είναι: 2.238.089 € Οπότε προκύπτει ότι για κάθε εξοικονομούμενη kWh δαπανώνται: 2,36 €
	Μέση (Προτάσεις με οποίες για κάθε εξοικονομούμενη kwh, δαπανώνται από 51 έως 80ευρώ)	7		
	Χαμηλή (Προτάσεις με οποίες για κάθε εξοικονομούμενη kwh, δαπανώνται πάνω από 80 ευρώ)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		
Βιωσιμότητα, αξιοποίηση				
1. Αξιολογείται βάσει της εμβέλειας της πράξης (τοπική ή η υπερτοπική)	Υψηλή (το προτεινόμενο έργο αφορά σε εγκαταστάσεις που εξυπηρετεί περιφέρεια ή το σύνολο της χώρας)	10	10	Το προτεινόμενο έργο αφορά στις εγκαταστάσεις του Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ», το οποίο που εξυπηρετεί την περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.
	Χαμηλή (το προτεινόμενο έργο αφορά νοσοκομείο που εξυπηρετεί τοπικά (πόλη)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		

Εξειδίκευση κριτηρίου	Κατάσταση	Βαθμός υποκριτηρίου	Βαθμολογία πράξης ανά κριτήριο	Τεκμηρίωση
2. Αξιολογείται βάσει της Δυναμικότητας Κλινών, του πλήθους των παροχών κα	Υψηλή (το προτεινόμενο έργο αφορά σε εγκαταστάσεις που αφορά συνολικές παροχές υγείας όπως συγκρότημα νοσοκομείων με υψηλή Δυναμικότητα Κλινών >600, Κλινικές, Εντατική, κα	10	10	Το προτεινόμενο έργο αφορά στις εγκαταστάσεις του Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ», που αφορά συνολικές παροχές υγείας όπως συγκρότημα νοσοκομείων με υψηλή Δυναμικότητα Κλινών >600, Κλινικές, Εντατική, κ.α.
	Χαμηλή (το προτεινόμενο έργο αφορά νοσοκομείο που έχει χαμηλή δυναμικότητα Κλινών <600, κα)	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		
3. Εξετάζεται αν και με ποιο τρόπο κατά την ολοκλήρωση της πράξης εξασφαλίζεται η συντήρηση και η λειτουργία της. Πχ σε περίπτωση πράξεων υποδομών, όπου απαιτείται συντήρηση και λειτουργία, ο δικαιούχος θα πρέπει να αναφέρει την ύπαρξη σχετικών φορέων/ δομών/μηχανισμών λειτουργίας και συντήρησης ή να προβλέπει τις αναγκαίες ενέργειες με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα, προκειμένου να εξασφαλιστεί η συντήρηση και λειτουργία. Σε περίπτωση πράξεων που δεν ενέχουν λειτουργία θα πρέπει να επεξηγείται ο τρόπος αξιοποίησης των αποτελεσμάτων. Κατά την ολοκλήρωση της πράξης απαιτείται ο ορισμός ενεργειακού υπευθύνου.	Υψηλή (οι εγκαταστάσεις στις οποίες θα υλοποιηθεί το προτεινόμενο έργο, ακολουθούν ορθή περιβαλλοντική διαχείριση πχ επανάχρηση νερού, ανακύκλωσης απορριμμάτων, διαχείρισης λυμάτων, επικινδύνων, κα).	10	5	Οι εγκαταστάσεις στις οποίες θα υλοποιηθεί το προτεινόμενο έργο, δεν ακολουθούν ορθή περιβαλλοντική διαχείριση π.χ. επανάχρηση νερού, ανακύκλωσης απορριμμάτων, διαχείρισης λυμάτων, επικινδύνων
	Χαμηλή (οι εγκαταστάσεις στις οποίες θα υλοποιηθεί το προτεινόμενο έργο, δεν ακολουθούν ορθή περιβαλλοντική διαχείριση πχ επανάχρηση νερού, ανακύκλωσης απορριμμάτων, διαχείρισης λυμάτων, επικινδύνων, κα).	5		
	Έλλειψη τεκμηρίωσης	0		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή

U_f πλαισίου: 7,00 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Παράθυρο διπλό 12 mm, συρόμενο

U_g υαλοπίνακα: 2,80 W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0,75

g υαλοπίνακα: 0,68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψ_g: 0,02 W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: 0,075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m ²]
A2	2,20	1,95	2	4,29
A3	2,20	1,30	2	2,86
A4	2,20	0,65	2	1,43
A5	1,95	1,35	2	2,63
A6	3,35	1,35	3	4,52
A7	2,30	1,35	2	3,10
A8	2,00	1,35	2	2,70
A9	2,15	1,35	2	2,90
A10	3,10	1,35	3	4,18
A11	2,10	1,35	2	2,83
A12	2,20	1,35	2	2,97
A13	3,20	1,35	2	4,32
A14	2,10	1,40	2	2,94
A15	2,20	1,40	2	3,08
A16	2,20	1,40	2	3,08
A18	3,20	1,35	3	4,32
A19	2,05	1,35	2	2,77
A20	2,40	1,35	2	3,24
A34	2,25	1,80	2	4,05
A35	1,75	1,80	2	3,15
A36	2,25	1,60	2	3,60
A37	1,75	1,60	2	2,80
A38	0,95	1,65	2	1,57
A39	3,35	1,30	3	4,35
A40	3,35	0,35	3	1,17
A48	2,15	1,30	2	2,80
A49	2,15	0,35	2	0,75
A53	1,80	1,65	3	2,97
A55	3,15	1,20	2	3,78
A69	2,10	1,70	3	3,57
A77	3,40	1,20	3	4,08
A78	3,30	1,20	3	3,96
A83	3,20	1,20	3	3,84
A85	2,20	1,65	2	3,63
A86	3,30	1,65	3	5,44
A87	3,20	1,30	3	4,16
A88	3,20	0,35	3	1,12
A89	0,85	1,65	2	1,40
A90	2,25	1,30	2	2,92
A91	2,25	0,35	2	0,79
A98	3,60	1,40	3	5,04
A100	1,80	1,10	2	1,98
A102	1,25	0,55	2	0,69
A106	1,80	1,60	2	2,88
A107	2,10	1,60	2	3,36

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m²]
A108	2,10	0,40	2	0,84
A109	1,80	0,40	2	0,72
A110	1,80	1,40	2	2,52
A111	2,10	0,35	2	0,73
A112	1,80	0,35	2	0,63
A113	3,40	1,25	3	4,25
A115	2,30	1,10	2	2,53
A116	2,20	1,10	2	2,42
A117	2,25	1,10	2	2,48
A118	3,40	1,10	3	3,74
A119	2,15	1,10	2	2,37
A130	1,55	1,35	2	2,09
A136	1,25	1,35	2	1,69
A138	1,90	2,20	2	4,18
A139	1,80	1,95	2	3,51
A145	1,80	1,20	2	2,16
A146	1,80	1,25	2	2,25
A148	3,40	1,30	3	4,42
A149	3,50	1,00	3	3,50
A151	3,40	1,40	3	4,76
A152	2,23	1,40	3	3,12
A155	2,05	1,40	2	2,87
A161	2,25	1,30	2	2,92
A163	2,25	1,40	2	3,15
A164	2,25	1,40	2	3,15
A167	2,30	1,40	2	3,22
A169	1,30	1,40	2	1,82
A170	1,30	0,35	2	0,45
A171	1,30	1,50	2	1,95
A172	1,30	0,50	2	0,65
A177	2,00	1,20	2	2,40
A178	2,10	1,30	2	2,73
A179	1,55	1,30	2	2,01
A182	2,10	1,65	2	3,46
A183	3,10	1,65	2	5,11
A187	1,00	1,65	2	1,65
A188	1,00	1,30	2	1,30
A189	3,10	1,30	2	4,03
A190	3,10	0,35	2	1,08
A191	1,00	0,35	2	0,35
A192	1,60	2,20	2	3,52
A196	1,70	1,20	2	2,04
A197	1,69	1,20	2	2,03
A203	2,29	1,45	2	3,32
A204	2,30	1,45	2	3,34
A208	1,25	2,20	1	2,75
A209	3,40	1,00	3	3,40
A211	1,70	1,95	3	3,32
A212	1,00	1,40	2	1,40
A213	1,10	1,40	2	1,54
A214	1,20	1,40	2	1,68
A215	0,90	1,40	2	1,26
A216	2,85	1,40	2	3,99
A217	1,35	1,40	2	1,89
A218	3,20	1,40	3	4,48

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m²]
A219	1,15	1,40	2	1,61
A220	0,95	1,40	2	1,33
A221	2,00	1,40	2	2,80
A223	1,10	1,40	3	1,54
A225	3,15	1,40	3	4,41
A226	2,15	1,40	2	3,01
A227	1,05	1,40	2	1,47
A228	3,45	1,40	3	4,83
A229	2,80	1,40	3	3,92
A230	4,40	1,40	3	6,16
A231	3,65	1,40	3	5,11
A232	3,05	1,40	3	4,27
A233	3,30	1,40	3	4,62
A234	3,25	1,40	3	4,55
A235	3,50	1,40	3	4,90
A236	2,50	1,40	3	3,50
A237	2,15	1,40	3	3,01
A238	0,80	1,40	2	1,12
A239	3,35	1,40	3	4,69
A240	2,80	1,40	2	3,92
A241	2,45	1,40	2	3,43
A242	2,20	1,55	2	3,41
A243	2,60	1,55	2	4,03
A245	2,30	1,55	2	3,56
A246	3,50	1,55	3	5,42
A247	3,55	1,55	3	5,50
A248	1,30	1,55	2	2,01
A249	1,00	1,55	2	1,55
A250	1,10	1,55	2	1,70
A251	2,35	1,55	2	3,64
A252	2,40	1,55	2	3,72
A253	1,20	1,55	2	1,86
A254	2,55	1,55	2	3,95
A255	1,95	1,55	2	3,02
A259	1,75	1,15	2	2,01
A260	2,50	1,20	2	3,00
A261	2,50	0,35	2	0,87
A262	2,45	0,35	2	0,86
A263	2,45	1,20	2	2,94
A264	2,45	1,55	2	3,80
A267	1,70	1,40	2	2,38
A270	3,40	1,45	3	4,93
A271	3,40	0,35	3	1,19
A272	2,30	1,90	2	4,37
A274	2,30	0,35	2	0,80
A277	1,94	2,30	2	4,46
A278	1,04	2,30	2	2,39
A279	3,15	1,30	3	4,09
A280	3,15	0,35	3	1,10
A281	2,00	1,30	2	2,60
A282	2,00	0,35	2	0,70
A283	2,02	1,80	2	3,64
A284	1,47	1,80	2	2,65
A285	1,47	1,60	2	2,35
A286	2,02	1,60	2	3,23

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m ²]
A287	2,10	1,50	2	3,15
A289	3,05	1,50	3	4,57
A293	2,35	1,40	2	3,29
A297	1,10	1,15	2	1,27
A300	1,10	1,15	2	1,27
A301	1,10	1,15	2	1,27
A302	2,20	1,25	2	2,75
A304	1,90	1,50	2	2,85
A305	3,30	1,30	3	4,29
A307	3,30	0,40	3	1,32
A308	3,20	0,40	3	1,28
A309	3,25	0,40	3	1,30
A311	1,30	1,70	2	2,21
A315	2,25	1,35	2	3,04
A316	1,00	1,35	2	1,35
A318	3,10	1,40	3	4,34
A319	1,85	1,40	2	2,59
A320	3,35	1,00	3	3,35
A321	3,10	1,00	3	3,10
A322	2,15	1,00	2	2,15
A324	3,30	1,35	3	4,46
A326	2,10	1,15	2	2,41
A327	2,00	1,15	2	2,30
A333	3,30	0,35	3	1,15
A334	3,10	0,35	3	1,08
A335	3,50	0,40	3	1,40
A336	3,35	0,40	3	1,34
A339	4,20	0,40	3	1,68
A343	4,50	0,40	3	1,80
A345	4,30	0,40	3	1,72
A346	2,00	0,40	2	0,80
A347	3,00	0,45	3	1,35
A351	3,40	0,70	3	2,38
A353	1,00	0,40	2	0,40
A354	2,80	1,35	2	3,78
A364	3,30	1,50	3	4,95
A367	1,35	1,80	2	2,43
A368	0,85	1,80	2	1,53
A369	1,80	1,80	2	3,24
A370	1,55	1,80	2	2,79
A371	1,40	1,80	2	2,52
A372	0,85	1,70	2	1,45
A373	1,25	0,80	2	1,00
A375	1,55	1,55	2	2,40
A376	1,40	1,25	2	1,75
A377	1,70	1,55	2	2,63
A378	1,65	1,15	2	1,90
A379	1,80	1,75	2	3,15
A381	1,50	1,20	2	1,80
A382	0,80	1,20	2	0,96
A393	2,60	1,35	3	3,51
A394	3,60	1,35	3	4,86
A395	3,85	1,35	3	5,20
A396	3,70	1,35	3	5,00

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαisiού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαisiού	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A2	0,87	3,42	20%	11,00	3,703	0,54
A3	0,68	2,18	24%	8,400	3,850	0,52
A4	0,48	0,95	34%	5,800	4,291	0,45
A5	0,65	1,98	25%	8,100	3,903	0,51
A6	1,04	3,48	23%	13,00	3,826	0,52
A7	0,71	2,40	23%	8,800	3,810	0,53
A8	0,66	2,04	24%	8,200	3,887	0,51
A9	0,68	2,22	24%	8,500	3,846	0,52
A10	1,01	3,18	24%	12,50	3,868	0,52
A11	0,68	2,16	24%	8,400	3,859	0,52
A12	0,69	2,28	23%	8,600	3,834	0,52
A13	0,84	3,48	19%	10,60	3,666	0,55
A14	0,69	2,25	23%	8,600	3,844	0,52
A15	0,71	2,37	23%	8,800	3,819	0,52
A16	0,71	2,37	23%	8,800	3,819	0,52
A18	1,02	3,30	24%	12,70	3,850	0,52
A19	0,67	2,10	24%	8,300	3,873	0,52
A20	0,72	2,52	22%	9,000	3,789	0,53
A34	0,83	3,22	21%	10,50	3,715	0,54
A35	0,76	2,39	24%	9,500	3,870	0,52
A36	0,77	2,83	21%	9,700	3,755	0,53
A37	0,70	2,10	25%	8,700	3,908	0,51
A38	0,59	0,97	38%	7,300	4,481	0,42
A39	1,02	3,33	23%	12,70	3,842	0,52
A40	0,59	0,58	51%	7,000	5,042	0,34
A48	0,67	2,13	24%	8,300	3,862	0,52
A49	0,38	0,37	51%	4,500	5,054	0,33
A53	0,95	2,02	32%	11,70	4,215	0,46
A55	0,79	2,99	21%	9,900	3,727	0,54
A69	1,01	2,56	28%	12,60	4,062	0,49
A77	0,98	3,10	24%	12,20	3,871	0,52
A78	0,97	2,99	24%	12,00	3,887	0,51
A83	0,95	2,89	25%	11,80	3,903	0,51
A85	0,78	2,85	21%	9,800	3,756	0,53
A86	1,17	4,27	21%	14,70	3,756	0,53
A87	1,00	3,16	24%	12,40	3,867	0,52
A88	0,57	0,55	51%	6,700	5,057	0,33
A89	0,58	0,83	41%	7,100	4,631	0,40
A90	0,68	2,24	23%	8,500	3,838	0,52
A91	0,40	0,39	50%	4,700	5,039	0,34
A98	1,10	3,94	22%	13,80	3,774	0,53
A100	0,56	1,42	28%	6,800	4,046	0,49
A102	0,31	0,38	45%	3,500	4,780	0,38
A106	0,71	2,17	24%	8,800	3,889	0,51
A107	0,75	2,61	22%	9,400	3,793	0,53
A108	0,39	0,45	46%	4,600	4,860	0,36
A109	0,35	0,37	48%	4,000	4,924	0,35
A110	0,65	1,87	26%	8,000	3,938	0,51
A111	0,37	0,36	51%	4,400	5,063	0,33
A112	0,33	0,30	52%	3,800	5,121	0,32
A113	1,01	3,25	24%	12,50	3,852	0,52
A115	0,63	1,90	25%	7,800	3,908	0,51
A116	0,62	1,81	25%	7,600	3,930	0,51
A117	0,62	1,85	25%	7,700	3,919	0,51

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλασιού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλασιού	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A118	0,94	2,80	25%	11,60	3,915	0,51
A119	0,61	1,76	26%	7,500	3,942	0,51
A130	0,59	1,50	28%	7,300	4,059	0,49
A136	0,55	1,14	32%	6,700	4,242	0,46
A138	0,90	3,28	22%	11,40	3,759	0,53
A139	0,81	2,70	23%	10,20	3,827	0,52
A145	0,59	1,58	27%	7,200	4,004	0,50
A146	0,60	1,65	27%	7,400	3,986	0,50
A148	1,03	3,39	23%	12,80	3,834	0,52
A149	0,91	2,59	26%	11,20	3,953	0,50
A151	1,07	3,69	23%	13,40	3,803	0,53
A152	0,90	2,22	29%	11,06	4,078	0,48
A155	0,68	2,19	24%	8,500	3,858	0,52
A161	0,68	2,24	23%	8,500	3,838	0,52
A163	0,71	2,44	23%	8,900	3,807	0,53
A164	0,71	2,44	23%	8,900	3,807	0,53
A167	0,72	2,50	22%	9,000	3,795	0,53
A169	0,57	1,25	31%	7,000	4,192	0,47
A170	0,25	0,20	56%	2,800	5,277	0,30
A171	0,60	1,35	31%	7,400	4,168	0,47
A172	0,30	0,35	46%	3,400	4,843	0,37
A177	0,62	1,79	26%	7,600	3,940	0,51
A178	0,66	2,07	24%	8,200	3,875	0,52
A179	0,58	1,44	29%	7,100	4,074	0,49
A182	0,77	2,70	22%	9,600	3,783	0,53
A183	0,92	4,20	18%	11,60	3,597	0,56
A187	0,60	1,05	36%	7,400	4,417	0,43
A188	0,50	0,80	38%	6,000	4,492	0,42
A189	0,81	3,22	20%	10,20	3,695	0,54
A190	0,53	0,56	48%	6,400	4,950	0,35
A191	0,21	0,14	60%	2,200	5,446	0,27
A192	0,86	2,67	24%	10,80	3,882	0,51
A196	0,57	1,47	28%	7,000	4,042	0,49
A197	0,57	1,46	28%	6,980	4,046	0,49
A203	0,73	2,59	22%	9,180	3,783	0,53
A204	0,74	2,60	22%	9,200	3,781	0,53
A208	0,50	2,26	18%	6,300	3,602	0,56
A209	0,89	2,51	26%	11,00	3,967	0,50
A211	1,07	2,25	32%	13,30	4,230	0,46
A212	0,53	0,87	38%	6,400	4,466	0,43
A213	0,54	1,00	35%	6,600	4,358	0,44
A214	0,56	1,13	33%	6,800	4,268	0,46
A215	0,51	0,75	40%	6,200	4,598	0,40
A216	0,80	3,19	20%	10,10	3,695	0,54
A217	0,58	1,31	31%	7,100	4,158	0,47
A218	1,04	3,44	23%	13,00	3,835	0,52
A219	0,55	1,06	34%	6,700	4,311	0,45
A220	0,52	0,81	39%	6,300	4,529	0,42
A221	0,68	2,12	24%	8,400	3,873	0,52
A223	0,73	0,81	47%	8,800	4,898	0,36
A225	1,04	3,38	23%	12,90	3,844	0,52
A226	0,70	2,31	23%	8,700	3,831	0,52
A227	0,53	0,94	36%	6,500	4,410	0,43
A228	1,08	3,75	22%	13,50	3,795	0,53

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαisiού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαisiού	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A229	0,98	2,94	25%	12,20	3,915	0,51
A230	1,22	4,94	20%	15,40	3,684	0,55
A231	1,11	4,00	22%	13,90	3,767	0,53
A232	1,02	3,25	24%	12,70	3,863	0,52
A233	1,06	3,56	23%	13,20	3,819	0,52
A234	1,05	3,50	23%	13,10	3,827	0,52
A235	1,09	3,81	22%	13,60	3,788	0,53
A236	0,94	2,56	27%	11,60	3,991	0,50
A237	0,89	2,13	29%	10,90	4,107	0,48
A238	0,50	0,62	44%	6,000	4,763	0,38
A239	1,07	3,62	23%	13,30	3,810	0,53
A240	0,80	3,12	20%	10,00	3,703	0,54
A241	0,74	2,69	22%	9,300	3,763	0,53
A242	0,75	2,66	22%	9,400	3,779	0,53
A243	0,81	3,22	20%	10,20	3,695	0,54
A245	0,77	2,80	21%	9,600	3,755	0,53
A246	1,16	4,27	21%	14,50	3,748	0,54
A247	1,16	4,34	21%	14,60	3,740	0,54
A248	0,62	1,40	31%	7,600	4,157	0,47
A249	0,57	0,98	37%	7,000	4,435	0,43
A250	0,59	1,12	34%	7,200	4,326	0,45
A251	0,77	2,87	21%	9,700	3,744	0,54
A252	0,78	2,94	21%	9,800	3,733	0,54
A253	0,60	1,26	32%	7,400	4,234	0,46
A254	0,80	3,15	20%	10,10	3,704	0,54
A255	0,71	2,31	24%	8,900	3,849	0,52
A259	0,56	1,45	28%	6,900	4,042	0,49
A260	0,69	2,31	23%	8,600	3,823	0,52
A261	0,44	0,44	50%	5,200	5,007	0,34
A262	0,43	0,43	50%	5,100	5,013	0,34
A263	0,68	2,26	23%	8,500	3,833	0,52
A264	0,79	3,01	21%	9,900	3,723	0,54
A267	0,63	1,75	26%	7,800	3,977	0,50
A270	1,10	3,84	22%	13,70	3,788	0,53
A271	0,60	0,59	50%	7,100	5,037	0,34
A272	0,87	3,50	20%	11,00	3,686	0,54
A274	0,41	0,40	50%	4,800	5,032	0,34
A277	0,94	3,53	21%	11,88	3,734	0,54
A278	0,80	1,59	33%	10,08	4,291	0,45
A279	0,99	3,10	24%	12,30	3,875	0,52
A280	0,56	0,54	51%	6,600	5,063	0,33
A281	0,65	1,95	25%	8,000	3,903	0,51
A282	0,36	0,34	51%	4,200	5,080	0,33
A283	0,80	2,84	22%	10,04	3,777	0,53
A284	0,72	1,93	27%	8,940	4,003	0,50
A285	0,66	1,70	28%	8,140	4,040	0,49
A286	0,74	2,49	23%	9,240	3,816	0,52
A287	0,72	2,43	23%	9,000	3,817	0,52
A289	1,07	3,51	23%	13,30	3,836	0,52
A293	0,73	2,56	22%	9,100	3,784	0,53
A297	0,47	0,80	37%	5,600	4,432	0,43
A300	0,47	0,80	37%	5,600	4,432	0,43
A301	0,47	0,80	37%	5,600	4,432	0,43
A302	0,66	2,09	24%	8,200	3,868	0,52

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλασίου [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλασίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A304	0,69	2,16	24%	8,600	3,877	0,52
A305	1,01	3,28	24%	12,60	3,850	0,52
A307	0,61	0,71	46%	7,200	4,842	0,37
A308	0,59	0,69	46%	7,000	4,854	0,37
A309	0,60	0,70	46%	7,100	4,848	0,37
A311	0,66	1,55	30%	8,200	4,129	0,48
A315	0,70	2,34	23%	8,700	3,822	0,52
A316	0,51	0,84	38%	6,200	4,479	0,42
A318	1,03	3,31	24%	12,80	3,853	0,52
A319	0,65	1,94	25%	8,100	3,921	0,51
A320	0,89	2,46	26%	10,90	3,975	0,50
A321	0,85	2,25	27%	10,40	4,015	0,49
A322	0,58	1,57	27%	7,100	3,994	0,50
A324	1,04	3,42	23%	12,90	3,834	0,52
A326	0,62	1,80	25%	7,600	3,933	0,51
A327	0,60	1,70	26%	7,400	3,960	0,50
A333	0,59	0,57	51%	6,900	5,047	0,34
A334	0,56	0,53	51%	6,500	5,068	0,33
A335	0,64	0,76	46%	7,600	4,821	0,37
A336	0,62	0,72	46%	7,300	4,837	0,37
A339	0,74	0,94	44%	9,000	4,763	0,38
A343	0,79	1,01	44%	9,600	4,744	0,38
A345	0,76	0,96	44%	9,200	4,757	0,38
A346	0,38	0,42	47%	4,400	4,879	0,36
A347	0,59	0,76	43%	6,900	4,722	0,39
A351	0,76	1,62	32%	9,200	4,214	0,46
A353	0,23	0,17	56%	2,400	5,283	0,30
A354	0,78	3,00	21%	9,800	3,719	0,54
A364	1,10	3,85	22%	13,80	3,791	0,53
A367	0,70	1,73	29%	8,700	4,077	0,48
A368	0,62	0,91	41%	7,700	4,609	0,40
A369	0,77	2,47	24%	9,600	3,851	0,52
A370	0,73	2,06	26%	9,100	3,960	0,50
A371	0,71	1,81	28%	8,800	4,045	0,49
A372	0,59	0,85	41%	7,300	4,623	0,40
A373	0,38	0,62	38%	4,500	4,496	0,42
A375	0,65	1,75	27%	8,100	4,008	0,50
A376	0,54	1,21	31%	6,600	4,171	0,47
A377	0,68	1,96	26%	8,400	3,940	0,51
A378	0,55	1,35	29%	6,700	4,082	0,48
A379	0,75	2,40	24%	9,400	3,860	0,52
A381	0,54	1,26	30%	6,600	4,133	0,48
A382	0,44	0,53	45%	5,200	4,811	0,37
A393	0,93	2,58	26%	11,50	3,978	0,50
A394	1,08	3,78	22%	13,50	3,789	0,53
A395	1,12	4,08	22%	14,00	3,757	0,53
A396	1,10	3,90	22%	13,70	3,776	0,53

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή

U_f πλαισίου: 7,00 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Παράθυρο διπλό 12 mm, ανοιγόμενο

U_g υαλοπίνακα: 2,80 W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0,75

g υαλοπίνακα: 0,68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψ_g: 0,02 W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: 0,075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m ²]
A17	1,00	1,40	1	1,40
A21	1,00	1,35	1	1,35
A27	1,10	0,45	1	0,49
A28	1,15	1,65	2	1,90
A31	1,10	1,65	2	1,82
A42	1,70	1,30	2	2,21
A45	0,70	1,65	2	1,15
A46	1,20	1,65	2	1,98
A47	0,80	1,65	2	1,32
A52	2,15	1,30	3	2,80
A54	0,75	1,65	2	1,24
A59	1,00	1,25	1	1,25
A70	2,10	0,40	3	0,84
A72	0,96	1,65	2	1,58
A74	1,04	2,25	2	2,34
A75	0,96	1,80	2	1,73
A81	1,00	1,65	2	1,65
A84	1,00	1,65	1	1,65
A93	1,75	1,25	2	2,19
A94	1,20	0,45	2	0,54
A95	0,40	1,25	1	0,50
A97	1,20	2,70	2	3,24
A103	0,65	1,80	2	1,17
A104	1,80	1,75	3	3,15
A105	1,05	1,75	3	1,84
A125	1,00	1,80	2	1,80
A126	1,05	1,80	2	1,89
A127	1,15	1,80	2	2,07
A128	1,10	1,80	2	1,98
A137	1,80	1,25	2	2,25
A141	0,80	1,75	2	1,40
A142	0,90	1,75	2	1,57
A143	0,90	1,75	2	1,57
A144	0,90	1,75	2	1,57
A147	3,40	1,30	3	4,42
A150	3,40	1,40	3	4,76
A156	1,20	1,80	2	2,16
A162	1,00	2,00	2	2,00
A166	0,95	1,80	2	1,71
A173	1,70	1,95	3	3,32
A174	1,70	1,65	3	2,81
A175	2,00	1,40	2	2,80
A176	1,80	1,65	3	2,97
A184	0,80	1,65	1	1,32
A185	0,90	1,65	1	1,48
A186	1,20	1,65	1	1,98
A244	1,10	1,55	1	1,70
A265	0,35	0,65	1	0,23

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m ²]
A266	0,50	0,65	1	0,32
A275	1,00	1,55	2	1,55
A276	2,30	0,45	2	1,03
A288	0,95	1,50	1	1,42
A290	0,95	1,35	1	1,28
A291	0,90	1,35	1	1,21
A292	0,90	1,40	1	1,26
A294	1,20	1,40	1	1,68
A303	0,45	0,65	1	0,29
A310	0,80	0,40	1	0,32
A312	1,05	1,40	2	1,47
A313	1,05	1,40	2	1,47
A323	0,80	1,35	1	1,08
A325	0,70	1,40	1	0,98
A337	1,50	1,45	2	2,18
A348	0,95	0,45	1	0,43
A349	0,90	0,70	1	0,63
A350	1,00	0,70	1	0,70
A355	1,10	1,35	1	1,49
A357	0,90	0,60	1	0,54
A358	0,55	0,60	1	0,33
A359	3,40	0,55	3	1,87
A361	0,80	1,50	1	1,20
A362	1,00	1,50	1	1,50
A363	1,10	1,50	1	1,65
A365	0,25	1,80	1	0,45
A366	0,35	0,45	1	0,16
A383	0,50	0,80	1	0,40
A384	0,80	0,90	1	0,72

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό Πλαισίου [m ²]	Εμβαδό Υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A17	0,34	1,06	24%	4,200	3,873	0,52
A21	0,33	1,02	24%	4,100	3,887	0,51
A27	0,21	0,28	42%	2,500	4,683	0,39
A28	0,62	1,27	33%	7,700	4,259	0,46
A31	0,62	1,20	34%	7,600	4,307	0,45
A42	0,60	1,61	27%	7,400	4,007	0,50
A45	0,56	0,60	48%	6,800	4,936	0,35
A46	0,63	1,35	32%	7,800	4,215	0,46
A47	0,57	0,75	43%	7,000	4,720	0,39
A52	0,84	1,95	30%	10,30	4,136	0,48
A54	0,56	0,67	45%	6,900	4,821	0,37
A59	0,32	0,93	25%	3,900	3,921	0,51
A70	0,43	0,41	51%	4,800	5,052	0,33
A72	0,59	0,99	38%	7,320	4,467	0,43
A74	0,79	1,55	34%	9,880	4,295	0,45
A75	0,64	1,09	37%	7,920	4,445	0,43
A81	0,60	1,05	36%	7,400	4,417	0,43
A84	0,38	1,27	23%	4,700	3,812	0,53
A93	0,59	1,59	27%	7,300	4,004	0,50
A94	0,27	0,27	50%	3,000	5,011	0,34
A95	0,23	0,27	45%	2,700	4,798	0,37
A97	0,95	2,30	29%	12,00	4,099	0,48
A103	0,59	0,58	51%	7,300	5,052	0,34

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό Πλαισίου [m ²]	Εμβαδό Υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A104	0,99	2,16	31%	12,30	4,198	0,47
A105	0,88	0,96	48%	10,80	4,923	0,36
A125	0,65	1,15	36%	8,000	4,394	0,44
A126	0,65	1,24	35%	8,100	4,336	0,45
A127	0,67	1,40	32%	8,300	4,235	0,46
A128	0,66	1,32	33%	8,200	4,283	0,45
A137	0,60	1,65	27%	7,400	3,986	0,50
A141	0,60	0,80	43%	7,400	4,706	0,39
A142	0,62	0,96	39%	7,600	4,537	0,41
A143	0,62	0,96	39%	7,600	4,537	0,41
A144	0,62	0,96	39%	7,600	4,537	0,41
A147	1,03	3,39	23%	12,80	3,834	0,52
A150	1,07	3,69	23%	13,40	3,803	0,53
A156	0,68	1,49	31%	8,400	4,190	0,47
A162	0,71	1,29	35%	8,800	4,369	0,44
A166	0,64	1,07	37%	7,900	4,458	0,43
A173	1,07	2,25	32%	13,30	4,230	0,46
A174	0,93	1,88	33%	11,50	4,275	0,45
A175	0,68	2,12	24%	8,400	3,873	0,52
A176	0,95	2,02	32%	11,70	4,215	0,46
A184	0,35	0,97	26%	4,300	3,963	0,50
A185	0,36	1,12	24%	4,500	3,879	0,52
A186	0,41	1,58	20%	5,100	3,711	0,54
A244	0,38	1,33	22%	4,700	3,779	0,53
A265	0,13	0,10	56%	1,400	5,277	0,30
A266	0,15	0,17	46%	1,700	4,843	0,37
A275	0,57	0,98	37%	7,000	4,435	0,43
A276	0,44	0,60	42%	5,200	4,666	0,39
A288	0,35	1,08	24%	4,300	3,877	0,52
A290	0,32	0,96	25%	4,000	3,919	0,51
A291	0,32	0,90	26%	3,900	3,953	0,50
A292	0,32	0,94	26%	4,000	3,938	0,51
A294	0,37	1,31	22%	4,600	3,774	0,53
A303	0,14	0,15	49%	1,600	4,956	0,35
A310	0,16	0,16	49%	1,800	4,980	0,35
A312	0,53	0,94	36%	6,500	4,410	0,43
A313	0,53	0,94	36%	6,500	4,410	0,43
A323	0,30	0,78	28%	3,700	4,035	0,49
A325	0,29	0,69	30%	3,600	4,127	0,48
A337	0,62	1,56	28%	7,600	4,057	0,49
A348	0,19	0,24	44%	2,200	4,745	0,38
A349	0,22	0,41	35%	2,600	4,333	0,45
A350	0,23	0,47	33%	2,800	4,275	0,45
A355	0,35	1,14	23%	4,300	3,834	0,52
A357	0,20	0,34	38%	2,400	4,464	0,43
A358	0,15	0,18	45%	1,700	4,812	0,37
A359	0,69	1,18	37%	8,300	4,439	0,43
A361	0,32	0,88	27%	4,000	3,995	0,50
A362	0,35	1,15	24%	4,400	3,846	0,52
A363	0,37	1,28	22%	4,600	3,791	0,53
A365	0,29	0,16	63%	3,500	5,616	0,25
A366	0,10	0,06	62%	1,000	5,527	0,26
A383	0,17	0,23	43%	2,000	4,711	0,39
A384	0,23	0,49	32%	2,800	4,234	0,46

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή

U_f πλαισίου: 7,00 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Παράθυρο διπλό 12 mm, σταθερό

U_g υαλοπίνακα: 2,80 W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0,75

g υαλοπίνακα: 0,68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψ_g: 0,02 W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: 0,075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m ²]
A22	1,70	2,70	2	4,59
A23	1,10	2,70	2	2,97
A24	1,90	2,70	2	5,13
A26	1,80	0,40	1	0,72
A29	1,15	1,65	1	1,90
A30	1,70	1,65	2	2,81
A41	2,70	1,30	3	3,51
A43	1,70	0,35	2	0,60
A44	2,70	0,35	3	0,95
A50	2,15	1,30	3	2,80
A51	2,15	0,35	3	0,75
A56	1,55	0,90	2	1,39
A57	1,60	0,90	2	1,44
A58	3,65	0,70	2	2,56
A60	0,85	2,25	1	1,91
A62	2,45	0,65	1	1,59
A63	1,25	2,90	1	3,63
A64	0,60	2,90	1	1,74
A65	1,80	2,90	2	5,22
A67	3,55	0,65	1	2,31
A68	0,70	2,10	2	1,47
A71	0,97	1,65	2	1,60
A73	1,08	2,25	2	2,43
A76	0,97	1,80	2	1,75
A79	3,30	0,45	3	1,48
A80	3,40	0,45	3	1,53
A82	3,20	0,45	3	1,44
A96	1,20	2,70	2	3,24
A99	3,60	0,40	3	1,44
A101	1,80	0,70	2	1,26
A114	3,40	0,75	3	2,55
A120	2,30	0,70	2	1,61
A121	2,20	0,70	2	1,54
A122	2,25	0,70	2	1,57
A123	3,40	0,70	3	2,38
A124	2,15	0,70	2	1,51
A129	0,45	1,80	1	0,81
A131	1,55	0,45	1	0,70
A132	1,40	1,80	2	2,52
A133	1,55	1,80	2	2,79
A135	1,25	0,45	1	0,56
A153	3,40	0,40	3	1,36
A154	2,23	0,40	3	0,89
A157	2,05	0,40	2	0,82
A158	2,10	0,40	2	0,84
A159	2,20	0,40	2	0,88

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m ²]
A160	3,40	0,35	3	1,19
A165	2,25	0,40	2	0,90
A168	2,30	0,40	2	0,92
A180	2,10	0,35	4	0,73
A181	3,10	0,35	4	1,08
A202	2,30	0,45	2	1,03
A205	2,30	0,35	2	0,80
A206	2,15	2,50	2	5,38
A207	1,25	0,30	2	0,38
A210	3,40	0,30	3	1,02
A268	1,20	2,15	2	2,58
A273	2,30	0,65	2	1,49
A306	3,30	0,40	3	1,32
A328	2,10	0,30	2	0,63
A329	2,00	0,30	2	0,60
A331	0,70	1,55	1	1,08
A360	3,40	0,55	3	1,87
A397	2,60	0,50	3	1,30
A398	3,60	0,50	3	1,80
A399	3,85	0,50	3	1,92
A400	3,70	0,50	3	1,85

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό Πλαισίου [m ²]	Εμβαδό Υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A22	1,02	3,57	22%	13,00	3,790	0,53
A23	0,93	2,04	31%	11,80	4,195	0,47
A24	1,05	4,08	20%	13,40	3,712	0,54
A26	0,31	0,41	43%	3,800	4,699	0,39
A29	0,40	1,50	21%	5,000	3,733	0,54
A30	0,71	2,10	25%	8,800	3,918	0,51
A41	0,92	2,59	26%	11,40	3,969	0,50
A43	0,32	0,28	53%	3,600	5,145	0,32
A44	0,50	0,45	52%	5,700	5,121	0,32
A50	0,84	1,95	30%	10,30	4,136	0,48
A51	0,41	0,34	55%	4,600	5,225	0,31
A56	0,46	0,94	33%	5,500	4,256	0,46
A57	0,47	0,97	32%	5,600	4,234	0,46
A58	0,71	1,84	28%	8,900	4,041	0,49
A60	0,44	1,47	23%	5,600	3,830	0,52
A62	0,44	1,15	28%	5,600	4,037	0,49
A63	0,60	3,03	17%	7,700	3,538	0,57
A64	0,50	1,24	29%	6,400	4,086	0,48
A65	1,10	4,12	21%	14,00	3,735	0,54
A67	0,61	1,70	26%	7,800	3,973	0,50
A68	0,69	0,78	47%	8,600	4,888	0,36
A71	0,60	1,00	37%	7,340	4,454	0,43
A73	0,79	1,64	33%	9,960	4,251	0,46
A76	0,64	1,11	37%	7,940	4,432	0,43
A79	0,63	0,85	42%	7,500	4,683	0,39
A80	0,65	0,88	42%	7,700	4,671	0,39
A82	0,62	0,82	43%	7,300	4,695	0,39
A96	0,95	2,30	29%	12,00	4,099	0,48
A99	0,65	0,79	45%	7,800	4,811	0,37
A101	0,44	0,82	35%	5,200	4,333	0,45
A114	0,78	1,77	31%	9,500	4,159	0,47

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό Πλαισίου [m ²]	Εμβαδό Υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A120	0,51	1,10	32%	6,200	4,207	0,46
A121	0,50	1,04	32%	6,000	4,228	0,46
A122	0,50	1,07	32%	6,100	4,217	0,46
A123	0,76	1,62	32%	9,200	4,214	0,46
A124	0,49	1,02	32%	5,900	4,239	0,46
A129	0,32	0,49	39%	3,900	4,530	0,42
A131	0,28	0,42	40%	3,400	4,568	0,41
A132	0,71	1,81	28%	8,800	4,045	0,49
A133	0,73	2,06	26%	9,100	3,960	0,50
A135	0,23	0,33	41%	2,800	4,636	0,40
A153	0,62	0,74	46%	7,400	4,831	0,37
A154	0,45	0,44	50%	5,060	5,018	0,34
A157	0,38	0,44	47%	4,500	4,869	0,36
A158	0,39	0,45	46%	4,600	4,860	0,36
A159	0,41	0,48	46%	4,800	4,842	0,37
A160	0,60	0,59	50%	7,100	5,037	0,34
A165	0,41	0,49	46%	4,900	4,834	0,37
A168	0,42	0,50	46%	5,000	4,826	0,37
A180	0,43	0,30	59%	4,600	5,411	0,28
A181	0,59	0,50	54%	6,600	5,186	0,31
A202	0,44	0,60	42%	5,200	4,666	0,39
A205	0,41	0,40	50%	4,800	5,032	0,34
A206	1,03	4,35	19%	13,10	3,652	0,55
A207	0,23	0,14	62%	2,500	5,537	0,26
A210	0,58	0,44	57%	6,800	5,311	0,29
A268	0,78	1,80	30%	9,800	4,146	0,47
A273	0,50	1,00	33%	6,000	4,271	0,45
A306	0,61	0,71	46%	7,200	4,842	0,37
A328	0,36	0,27	57%	4,200	5,333	0,29
A329	0,35	0,26	58%	4,000	5,348	0,29
A331	0,32	0,77	29%	3,900	4,091	0,48
A360	0,69	1,18	37%	8,300	4,439	0,43
A397	0,55	0,75	42%	6,400	4,667	0,39
A398	0,70	1,10	39%	8,400	4,521	0,42
A399	0,74	1,19	38%	8,900	4,496	0,42
A400	0,71	1,14	39%	8,600	4,511	0,42

Τύπος πλαισίου:
 U_f πλαισίου: $3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Τύπος υαλοπίνακα: Υαλότουβλα
 U_g υαλοπίνακα: $3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: $0,30$
 g υαλοπίνακα: $0,27$

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψ_g : 0 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος Ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό Κουφώματος [m ²]
A193	1,80	2,40	1	4,32
A194	1,60	0,20	1	0,32
A195	3,39	1,20	1	4,07
A198	3,39	0,80	1	2,71
A199	3,40	1,20	1	4,08
A200	3,40	0,80	1	2,72
A201	3,40	2,00	1	6,80
A257	3,50	1,20	1	4,20
A258	3,50	0,60	1	2,10
A295	2,20	1,60	1	3,52
A296	2,20	0,80	1	1,76
A298	2,20	1,60	1	3,52
A299	2,20	0,80	1	1,76

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό Πλαισίου [m ²]	Εμβαδό Υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	g_w κουφώματος
A193	0,00	4,32	0%		3,50	0,27
A194	0,00	0,32	0%		3,50	0,27
A195	0,00	4,07	0%	7,000	3,50	0,27
A198	0,00	2,71	0%		3,50	0,27
A199	0,00	4,08	0%		3,50	0,27
A200	0,00	2,72	0%		3,50	0,27
A201	0,00	6,80	0%		3,50	0,27
A257	0,00	4,20	0%		3,50	0,27
A258	0,00	2,10	0%	6,900	3,50	0,27
A295	0,00	3,52	0%		3,50	0,27
A296	0,00	1,76	0%	5,600	3,50	0,27
A298	0,00	3,52	0%		3,50	0,27
A299	0,00	1,76	0%	5,600	3,50	0,27

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανά όροφο

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Γραφεία	B3	4,30	0,40	A345	1,72	4,757	8,18	0,381
	B4	4,50	0,40	A343	1,80	4,744	8,54	0,381
	A20	2,80	1,35	A354	3,78	3,719	14,06	0,541
	A21	2,80	1,35	A354	3,78	3,719	14,06	0,541
Διάδρομοι-λουτοί χώροι	B1	4,20	0,40	A339	1,68	4,763	8,00	0,381
		3,20	0,40	A308	1,28	4,854	6,21	0,371
		4,50	0,40	A343	1,80	4,744	8,54	0,381
	B2	2,00	0,40	A346	0,80	4,879	3,90	0,361
	Δ1	1,50	1,45	A337	2,18	4,057	8,82	0,491
	N1	3,35	0,40	A336	1,34	4,837	6,48	0,371
	N2	3,20	0,40	A308	1,28	4,854	6,21	0,371
	N3	3,20	0,40	A308	1,28	4,854	6,21	0,371
	N4	3,20	0,40	A308	1,28	4,854	6,21	0,371
	N5	3,20	0,40	A308	1,28	4,854	6,21	0,371
	N6	3,20	0,40	A308	1,28	4,854	6,21	0,371
	N7	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N8	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N9	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N10	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N11	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N12	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N13	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N14	3,30	0,40	A307	1,32	4,842	6,39	0,371
	N15	3,25	0,40	A309	1,30	4,848	6,30	0,371
	N16	3,30	0,40	A307	1,32	4,842	6,39	0,371
Πυρηνική ιατρική	N17	1,50	1,45	A337	2,18	4,057	8,82	0,491
	N18	0,90	0,60	A357	0,54	4,464	2,41	0,431
	N19	0,55	0,60	A358	0,33	4,812	1,59	0,371
	A2	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A3	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A4	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A5	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A6	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A7	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A8	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A9	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
	A10	3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
		3,40	0,55	A359	1,87	4,439	8,30	0,431
		3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A11	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A12	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A13	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A14	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A15	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A16	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A17	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A18	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
	A19	3,40	0,55	A360	1,87	4,439	8,30	0,431
Γραφεία	N1	3,35	1,40	A239	4,69	3,810	17,87	0,531
	B1	0,90	1,40	A215	1,26	4,598	5,79	0,401
	B2	2,85	1,40	A216	3,99	3,695	14,74	0,541
	B3	1,35	1,40	A217	1,89	4,158	7,86	0,471
	B4	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	B5	1,10	1,40	A213	1,54	4,358	6,71	0,441

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	Δ18	1,70	1,95	A173	3,32	4,230	14,02	0,461
	Δ19	1,70	1,95	A173	3,32	4,230	14,02	0,461
	Δ20	2,10	1,30	A178	2,73	3,875	10,58	0,521
	Δ21	1,55	1,30	A179	2,01	4,074	8,21	0,491
	Δ22	1,55	1,30	A179	2,01	4,074	8,21	0,491
	Δ23	2,10	0,35	A180	0,73	5,411	3,98	0,281
	Δ24	3,10	0,35	A181	1,08	5,186	5,63	0,311
	A23	1,75	1,25	A93	2,19	4,004	8,76	0,501
	N16	1,20	0,45	A94	0,54	5,011	2,71	0,341
	N17	0,40	1,25	A95	0,50	4,798	2,40	0,371
	A24	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A25	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A26	0,70	2,10	A68	1,47	4,888	7,19	0,361
	A27	2,10	1,70	A69	3,57	4,062	14,50	0,491
	A28	2,10	0,40	A70	0,84	5,052	4,24	0,331
	A29	3,40	1,20	A77	4,08	3,871	15,79	0,521
	A30	3,30	1,20	A78	3,96	3,887	15,39	0,511
	A31	3,30	0,45	A79	1,48	4,683	6,95	0,391
	A32	3,40	0,45	A80	1,53	4,671	7,15	0,391
	A33	1,00	1,65	A81	1,65	4,417	7,29	0,431
	A34	3,15	1,20	A55	3,78	3,727	14,09	0,541
	A35	1,55	0,90	A56	1,39	4,256	5,94	0,461
	A36	1,60	0,90	A57	1,44	4,234	6,10	0,461
	N18	3,65	0,70	A58	2,56	4,041	10,32	0,491
	N19	1,00	1,25	A59	1,25	3,921	4,90	0,511
	Δ25	1,00	1,55	A275	1,55	4,435	6,87	0,431
	Δ26	2,30	0,45	A276	1,03	4,666	4,83	0,391
	N20	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N21	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N22	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N23	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N24	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N25	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N26	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N27	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	N28	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	N29	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	N30	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	N31	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	N32	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	N33	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	B22	2,10	1,50	A287	3,15	3,817	12,02	0,521
	B23	2,10	1,50	A287	3,15	3,817	12,02	0,521
	B24	0,95	1,50	A288	1,42	3,877	5,52	0,521
	B25	3,05	1,50	A289	4,57	3,836	17,55	0,521
	B26	1,00	1,50	A362	1,50	3,846	5,77	0,521
	B27	3,30	1,50	A364	4,95	3,791	18,77	0,531
	N34	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N35	3,30	1,30	A305	4,29	3,850	16,52	0,521
	N36	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	N37	3,30	0,40	A306	1,32	4,842	6,39	0,371
	A42	2,20	1,95	A2	4,29	3,703	15,89	0,541
	B28	1,95	1,35	A5	2,63	3,903	10,27	0,511
	B29	3,35	1,35	A6	4,52	3,826	17,30	0,521
	B30	2,30	1,35	A7	3,10	3,810	11,83	0,531

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Εργαστήρια- εξεταστήρια	B45	3,10	1,40	A318	4,34	3,853	16,72	0,521
	B46	3,35	1,40	A239	4,69	3,810	17,87	0,531
	Δ16	3,50	1,00	A149	3,50	3,953	13,84	0,501
	Δ17	3,50	1,00	A149	3,50	3,953	13,84	0,501
	N14	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	N15	2,10	0,35	A111	0,73	5,063	3,72	0,331
	A37	1,15	1,65	A28	1,90	4,259	8,08	0,461
	A38	1,15	1,65	A29	1,90	3,733	7,08	0,541
	A39	1,70	1,65	A30	2,81	3,918	10,99	0,511
	A40	1,10	1,65	A31	1,82	4,307	7,82	0,451
Διάδρομοι-λουτοί χώροι	A41	1,70	1,65	A30	2,81	3,918	10,99	0,511
	B38	2,20	1,60	A295	3,52	3,500	12,32	0,271
	B39	2,20	0,80	A296	1,76	3,500	6,16	0,271
	B40	1,10	1,15	A297	1,27	4,432	5,61	0,431
	B41	1,10	1,15	A297	1,27	4,432	5,61	0,431
	B42	0,80	1,50	A361	1,20	3,995	4,79	0,501
	B43	1,00	1,50	A362	1,50	3,846	5,77	0,521
	B44	1,10	1,50	A363	1,65	3,791	6,26	0,531
	Δ39	2,20	1,65	A85	3,63	3,756	13,63	0,531
	N2	1,70	1,40	A267	2,38	3,977	9,47	0,501
Επείγοντα	N3	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	N4	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	N5	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	N6	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	N7	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	N8	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	N9	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	N10	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	N11	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	N12	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	N13	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	B6	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	B7	1,10	1,40	A213	1,54	4,358	6,71	0,441
	B8	1,20	1,40	A214	1,68	4,268	7,17	0,461
	B9	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	B10	1,10	1,40	A223	1,54	4,898	7,54	0,361
	A1	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	A2	0,45	1,80	A129	0,81	4,530	3,67	0,421
	B11	1,55	1,35	A130	2,09	4,059	8,49	0,491
	B12	1,55	1,35	A130	2,09	4,059	8,49	0,491
	B13	1,55	0,45	A131	0,70	4,568	3,19	0,411
	B14	1,55	0,45	A131	0,70	4,568	3,19	0,411
	B15	1,40	1,80	A132	2,52	4,045	10,19	0,491
	B16	1,55	1,80	A133	2,79	3,960	11,05	0,501
	B17	1,55	1,80	A133	2,79	3,960	11,05	0,501
	B18	1,25	0,45	A135	0,56	4,636	2,61	0,401
	B19	1,25	1,35	A136	1,69	4,242	7,16	0,461
	Δ1	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	Δ3	0,45	1,80	A129	0,81	4,530	3,67	0,421
	B20	1,80	1,25	A137	2,25	3,986	8,97	0,501
	B21	1,90	2,20	A138	4,18	3,759	15,71	0,531
	Δ4	3,40	1,30	A147	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ5	3,40	1,30	A147	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ6	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ7	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Διάδρομοι ισογείου	Δ8	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ9	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ10	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ11	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ12	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ13	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ14	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ15	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A4	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A5	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A6	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A7	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A8	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A9	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A10	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A11	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A12	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A13	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A14	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A15	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A16	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A17	3,40	1,25	A113	4,25	3,852	16,37	0,521
	A18	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A19	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A20	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A21	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A22	3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
		3,40	0,75	A114	2,55	4,159	10,61	0,471
	A43	0,85	2,25	A60	1,91	3,830	7,32	0,521
	A45	2,45	0,65	A62	1,59	4,037	6,43	0,491
	A46	1,25	2,90	A63	3,63	3,538	12,83	0,571
	A47	0,60	2,90	A64	1,74	4,086	7,11	0,481
	A49	3,55	0,65	A67	2,31	3,973	9,17	0,501
	B31	1,80	2,90	A65	5,22	3,735	19,50	0,541
	A50	1,00	1,65	A81	1,65	4,417	7,29	0,431
	A51	1,10	1,65	A31	1,82	4,307	7,82	0,451
	B32	1,60	2,20	A192	3,52	3,882	13,66	0,511
	B33	1,80	2,40	A193	4,32	3,500	15,12	0,271
	B34	1,60	0,20	A194	0,32	3,500	1,12	0,271
	Δ27	2,30	0,70	A120	1,61	4,207	6,77	0,461
	Δ28	2,30	0,45	A202	1,03	4,666	4,83	0,391
	Δ29	2,30	1,40	A167	3,22	3,795	12,22	0,531
	Δ30	2,30	0,70	A120	1,61	4,207	6,77	0,461
	Δ31	2,30	0,45	A202	1,03	4,666	4,83	0,391
	Δ32	2,30	1,40	A167	3,22	3,795	12,22	0,531
	B35	2,15	2,50	A206	5,38	3,652	19,63	0,551
	B36	1,25	0,30	A207	0,38	5,537	2,08	0,261
	B37	1,25	2,20	A208	2,75	3,602	9,91	0,561
	N38	1,20	2,15	A268	2,58	4,146	10,70	0,471
	N39	1,20	2,15	A268	2,58	4,146	10,70	0,471
	N40	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ33	2,30	1,90	A272	4,37	3,686	16,11	0,541
	Δ34	2,30	1,90	A272	4,37	3,686	16,11	0,541
	Δ35	2,30	0,65	A273	1,49	4,271	6,39	0,451
	Δ36	2,30	0,65	A273	1,49	4,271	6,39	0,451

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	Δ37	1,04	2,30	A278	2,39	4,291	10,26	0,451
	Δ38	1,94	2,30	A277	4,46	3,734	16,66	0,541
	N42	1,70	2,70	A22	4,59	3,790	17,40	0,531
	A53	1,10	2,70	A23	2,97	4,195	12,46	0,471
	A54	1,90	2,70	A24	5,13	3,712	19,04	0,541
	A56	1,80	0,40	A26	0,72	4,699	3,38	0,391
		1,10	0,45	A27	0,49	4,683	2,32	0,391
	A57	1,10	0,45	A27	0,49	4,683	2,32	0,391
Θάλαμοι ασθενών	N1	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N2	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N4	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N5	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N6	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N7	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N8	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N9	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N10	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N11	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N12	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N13	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N14	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N15	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N16	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N17	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N18	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N19	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N20	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N21	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N22	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N23	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N24	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N25	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N26	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N27	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N40	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N41	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N42	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N43	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N44	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N45	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N52	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N53	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N54	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N55	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N56	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N57	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N58	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N59	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N60	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N61	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N62	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	N63	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N64	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N65	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N66	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Γραφεία	N67	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N68	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N69	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N70	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N71	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N72	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N73	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	B3	3,35	1,40	A239	4,69	3,810	17,87	0,531
	B4	3,10	1,40	A318	4,34	3,853	16,72	0,521
	N49	0,35	0,65	A265	0,23	5,277	1,20	0,301
	B5	1,15	1,40	A219	1,61	4,311	6,94	0,451
	B6	1,10	1,40	A213	1,54	4,358	6,71	0,441
	B7	3,15	1,40	A225	4,41	3,844	16,95	0,521
	B8	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B9	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	B10	3,65	1,40	A231	5,11	3,767	19,25	0,531
	B11	3,05	1,40	A232	4,27	3,863	16,50	0,521
	B12	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	B13	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	B14	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	B15	1,05	1,40	A227	1,47	4,410	6,48	0,431
	B16	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	B17	3,45	1,40	A228	4,83	3,795	18,33	0,531
	B18	2,80	1,40	A229	3,92	3,915	15,35	0,511
	B19	2,80	1,40	A229	3,92	3,915	15,35	0,511
	B20	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B21	4,40	1,40	A230	6,16	3,684	22,69	0,551
	B31	0,80	1,35	A323	1,08	4,035	4,36	0,491
	B32	1,00	1,35	A21	1,35	3,887	5,25	0,511
	B33	2,10	1,35	A11	2,83	3,859	10,94	0,521
	B34	3,30	1,35	A324	4,46	3,834	17,08	0,521
	N84	0,45	0,65	A303	0,29	4,956	1,45	0,351
	B35	2,10	1,35	A11	2,83	3,859	10,94	0,521
	B36	3,10	1,35	A10	4,18	3,868	16,19	0,521
	B37	2,10	1,35	A11	2,83	3,859	10,94	0,521
	B38	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	B39	0,95	1,35	A290	1,28	3,919	5,03	0,511
	B40	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	B41	2,15	1,35	A9	2,90	3,846	11,16	0,521
	B42	2,15	1,35	A9	2,90	3,846	11,16	0,521
	B43	3,10	1,35	A10	4,18	3,868	16,19	0,521
	Δ16	3,15	1,30	A279	4,09	3,875	15,87	0,521
	Δ17	3,15	0,35	A280	1,10	5,063	5,58	0,331
	Δ18	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ19	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ20	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ21	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ22	1,00	1,65	A187	1,65	4,417	7,29	0,431
	A3	0,95	1,65	A38	1,57	4,481	7,02	0,421
	A4	3,35	1,30	A39	4,35	3,842	16,73	0,521
	A5	3,35	0,35	A40	1,17	5,042	5,91	0,341
	A6	2,15	1,30	A48	2,80	3,862	10,79	0,521
	A7	2,15	1,30	A48	2,80	3,862	10,79	0,521
	A8	2,15	0,35	A49	0,75	5,054	3,80	0,331
	A9	2,15	0,35	A49	0,75	5,054	3,80	0,331

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Εργαστήρια- εξεταστήρια	A10	3,35	0,35	A40	1,17	5,042	5,91	0,341
	A11	3,35	1,30	A39	4,35	3,842	16,73	0,521
	A12	0,95	1,65	A38	1,57	4,481	7,02	0,421
	A13	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A14	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A15	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A16	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A17	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A18	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A19	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A20	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A21	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A22	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A23	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A24	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A25	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A26	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A27	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A28	3,30	1,20	A78	3,96	3,887	15,39	0,511
	A29	3,30	0,45	A79	1,48	4,683	6,95	0,391
	A30	3,30	1,20	A78	3,96	3,887	15,39	0,511
	A31	3,30	0,45	A79	1,48	4,683	6,95	0,391
	A32	3,20	0,45	A82	1,44	4,695	6,76	0,391
	A33	3,20	1,20	A83	3,84	3,903	14,99	0,511
	Δ23	2,05	1,40	A155	2,87	3,858	11,07	0,521
	Δ24	1,20	1,80	A156	2,16	4,190	9,05	0,471
	Δ25	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	Δ26	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	Δ27	1,15	1,80	A127	2,07	4,235	8,77	0,461
	Δ28	1,05	1,80	A126	1,89	4,336	8,20	0,451
	Δ29	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ30	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ31	2,05	0,40	A157	0,82	4,869	3,99	0,361
	Δ32	2,10	0,40	A158	0,84	4,860	4,08	0,361
	Δ33	2,20	0,40	A159	0,88	4,842	4,26	0,371
	N85	1,30	1,40	A169	1,82	4,192	7,63	0,471
	N86	1,30	0,35	A170	0,45	5,277	2,40	0,301
	Δ34	1,70	1,65	A174	2,81	4,275	11,99	0,451
	Δ35	1,70	1,65	A174	2,81	4,275	11,99	0,451
	Δ36	2,10	1,65	A182	3,46	3,783	13,11	0,531
	Δ37	3,10	1,65	A183	5,11	3,597	18,40	0,561
	Δ38	2,29	1,45	A203	3,32	3,783	12,56	0,531
	B2	1,80	1,95	A139	3,51	3,827	13,43	0,521
	Δ3	3,40	1,40	A150	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ4	3,40	1,40	A150	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ5	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ6	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ7	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ8	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
		3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ9	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ10	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ11	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	N87	1,25	0,55	A102	0,69	4,780	3,29	0,381
	N88	0,65	1,80	A103	1,17	5,052	5,91	0,341

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Διάδρομοι-λουτοί χώροι	A34	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	A35	2,20	1,10	A116	2,42	3,930	9,51	0,511
	A36	2,30	0,70	A120	1,61	4,207	6,77	0,461
	A37	2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A38	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A39	1,05	1,80	A126	1,89	4,336	8,20	0,451
	A40	1,05	1,80	A126	1,89	4,336	8,20	0,451
	A41	2,20	1,10	A116	2,42	3,930	9,51	0,511
	A42	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A43	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A44	2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A45	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A46	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A47	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A48	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A49	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
		2,20	1,10	A116	2,42	3,930	9,51	0,511
	A50	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
		2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A51	1,15	1,80	A127	2,07	4,235	8,77	0,461
	A52	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A53	2,15	1,10	A119	2,37	3,942	9,32	0,511
	A54	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A55	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	A56	2,15	0,70	A124	1,51	4,239	6,38	0,461
	A57	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A58	2,30	0,70	A120	1,61	4,207	6,77	0,461
	A59	1,10	1,80	A128	1,98	4,283	8,48	0,451
	A60	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A61	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	B48	1,80	1,95	A139	3,51	3,827	13,43	0,521
	N89	1,80	1,10	A100	1,98	4,046	8,01	0,491
	N90	1,80	0,70	A101	1,26	4,333	5,46	0,451
	Δ1	2,23	1,40	A152	3,12	4,078	12,73	0,481
	Δ2	2,23	0,40	A154	0,89	5,018	4,48	0,341
	B22	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521
	B23	3,50	1,20	A257	4,20	3,500	14,70	0,271
	B24	3,50	0,60	A258	2,10	3,500	7,35	0,271
	B25	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B26	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B27	3,50	1,20	A257	4,20	3,500	14,70	0,271
	B28	3,50	0,60	A258	2,10	3,500	7,35	0,271
	B29	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B30	1,85	1,40	A319	2,59	3,921	10,16	0,511
	Δ12	2,45	0,35	A262	0,86	5,013	4,30	0,341
	Δ13	2,45	1,20	A263	2,94	3,833	11,27	0,521
	N50	3,40	1,45	A270	4,93	3,788	18,67	0,531
	N51	3,40	0,35	A271	1,19	5,037	5,99	0,341
	B44	1,10	1,15	A297	1,27	4,432	5,61	0,431
	B45	1,10	1,15	A297	1,27	4,432	5,61	0,431
	B46	2,20	1,60	A298	3,52	3,500	12,32	0,271
	B47	2,20	0,80	A299	1,76	3,500	6,16	0,271
	Δ14	2,20	1,25	A302	2,75	3,868	10,64	0,521
	Δ15	2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A1	2,20	1,30	A3	2,86	3,850	11,01	0,521

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	A2	2,20	0,65	A4	1,43	4,291	6,14	0,451
	A62	1,20	2,70	A96	3,24	4,099	13,28	0,481
	A63	1,10	2,70	A23	2,97	4,195	12,46	0,471
	A64	1,20	2,70	A97	3,24	4,099	13,28	0,481
	B49	3,39	1,20	A195	4,07	3,500	14,24	0,271
	B50	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	B51	1,69	1,20	A197	2,03	4,046	8,21	0,491
	B52	3,39	0,80	A198	2,71	3,500	9,49	0,271
	Δ39	2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
	Δ40	2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
	Δ41	2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
	Δ42	2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
	N91	3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
	N92	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	N93	3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	Δ43	1,47	1,80	A284	2,65	4,003	10,59	0,501
	Δ44	2,02	1,80	A283	3,64	3,777	13,73	0,531
	A65	2,25	1,80	A34	4,05	3,715	15,05	0,541
	A66	1,75	1,80	A35	3,15	3,870	12,19	0,521
Θάλαμοι ασθενών	A32	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A33	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A34	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A35	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A36	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A37	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A38	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A39	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A40	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A41	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A42	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A43	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A44	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A45	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A46	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A47	1,00	1,65	A84	1,65	3,812	6,29	0,531
	B12	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	B13	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	N3	0,45	0,65	A303	0,29	4,956	1,45	0,351
	N4	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N5	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N6	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N7	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N8	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N9	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N10	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N11	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N12	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N13	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N14	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	N15	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N16	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N17	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N18	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N19	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N20	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Γραφεία	N21	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N22	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N23	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	B44	3,35	1,40	A239	4,69	3,810	17,87	0,531
	B45	3,10	1,40	A318	4,34	3,853	16,72	0,521
	N37	0,35	0,65	A265	0,23	5,277	1,20	0,301
	Δ45	2,45	0,35	A262	0,86	5,013	4,30	0,341
	Δ46	2,45	1,20	A263	2,94	3,833	11,27	0,521
	N38	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N39	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N41	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N42	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N43	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N44	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N45	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N46	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N47	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N48	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N49	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N50	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N51	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N52	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N53	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N54	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N55	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N56	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N57	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N58	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N59	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N60	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N61	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N62	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N63	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N64	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N77	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N78	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N79	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N80	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N81	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N82	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	Δ20	2,00	1,40	A175	2,80	3,873	10,84	0,521
	Δ21	2,00	1,40	A175	2,80	3,873	10,84	0,521
	Δ22	2,10	1,65	A182	3,46	3,783	13,11	0,531
	Δ23	2,20	1,65	A85	3,63	3,756	13,63	0,531
	Δ24	0,80	1,65	A184	1,32	3,963	5,23	0,501
	A28	1,00	1,65	A84	1,65	3,812	6,29	0,531
	A29	2,20	1,65	A85	3,63	3,756	13,63	0,531
	A30	2,20	1,65	A85	3,63	3,756	13,63	0,531
	A31	3,30	1,65	A86	5,44	3,756	20,45	0,531
	A48	2,70	1,30	A41	3,51	3,969	13,93	0,501
	A49	1,70	1,30	A42	2,21	4,007	8,86	0,501
	A50	1,70	0,35	A43	0,60	5,145	3,06	0,321
	A51	2,70	0,35	A44	0,95	5,121	4,84	0,321
	A52	3,35	0,35	A40	1,17	5,042	5,91	0,341
	A53	3,35	1,30	A39	4,35	3,842	16,73	0,521

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Εργαστήρια- εξεταστήρια	A54	0,95	1,65	A38	1,57	4,481	7,02	0,421
	A55	2,15	1,30	A50	2,80	4,136	11,56	0,481
	A56	2,15	0,35	A51	0,75	5,225	3,93	0,311
	A57	2,15	0,35	A51	0,75	5,225	3,93	0,311
	A58	2,15	1,30	A52	2,80	4,136	11,56	0,481
	Δ25	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ26	3,15	1,30	A279	4,09	3,875	15,87	0,521
	Δ27	3,15	0,35	A280	1,10	5,063	5,58	0,331
	Δ28	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ29	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ30	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ31	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ32	1,00	1,65	A187	1,65	4,417	7,29	0,431
	B3	2,10	1,35	A11	2,83	3,859	10,94	0,521
	B4	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	B5	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	B6	3,20	1,35	A13	4,32	3,666	15,84	0,551
	B7	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	B8	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	B9	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	B10	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	B11	0,90	1,35	A291	1,21	3,953	4,80	0,501
	B27	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	B28	1,20	1,40	A214	1,68	4,268	7,17	0,461
	B29	3,30	1,40	A233	4,62	3,819	17,64	0,521
		4,40	1,40	A230	6,16	3,684	22,69	0,551
	B30	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B31	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	B32	2,50	1,40	A236	3,50	3,991	13,97	0,501
	B33	2,15	1,40	A237	3,01	4,107	12,36	0,481
	B34	3,30	1,40	A233	4,62	3,819	17,64	0,521
	B35	0,80	1,40	A238	1,12	4,763	5,33	0,381
	B36	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	B37	3,30	1,40	A233	4,62	3,819	17,64	0,521
	B38	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	B39	2,00	1,40	A221	2,80	3,873	10,84	0,521
	B40	3,50	1,40	A235	4,90	3,788	18,56	0,531
	B41	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	B42	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	B43	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	Δ1	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ2	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ3	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ4	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ5	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ6	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
		3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ7	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ8	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ9	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
		3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ10	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ11	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
		3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ12	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Διάδρομοι-λουπτοί χώροι	Δ13	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ14	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ15	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ16	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ17	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	Δ18	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ19	3,40	0,35	A160	1,19	5,037	5,99	0,341
	N1	1,30	1,40	A169	1,82	4,192	7,63	0,471
	N2	1,30	0,35	A170	0,45	5,277	2,40	0,301
	B1	0,90	1,75	A143	1,57	4,537	7,15	0,411
	B2	0,90	1,75	A144	1,57	4,537	7,15	0,411
	A1	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A2	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	A3	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A4	2,30	0,70	A120	1,61	4,207	6,77	0,461
	A5	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A6	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A7	1,15	1,80	A127	2,07	4,235	8,77	0,461
	A8	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A9	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A10	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A11	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A12	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A13	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A14	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A15	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A16	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	A17	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A18	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A19	2,30	0,70	A120	1,61	4,207	6,77	0,461
	A20	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A21	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A22	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A23	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	A24	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A25	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A26	2,30	0,70	A120	1,61	4,207	6,77	0,461
	A27	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	B14	2,20	0,80	A296	1,76	3,500	6,16	0,271
	B15	2,20	1,60	A295	3,52	3,500	12,32	0,271
	B16	1,10	1,15	A300	1,27	4,432	5,61	0,431
	B17	1,10	1,15	A301	1,27	4,432	5,61	0,431
	B18	0,80	1,35	A323	1,08	4,035	4,36	0,491
	Δ33	2,20	1,25	A302	2,75	3,868	10,64	0,521
	Δ34	2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A59	2,20	1,30	A3	2,86	3,850	11,01	0,521
	A60	2,20	0,65	A4	1,43	4,291	6,14	0,451
	Δ35	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ36	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ37	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ38	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
		3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
		3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	N34	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ39	1,47	1,80	A284	2,65	4,003	10,59	0,501

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	Δ40	2,02	1,80	A283	3,64	3,777	13,73	0,531
	A61	2,25	1,80	A34	4,05	3,715	15,05	0,541
	A62	1,75	1,80	A35	3,15	3,870	12,19	0,521
	A63	3,60	1,40	A98	5,04	3,774	19,02	0,531
	A64	3,60	0,40	A99	1,44	4,811	6,93	0,371
	N35	1,80	1,75	A104	3,15	4,198	13,22	0,471
	N36	1,05	1,75	A105	1,84	4,923	9,05	0,361
	B19	0,80	1,75	A141	1,40	4,706	6,59	0,391
	B20	0,90	1,75	A142	1,57	4,537	7,15	0,411
	B21	0,90	1,75	A143	1,57	4,537	7,15	0,411
	B22	0,90	1,75	A143	1,57	4,537	7,15	0,411
	B23	3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
	B24	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	B25	3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	B26	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ41	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ42	2,30	0,35	A205	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ43	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ44	2,30	0,35	A205	0,80	5,032	4,05	0,341
	B46	3,40	1,00	A209	3,40	3,967	13,49	0,501
	B47	3,40	0,30	A210	1,02	5,311	5,42	0,291
	B48	3,50	1,20	A257	4,20	3,500	14,70	0,271
	B49	3,50	0,60	A258	2,10	3,500	7,35	0,271
	B50	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B51	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B52	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B53	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	N86	3,40	1,45	A270	4,93	3,788	18,67	0,531
	N87	3,40	0,35	A271	1,19	5,037	5,99	0,341
Θάλαμοι ασθενών	N6	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N7	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N8	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N9	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N10	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N11	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N12	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N13	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N14	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N15	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N16	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	N17	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N18	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N19	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N20	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N21	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N22	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N23	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N24	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N25	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	N41	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N42	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N44	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N45	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N46	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N47	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Γραφεία	N48	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N49	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N50	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N51	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N52	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N53	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N54	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N55	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N56	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N57	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N58	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N59	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N60	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N61	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N62	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N63	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N64	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N65	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N66	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N67	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N80	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N81	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N82	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N83	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N84	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N85	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N1	1,80	1,60	A106	2,88	3,889	11,20	0,511
	N2	1,80	0,40	A109	0,72	4,924	3,55	0,351
	N3	2,10	1,60	A107	3,36	3,793	12,74	0,531
	N4	2,10	0,40	A108	0,84	4,860	4,08	0,361
	A19	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A20	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A21	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A22	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A23	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A24	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A25	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A26	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A27	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A28	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A30	3,35	1,30	A39	4,35	3,842	16,73	0,521
	A31	3,35	0,35	A40	1,17	5,042	5,91	0,341
	A32	0,95	1,65	A38	1,57	4,481	7,02	0,421
	A33	2,15	1,30	A48	2,80	3,862	10,79	0,521
	A34	2,15	1,30	A48	2,80	3,862	10,79	0,521
	A35	2,15	0,35	A49	0,75	5,054	3,80	0,331
	A36	2,15	0,35	A49	0,75	5,054	3,80	0,331
	A37	3,35	0,35	A40	1,17	5,042	5,91	0,341
	A38	3,35	1,30	A39	4,35	3,842	16,73	0,521
	A39	0,95	1,65	A38	1,57	4,481	7,02	0,421
	A40	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A41	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A42	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A43	1,08	2,25	A73	2,43	4,251	10,33	0,461
	A44	1,08	2,25	A73	2,43	4,251	10,33	0,461

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	A45	1,04	2,25	A74	2,34	4,295	10,05	0,451
	A46	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A47	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A48	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A49	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A50	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A51	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A52	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A53	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A54	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A55	3,20	1,30	A87	4,16	3,867	16,09	0,521
	A56	3,20	0,35	A88	1,12	5,057	5,66	0,331
	A57	0,85	1,65	A89	1,40	4,631	6,49	0,401
	A58	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	A59	2,25	0,35	A91	0,79	5,039	3,97	0,341
	A60	3,20	1,30	A87	4,16	3,867	16,09	0,521
	A61	3,20	0,35	A88	1,12	5,057	5,66	0,331
	Δ8	3,15	1,30	A279	4,09	3,875	15,87	0,521
	Δ9	3,15	0,35	A280	1,10	5,063	5,58	0,331
	Δ10	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ11	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ12	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ13	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ14	1,00	1,65	A187	1,65	4,417	7,29	0,431
	B6	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B7	2,20	1,40	A15	3,08	3,819	11,76	0,521
	B8	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B9	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B10	1,00	1,40	A17	1,40	3,873	5,42	0,521
	B11	2,00	1,40	A221	2,80	3,873	10,84	0,521
	B12	3,20	1,40	A218	4,48	3,835	17,18	0,521
	B13	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B14	2,00	1,40	A221	2,80	3,873	10,84	0,521
	B15	0,90	1,40	A292	1,26	3,938	4,96	0,511
	B16	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	B17	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	N5	0,45	0,65	A303	0,29	4,956	1,45	0,351
	B22	0,95	1,40	A220	1,33	4,529	6,02	0,421
	B23	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B24	3,35	1,40	A239	4,69	3,810	17,87	0,531
		4,40	1,40	A230	6,16	3,684	22,69	0,551
	B25	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B26	2,45	1,40	A241	3,43	3,763	12,91	0,531
	B27	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B28	3,05	1,40	A232	4,27	3,863	16,50	0,521
	B29	2,30	1,40	A167	3,22	3,795	12,22	0,531
	B30	0,95	1,40	A220	1,33	4,529	6,02	0,421
	B31	1,00	1,40	A212	1,40	4,466	6,25	0,431
	B32	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	B33	2,80	1,40	A240	3,92	3,703	14,52	0,541
	B34	2,80	1,40	A240	3,92	3,703	14,52	0,541
	B35	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B36	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B37	1,05	1,40	A227	1,47	4,410	6,48	0,431
	B38	1,05	1,40	A227	1,47	4,410	6,48	0,431

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Εργαστήρια- εξεταστήρια	B39	3,35	1,40	A239	4,69	3,810	17,87	0,531
	B40	3,10	1,40	A318	4,34	3,853	16,72	0,521
	N40	0,50	0,65	A266	0,32	4,843	1,57	0,371
	Δ27	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ28	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ29	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ30	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ31	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
	Δ32	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
	Δ33	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ34	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ35	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ36	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ37	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ38	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ39	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
	Δ40	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
	Δ41	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
	Δ42	2,25	1,30	A161	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ43	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ50	1,80	1,65	A176	2,97	4,215	12,52	0,461
	Δ51	1,80	1,65	A176	2,97	4,215	12,52	0,461
	Δ52	0,80	1,65	A184	1,32	3,963	5,23	0,501
	Δ53	0,90	1,65	A185	1,48	3,879	5,76	0,521
	Δ54	1,20	1,65	A186	1,98	3,711	7,35	0,541
	Δ55	2,10	1,65	A182	3,46	3,783	13,11	0,531
	A8	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A9	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A10	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A11	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A12	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A13	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A14	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A15	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A16	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A17	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A18	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ44	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ45	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ46	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ47	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ48	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
	Δ49	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
Χειρουργεία	N91	1,30	1,50	A171	1,95	4,168	8,13	0,471
	N92	1,30	0,50	A172	0,65	4,843	3,15	0,371
	Δ1	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ2	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A1	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A2	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A3	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A4	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A5	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A6	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A7	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	B1	0,90	1,75	A142	1,57	4,537	7,15	0,411

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Διάδρομοι-λουτοί χώροι	B2	0,90	1,75	A143	1,57	4,537	7,15	0,411
	B3	0,90	1,75	A142	1,57	4,537	7,15	0,411
		0,90	1,75	A143	1,57	4,537	7,15	0,411
	B4	0,90	1,75	A142	1,57	4,537	7,15	0,411
	B5	0,90	1,75	A143	1,57	4,537	7,15	0,411
	Δ3	3,40	1,30	A148	4,42	3,834	16,95	0,521
	Δ4	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ5	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	Δ6	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ7	1,00	2,00	A162	2,00	4,369	8,74	0,441
	A29	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ15	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ16	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ17	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ18	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
	N36	3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
	N37	3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	N38	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	N39	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ19	1,47	1,80	A284	2,65	4,003	10,59	0,501
	Δ20	2,02	1,80	A283	3,64	3,777	13,73	0,531
	A62	2,25	1,80	A34	4,05	3,715	15,05	0,541
	A63	1,75	1,80	A35	3,15	3,870	12,19	0,521
	A64	3,60	1,40	A98	5,04	3,774	19,02	0,531
	A65	3,60	0,40	A99	1,44	4,811	6,93	0,371
	B18	3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
	B19	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	B20	3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	B21	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ21	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
		2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
		2,30	0,35	A205	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ22	2,30	0,35	A205	0,80	5,032	4,05	0,341
	B41	3,40	1,00	A209	3,40	3,967	13,49	0,501
	B42	3,40	0,30	A210	1,02	5,311	5,42	0,291
	B43	3,50	1,20	A257	4,20	3,500	14,70	0,271
	B44	3,50	0,60	A258	2,10	3,500	7,35	0,271
	B45	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B46	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B47	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	Δ23	2,45	0,35	A262	0,86	5,013	4,30	0,341
	Δ24	2,45	1,20	A263	2,94	3,833	11,27	0,521
	N89	3,40	1,45	A270	4,93	3,788	18,67	0,531
	N90	3,40	0,35	A271	1,19	5,037	5,99	0,341
	B48	1,10	1,15	A300	1,27	4,432	5,61	0,431
	B49	1,10	1,15	A301	1,27	4,432	5,61	0,431
	B50	2,20	1,60	A295	3,52	3,500	12,32	0,271
	B51	2,20	0,80	A296	1,76	3,500	6,16	0,271
	B52	0,80	1,35	A323	1,08	4,035	4,36	0,491
	Δ25	2,20	1,25	A302	2,75	3,868	10,64	0,521
	Δ26	2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A66	2,20	1,30	A3	2,86	3,850	11,01	0,521
	A67	2,20	0,65	A4	1,43	4,291	6,14	0,451
Θάλαμοι ασθενών	N2	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N3	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	N4	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N5	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N6	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N7	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N8	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N9	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N10	2,00	1,15	A327	2,30	3,960	9,11	0,501
	N11	2,10	1,15	A326	2,41	3,933	9,50	0,511
	N12	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	N13	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N14	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N15	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N16	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N17	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N18	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N19	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N20	2,00	0,30	A329	0,60	5,348	3,21	0,291
	N21	2,10	0,30	A328	0,63	5,333	3,36	0,291
	Δ15	2,25	1,40	A164	3,15	3,807	11,99	0,531
	Δ16	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
	Δ17	2,30	1,40	A167	3,22	3,795	12,22	0,531
	Δ18	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ19	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
		3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
		3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ20	2,30	0,40	A168	0,92	4,826	4,44	0,371
	Δ21	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ22	2,25	1,40	A163	3,15	3,807	11,99	0,531
	Δ23	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ24	1,15	1,80	A127	2,07	4,235	8,77	0,461
	Δ25	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ26	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
	N32	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	N33	2,10	0,35	A111	0,73	5,063	3,72	0,331
	A25	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A26	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A27	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A28	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	N34	1,80	1,40	A110	2,52	3,938	9,92	0,511
	N35	1,80	0,35	A112	0,63	5,121	3,23	0,321
	N41	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N42	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N44	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N45	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N46	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N47	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N48	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N49	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N50	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N51	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N52	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N53	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N54	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N55	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N56	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Γραφεία	N57	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N58	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N59	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N60	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N61	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N62	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N63	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N64	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N65	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N66	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N67	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N80	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N81	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N82	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N83	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	N84	1,05	1,40	A312	1,47	4,410	6,48	0,431
	N85	1,05	1,40	A313	1,47	4,410	6,48	0,431
	B43	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	B44	2,80	1,40	A240	3,92	3,703	14,52	0,541
	B45	2,80	1,40	A240	3,92	3,703	14,52	0,541
	B1	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	B2	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	N1	0,45	0,65	A303	0,29	4,956	1,45	0,351
	B3	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	B4	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	B5	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	B6	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	B7	0,90	1,35	A291	1,21	3,953	4,80	0,501
	B8	2,10	1,35	A11	2,83	3,859	10,94	0,521
	B9	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	B10	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	B11	3,20	1,35	A18	4,32	3,850	16,63	0,521
	A10	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A11	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A12	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A13	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A14	1,15	1,80	A127	2,07	4,235	8,77	0,461
	A15	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A16	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A17	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
		3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
		3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A18	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A19	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A20	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A21	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A22	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A23	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A24	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ31	1,00	1,65	A187	1,65	4,417	7,29	0,431
	Δ32	1,00	1,30	A188	1,30	4,492	5,84	0,421
	Δ33	3,10	1,30	A189	4,03	3,695	14,89	0,541
	Δ34	3,10	0,35	A190	1,08	4,950	5,37	0,351
	Δ35	1,00	0,35	A191	0,35	5,446	1,91	0,271
	A31	3,35	1,30	A39	4,35	3,842	16,73	0,521

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	A32	3,35	0,35	A40	1,17	5,042	5,91	0,341
	A33	0,95	1,65	A38	1,57	4,481	7,02	0,421
	A34	2,15	1,30	A48	2,80	3,862	10,79	0,521
	A35	2,15	1,30	A48	2,80	3,862	10,79	0,521
	A36	2,15	0,35	A49	0,75	5,054	3,80	0,331
	A37	2,15	0,35	A49	0,75	5,054	3,80	0,331
	A38	3,35	0,35	A40	1,17	5,042	5,91	0,341
	A39	3,35	1,30	A39	4,35	3,842	16,73	0,521
	A40	0,95	1,65	A38	1,57	4,481	7,02	0,421
	A41	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A42	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A43	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A44	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A45	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A46	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A47	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A48	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A49	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A50	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A51	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A52	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A53	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A54	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A55	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A56	3,20	1,30	A87	4,16	3,867	16,09	0,521
	A57	3,20	0,35	A88	1,12	5,057	5,66	0,331
	A58	0,85	1,65	A89	1,40	4,631	6,49	0,401
	A59	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	A60	2,25	0,35	A91	0,79	5,039	3,97	0,341
	A61	3,20	1,30	A87	4,16	3,867	16,09	0,521
	A62	3,20	0,35	A88	1,12	5,057	5,66	0,331
	Δ36	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ37	3,15	1,30	A279	4,09	3,875	15,87	0,521
	Δ38	3,15	0,35	A280	1,10	5,063	5,58	0,331
	Δ39	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ40	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ41	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ42	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ43	1,00	1,65	A187	1,65	4,417	7,29	0,431
	Δ44	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	N40	0,35	0,65	A265	0,23	5,277	1,20	0,301
	B22	3,35	1,00	A320	3,35	3,975	13,32	0,501
	B23	3,10	1,00	A321	3,10	4,015	12,45	0,491
	B25	3,25	1,40	A234	4,55	3,827	17,41	0,521
	B26	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B34	0,95	1,40	A220	1,33	4,529	6,02	0,421
	B35	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B36	3,35	1,40	A239	4,69	3,810	17,87	0,531
		4,40	1,40	A230	6,16	3,684	22,69	0,551
	B37	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	B38	2,45	1,40	A241	3,43	3,763	12,91	0,531
	B39	2,20	1,40	A16	3,08	3,819	11,76	0,521
	B40	3,05	1,40	A232	4,27	3,863	16,50	0,521
	B41	2,30	1,40	A167	3,22	3,795	12,22	0,531
	B42	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Εργαστήρια-εξεταστήρια	Δ27	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ28	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	N36	1,30	1,40	A169	1,82	4,192	7,63	0,471
	N37	1,30	0,35	A170	0,45	5,277	2,40	0,301
	Δ29	2,00	1,20	A177	2,40	3,940	9,46	0,511
Χειρουργεία	Δ30	2,00	1,20	A177	2,40	3,940	9,46	0,511
	A3	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A4	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A5	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A6	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A7	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A8	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A9	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	B17	1,80	1,20	A145	2,16	4,004	8,65	0,501
	Δ3	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ4	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ5	2,25	1,40	A163	3,15	3,807	11,99	0,531
	Δ6	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
	Δ7	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ8	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
Διάδρομοι-λουτοί χώροι	Δ9	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ10	0,95	1,80	A166	1,71	4,458	7,62	0,431
	B12	2,20	0,80	A296	1,76	3,500	6,16	0,271
	B13	2,20	1,60	A295	3,52	3,500	12,32	0,271
	B14	1,10	1,15	A297	1,27	4,432	5,61	0,431
	B15	1,10	1,15	A297	1,27	4,432	5,61	0,431
	B16	0,80	1,35	A323	1,08	4,035	4,36	0,491
	Δ1	2,20	1,25	A302	2,75	3,868	10,64	0,521
	Δ2	2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A1	2,20	1,30	A3	2,86	3,850	11,01	0,521
	A2	2,20	0,65	A4	1,43	4,291	6,14	0,451
	Δ11	2,25	1,40	A163	3,15	3,807	11,99	0,531
	Δ12	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
	Δ13	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ14	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A29	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A30	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ45	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ46	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ47	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ48	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
		3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
	N38	3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	N39	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ49	1,47	1,80	A284	2,65	4,003	10,59	0,501
	Δ50	2,02	1,80	A283	3,64	3,777	13,73	0,531
	A63	2,25	1,80	A34	4,05	3,715	15,05	0,541
	A64	1,75	1,80	A35	3,15	3,870	12,19	0,521
	A65	3,60	1,40	A98	5,04	3,774	19,02	0,531
	A66	3,60	0,40	A99	1,44	4,811	6,93	0,371
	B18	3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
	B19	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	B20	3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	B21	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ51	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
		2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
		2,30	0,35	A205	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ52	2,30	0,35	A205	0,80	5,032	4,05	0,341
	B27	3,50	1,20	A257	4,20	3,500	14,70	0,271
	B28	3,50	0,60	A258	2,10	3,500	7,35	0,271
	B29	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B30	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B31	2,15	1,00	A322	2,15	3,994	8,59	0,501
	Δ53	2,45	1,55	A264	3,80	3,723	14,14	0,541
	N89	3,40	1,45	A270	4,93	3,788	18,67	0,531
	N90	3,40	0,35	A271	1,19	5,037	5,99	0,341
	B32	3,40	1,00	A209	3,40	3,967	13,49	0,501
	B33	3,40	0,30	A210	1,02	5,311	5,42	0,291
Θάλαμοι ασθενών	N22	2,05	1,35	A19	2,77	3,873	10,72	0,521
	N24	1,95	1,35	A5	2,63	3,903	10,27	0,511
	N25	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N26	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N27	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N28	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N29	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N30	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N31	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	N32	2,20	1,35	A12	2,97	3,834	11,39	0,521
	B16	1,20	1,55	A253	1,86	4,234	7,88	0,461
	B17	2,55	1,55	A254	3,95	3,704	14,64	0,541
	B18	1,95	1,55	A255	3,02	3,849	11,63	0,521
Γραφεία	N43	2,10	1,35	A11	2,83	3,859	10,94	0,521
	N44	2,25	1,35	A315	3,04	3,822	11,61	0,521
	N45	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N46	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	N47	1,00	1,35	A316	1,35	4,479	6,05	0,421
	N48	1,00	1,35	A316	1,35	4,479	6,05	0,421
	B28	2,30	1,55	A245	3,56	3,755	13,39	0,531
	B33	1,10	1,55	A250	1,70	4,326	7,38	0,451
	B34	2,40	1,55	A252	3,72	3,733	13,89	0,541
	B45	2,20	1,55	A242	3,41	3,779	12,89	0,531
	B46	2,60	1,55	A243	4,03	3,695	14,89	0,541
	B47	1,10	1,55	A244	1,70	3,779	6,44	0,531
	Δ1	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ2	2,25	1,40	A163	3,15	3,807	11,99	0,531
		3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
		3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ3	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
	Δ4	1,15	1,80	A127	2,07	4,235	8,77	0,461
	Δ5	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ6	2,25	1,40	A163	3,15	3,807	11,99	0,531
	Δ7	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
	Δ8	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ9	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ10	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ11	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
	Δ12	2,25	1,40	A163	3,15	3,807	11,99	0,531
	Δ13	2,25	1,40	A164	3,15	3,807	11,99	0,531
	Δ14	2,25	0,40	A165	0,90	4,834	4,35	0,371
		3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	A1	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A2	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A3	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A4	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A5	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	A6	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A7	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A8	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	N5	1,80	1,40	A110	2,52	3,938	9,92	0,511
	N6	1,80	0,35	A112	0,63	5,121	3,23	0,321
	N7	2,10	1,40	A14	2,94	3,844	11,30	0,521
	N8	2,10	0,35	A111	0,73	5,063	3,72	0,331
	A9	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A10	2,25	1,10	A117	2,48	3,919	9,70	0,511
	A11	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	A12	2,25	0,70	A122	1,57	4,217	6,64	0,461
	Δ20	1,00	1,65	A187	1,65	4,417	7,29	0,431
	Δ21	1,00	1,30	A188	1,30	4,492	5,84	0,421
	Δ22	3,10	1,30	A189	4,03	3,695	14,89	0,541
	Δ23	3,10	0,35	A190	1,08	4,950	5,37	0,351
	Δ24	1,00	0,35	A191	0,35	5,446	1,91	0,271
	A19	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A20	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A21	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A22	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A23	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A24	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A25	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A26	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A27	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A28	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A29	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A30	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A31	3,20	1,30	A87	4,16	3,867	16,09	0,521
	A32	3,20	0,35	A88	1,12	5,057	5,66	0,331
	A33	0,85	1,65	A89	1,40	4,631	6,49	0,401
	A34	2,25	1,30	A90	2,92	3,838	11,23	0,521
	A35	2,25	0,35	A91	0,79	5,039	3,97	0,341
	A36	3,20	1,30	A87	4,16	3,867	16,09	0,521
	A37	3,20	0,35	A88	1,12	5,057	5,66	0,331
	Δ25	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ26	3,15	1,30	A279	4,09	3,875	15,87	0,521
	Δ27	3,15	0,35	A280	1,10	5,063	5,58	0,331
	Δ28	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ29	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ30	2,00	0,35	A282	0,70	5,080	3,56	0,331
	Δ31	2,00	1,30	A281	2,60	3,903	10,15	0,511
	Δ32	1,00	1,65	A187	1,65	4,417	7,29	0,431
	N41	2,00	1,35	A8	2,70	3,887	10,49	0,511
	B25	2,40	1,55	A252	3,72	3,733	13,89	0,541
	B26	1,00	1,55	A249	1,55	4,435	6,87	0,431
	B30	2,40	1,55	A252	3,72	3,733	13,89	0,541
	B31	1,10	1,55	A250	1,70	4,326	7,38	0,451
	B36	3,55	1,55	A247	5,50	3,740	20,58	0,541
	B37	1,30	1,55	A248	2,01	4,157	8,38	0,471

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Εργαστήρια- εξεταστήρια	B38	1,00	1,55	A249	1,55	4,435	6,87	0,431
	B39	1,10	1,55	A250	1,70	4,326	7,38	0,451
	B40	2,35	1,55	A251	3,64	3,744	13,64	0,541
	B42	2,30	1,55	A245	3,56	3,755	13,39	0,531
	B43	3,50	1,55	A246	5,42	3,748	20,33	0,541
	B49	1,70	1,95	A211	3,32	4,230	14,02	0,461
	B50	1,70	1,95	A211	3,32	4,230	14,02	0,461
	Δ15	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ16	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	Δ17	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	Δ18	3,40	1,40	A151	4,76	3,803	18,10	0,531
	Δ19	3,40	0,40	A153	1,36	4,831	6,57	0,371
	N1	1,30	1,40	A169	1,82	4,192	7,63	0,471
	N2	1,30	0,35	A170	0,45	5,277	2,40	0,301
	N3	1,80	1,40	A110	2,52	3,938	9,92	0,511
Χειρουργεία Διάδρομοι-λουποί χώροι	N4	1,80	0,35	A112	0,63	5,121	3,23	0,321
	B1	1,80	1,25	A146	2,25	3,986	8,97	0,501
	A13	2,20	1,10	A116	2,42	3,930	9,51	0,511
	A14	2,20	0,70	A121	1,54	4,228	6,51	0,461
	A15	1,00	1,80	A125	1,80	4,394	7,91	0,441
	A16	1,05	1,80	A126	1,89	4,336	8,20	0,451
	A17	3,40	1,10	A118	3,74	3,915	14,64	0,511
	A18	3,40	0,70	A123	2,38	4,214	10,03	0,461
	Δ36	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ37	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ38	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ39	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
		3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
		3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	N21	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
Νεογνολογικό- ΜΕΘ	A49	3,60	1,40	A98	5,04	3,774	19,02	0,531
	A50	3,60	0,40	A99	1,44	4,811	6,93	0,371
	A51	3,60	1,40	A98	5,04	3,774	19,02	0,531
	A52	3,60	0,40	A99	1,44	4,811	6,93	0,371
	Δ40	3,60	1,40	A98	5,04	3,774	19,02	0,531
	Δ41	3,60	0,40	A99	1,44	4,811	6,93	0,371
	B12	3,40	1,20	A199	4,08	3,500	14,28	0,271
	B13	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	B14	3,40	0,80	A200	2,72	3,500	9,52	0,271
	B15	1,70	1,20	A196	2,04	4,042	8,25	0,491
	Δ42	2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
		2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
	B21	3,50	1,20	A257	4,20	3,500	14,70	0,271
	B22	3,50	0,60	A258	2,10	3,500	7,35	0,271
	B23	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	B24	1,75	1,15	A259	2,01	4,042	8,13	0,491
	N53	3,40	1,45	A270	4,93	3,788	18,67	0,531
	N54	3,40	0,35	A271	1,19	5,037	5,99	0,341
	B10	0,70	1,40	A325	0,98	4,127	4,04	0,481
	B11	0,70	1,40	A325	0,98	4,127	4,04	0,481
	Δ35	1,90	1,50	A304	2,85	3,877	11,05	0,521
	N9	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	N10	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	N11	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	N12	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
Νεογνολογικό-Γραφεία	N13	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	N14	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	N15	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	N16	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	N17	0,70	1,55	A331	1,08	4,091	4,44	0,481
	Δ33	1,47	1,60	A285	2,35	4,040	9,50	0,491
	Δ34	2,02	1,60	A286	3,23	3,816	12,33	0,521
	A38	2,25	1,60	A36	3,60	3,755	13,52	0,531
	A39	1,75	1,60	A37	2,80	3,908	10,94	0,511
	A40	0,70	1,65	A45	1,15	4,936	5,70	0,351
	A41	1,15	1,65	A28	1,90	4,259	8,08	0,461
	A42	1,20	1,65	A46	1,98	4,215	8,35	0,461
	A43	0,80	1,65	A47	1,32	4,720	6,23	0,391
	A44	1,80	1,65	A53	2,97	4,215	12,52	0,461
	A45	0,75	1,65	A54	1,24	4,821	5,97	0,371
	A46	0,96	1,65	A72	1,58	4,467	7,08	0,431
	A47	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	A48	0,97	1,65	A71	1,60	4,454	7,13	0,431
	B2	2,05	1,35	A19	2,77	3,873	10,72	0,521
	B3	2,40	1,35	A20	3,24	3,789	12,28	0,531
	B4	2,05	1,35	A19	2,77	3,873	10,72	0,521
	B5	1,00	1,35	A21	1,35	3,887	5,25	0,511
	B6	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	B7	2,35	1,40	A293	3,29	3,784	12,45	0,531
	B8	2,15	1,40	A226	3,01	3,831	11,53	0,521
	B9	1,20	1,40	A294	1,68	3,774	6,34	0,531
Εργαστήρια-εξεταστήρια	Δ1	3,60	1,35	A394	4,86	3,789	18,41	0,531
	Δ2	3,60	1,35	A394	4,86	3,789	18,41	0,531
	Δ3	3,85	1,35	A395	5,20	3,757	19,53	0,531
	Δ4	3,60	0,50	A398	1,80	4,521	8,14	0,421
	Δ5	3,60	0,50	A398	1,80	4,521	8,14	0,421
	Δ6	3,85	0,50	A399	1,92	4,496	8,65	0,421
	A1	3,70	1,35	A396	5,00	3,776	18,86	0,531
	A2	3,60	1,35	A394	4,86	3,789	18,41	0,531
	A3	3,60	1,35	A394	4,86	3,789	18,41	0,531
	A4	3,70	0,50	A400	1,85	4,511	8,35	0,421
	A5	3,60	0,50	A398	1,80	4,521	8,14	0,421
	A6	3,60	0,50	A398	1,80	4,521	8,14	0,421
Διάδρομοι-λουποί χώροι	B1	3,40	2,00	A201	6,80	3,500	23,80	0,271
	Δ7	2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
	Δ8	2,30	1,45	A204	3,34	3,781	12,61	0,531
Βιβλιοθήκη	A7	0,25	1,80	A365	0,45	5,616	2,53	0,251
	Δ9	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ10	2,30	1,10	A115	2,53	3,908	9,89	0,511
	Δ11	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
	Δ12	2,30	0,35	A274	0,80	5,032	4,05	0,341
	N1	3,40	2,00	A201	6,80	3,500	23,80	0,271
	A8	0,35	0,45	A366	0,16	5,527	0,87	0,261
	A9	0,35	0,45	A366	0,16	5,527	0,87	0,261
	A10	0,96	1,80	A75	1,73	4,445	7,68	0,431
	A11	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A12	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A13	0,96	1,80	A75	1,73	4,445	7,68	0,431
	A14	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A15	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w Αριθμός επιφανειών
	A16	0,96	1,80	A75	1,73	4,445	7,68	0,431
	A17	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A18	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A19	0,96	1,80	A75	1,73	4,445	7,68	0,431
	A20	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A21	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A22	0,96	1,80	A75	1,73	4,445	7,68	0,431
	A23	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431
	A24	0,97	1,80	A76	1,75	4,432	7,74	0,431

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΠ' ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ

Πίνακας II.1 Κατάλογος τοπικών αντλιών θερμότητας απευθείας εκτόνωσης (split units)

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
1	Streamline	MSM1-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Βιβλιοθήκη	Δώμα	2,64	2,93		
2	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Βιβλιοθήκη	Δώμα	3,52	3,52		
3	LG	K18AH	5,34	5,72	1,82	1,95	2,93	2,93	Βιβλιοθήκη	Δώμα	5,34	5,72		
4	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Βιβλιοθήκη	Δώμα	3,52	3,52		
											15,01	15,68	2,66	2,87
1	Streamline	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Γραφεία	Ισόγειο	3,52	3,96		
2	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Γραφεία	Ισόγειο	3,52	3,52		
3	General	AOH 7RSCC	2,05	2,30	0,73	0,69	2,81	3,33	Γραφεία	Ισόγειο	2,05	2,30		
4	Aircool	F25	7,33	7,91	2,2	2,2	3,33	3,60	Γραφεία	Ισόγειο	7,33	7,91		
5	Hualing	CS-09VHR2A	2,50	2,85	1,04	0,92	2,40	3,10	Γραφεία	Ισόγειο	2,50	2,85		
6	Daikin	FTYN35GXV1B	3,21	3,58	1,00	0,99	3,21	3,62	Γραφεία	Ισόγειο	3,21	3,58		
7	Daikin	FTYN35GXV1B	3,21	3,58	1,00	0,99	3,21	3,62	Γραφεία	Ισόγειο	3,21	3,58		
8	Daikin	FTYN35GXV1B	3,21	3,58	1,00	0,99	3,21	3,62	Γραφεία	Ισόγειο	3,21	3,58		
9	Midea	MSG-12HRN	3,52	3,96	1,32	1,36	2,66	2,91	Γραφεία	Ισόγειο	3,52	3,96		
10	General	ASH12USCCW	3,25	3,95	1,35	1,28	2,41	3,09	Γραφεία	Ισόγειο	3,25	3,95		
11	Daewoo	DSB-091LH	2,64	2,64	0,91	0,94	2,90	2,81	Γραφεία	Ισόγειο	2,64	2,64		
12	Miyaki	KHD-09H	2,50	2,90	1,00	0,95	2,50	3,05	Γραφεία	Ισόγειο	2,50	2,90		
13	Funai	FC-120SH	3,25	3,72	1,27	1,38	2,57	2,70	Γραφεία	Υπόγειο	3,25	3,72		
14	Noname	MSM1-24HRN	7,03	7,91	2,75	2,90	2,56	2,73	Γραφεία	Υπόγειο	7,03	7,91		
15	Matushima	CXA 35	3,50	4,10	1,25	1,37	2,80	2,99	Γραφεία	5ος	3,50	4,10		
16	General	ASG17RSH-W	4,80	5,15	2,15	2,25	2,23	2,29	Γραφεία	5ος	4,80	5,15		
17	Matushima	JNV 73	7,30	8,50	3,91	3,47	1,87	2,45	Γραφεία	5ος	7,30	8,50		
18	Mitsubishi	MSH-09NV	2,50	3,10	0,92	0,94	2,72	3,30	Γραφεία	5ος	2,50	3,10		
19	LG	LS-J0962HL	2,64	2,73	0,90	0,87	2,93	3,13	Γραφεία	5ος	2,64	2,73		
20	DAX	-	2,64	2,64	0,80	0,76	3,30	3,47	Γραφεία	5ος	2,64	2,64		
21	Midea	MSG-09 HRN	2,64	3,22	1,02	1,08	2,59	2,99	Γραφεία	5ος	2,64	3,22		
22	Delonghi	CKP 30EB	3,37	3,87	1,20	1,37	2,81	2,83	Γραφεία	5ος	3,37	3,87		
23	Carrier	42QCR009713	2,70	2,90	0,84	0,78	3,21	3,72	Γραφεία	5ος	2,70	2,90		
24	Carrier	42QCR009713	2,70	2,90	0,84	0,78	3,21	3,72	Γραφεία	5ος	2,70	2,90		
25	Carrier	42QCR009713	2,70	2,90	0,84	0,78	3,21	3,72	Γραφεία	5ος	2,70	2,90		
26	Comfort	MSR4-12HRN	3,22	3,22	1,34	1,23	2,41	2,62	Γραφεία	5ος	3,22	3,22		
27	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Γραφεία	5ος	2,75	2,67		
28	Comfort	MSR4-12HRN	3,22	3,22	1,34	1,23	2,41	2,62	Γραφεία	5ος	3,22	3,22		
29	Fuji	RS-73RB	2,15	2,45	0,74	0,71	2,91	3,45	Γραφεία	5ος	2,15	2,45		
30	Toyotomi	MTN-A135FS	3,37	3,65	1,05	1,01	3,21	3,62	Γραφεία	5ος	3,37	3,65		
31	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Γραφεία	5ος	2,75	2,67		
32	Hitachi	RAS-5101CH	2,55	3,00	0,91	0,89	2,82	3,37	Γραφεία	5ος	2,55	3,00		
33	Skytec	ASW-H09A4	2,64	2,81	0,9	0,9	2,93	3,13	Γραφεία	5ος	2,64	2,81		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
34	Comfort	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Γραφεία	5ος	3,52	3,96		
35	Comfort	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Γραφεία	5ος	3,52	3,96		
36	Comfort	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Γραφεία	5ος	3,52	3,96		
37	Nitto	NRH-18SC1	5,28	6,15	1,98	1,89	2,66	3,26	Γραφεία	5ος	5,28	6,15		
38	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Γραφεία	5ος	3,50	3,90		
39	Midea	MSG-09 HRN	2,64	3,22	1,02	1,08	2,59	2,99	Γραφεία	5ος	2,64	3,22		
40	Yokohama	CS-25V3A	2,50	2,60	0,78	0,72	3,23	3,61	Γραφεία	5ος	2,50	2,60		
41	Carrier	42QCR012713	3,20	3,20	1,00	0,82	3,21	3,91	Γραφεία	4ος	3,20	3,20		
42	Carrier	42QCR012713	3,20	3,20	1,00	0,82	0,818	3,91	Γραφεία	4ος	3,20	3,20		
43	Carrier	38QCR012713	3,20	3,20	1,00	0,82	3,21	3,91	Γραφεία	4ος	3,20	3,20		
44	Carrier	38QCR012713	3,20	3,20	1,00	0,82	3,21	3,91	Γραφεία	4ος	3,20	3,20		
45	Matsui	MSA9000	2,64	2,93	1,00	1,04	2,64	2,82	Γραφεία	4ος	2,64	2,93		
46	Beko	BPK-125INV	3,52	3,90	2,20	2,20	1,60	1,77	Γραφεία	4ος	3,52	3,90		
47	Dynamic	FG-9RE	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Γραφεία	4ος	2,75	3,35		
48	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Γραφεία	4ος	3,52	3,52		
49	Mitsubishi	MSH-09NV	2,50	3,10	0,92	0,94	2,72	3,30	Γραφεία	4ος	2,50	3,10		
50	Mirror	FU26I	2,64	2,85	0,83	0,79	3,18	3,61	Γραφεία	4ος	2,64	2,85		
51	General Elect.	GE AIR B09	2,57	2,78	1,20	1,20	2,14	2,32	Γραφεία	4ος	2,57	2,78		
52	Gree	GRS-092H	2,64	3,02	-	-	2,00	2,00	Γραφεία	4ος	2,64	3,02		
53	Perfect Klima	TAC-12CHSC	3,52	3,75	1,19	1,18	2,97	3,18	Γραφεία	4ος	3,52	3,75		
54	Kelon	AS-12HR4FN	3,52	3,81	1,43	1,36	2,47	2,80	Γραφεία	4ος	3,52	3,81		
55	Comfort	MSM1-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Γραφεία	4ος	2,64	2,93		
56	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,04	1,00	2,55	2,64	Γραφεία	4ος	2,64	2,64		
57	AUX	ASW-H12A4	3,55	3,65	1,11	1,01	3,21	3,61	Γραφεία	4ος	3,55	3,65		
58	Mitsubishi	SRK288HNF	2,50	3,00	1,01	0,91	2,49	3,30	Γραφεία	4ος	2,50	3,00		
59	Miyoto	DM12H	3,52	3,66	1,25	1,10	2,81	3,33	Γραφεία	4ος	3,52	3,66		
60	Toyotomi	TIN-288W	2,64	3,22	1,02	1,13	2,59	2,85	Γραφεία	4ος	2,64	3,22		
61	Panasonic	CS-UW12	3,30	3,70	1,08	1,06	3,06	3,49	Γραφεία	4ος	3,30	3,70		
62	Delonghi	CKP 20E	2,64	2,98	0,94	0,88	2,81	3,39	Γραφεία	4ος	2,64	2,98		
63	Miyoto	DM18H	5,28	5,86	1,95	1,95	2,71	3,01	Γραφεία	4ος	5,28	5,86		
64	Nakassi	NKMA-1109i	2,52	2,78	0,79	0,77	3,21	3,61	Γραφεία	4ος	2,52	2,78		
65	General Elect.	GE AIR B09	2,57	2,78	1,20	1,20	2,14	2,32	Γραφεία	4ος	2,57	2,78		
66	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Γραφεία	4ος	2,64	2,93		
67	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Γραφεία	4ος	2,64	2,93		
68	Toshiba	RAS-07EKH	3,16	3,70	1,80	1,85	1,76	2,00	Γραφεία	4ος	3,16	3,70		
69	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Γραφεία	4ος	3,41	3,69		
70	KIA	KSH-090BE	2,64	2,64	2,20	2,20	1,20	1,20	Γραφεία	4ος	2,64	2,64		
71	Miyaki	KFR-25W	2,64	2,64	0,94	0,94	2,81	2,81	Γραφεία	4ος	2,64	2,64		
72	Funai	FNI-12	3,38	3,67	1,20	1,14	2,81	3,21	Γραφεία	4ος	3,38	3,67		
73	Kendo	KME-509i	2,64	2,93	1,00	1,04	2,64	2,82	Γραφεία	1ος	2,64	2,93		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
74	Comfort	MSR4-12HRN	3,22	3,22	1,34	1,23	2,41	2,62	Γραφεία	1ος	3,22	3,22		
75	Fujitsu	ASYG09	2,50	3,20	0,745	0,885	3,36	3,62	Γραφεία	1ος	2,50	3,20		
76	Fujitsu	ASY9RSE	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Γραφεία	1ος	2,75	3,35		
77	Fujitsu	ASY12RSE	3,45	4,05	1,26	1,28	2,74	3,16	Γραφεία	1ος	3,45	4,05		
78	Sanyo	SAP-K76GHS5	2,15	2,40	1,7	1,7	1,26	1,41	Γραφεία	1ος	2,15	2,40		
79	Fujitsu	ASY9RSE	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Γραφεία	1ος	2,75	3,35		
80	Comfort	MSR4-09HRN	2,49	2,64	1,035	1,01	2,41	2,61	Γραφεία	1ος	2,49	2,64		
81	Fujitsu	ASY12RSE	3,45	4,05	1,26	1,28	2,74	3,16	Γραφεία	1ος	3,45	4,05		
82	Electronica	DC-09E	2,50	2,50	0,93	0,93	2,69	2,69	Γραφεία	1ος	2,50	2,50		
83	Fujitsu	ASY12RSE	3,45	4,05	1,26	1,28	2,74	3,16	Γραφεία	1ος	3,45	4,05		
84	Winson	TA-12CHS	3,52	3,81	1,35	1,16	2,61	3,28	Γραφεία	1ος	3,52	3,81		
85	Celsius	MSR3-09HRN	2,49	2,64	0,78	0,73	3,21	3,61	Γραφεία	1ος	2,49	2,64		
86	Winson	KHV-09GC	2,50	2,85	0,97	0,97	2,58	2,94	Γραφεία	1ος	2,50	2,85		
87	Haier	HSU-09HG03	2,64	3,22	0,98	1,15	2,69	2,80	Γραφεία	1ος	2,64	3,22		
88	Haier	HSU-09HG03	2,64	3,22	0,98	1,16	2,69	2,78	Γραφεία	1ος	2,64	3,22		
89	Fujitsu	ASY9RSE	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Γραφεία	1ος	2,75	3,35		
90	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
91	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
92	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
93	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
94	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
95	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
96	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
97	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
98	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
99	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφεία	1ος	2,65	3,52		
100	Miyoto	DM18H	5,28	5,86	1,95	1,95	2,71	3,01	Γραφεία	1ος	5,28	5,86		
101	LG	K18AH	5,34	5,72	1,82	1,95	2,93	2,93	Γραφεία	1ος	5,34	5,72		
102	Fuji	RSW-97RC	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Γραφεία	2ος	2,75	3,35		
103	Midea	MSG-12HRN	3,52	3,96	1,32	1,36	2,66	2,91	Γραφεία	2ος	3,52	3,96		
104	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Γραφεία	2ος	3,52	3,52		
105	LG	E09EL	2,50	3,20	0,69	0,86	3,62	3,72	Γραφεία	2ος	2,50	3,20		
106	Funai	FC-120SH	3,25	3,72	1,27	1,38	2,57	2,70	Γραφεία	2ος	3,25	3,72		
107	AGD	GDA509i	2,50	2,80	-	-	2,20	2,20	Γραφεία	2ος	2,50	2,80		
108	Daikin	FTYN35GXV1B	3,21	3,58	1,00	0,99	3,21	3,62	Γραφεία	2ος	3,21	3,58		
109	General	ASH9RSE	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Γραφεία	2ος	2,75	3,35		
110	Hitachi	RAS-5101CH	2,55	3,00	0,91	0,89	2,82	3,37	Γραφεία	2ος	2,55	3,00		
111	Skytec	KFR-34GW	3,40	3,90	1,529	1,594	2,22	2,45	Γραφεία	2ος	3,40	3,90		
112	Midea	MSG-09HRN	2,64	3,22	1,02	1,08	2,59	2,99	Γραφεία	2ος	2,64	3,22		
113	Toshiba	RAS-10UKHP	2,70	2,90	2,2	2,2	1,23	1,32	Γραφεία	2ος	2,70	2,90		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
114	Miyoto	DM12H	3,52	3,66	1,25	1,1	2,81	3,33	Γραφεία	2ος	3,52	3,66		
115	Mitsubishi	MSZ-G12SV	3,50	4,80	1,29	1,54	2,71	3,12	Γραφεία	2ος	3,50	4,80		
116	FUnai	FC-120SH	3,25	3,72	1,27	1,38	2,57	2,70	Γραφεία	2ος	3,25	3,72		
117	Delonghi	CKP 20	2,64	2,79	0,88	1,08	3,00	2,58	Γραφεία	2ος	2,64	2,79		
118	LG	P18RK	5,20	6,30	1,5	1,65	3,47	3,82	Γραφεία	2ος	5,20	6,30		
119	Daewoo	DSB-091LH	2,64	2,64	0,91	0,94	2,90	2,81	Γραφεία	2ος	2,64	2,64		
120	Toyotomi	TIN-288W	2,64	3,22	1,02	1,13	2,59	2,85	Γραφεία	2ος	2,64	3,22		
121	VG	VGS-09	2,64	2,93	1	1,04	2,64	2,82	Γραφεία	2ος	2,64	2,93		
122	Panasonic	CS-PW9	2,65	2,85	0,825	0,785	3,21	3,63	Γραφεία	2ος	2,65	2,85		
123	General	AOH 7RSCC	2,05	2,30	0,73	0,69	2,81	3,33	Γραφεία	2ος	2,05	2,30		
124	Carrefour	HAC9410AGR	2,64	2,81	2,2	2,2	1,20	1,28	Γραφεία	2ος	2,64	2,81		
125	Bluesky	BAC7000CH	2,00	2,30	0,83	0,78	2,41	2,95	Γραφεία	2ος	2,00	2,30		
126	Noname	-	2,50	2,75	0,86	0,8	2,91	3,44	Γραφεία	2ος	2,50	2,75		
127	Winson	TAC-18CHSC	5,28	5,57	1,82	1,73	2,90	3,22	Γραφεία	3ος	5,28	5,57		
128	Dynamic	FG24UBART	6,42	6,95	2,2	2,2	2,92	3,16	Γραφεία	3ος	6,42	6,95		
129	Daikin	FT45CVE	5,53	-	1,7	-	3,25	2,00	Γραφεία	3ος	5,53	-		
130	Miyoto	DM9H	2,60	3,20	1,035	1,035	2,51	3,09	Γραφεία	3ος	2,60	3,20		
131	Streamline	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Γραφεία	3ος	3,52	3,96		
132	Streamline	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Γραφεία	3ος	3,52	3,96		
133	Streamline	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Γραφεία	3ος	3,52	3,96		
134	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Γραφεία	3ος	2,64	2,64		
135	Midea	MSG-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Γραφεία	3ος	2,64	2,64		
136	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Γραφεία	3ος	2,64	2,93		
137	Comfort	MSR4-12HRN	3,22	3,22	1,34	1,23	2,41	2,62	Γραφεία	3ος	3,22	3,22		
138	Midea	MSG-09 HRN	2,64	3,22	1,02	1,08	2,59	2,99	Γραφεία	3ος	2,64	3,22		
139	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Γραφεία	3ος	2,64	2,64		
140	Midea	MSG-09 HRN	2,64	3,22	1,02	1,08	2,59	2,99	Γραφεία	3ος	2,64	3,22		
141	Comfort	MSR4-12HRN	3,22	3,22	1,34	1,23	2,41	2,62	Γραφεία	3ος	3,22	3,22		
142	Midea	MSG-09 HRN	2,64	3,22	1,02	1,08	2,59	2,99	Γραφεία	3ος	2,64	3,22		
143	Midea	MSG-09 HRN	2,64	3,22	1,02	1,08	2,59	2,99	Γραφεία	3ος	2,64	3,22		
144	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Γραφεία	3ος	3,52	3,52		
145	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Γραφεία	3ος	2,64	2,93		
146	Hualing	CS-12VHR2A	3,50	3,90	1,35	1,31	2,59	2,98	Γραφεία	3ος	3,50	3,90		
147	Matushima	KFR-25GW	2,64	2,64	0,94	0,94	2,81	2,81	Γραφεία	3ος	2,64	2,64		
148	Inventor	B2VI-09	2,70	2,80	2,20	2,20	1,23	1,27	Γραφεία	3ος	2,70	2,80		
149	VG	KFR-25GW	2,50	2,60	0,96	0,93	2,60	2,80	Γραφεία	3ος	2,50	2,60		
150	Carrefour	HAC9410AGR	2,64	2,81	2,20	2,20	1,20	1,28	Γραφεία	3ος	2,64	2,81		
151	Fujitsu	ASY-12RS	3,25	3,80	1,31	1,22	2,48	3,11	Γραφεία	3ος	3,25	3,80		
152	Miyaki	KFR-25W	2,64	2,64	0,94	0,94	2,81	2,81	Γραφεία	3ος	2,64	2,64		
153	Toyoki	KFR-25GW	2,50	2,80	0,94	0,94	2,66	2,98	Γραφεία	3ος	2,50	2,80		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
154	Hualing	CSU-09	2,50	2,85	0,97	0,94	2,58	3,03	Γραφεία	3ος	2,50	2,85		
155	Miyaki	KHD-09H	2,50	2,80	0,97	0,86	2,58	3,26	Γραφεία	3ος	2,50	2,80		
156	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Γραφεία	3ος	3,41	3,69		
157	Panasonic	Z G400	3,52	3,52	1,7	1,7	2,07	2,07	Γραφεία	3ος	3,52	3,52		
158	Noname	CSMM-12	3,50	3,70	1,21	1,23	2,89	3,01	Γραφεία	3ος	3,50	3,70		
159	Miyaki	KHD-09H	2,50	2,80	0,97	0,86	2,58	3,26	Γραφεία	3ος	2,50	2,80		
160	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Γραφείο	1ος	2,65	3,52		
											497,37	551,30	2,68	3,01
1	Midea	MFS2-48ARN	14,07	15,53	5,50	5,50	2,56	2,82	Διάδρ. ΘΨ	Ισόγειο	14,07	15,53		
2	Midea	MFS2-48ARN	14,07	15,53	5,50	5,50	2,56	2,82	Διάδρ. ΘΨ	Ισόγειο	14,07	15,53		
3	Midea	MFS2-48ARN	14,07	15,53	5,50	5,50	2,56	2,82	Διάδρ. ΘΨ	Ισόγειο	14,07	15,53		
4	Midea	MFS2-48ARN	14,07	15,53	5,50	5,50	2,56	2,82	Διάδρ. ΘΨ	Ισόγειο	14,07	15,53		
5	Midea	MFS2-48ARN	14,07	15,53	5,50	5,50	2,56	2,82	Διάδρ. ΘΨ	Ισόγειο	14,07	15,53		
6	Midea	MFS2-48ARN	14,07	15,53	5,50	5,50	2,56	2,82	Διάδρ. ΘΨ	Ισόγειο	14,07	15,53		
7	Gree	GRD-501	14,68	16,27	5,20	5,00	2,82	3,25	Διάδρ. ΘΨ	Υπόγειο	14,68	16,27		
8	Gree	GRD-501	14,68	16,27	5,20	5,00	2,82	3,25	Διάδρ. ΘΨ	Υπόγειο	14,68	16,27		
9	Gree	GRD-501	14,68	16,27	5,20	5,00	2,82	3,25	Διάδρ. ΘΨ	Υπόγειο	14,68	16,27		
10	Gree	GRD-501	14,68	16,27	5,20	5,00	2,82	3,25	Διάδρ. ΘΨ	Υπόγειο	14,68	16,27		
11	Daewoo	DSB-091LH	2,64	2,64	0,91	0,94	2,90	2,81	Διάδρ. ΘΨ	Υπόγειο	2,64	2,64		
12	Hitachi	RAS-5101CH	2,55	3,00	0,91	0,89	2,82	3,37	Διάδρ. ΘΨ	Υπόγειο	2,55	3,00		
13	Skytec	KFR-34W	3,40	3,50	1,49	1,56	2,28	2,25	Διάδρ. ΘΨ	Υπόγειο	3,40	3,50		
											151,73	167,40	2,66	2,95
1	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Επείγοντα	Ισόγειο	3,52	3,52		
2	Fujitsu	ASY 9RSE	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Επείγοντα	Ισόγειο	2,75	3,35		
											6,27	6,87	2,65	3,21
1	Inventor	A2MVI-12	3,52	3,66	2,20	2,20	1,60	1,67	Εργαστήρια	Ισόγειο	3,52	3,66		
2	Inventor	B2VI-12	3,50	4,00	2,20	2,20	1,59	1,82	Εργαστήρια	5ος	3,50	4,00		
3	Inventor	B2VI-12	3,50	4,00	2,20	2,20	1,59	1,82	Εργαστήρια	5ος	3,50	4,00		
4	Inventor	B2VI-12	3,50	4,00	2,20	2,20	1,59	1,82	Εργαστήρια	5ος	3,50	4,00		
5	Carrefour	HAC9410AGR	2,64	2,81	2,20	2,20	1,20	1,28	Εργαστήρια	1ος	2,64	2,81		
6	Rolls	SCH-09BG	2,64	2,78	0,89	0,92	2,96	3,03	Εργαστήρια	1ος	2,64	2,78		
7	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Εργαστήρια	1ος	3,50	3,90		
8	Carrefour	HAC9410AGR	2,64	2,81	2,20	2,20	1,20	1,28	Εργαστήρια	1ος	2,64	2,81		
9	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Εργαστήρια	1ος	2,65	3,52		
10	Midea	MSG-24HRN	7,03	7,62	2,65	2,57	2,65	2,97	Εργαστήρια	1ος	7,03	7,62		
11	Haier	HSU-12HD03	3,50	3,65	1,09	1,01	3,21	3,61	Εργαστήρια	1ος	3,50	3,65		
12	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Εργαστήρια	1ος	3,50	3,90		
13	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Εργαστήρια	1ος	3,50	3,90		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς, kW	Θερμική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς, kW	Θερμική Ισχύς, kW	EER	COP
14	Dynamic	GF-12E	3,50	-	1,22	-	2,87	2,00	Εργαστήρια	1ος	3,50	-		
15	Midea	MSG-18HRN	5,28	6,15	2	2,2	2,64	2,80	Εργαστήρια	1ος	5,28	6,15		
16	Fujitsu General	ASYG09	2,50	3,20	0,745	0,885	3,36	3,62	Εργαστήρια	1ος	2,50	3,20		
17	Streamline	MSM1-12HRN	3,52	3,96	1,34	1,39	2,62	2,85	Εργαστήρια	1ος	3,52	3,96		
18	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Εργαστήρια	1ος	2,64	2,93		
19	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Εργαστήρια	1ος	2,75	2,67		
20	Matushima	KFR-35GW	3,50	3,80	1,32	1,35	2,65	2,81	Εργαστήρια	1ος	3,50	3,80		
21	Firstline	FCS12000CH	3,30	4,00	1,3	1,45	2,54	2,76	Εργαστήρια	1ος	3,30	4,00		
22	Miyoto	DM12H	3,52	3,66	1,25	1,10	2,81	3,33	Εργαστήρια	1ος	3,52	3,66		
23	Starvin	KHD-09H	2,50	3,00	0,9	0,95	2,78	3,16	Εργαστήρια	2ος	2,50	3,00		
24	Miyoto	DM12H	3,52	3,66	1,25	1,1	2,81	3,33	Εργαστήρια	2ος	3,52	3,66		
25	Hualing	CS-12VHR2A	3,50	3,90	1,35	1,31	2,59	2,98	Εργαστήρια	2ος	3,50	3,90		
26	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Εργαστήρια	2ος	3,50	3,90		
27	Kelon	AS-12HR4FN	3,52	3,81	1,425	1,36	2,47	2,80	Εργαστήρια	2ος	3,52	3,81		
28	Samsung	AQ09TSBN	2,75	2,90	0,855	0,803	3,22	3,61	Εργαστήρια	2ος	2,75	2,90		
29	Fujitsu	ASY 18RAF	5,15	5,25	2,05	2,05	2,51	2,56	Εργαστήρια	2ος	5,15	5,25		
30	Hualing	CS-12VHR2A	3,50	3,90	1,35	1,31	2,59	2,98	Εργαστήρια	2ος	3,50	3,90		
31	Daewoo	DSB-091LH	2,64	2,64	0,91	0,94	2,90	2,81	Εργαστήρια	2ος	2,64	2,64		
32	LG	K18AH	5,34	5,72	1,82	1,95	2,93	2,93	Εργαστήρια	2ος	5,34	5,72		
33	Aircool	F25	7,33	7,91	2,2	2,2	3,33	3,60	Εργαστήρια	2ος	7,33	7,91		
34	VG	KFR-25GW	2,50	2,60	0,96	0,93	2,60	2,80	Εργαστήρια	2ος	2,50	2,60		
35	LG	MSR4-18HRN	5,28	5,57	1,7	1,75	3,10	3,18	Εργαστήρια	2ος	5,28	5,57		
36	Matushima	CS18XHR	5,00	5,50	2,04	2	2,45	2,75	Εργαστήρια	2ος	5,00	5,50		
37	Daewoo	DSB-091LH	2,64	2,64	0,91	0,94	2,90	2,81	Εργαστήρια	2ος	2,64	2,64		
38	LG	P18RK	5,20	6,30	1,5	1,65	3,47	3,82	Εργαστήρια	2ος	5,20	6,30		
39	Skytec	ASW-H09A4	2,64	2,81	0,9	0,9	2,93	3,13	Εργαστήρια	2ος	2,64	2,81		
40	Matushima	JNV 73	7,30	8,50	3,91	3,47	1,87	2,45	Εργαστήρια	2ος	7,30	8,50		
41	Midea	MSG-18HRN	5,28	6,15	2	2,2	2,64	2,80	Εργαστήρια	2ος	5,28	6,15		
42	York	MHH09P17	2,60	2,70	2,2	2,2	1,18	1,23	Εργαστήρια	2ος	2,60	2,70		
43	Haier	HSU-12HD03	3,50	3,65	1,09	1,01	3,21	3,61	Εργαστήρια	2ος	3,50	3,65		
44	Daikin	FT45CVE	5,53	-	1,7	-	3,25	2,00	Εργαστήρια	2ος	5,53	-		
45	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Εργαστήρια	2ος	2,64	2,64		
46	Fuji	RS-185R	5,15	5,25	2,05	2,05	2,51	2,56	Εργαστήρια	2ος	5,15	5,25		
47	LG	K24AH	6,39	6,83	2,39	2,45	2,67	2,79	Εργαστήρια	2ος	6,39	6,83		
48	Miyoto	DM12H	3,52	3,66	1,25	1,1	2,81	3,33	Εργαστήρια	2ος	3,52	3,66		
49	Midea	MSG-12HRN	3,52	4,10	1,26	1,44	2,79	2,85	Εργαστήρια	2ος	3,52	4,10		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς, kW	Θερμική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς, kW	Θερμική Ισχύς, kW	EER	COP
50	Fujiyama	MSM1-18HRN	5,28	5,57	1,95	1,9	2,71	2,93	Εργαστήρια	2ος	5,28	5,57		
51	Dynamic	FG24UBART	6,42	6,95	2,2	2,2	2,92	3,16	Εργαστήρια	2ος	6,42	6,95		
52	Fujiyama	MSM1-18HRN	5,28	5,57	1,95	1,9	2,71	2,93	Εργαστήρια	2ος	5,28	5,57		
53	Electronica	MSG-18HRDN	4,98	4,98	1,55	1,38	3,21	3,61	Εργαστήρια	2ος	4,98	4,98		
54	Fujitsu	ASH9RSE	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Εργαστήρια	2ος	2,75	3,35		
55	Electronica	MSG-18HRN	5,28	6,15	2	2,2	2,64	2,80	Εργαστήρια	2ος	5,28	6,15		
56	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Εργαστήρια	2ος	2,64	2,64		
57	Haier	HSU-12HD03	3,50	3,65	1,09	1,01	3,21	3,61	Εργαστήρια	2ος	3,50	3,65		
58	Kelon	AS-12HR4FN	3,52	3,81	1,425	1,36	2,47	2,80	Εργαστήρια	2ος	3,52	3,81		
59	Fujico	CFH-284FB	2,93	4,22	0,88	1,04	3,33	4,06	Εργαστήρια	2ος	2,93	4,22		
60	Daewoo	DSB-091LH	2,64	2,64	0,91	0,94	2,90	2,81	Εργαστήρια	3ος	2,64	2,64		
61	Miyoto	DM18H	5,28	5,86	1,95	1,95	2,71	3,01	Εργαστήρια	3ος	5,28	5,86		
62	Toshiba	RAS-10UKHP	2,70	2,90	2,2	2,2	1,23	1,32	Εργαστήρια	3ος	2,70	2,90		
63	Funai	FC-120SH	3,25	3,72	1,2	1,3	2,71	2,86	Εργαστήρια	3ος	3,25	3,72		
64	AUX	ASW-H12A4	3,50	3,55	1,09	0,983	3,21	3,61	Εργαστήρια	3ος	3,50	3,55		
65	Comfort	DSB-091LH	2,64	2,64	0,91	0,94	2,90	2,81	Εργαστήρια	3ος	2,64	2,64		
66	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Εργαστήρια	Δώμα	3,50	3,90		
67	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Εργαστήρια	Δώμα	3,52	3,52		
68	Bryant	-	3,52	3,52	-	-	2,00	2,00	Εργαστήρια	Δώμα	3,52	3,52		
											261,11	275,58	2,63	2,84
1	Digi	JNS35-12	3,52	4,04	1,37	1,21	2,57	3,34	Θάλαμοι	5ος	3,52	4,04		
2	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
3	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
4	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
5	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
6	Fuji	RSW-185R	5,15	5,25	2,05	2,05	2,51	2,56	Θάλαμοι	5ος	5,15	5,25		
7	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
8	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
9	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
10	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
11	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
12	Daikin	FH 60NVEF	5,60	-	3,20	-	1,75	2,00	Θάλαμοι	5ος	5,60	-		
13	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
14	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
15	Carrier	42QCR012713	3,20	3,20	1,00	0,82	3,21	3,91	Θάλαμοι	5ος	3,20	3,20		
16	Fuji	RSW-95	2,75	2,67	0,99	0,94	2,78	2,84	Θάλαμοι	5ος	2,75	2,67		
17	Nordstar	KFR-35GW	3,60	3,75	1,12	1,04	3,21	3,61	Θάλαμοι	4ος	3,60	3,75		
18	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Θάλαμοι	4ος	3,52	3,52		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
19	Miyoto	DOM18H	5,28	5,42	1,86	1,95	2,84	2,78	Θάλαμοι	4ος	5,28	5,42		
20	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
21	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
22	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	4ος	3,41	3,69		
23	Starvin	KHD-09H	2,50	3,00	0,90	0,95	2,78	3,16	Θάλαμοι	4ος	2,50	3,00		
24	Starvin	KHD-09H	2,50	3,00	0,90	0,95	2,78	3,16	Θάλαμοι	4ος	2,50	3,00		
25	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
26	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
27	Electronica	DC-09E	2,50	2,50	0,93	0,93	2,69	2,69	Θάλαμοι	4ος	2,50	2,50		
28	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	4ος	3,41	3,69		
29	Electronica	DC-09E	2,50	2,50	0,93	0,93	2,69	2,69	Θάλαμοι	4ος	2,50	2,50		
30	Starvin	KHD-09H	2,50	3,00	0,90	0,95	2,78	3,16	Θάλαμοι	4ος	2,50	3,00		
31	Electronica	DC-09E	2,50	2,50	0,93	0,93	2,69	2,69	Θάλαμοι	4ος	2,50	2,50		
32	Inventor	APSO-12	3,22	3,52	1,00	0,97	3,21	3,61	Θάλαμοι	4ος	3,22	3,52		
33	Toyotomi	GAN-A128I	2,65	3,05			2,00	2,00	Θάλαμοι	4ος	2,65	3,05		
34	Midea	MSG-12HRN	3,52	3,96	1,32	1,36	2,66	2,91	Θάλαμοι	4ος	3,52	3,96		
35	Kendo	KME-509i	2,64	2,93	1,00	1,01	2,64	2,90	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
36	Toyotomi	TAN-A28IV	2,64	2,93	-	-	2,00	2,00	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
37	Miyoto	DM18H	5,28	5,86	1,95	1,95	2,71	3,01	Θάλαμοι	4ος	5,28	5,86		
38	IQ	AC-014	4,16	4,40	1,44	1,45	2,89	3,03	Θάλαμοι	4ος	4,16	4,40		
39	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Θάλαμοι	4ος	3,50	3,90		
40	Fujitsu	ASY 17RSACW	4,80	5,15	2,15	2,25	2,23	2,29	Θάλαμοι	4ος	4,80	5,15		
41	Miyoto	DOM18H	5,28	5,42	1,86	1,95	2,84	2,78	Θάλαμοι	4ος	5,28	5,42		
42	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
43	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
44	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	4ος	3,41	3,69		
45	Miyaki	KFR-25W	2,64	2,64	0,94	0,94	2,81	2,81	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,64		
46	Miyoto	DM18H	5,28	5,42	1,86	1,95	2,84	2,78	Θάλαμοι	4ος	5,28	5,42		
47	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
48	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
49	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	4ος	3,41	3,69		
50	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	4ος	2,64	2,93		
51	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Θάλαμοι	1ος	3,50	3,90		
52	Starvin	KHD-09H	2,50	2,90	1,00	0,95	2,50	3,05	Θάλαμοι	1ος	2,50	2,90		
53	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Θάλαμοι	1ος	3,50	3,90		
54	Noname	-	3,50	3,90	1,31	1,28	2,67	3,05	Θάλαμοι	1ος	3,50	3,90		
55	Starvin	KHD-09H	2,50	2,90	1,00	0,95	2,50	3,05	Θάλαμοι	1ος	2,50	2,90		
56	Midea	MS11D-09HR	2,78	2,93	0,88	0,81	3,16	3,62	Θάλαμοι	1ος	2,78	2,93		
57	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
58	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
59	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
60	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
61	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
62	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
63	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
64	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
65	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
66	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
67	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
68	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
69	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
70	Gree	GRS-101HI	2,65	3,52	0,8	0,95	3,31	3,71	Θάλαμοι	1ος	2,65	3,52		
71	Miyoto	DM24H	7,03	7,03	2,4	2,4	2,93	2,93	Θάλαμοι	2ος	7,03	7,03		
72	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Θάλαμοι	2ος	3,52	3,52		
73	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Θάλαμοι	2ος	3,52	3,52		
74	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Θάλαμοι	2ος	3,52	3,52		
75	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Θάλαμοι	2ος	3,52	3,52		
76	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Θάλαμοι	2ος	3,52	3,52		
77	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	2ος	3,41	3,69		
78	Matushima	CSU-12XHR	3,50	3,80	1,3	1,35	2,69	2,81	Θάλαμοι	2ος	3,50	3,80		
79	Fuji	RSW-97RC	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Θάλαμοι	2ος	2,75	3,35		
80	Fuji	RSW-97RC	2,75	3,35	1,03	0,94	2,67	3,56	Θάλαμοι	2ος	2,75	3,35		
81	Carrier	42QCR009713	2,70	2,90	0,84	0,78	3,21	3,72	Θάλαμοι	2ος	2,70	2,90		
82	Midea	MSG-24HRN	7,03	7,62	2,65	2,57	2,65	2,97	Θάλαμοι	2ος	7,03	7,62		
83	VG	VGS-09	2,64	2,93	1	1,04	2,64	2,82	Θάλαμοι	2ος	2,64	2,93		
84	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Θάλαμοι	2ος	2,64	2,64		
85	Miyoto	DM18H	5,28	5,42	1,86	1,95	2,84	2,78	Θάλαμοι	2ος	5,28	5,42		
86	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Θάλαμοι	2ος	2,64	2,64		
87	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	2ος	3,41	3,69		
88	Miyoto	DM18H	5,00	5,40	2,139	2,208	2,34	2,45	Θάλαμοι	2ος	5,00	5,40		
89	Midea	MSR3-12HRN	3,52	3,52	1,34	1,23	2,62	2,86	Θάλαμοι	2ος	3,52	3,52		
90	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Θάλαμοι	2ος	2,64	2,64		
91	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Θάλαμοι	2ος	2,64	2,64		
92	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	2ος	3,41	3,69		
93	Miyoto	DM18H	5,00	5,40	2,139	2,208	2,34	2,45	Θάλαμοι	2ος	5,00	5,40		
94	Midea	MSR3-09HRN	2,64	2,64	1,035	1,01	2,55	2,61	Θάλαμοι	3ος	2,64	2,64		
95	FUnai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	3ος	3,41	3,69		
96	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	3ος	2,64	2,93		
97	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	3ος	2,64	2,93		
98	Miyoto	DM24H	7,03	7,03	2,40	2,40	2,93	2,93	Θάλαμοι	3ος	7,03	7,03		

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ» - ΚΤΙΡΙΟ Α

A/A	Εταιρεία Κατασκευής	Τύπος (Μοντέλο)	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	Ηλεκτρική Ισχύς, kW	EER	COP	Χώρος	Όροφος	Ψυκτική Ισχύς,kW	Θερμική Ισχύς,kW	EER	COP
99	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	3ος	2,64	2,93		
100	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	3ος	2,64	2,93		
101	FUnai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	3ος	3,41	3,69		
102	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	3ος	2,64	2,93		
103	Miyoto	DM24H	7,03	7,03	2,40	2,40	2,93	2,93	Θάλαμοι	3ος	7,03	7,03		
104	Coolstar	MSM3-09HRN	2,64	2,93	1,08	1,04	2,44	2,82	Θάλαμοι	3ος	2,64	2,93		
105	Inventor	B2VI-09	2,70	2,80	2,2	2,2	1,23	1,27	Θάλαμοι	3ος	2,70	2,80		
106	Funai	FH-034-A	3,41	3,69	1,68	1,84	2,03	2,01	Θάλαμοι	3ος	3,41	3,69		
107	Noname	CSMM-12	3,50	3,70	1,21	1,23	2,89	3,01	Θάλαμοι	3ος	3,50	3,70		
108	Noname	CSMM-12	3,50	3,70	1,21	1,23	2,89	3,01	Θάλαμοι	3ος	3,50	3,70		
109	Noname	CSMM-12	3,50	3,70	1,21	1,23	2,89	3,01	Θάλαμοι	3ος	3,50	3,70		
110	Miyoto	DM18H	5,28	5,86	1,95	1,95	2,71	3,01	Θάλαμοι	3ος	5,28	5,86		
111	Inventor	B2VI-09	2,70	2,80	2,20	2,20	1,23	1,27	Θάλαμοι	3ος	2,70	2,80		
112	Noname	CSMM-12	3,50	3,70	1,21	1,23	2,89	3,01	Θάλαμοι	3ος	3,50	3,70		
113	Miyoto	DM18H	5,28	5,86	1,95	1,95	2,71	3,01	Θάλαμοι	3ος	5,28	5,86		
114	Noname	CSMM-12	3,50	3,70	1,21	1,23	2,89	3,01	Θάλαμοι	3ος	3,50	3,70		
											377,99	404,86	2,66	2,88
1	Shogun	KFR-16	4,50	4,70	1,80	1,70	2,50	2,76	Πυρηνική	Υπόγειο	4,50	4,70		
2	Sanyo	SAP-K129EH	3,30	3,60	1,03	1,00	3,22	3,62	Πυρηνική	Υπόγειο	3,30	3,60		
3	Comfort	MSR4-18HRN	5,28	5,57	1,70	1,75	3,10	3,18	Πυρηνική	Υπόγειο	5,28	5,57		
4	Miyoto	DM24H	7,03	7,03	2,40	2,40	2,93	2,93	Πυρηνική	Υπόγειο	7,03	7,03		
											20,11	20,90	2,94	3,12
1	Midea	MSG-26HRN	7,62	8,32	2,80	2,80	2,72	2,97	Χειρουργεία	5ος	7,62	8,32		
2	Miller	T3BX060-GC	17,50	15,70	5,75	5,75	3,04	2,73	Χειρουργεία	5ος	17,50	15,70		
3	Miller	T3BX060-GC	17,50	15,70	5,75	5,75	3,04	2,73	Χειρουργεία	5ος	17,50	15,70		
4	Sanyo	SAP-K243G5	7,03	7,20	1,70	1,70	4,14	4,24	Χειρουργεία	5ος	7,03	7,20		
5	Digi	JNS35-12	3,52	4,04	1,37	1,21	2,57	3,34	Χειρουργεία	4ος	3,52	4,04		
6	Miller	T3BX060-GC	17,50	15,70	5,75	5,75	3,04	2,73	Χειρουργεία	4ος	17,50	15,70		
7	Miller	T3BX060-GC	17,50	15,70	5,75	5,75	3,04	2,73	Χειρουργεία	4ος	17,50	15,70		
8	Miller	T3BX060-GC	17,50	15,70	5,75	5,75	3,04	2,73	Χειρουργεία	3ος	17,50	15,70		
9	Miller	T3BX060-GC	17,50	15,70	5,75	5,75	3,04	2,73	Χειρουργεία	3ος	17,50	15,70		
10	General	ASG17RSH-W	4,80	5,15	2,15	2,25	2,23	2,29	Χειρουργείο	5ος	4,80	5,15		
											127,97	118,92	2,99	2,92