

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΣΤΗΛΩΣΗΣ ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

ΕΠΙΣΚΕΥΗ, ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
ΤΑΞΥΠ ΤΡΙΚΑΛΩΝ ΣΕ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

ΣΤΑΔΙΟ / ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ / ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΕΝΑΚ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ / ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΗΜ ΕΦ Τ-13

26 - 08 - 2024

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ / ΕΙΔΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΠΕ ΓΡΑΜΜΑΤΟΠΟΥΛΟΣ - ΠΑΝΟΥΣΑΚΗΣ

Βασ. Σοφίας 115, Αθήνα 11521, τηλ: 2106438188, email: g-p@g-p.gr

ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΙΖΗ ΑΕ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ & DESIGN

Υπερείδου 10, Αθήνα 10558, τηλ: 2103240362, email: studio@kizistudio.com

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

Ι. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ - ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΕ

Λεωφ. Κων/νου Καραμανλή 145, Θεσσαλονίκη 54249, τηλ: 2310320609, email: info@manrakis-sa.gr

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ / ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ / ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ:

Π. - Ι. ΖΑΝΝΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΕΜ

Αριστοτέλους 17, Κηφισιά 14563, τηλ: 2106203501, email: mail@zannispi.gr

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

Ι. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ - ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΕ

Λεωφ. Κων/νου Καραμανλή 145, Θεσσαλονίκη 54249, τηλ: 2310320609, email: info@manrakis-sa.gr

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ & ΕΡΕΥΝΑ:

Ι. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ - ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΕ

Λεωφ. Κων/νου Καραμανλή 145, Θεσσαλονίκη 54249, τηλ: 2310320609, email: info@manrakis-sa.gr

ΣΥΝΤΑΞΗ ΣΧΕΔΙΟΥ / ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ:

Π.-Ι. ΖΑΝΝΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. ΜΕΛΕΤΩΝ
ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕΛΕΤΩΝ
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ 17 - ΚΗΦΙΣΙΑ 145 63
ΑΦΜ: 09568723 - ΔΟΥ: Φ.Φ.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΑΜΑΕ: 69568/01Α1/Β/10/129 - Α.Φ. 677076
ΤΗΛ: 210 6203501 - FAX: 210 6203577

No	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: 5W3KY3FU78YRBIDK - έκδοση: 1.31.1.9
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 16753890,
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο: Μουσείο Τρικάλων
Διεύθυνση:

Μελετητές:

31 Ιανουαρίου 2024

Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	3
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος	13
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις	16
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	24
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	39
6. Διαφανή δομικά στοιχεία	41
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι	45
8. Θερμογέφυρες.....	51
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_{m} του κτιρίου	68
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	70

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Εξωτ. Τοίχος - Αέρας

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ_u	Θερμ. αντίστ. d/λ_v
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Μάρμαρο	2800	0.03	3.500	0.009	
2	Μπετόν	2400	0.37	2.035	0.182	
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=0.400$		$R_{L,u}=0.190$	$R_{L,v}=0.190$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.190
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.190

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	5.252
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{\max}	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.45

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.11

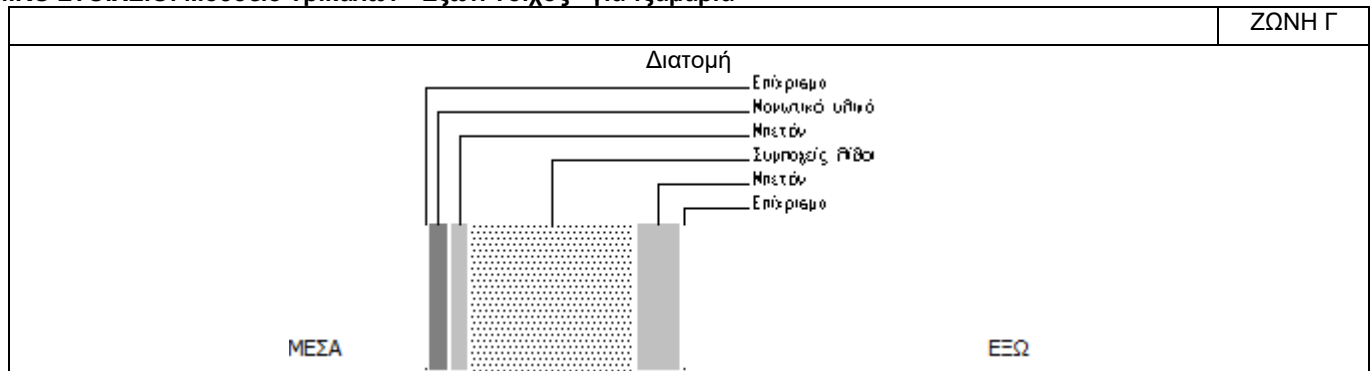
1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Εξωτ. Τοίχος - Σκυροδ.

Το δομικό στοιχείο T11 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m²K)	1.915
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m²K)	0.45

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Εξωτ. Τοίχος - για τζαμαρία

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ_u	Θερμ. αντίστ. d/λ_v
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.005	0.872	0.006	
2	Μονωτικό υλικό		0.10	0.041	2.439	
3	Μπετόν	2400	0.09	2.035	0.044	
4	Συμπαγείς λίθοι	3000	0.90	3.488	0.258	
5	Μπετόν	2400	0.23	2.035	0.113	
6	Επίχρισμα	1900	0.005	0.872	0.006	
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=1.330$		$R_{L,u}=2.866$	$R_{L,v}=2.866$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.866
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	3.036

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.329
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{\max}	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.45

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.13

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Σκελετός Κλιμακοστάσιο 1

Το δομικό στοιχείο T13 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m²K)	5.747
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m²K)	0.80

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.4

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Οροφή - Μπετόν - Δώμα

Το δομικό στοιχείο Ο4 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m²K)	0.365
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m²K)	0.40

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.5

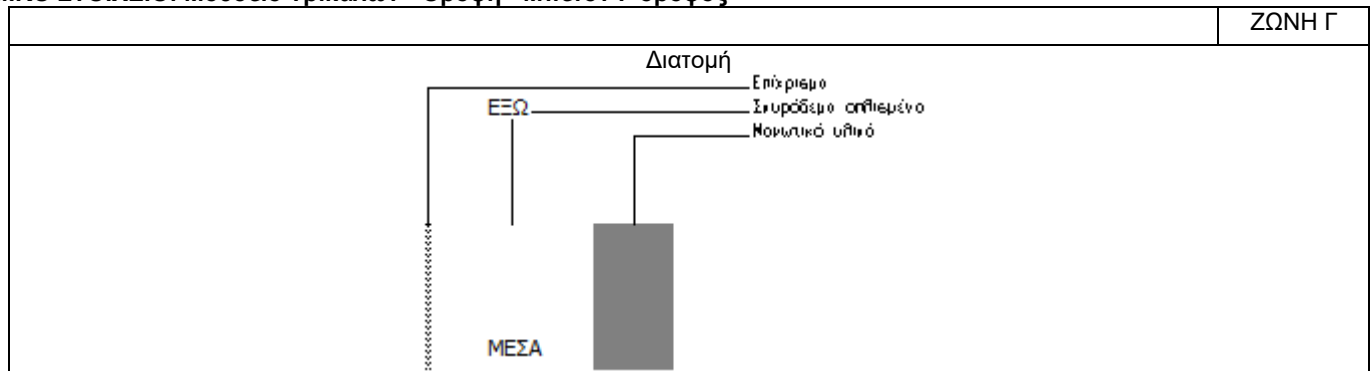
1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Ψευδοροφή - Μεταλλική

Το δομικό στοιχείο Ο5 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m²K)	0.004
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m²K)	0.40

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Οροφή - Μπετόν Γ όροφος

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.005	0.872	0.006
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 1% χάλυ	2300	0.195	2.300	0.085
3	Μονωτικό υλικό		0.10	0.041	2.439
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.300$		$R_L=2.530$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

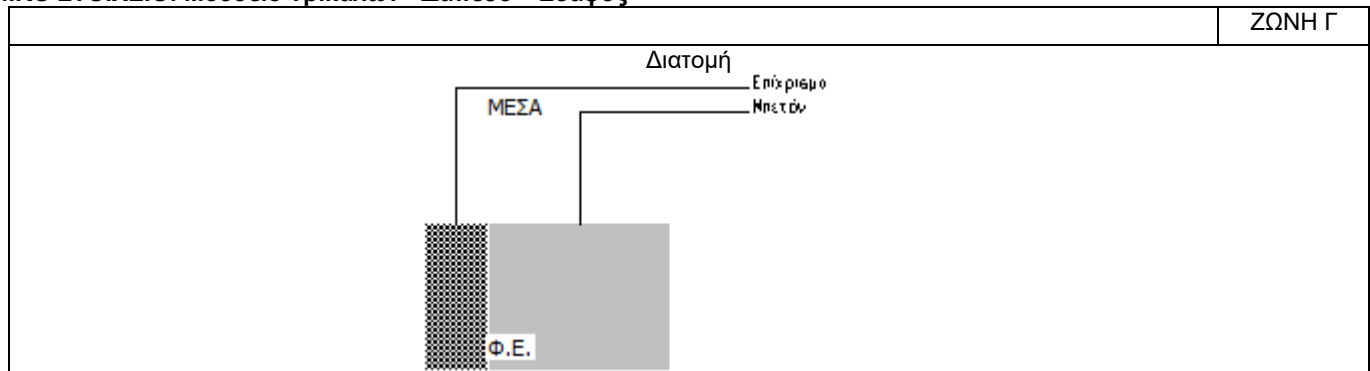
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.530
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.660

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.376
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{\max}	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.40

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Μουσείο Τρικάλων - Δάπεδο - Έδαφος

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ_u	Θερμ. αντίστ. d/λ_v
		kg/m ³	m	W/(mK)	(m ² K)/W	(m ² K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.1	0.872	0.115	0.115
2	Μπετόν	2400	0.30	2.035	0.147	0.147
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=0.400$		$R_{L,u}=0.262$	$R_{L,v}=0.262$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	(m ² K)/W	0.262
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	(m ² K)/W	0.522
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	(m ² K)/W	0.262
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.13
8	Εμβαδό θυρίδων	A_v	mm ²	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	(m ² K)/W	0.522

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m ² K)	1.915
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{max}	W/(m ² K)	0.40

Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

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

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ²)]
Δάπεδο	4.5	0.314	1020.000	204.700	9.966	0.1	0.18
Δάπεδο	4.5	0.314	47.850	97.700	0.980	0.0	0.25
Δάπεδο	4.5	0.314	84.610	171.220	0.988	0.0	0.25
Δάπεδο	4.5	0.314	19.100	40.200	0.950	0.0	0.25

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
-----------------	------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο με θερμοδιακοπή 24mm
 U_f πλαισίου: 2.8 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)
 U_g υαλοπίνακα: 3.3 W/m²K
 g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
 g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψ_g : 0.08 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώμ ατος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A1	1.15	1.00	1	1.15
A2	0.85	2.50	1	2.13
A27	0.85	2.90	1	2.47

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό επ. ρολού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g_w κουφώματος
A1	0.39		0.76	34%	3.500	3.374	0.45
A2	0.63		1.50	30%	5.900	3.374	0.48
A27	0.71		1.76	29%	6.700	3.373	0.48

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο (με θερμοδιακοπή)

Uf πλαισίου: W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Μουσείο Τρικάλων - Υαλοστάσιο

Ug υαλοπίνακα: W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.67

g υαλοπίνακα: 0.60

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg: 0.11 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.15 m

Τύπος κουφώμ ατος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A3	1.14	3.20	1	3.65
A4	3.59	3.20	1	11.49
A5	2.40	3.20	1	7.68
A6	0.75	3.20	1	2.40
A7	1.05	3.20	1	3.36
A8	1.25	2.50	1	3.13
A9	1.05	2.50	1	2.62
A10	0.75	3.00	1	2.25
A11	0.34	3.00	1	1.02
A12	3.30	3.00	1	9.90
A13	3.30	3.00	1	9.90
A14	3.50	3.00	1	10.50
A22	1.05	2.80	1	2.94
A23	1.05	3.80	1	3.99
A24	0.75	3.80	1	2.85
A25	3.59	3.80	1	13.64
A26	1.14	3.80	1	4.33
A28	2.40	3.80	1	9.12
A29	2.40	3.80	1	9.12
A42	1.77	2.90	1	5.13
A43	1.77	2.90	1	5.13
A44	1.77	2.90	1	5.13
A45	1.89	2.90	1	5.48
A62	1.28	4.00	1	5.12
A63	1.28	4.00	1	5.12
A65	3.64	4.05	1	14.74
A66	2.42	4.05	1	9.80
A67	1.20	4.05	1	4.86
A70	0.70	3.00	1	2.10

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό επ. ρολού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A3	1.21		2.44	33%		2.4	0.60
A4	1.95		9.54	17%		2.4	0.60
A5	1.59		6.09	21%		2.4	0.60
A6	1.10		1.31	46%		2.4	0.60
A7	1.19		2.17	35%		2.4	0.60
A8	1.03		2.09	33%		2.4	0.60
A9	0.98		1.65	37%		2.4	0.60
A10	1.03		1.22	46%		2.4	0.60
A11	0.91		0.11	89%		2.4	0.60
A12	1.80		8.10	18%		2.4	0.60
A13	1.80		8.10	18%		2.4	0.60
A14	1.86		8.64	18%		2.4	0.60
A22	1.07		1.87	36%		2.4	0.60
A23	1.36		2.63	34%		2.4	0.60
A24	1.27		1.57	45%		2.4	0.60
A25	2.13		11.51	16%		2.4	0.60
A26	1.39		2.94	32%		2.4	0.60
A28	1.77		7.35	19%		2.4	0.60
A29	1.77		7.35	19%		2.4	0.60
A42	1.31		3.82	26%		2.4	0.60
A43	1.31		3.82	26%		2.4	0.60
A44	1.31		3.82	26%		2.4	0.60
A45	1.35		4.13	25%		2.4	0.60
A62	1.49		3.63	29%		2.4	0.60
A63	1.49		3.63	29%		2.4	0.60
A65	2.22		12.53	15%		2.4	0.60
A66	1.85		7.95	19%		2.4	0.60

A67	1.49		3.38	31%		2.4	0.60
A70	1.02		1.08	49%		2.4	0.60

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο (με θερμοδιακοπή)

Uf πλαισίου: W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Μουσείο Τρικάλων - Ανοιγόμενο Κούφωμα

Ug υαλοπίνακα: W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.67

g υαλοπίνακα: 0.60

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg: 0.11 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.15 m

Τύπος κουφώμα- τος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A15	0.50	2.50	1	1.25
A30	1.15	2.50	1	2.87
A31	1.25	2.50	1	3.13
A32	2.86	4.00	1	11.44
A33	2.81	4.00	1	11.24
A34	0.85	2.90	1	2.47
A35	0.55	2.90	1	1.60
A36	1.15	2.90	1	3.34
A37	1.35	3.00	1	4.05
A38	0.70	3.00	1	2.10
A39	0.95	3.00	1	2.85
A40	3.26	4.00	1	13.04
A47	0.56	2.50	1	1.40
A48	3.66	3.00	1	10.98
A51	2.50	3.00	1	7.50
A52	2.20	3.00	1	6.60
A53	1.05	2.75	1	2.89
A54	1.97	2.75	1	5.42
A55	0.95	2.75	1	2.61
A56	0.56	2.75	1	1.54
A57	1.15	2.75	1	3.16
A58	0.56	2.75	1	1.54
A59	1.77	2.70	1	4.78
A60	1.76	2.70	1	4.75
A61	1.90	2.70	1	5.13

Τύπος κουφώμα- τος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό επ. ρολού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A15	0.81		0.44	65%		2.4	0.60
A30	1.01		1.87	35%		2.4	0.60
A31	1.03		2.09	33%		2.4	0.60
A32	1.97		9.47	17%		2.4	0.60
A33	1.95		9.29	17%		2.4	0.60
A34	1.04		1.43	42%		2.4	0.60
A35	0.95		0.65	59%		2.4	0.60
A36	1.13		2.21	34%		2.4	0.60
A37	1.22		2.84	30%		2.4	0.60
A38	1.02		1.08	49%		2.4	0.60
A39	1.10		1.75	38%		2.4	0.60
A40	2.09		10.95	16%		2.4	0.60
A47	0.83		0.57	59%		2.4	0.60
A48	1.91		9.07	17%		2.4	0.60
A51	1.56		5.94	21%		2.4	0.60
A52	1.47		5.13	22%		2.4	0.60
A53	1.05		1.84	36%		2.4	0.60
A54	1.33		4.09	24%		2.4	0.60
A55	1.02		1.59	39%		2.4	0.60
A56	0.90		0.64	59%		2.4	0.60
A57	1.08		2.08	34%		2.4	0.60
A58	0.90		0.64	59%		2.4	0.60
A59	1.25		3.53	26%		2.4	0.60
A60	1.25		3.50	26%		2.4	0.60
A61	1.29		3.84	25%		2.4	0.60

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w	Αριθμός επιφανειών
Ισόγειο	BΔ1	0.85	2.50	A2	2.13	3.374	7.17	0.48	1
	NA1	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	3.88	0.45	1
	NA2	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	3.88	0.45	1
	NA3	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	3.88	0.45	1
	NA4	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	3.88	0.45	1
	NA5	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	3.88	0.45	1
	NΔ1	0.34	3.00	A11	1.02	2.400	2.45	0.60	1
	NΔ3	0.75	3.00	A10	2.25	2.400	5.40	0.60	1
	NA6	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA7	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA8	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA9	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA10	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA11	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA12	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA13	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA14	3.30	3.00	A12	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NΔ4	3.30	3.00	A13	9.90	2.400	23.76	0.60	1
	NA16	3.50	3.00	A14	10.50	2.400	25.20	0.60	1
	NA17	0.50	2.50	A15	1.25	2.400	3.00	0.60	1
	NA18	0.50	2.50	A15	1.25	2.400	3.00	0.60	1
	NA19	0.50	2.50	A15	1.25	2.400	3.00	0.60	1
	BΔ3	0.50	2.50	A15	1.25	2.400	3.00	0.60	1
	BΔ4	0.50	2.50	A15	1.25	2.400	3.00	0.60	1
	BA1	1.25	2.50	A8	3.13	2.400	7.50	0.60	1
	BA2	1.25	2.50	A8	3.13	2.400	7.50	0.60	1
	BA3	1.25	2.50	A8	3.13	2.400	7.50	0.60	1
	BΔ5	1.05	2.50	A9	2.62	2.400	6.30	0.60	1
Α Όροφος	BΔ1	0.85	2.90	A34	2.47	2.400	5.92	0.60	1
	BΔ2	0.55	2.90	A35	1.60	2.400	3.83	0.60	1
	BΔ3	0.55	2.90	A35	1.60	2.400	3.83	0.60	1
	BΔ4	0.55	2.90	A35	1.60	2.400	3.83	0.60	1
	BΔ5	0.55	2.90	A35	1.60	2.400	3.83	0.60	1
	BΔ6	0.55	2.90	A35	1.60	2.400	3.83	0.60	1
	BΔ7	1.15	2.90	A36	3.34	2.400	8.00	0.60	1
	BΔ8	0.85	2.90	A27	2.47	3.373	8.31	0.48	1
	BΔ9	0.85	2.90	A27	2.47	3.373	8.31	0.48	1
	BΔ10	0.85	2.90	A27	2.47	3.373	8.31	0.48	1
	NA1	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA2	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA3	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA4	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA5	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA6	2.86	4.00	A32	11.44	2.400	27.46	0.60	1
	NA7	1.35	3.00	A37	4.05	2.400	9.72	0.60	1
	NA8	0.70	3.00	A38	2.10	2.400	5.04	0.60	1
	NA9	0.95	3.00	A39	2.85	2.400	6.84	0.60	1
	NA10	0.70	3.00	A38	2.10	2.400	5.04	0.60	1
	NA11	0.95	3.00	A39	2.85	2.400	6.84	0.60	1
	NA12	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA13	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA14	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA15	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
	NA16	1.25	2.50	A31	3.13	2.400	7.50	0.60	1

		NA17	1.25	2.50	A31	3.13	2.400	7.50	0.60	1
		NA18	2.81	4.00	A33	11.24	2.400	26.98	0.60	1
		BA1	1.25	2.50	A8	3.13	2.400	7.50	0.60	1
		BA2	1.25	2.50	A8	3.13	2.400	7.50	0.60	1
		BA3	1.25	2.50	A8	3.13	2.400	7.50	0.60	1
		BΔ13	1.05	2.80	A22	2.94	2.400	7.06	0.60	1
		BΔ14	1.05	2.80	A22	2.94	2.400	7.06	0.60	1
		BΔ15	1.05	2.80	A22	2.94	2.400	7.06	0.60	1
		BΔ16	1.05	2.80	A22	2.94	2.400	7.06	0.60	1
	Β Όροφος	BΔ1	3.64	4.05	A65	14.74	2.400	35.38	0.60	1
		BΔ2	2.42	4.05	A66	9.80	2.400	23.52	0.60	1
		BΔ3	1.20	4.05	A67	4.86	2.400	11.66	0.60	1
		BΔ4	0.95	2.75	A55	2.61	2.400	6.27	0.60	1
		BΔ5	0.95	2.75	A55	2.61	2.400	6.27	0.60	1
		BΔ6	0.95	2.75	A55	2.61	2.400	6.27	0.60	1
		NA1	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA2	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA3	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA4	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA5	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA6	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA7	0.70	3.00	A70	2.10	2.400	5.04	0.60	1
		NA8	0.70	3.00	A70	2.10	2.400	5.04	0.60	1
		NA10	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA11	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA12	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA13	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA14	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		NA15	2.50	3.00	A51	7.50	2.400	18.00	0.60	1
		BA2	2.20	3.00	A52	6.60	2.400	15.84	0.60	1
		BA3	2.20	3.00	A52	6.60	2.400	15.84	0.60	1
		BA4	2.20	3.00	A52	6.60	2.400	15.84	0.60	1
		BΔ10	1.05	2.75	A53	2.89	2.400	6.93	0.60	1
		BΔ11	1.97	2.75	A54	5.42	2.400	13.00	0.60	1
		BΔ12	1.05	2.75	A53	2.89	2.400	6.93	0.60	1
		BΔ13	0.95	2.75	A55	2.61	2.400	6.27	0.60	1
		BΔ14	0.95	2.75	A55	2.61	2.400	6.27	0.60	1
		BΔ15	0.95	2.75	A55	2.61	2.400	6.27	0.60	1
		BΔ16	0.56	2.75	A56	1.54	2.400	3.70	0.60	1
		BΔ17	1.15	2.75	A57	3.16	2.400	7.59	0.60	1
		BΔ18	0.56	2.75	A58	1.54	2.400	3.70	0.60	1
		BΔ19	0.95	2.75	A55	2.61	2.400	6.27	0.60	1
	Γ Όροφος	BΔ1	0.56	2.50	A47	1.40	2.400	3.36	0.60	1
		BΔ2	0.56	2.50	A47	1.40	2.400	3.36	0.60	1
		BΔ3	1.15	2.50	A30	2.87	2.400	6.90	0.60	1
		NA1	0.95	3.00	A39	2.85	2.400	6.84	0.60	1
		NA2	0.95	3.00	A39	2.85	2.400	6.84	0.60	1
		NA3	3.66	3.00	A48	10.98	2.400	26.35	0.60	1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m ²]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m ²]	n x Σ(UxA) [W/K]
Ισόγειο	138.90	341.02	1	138.90	341.02
Α Όροφος	111.06	273.74	1	111.06	273.74
Β Όροφος	179.13	429.90	1	179.13	429.90
Γ Όροφος	22.36	53.65	1	22.36	53.65
Συνολικά				451.44	1098.31

4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

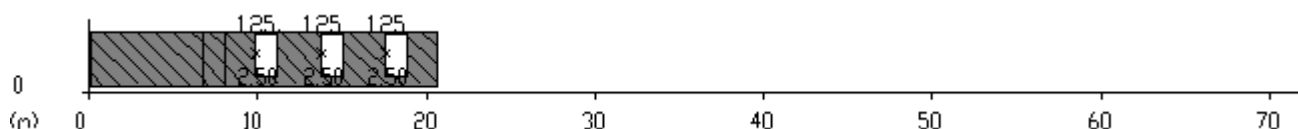
Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.65	3.20	21.28
2	1.30	3.20	4.16
		ΣΑ =	25.44

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.55	3.20	40.16
2	-1.25	2.50	-3.13
3	-1.25	2.50	-3.13
4	-1.25	2.50	-3.13
		ΣΑ =	30.78

ΤΟΙΧΟΙ : 56.22 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.38 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΝΑ

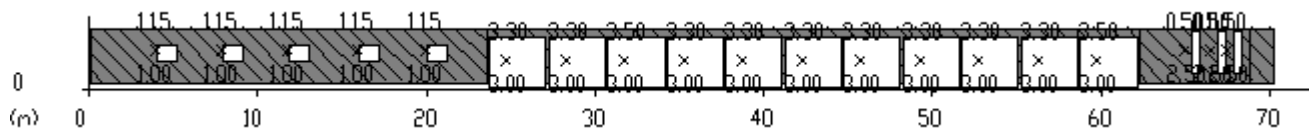
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	23.45	3.20	75.04
2	-1.15	1.00	-1.15
3	-1.15	1.00	-1.15
4	-1.15	1.00	-1.15
5	-1.15	1.00	-1.15
6	-1.15	1.00	-1.15
7	1.40	3.20	4.48
		ΣΑ =	73.77

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	35.00	3.20	112.00
2	-3.30	3.00	-9.90
3	-3.30	3.00	-9.90
4	-3.30	3.00	-9.90
5	-3.30	3.00	-9.90
6	-3.30	3.00	-9.90
7	-3.30	3.00	-9.90

8	-3.30	3.00	-9.90
9	-3.30	3.00	-9.90
10	-3.30	3.00	-9.90
11	-3.50	3.00	-10.50
12	3.70	3.20	11.84
13	-3.50	3.00	-10.50
14	6.60	3.20	21.12
15	-0.50	2.50	-1.25
16	-0.50	2.50	-1.25
17	-0.50	2.50	-1.25
		$\Sigma A =$	31.11

ΤΟΙΧΟΙ	: 104.88	m ²
ΜΠΕΤΟΝ	: 0.00	m ²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ:	119.60	m ²



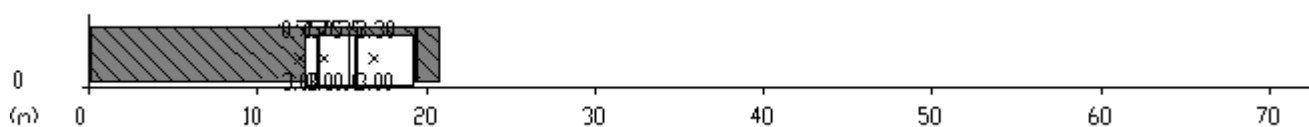
Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλλ.:	1.10	U=	0.329
σα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	12.70	3.20	40.64
		ΣΑ =	40.64

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	3.10	3.20	9.92
2	-0.35	3.00	-1.05
3	-1.75	3.00	-5.25
4	-0.75	3.00	-2.25
5	3.50	3.20	11.20
6	-3.30	3.00	-9.90
7	1.35	3.20	4.32
		ΣΑ =	6.99

ΤΟΙΧΟΙ	:	47.63	m ²
ΜΠΕΤΟΝ	:	0.00	m ²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ:		18.45	m ²



Ζώνη: 1

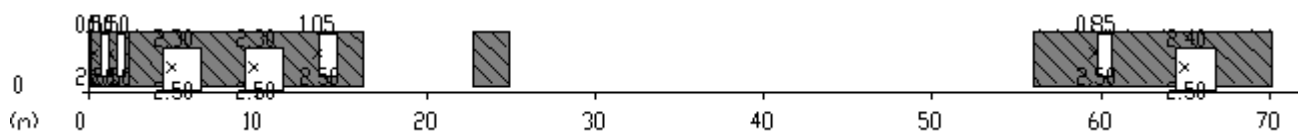
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.10	3.20	6.72
2	14.10	3.20	45.12
3	-0.85	2.50	-2.13
4	-2.40	2.50	-6.00
5	13.90	3.20	44.48
6	-1.05	2.50	-2.63
7	-2.30	2.50	-5.75
8	-2.30	2.50	-5.75
		ΣΑ =	74.06

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.20	3.20	7.04
2	-0.50	2.50	-1.25
3	-0.50	2.50	-1.25
		ΣΑ =	4.54

ΤΟΙΧΟΙ : 78.60 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 24.75 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προς ΜΘΧ Κλιμακοστάσιο Διαφυγής

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.10	U=	
		b	0.90
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.60	3.20	21.12
2	-1.05	2.40	-2.52
		ΣΑ =	18.60

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Προς ΜΘΧ Η/Μ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.10	U=	
		b	1.00
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	23.50	3.20	75.20
		ΣΑ =	75.20

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο

Ζώνη: 1

Όροφος: Ισόγειο

Προς ΜΘΧ Υπηρεασιακό Κλιμακοστάσιο

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.10	U=	
		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.45	3.20	23.84
2	-2.00	2.30	-4.60
3	2.35	3.00	7.05
		ΣΑ =	26.29

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	1.810	25.44	1	46.05
BA	Τοιχοποιία	0.329	30.78	1	10.13
NA	Τοιχοποιία	0.329	73.77	1	24.27
NA	Τοιχοποιία	1.810	31.11	1	56.31
NA	Πόρτα	2.400	10.50	1	25.20
NΔ	Τοιχοποιία	0.329	40.64	1	13.37
NΔ	Τοιχοποιία	1.810	6.99	1	12.65
NΔ	Πόρτα	2.400	5.25	1	12.60
BΔ	Τοιχοποιία	0.329	74.06	1	24.37
BΔ	Τοιχοποιία	1.810	4.54	1	8.22
BΔ	Πόρτα	2.400	6.00	1	14.40
BΔ	Πόρτα	2.400	5.75	1	13.80
BΔ	Πόρτα	2.400	5.75	1	13.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	18.60	0.898	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	75.20	1.000	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	26.29	0.924	0.00
ΜΘΧ	Πόρτα	2.400	4.60	0.924	10.20
			445.27		285.36

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	1.810	25.44	1	46.05
BA	Τοιχοποιία	0.329	30.78	1	10.13
NA	Τοιχοποιία	0.329	73.77	1	24.27
NA	Τοιχοποιία	1.810	31.11	1	56.31
NA	Πόρτα	2.400	10.50	1	25.20
NΔ	Τοιχοποιία	0.329	40.64	1	13.37
NΔ	Τοιχοποιία	1.810	6.99	1	12.65
NΔ	Πόρτα	2.400	5.25	1	12.60
BΔ	Τοιχοποιία	0.329	74.06	1	24.37
BΔ	Τοιχοποιία	1.810	4.54	1	8.22
BΔ	Πόρτα	2.400	6.00	1	14.40
BΔ	Πόρτα	2.400	5.75	1	13.80
BΔ	Πόρτα	2.400	5.75	1	13.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	18.60	0.898	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	75.20	1.000	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	26.29	0.924	0.00
ΜΘΧ	Πόρτα	2.400	4.60	0.924	10.20
			445.27		285.36

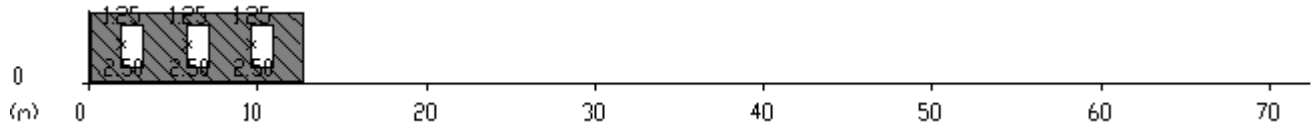
Ζώνη: 1

Όροφος: Α Όροφος

Προσανατολισμός: BA

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.55	4.00	50.20
2	-1.25	2.50	-3.13
3	-1.25	2.50	-3.13
4	-1.25	2.50	-3.13
		ΣΑ =	40.82

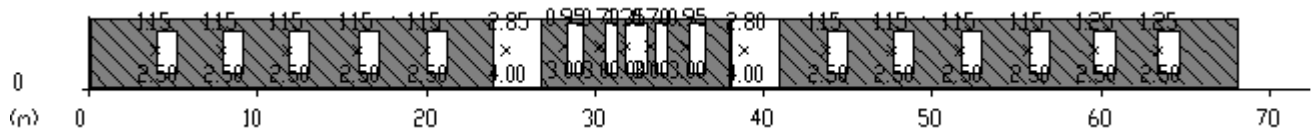
ΤΟΙΧΟΙ : 40.82 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.38 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: Α Όροφος
 Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	26.75	4.00	107.00
2	-1.15	2.50	-2.88
3	-1.15	2.50	-2.88
4	-1.15	2.50	-2.88
5	-1.15	2.50	-2.88
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-2.85	4.00	-11.40
8	11.10	4.00	44.40
9	-1.35	3.00	-4.05
10	-0.70	3.00	-2.10
11	-0.95	3.00	-2.85
12	-0.70	3.00	-2.10
13	-0.95	3.00	-2.85
14	30.10	4.00	120.40
15	-1.15	2.50	-2.88
16	-1.15	2.50	-2.88
17	-1.15	2.50	-2.88
18	-1.15	2.50	-2.88
19	-1.25	2.50	-3.13
20	-1.25	2.50	-3.13
21	-2.80	4.00	-11.20
		ΣΑ =	203.13

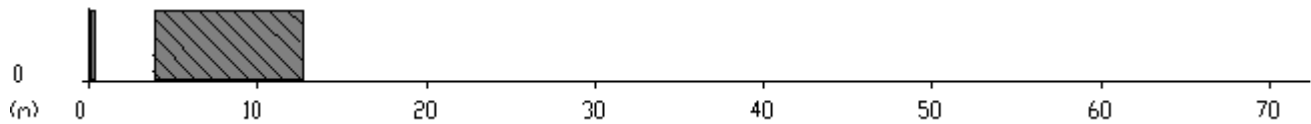
ΤΟΙΧΟΙ : 203.13 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 68.67 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: Α Όροφος
 Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.25	4.00	1.00
2	8.75	4.00	35.00
		ΣΑ =	36.00

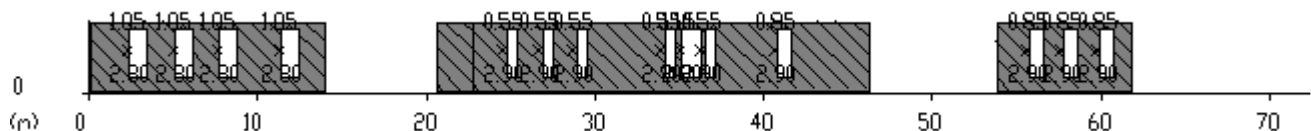
ΤΟΙΧΟΙ : 36.00 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: Α Όροφος
 Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.10	4.00	8.40
2	23.50	4.00	94.00
3	-0.85	2.90	-2.47
4	-0.55	2.90	-1.60
5	-0.55	2.90	-1.60
6	-0.55	2.90	-1.60
7	-0.55	2.90	-1.60
8	-0.55	2.90	-1.60
9	-1.15	2.90	-3.33
10	7.90	4.00	31.60
11	-0.85	2.90	-2.47
12	-0.85	2.90	-2.47
13	-0.85	2.90	-2.47
14	13.90	4.00	55.60
15	-1.05	2.80	-2.94
16	-1.05	2.80	-2.94
17	-1.05	2.80	-2.94
18	-1.05	2.80	-2.94
		ΣΑ =	156.66

ΤΟΙΧΟΙ : 156.66 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 32.93 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: Α Όροφος
 Προς ΜΟΧ Κλιμακοστάσιο Διαφυγής

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.10	U=	
		b	0.90
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.60	4.00	26.40
2	-1.45	2.83	-4.10
		ΣΑ =	22.30

Ζώνη: 1
Όροφος: Α Όροφος

Ζώνη: 1
Όροφος: Α Όροφος
Προς ΜΘΧ Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.10	U=	
		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.35	4.00	9.40
		ΣΑ =	9.40

Ζώνη: 1
Όροφος: Α Όροφος
Προς ΜΘΧ Κλειστός Εξώστης Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
		b	0.71
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	3.70	4.00	14.80
		ΣΑ =	14.80

Ζώνη: 1
Όροφος: Α Όροφος
Προς ΜΘΧ Κλειστός Εξώστης Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
		b	0.71
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.30	4.00	25.20
2	-3.25	4.00	-13.00
3	-1.50	2.30	-3.45
		ΣΑ =	8.75

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.329	40.82	1	13.43
NA	Τοιχοποιία	0.329	203.13	1	66.83
NΔ	Τοιχοποιία	0.329	36.00	1	11.84
BΔ	Τοιχοποιία	0.329	156.66	1	51.54
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	22.30	0.898	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	9.40	0.924	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.329	14.80	0.715	3.48
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.810	8.75	0.715	11.32
ΜΘΧ	Πόρτα	2.400	4.10	0.898	8.84
ΜΘΧ	Πόρτα	2.400	3.45	0.715	5.92
			499.41		173.20

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.329	40.82	1	13.43
NA	Τοιχοποιία	0.329	203.13	1	66.83
NΔ	Τοιχοποιία	0.329	36.00	1	11.84
BΔ	Τοιχοποιία	0.329	156.66	1	51.54
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	22.30	0.898	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.000	9.40	0.924	0.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.329	14.80	0.715	3.48
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.810	8.75	0.715	11.32
ΜΘΧ	Πόρτα	2.400	4.10	0.898	8.84
ΜΘΧ	Πόρτα	2.400	3.45	0.715	5.92
			499.41		173.20

Ζώνη: 1
Όροφος: Β Όροφος
Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.05	4.25	51.21
2	-2.20	3.00	-6.60
3	-2.20	3.00	-6.60
4	-2.20	3.00	-6.60
		ΣΑ =	31.41

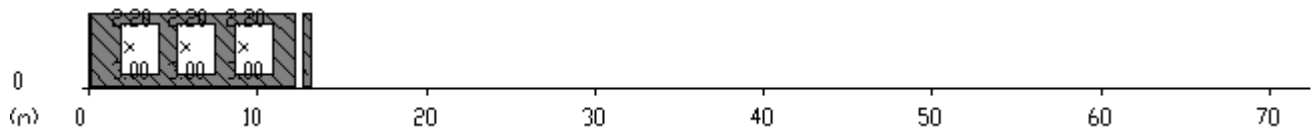
Ζώνη: 1

Όροφος: Β Όροφος

Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.50	4.25	2.13
		ΣΑ =	2.13

ΤΟΙΧΟΙ : 33.54 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 19.80 m²



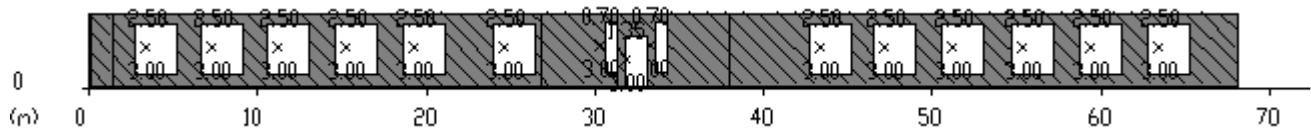
Ζώνη: 1

Όροφος: Β Όροφος

Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	26.75	4.25	113.69
2	-2.50	3.00	-7.50
3	-2.50	3.00	-7.50
4	-2.50	3.00	-7.50
5	-2.50	3.00	-7.50
6	-2.50	3.00	-7.50
7	-2.50	3.00	-7.50
8	11.10	4.25	47.18
9	-0.70	3.00	-2.10
10	-0.70	3.00	-2.10
11	-1.35	3.00	-4.05
12	30.10	4.25	127.93
13	-2.50	3.00	-7.50
14	-2.50	3.00	-7.50
15	-2.50	3.00	-7.50
16	-2.50	3.00	-7.50
17	-2.50	3.00	-7.50
18	-2.50	3.00	-7.50
19	1.25	4.25	5.31
		ΣΑ =	195.85

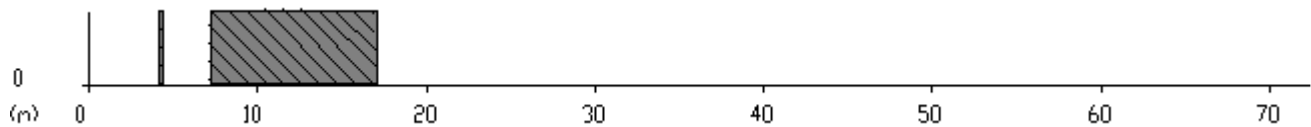
ΤΟΙΧΟΙ : 195.85 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 98.25 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: Β Όροφος
 Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.25	4.25	1.06
2	9.85	4.25	41.86
		ΣΑ =	42.93

ΤΟΙΧΟΙ : 42.93 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: Β Όροφος
 Προσανατολισμός: ΒΔ

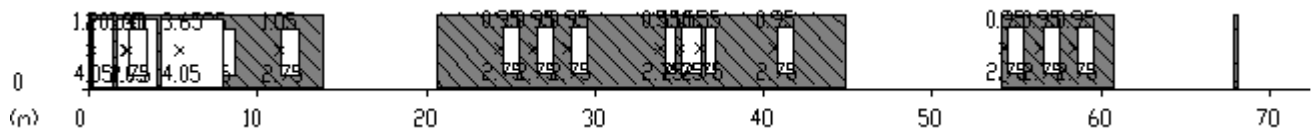
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	5.747
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.85	4.25	33.36
2	-3.65	4.05	-14.78
3	-2.40	4.05	-9.72
4	-1.20	4.05	-4.86
		ΣΑ =	4.00

Ζώνη: 1
 Όροφος: Β Όροφος
 Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.70	4.25	28.47
2	-0.95	2.75	-2.61
3	-0.95	2.75	-2.61
4	-0.95	2.75	-2.61
5	0.25	4.25	1.06
6	13.80	4.25	58.65
7	-1.05	2.75	-2.89
8	-1.95	2.75	-5.36

9	-1.05	2.75	-2.89
10	24.25	4.25	103.06
11	-0.95	2.75	-2.61
12	-0.95	2.75	-2.61
13	-0.95	2.75	-2.61
14	-0.55	2.75	-1.51
15	-1.15	2.75	-3.16
16	-0.55	2.75	-1.51
17	-0.95	2.75	-2.61
		$\Sigma A =$	155.63

ΤΟΙΧΟΙ	: 159.63	m ²
ΜΠΕΤΟΝ	: 0.00	m ²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ:	64.97	m ²



Ζώνη: 1
Όροφος: Β Όροφος
Προς ΜΟΧ Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	5.747
		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.50	4.25	6.38
2	-1.20	4.05	-4.86
		ΣΑ =	1.51

Ζώνη: 1
Όροφος: Β Όροφος
Προς ΜΟΧ Κλειστός Εξώστης Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
		b	0.71
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.95	4.25	12.54
2	1.50	4.25	6.38
		ΣΑ =	18.91

Ζώνη: 1
Όροφος: Β Όροφος
Προς ΜΟΧ Κλειστός Εξώστης Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
		b	0.71
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	4.45	4.25	18.91
2	-1.30	4.00	-5.20
3	-1.30	4.00	-5.20
4	-1.45	4.00	-5.80
		ΣΑ =	2.71

Ζώνη: 1
Όροφος: Β Όροφος
Προς ΜΕΧ Κλιμακοστάσιο Διαφυγής

δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία
--------------	------------

φύλ.:	1.10	U=	0.329
		b	0.90
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.70	4.25	28.47
2	-1.45	2.83	-4.10
		ΣΑ =	24.37

Ζώνη: 1
Όροφος: Β Όροφος
Προς ΜΘΧ Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.55	4.25	10.84
		ΣΑ =	10.84

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.329	31.41	1	10.33
BA	Τοιχοποιία	1.810	2.13	1	3.85
NA	Τοιχοποιία	0.329	195.85	1	64.43
NA	Πόρτα	3.500	4.05	1	14.18
NΔ	Τοιχοποιία	0.329	42.93	1	14.12
BΔ	Τοιχοποιία	5.747	4.00	1	23.00
BΔ	Τοιχοποιία	0.329	155.63	1	51.20
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	5.747	1.51	0.924	8.04
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.329	18.91	0.715	4.45
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.810	2.71	0.715	3.51
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.329	24.37	0.898	7.20
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.810	10.84	0.924	18.12
ΜΘΧ	Πόρτα	3.500	5.80	0.715	14.50
ΜΘΧ	Πόρτα	3.500	4.10	0.898	12.90
			504.25		249.84

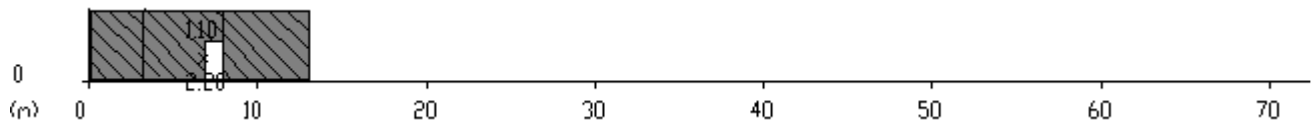
Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.329	31.41	1	10.33
BA	Τοιχοποιία	1.810	2.13	1	3.85
NA	Τοιχοποιία	0.329	195.85	1	64.43
NA	Πόρτα	3.500	4.05	1	14.18
NΔ	Τοιχοποιία	0.329	42.93	1	14.12
BΔ	Τοιχοποιία	5.747	4.00	1	23.00
BΔ	Τοιχοποιία	0.329	155.63	1	51.20
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	5.747	1.51	0.924	8.04
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.329	18.91	0.715	4.45
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.810	2.71	0.715	3.51
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.329	24.37	0.898	7.20
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.810	10.84	0.924	18.12
ΜΘΧ	Πόρτα	3.500	5.80	0.715	14.50
ΜΘΧ	Πόρτα	3.500	4.10	0.898	12.90
			504.25		249.84

Ζώνη: 1
Όροφος: Γ Όροφος
Προσανατολισμός: BA

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	3.05	4.00	12.20
2	4.75	4.00	19.00
3	-1.10	2.20	-2.42
4	5.10	4.00	20.40
		ΣΑ =	49.18

ΤΟΙΧΟΙ : 49.18 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.42 m²



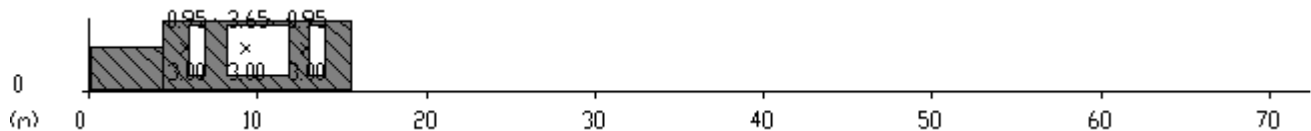
Ζώνη: 1
 Όροφος: Γ Όροφος
 Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	4.30	2.55	10.97
		ΣΑ =	10.97

Ζώνη: 1
 Όροφος: Γ Όροφος
 Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.10	4.00	44.40
2	-0.95	3.00	-2.85
3	-0.95	3.00	-2.85
4	-3.65	3.00	-10.95
		ΣΑ =	27.75

ΤΟΙΧΟΙ : 38.72 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 16.65 m²



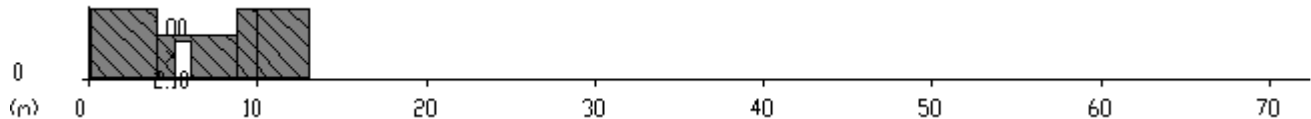
Ζώνη: 1
 Όροφος: Γ Όροφος
 Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	3.95	4.00	15.80
2	1.20	4.00	4.80
3	3.05	4.00	12.20
		ΣΑ =	32.80

Ζώνη: 1
 Όροφος: Γ Όροφος
 Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	4.70	2.55	11.98
2	-1.00	2.10	-2.10
		ΣΑ =	9.88

ΤΟΙΧΟΙ : 42.68 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.10 m²



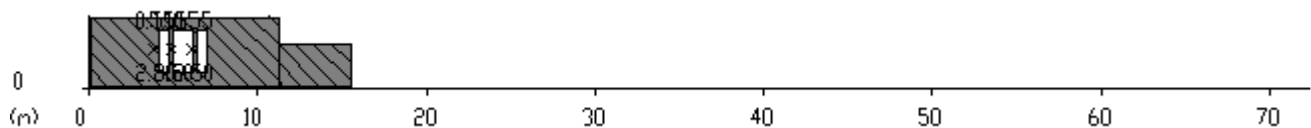
Ζώνη: 1
Όροφος: Γ Όροφος
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.10	4.00	44.40
2	-0.55	2.50	-1.38
3	-0.55	2.50	-1.38
4	-1.15	2.50	-2.88
		ΣΑ =	38.77

Ζώνη: 1
Όροφος: Γ Όροφος
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	4.30	2.55	10.97
		ΣΑ =	10.97

ΤΟΙΧΟΙ : 49.74 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 5.63 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Τοιχοποιία	0.329	49.18	1	16.18
ΒΑ	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
ΝΑ	Τοιχοποιία	1.915	10.97	1	21.00
ΝΑ	Τοιχοποιία	0.329	27.75	1	9.13
ΝΔ	Τοιχοποιία	0.329	32.80	1	10.79
ΝΔ	Τοιχοποιία	1.915	9.88	1	18.93

ΝΔ	Πόρτα	3.500	2.10	1	7.35
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.329	38.77	1	12.76
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.915	10.97	1	21.00
			184.84		125.60

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Τοιχοποιία	0.329	49.18	1	16.18
ΒΑ	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
ΝΑ	Τοιχοποιία	1.915	10.97	1	21.00
ΝΑ	Τοιχοποιία	0.329	27.75	1	9.13
ΝΔ	Τοιχοποιία	0.329	32.80	1	10.79
ΝΔ	Τοιχοποιία	1.915	9.88	1	18.93
ΝΔ	Πόρτα	3.500	2.10	1	7.35
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.329	38.77	1	12.76
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.915	10.97	1	21.00
			184.84		125.60

5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.5	U'=	0.180
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	1020.	1020.00
			1020.00

Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.5	U'=	0.004
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	178.7	178.70
			178.70

Ζώνη: 1
Όροφος: Β Όροφος
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.6	U'=	0.366
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	278.5	278.50
2	1.00	362.2	362.20
3	1.00	48.41	48.41
			689.11

Ζώνη: 1
Όροφος: Γ Όροφος
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.4	U'=	0.365
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	143.5	143.50
2	1.00	20.16	20.16
			163.66

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m ²]	U' [W/(m ² K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	1020.00	0.180	183.60	1.000	183.60
	Οροφή	178.70	0.004	0.71	1.000	0.71
3	Οροφή	689.11	0.366	252.21	1.000	252.21
4	Οροφή	163.66	0.365	59.74	1.000	59.74
		2051.47				496.26

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m ²]	U' [W/(m ² K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	1020.00	0.180	183.60	1.000	183.60
	Οροφή	178.70	0.004	0.71	1.000	0.71
3	Οροφή	689.11	0.366	252.21	1.000	252.21
4	Οροφή	163.66	0.365	59.74	1.000	59.74
		2051.47				496.26

6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	b	b _{ext} A [W/K]
Ισόγειο	ΒΔ1	0.85	2.50	A2	2.13	3.374	1	7.17
	ΝΑ1	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	1	3.88
	ΝΑ2	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	1	3.88
	ΝΑ3	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	1	3.88
	ΝΑ4	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	1	3.88
	ΝΑ5	1.15	1.00	A1	1.15	3.374	1	3.88
	ΝΔ1	0.34	3.00	A11	1.02	2.4	1	2.45
	ΝΔ3	0.75	3.00	A10	2.25	2.4	1	5.40
	ΝΑ6	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ7	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ8	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ9	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ10	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ11	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ12	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ13	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ14	3.30	3.00	A12	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΔ4	3.30	3.00	A13	9.90	2.4	1	23.76
	ΝΑ16	3.50	3.00	A14	10.50	2.4	1	25.20
	ΝΑ17	0.50	2.50	A15	1.25	2.4	1	3.00
	ΝΑ18	0.50	2.50	A15	1.25	2.4	1	3.00
	ΝΑ19	0.50	2.50	A15	1.25	2.4	1	3.00
	ΒΔ3	0.50	2.50	A15	1.25	2.4	1	3.00
	ΒΔ4	0.50	2.50	A15	1.25	2.4	1	3.00
	ΒΑ1	1.25	2.50	A8	3.13	2.4	1	7.50
	ΒΑ2	1.25	2.50	A8	3.13	2.4	1	7.50
	ΒΑ3	1.25	2.50	A8	3.13	2.4	1	7.50
	ΒΔ5	1.05	2.50	A9	2.63	2.4	1	6.30
Α Όροφος	ΒΔ1	0.85	2.90	A34	2.47	2.4	1	5.92
	ΒΔ2	0.55	2.90	A35	1.60	2.4	1	3.83
	ΒΔ3	0.55	2.90	A35	1.60	2.4	1	3.83
	ΒΔ4	0.55	2.90	A35	1.60	2.4	1	3.83
	ΒΔ5	0.55	2.90	A35	1.60	2.4	1	3.83
	ΒΔ6	0.55	2.90	A35	1.60	2.4	1	3.83
	ΒΔ7	1.15	2.90	A36	3.33	2.4	1	8.00
	ΒΔ8	0.85	2.90	A27	2.47	3.373	1	8.31
	ΒΔ9	0.85	2.90	A27	2.47	3.373	1	8.31
	ΒΔ10	0.85	2.90	A27	2.47	3.373	1	8.31
	ΝΑ1	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ2	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ3	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ4	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ5	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ6	2.86	4.00	A32	11.44	2.4	1	27.46
	ΝΑ7	1.35	3.00	A37	4.05	2.4	1	9.72
	ΝΑ8	0.70	3.00	A38	2.10	2.4	1	5.04
	ΝΑ9	0.95	3.00	A39	2.85	2.4	1	6.84
	ΝΑ10	0.70	3.00	A38	2.10	2.4	1	5.04
	ΝΑ11	0.95	3.00	A39	2.85	2.4	1	6.84
	ΝΑ12	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ13	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ14	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ15	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
	ΝΑ16	1.25	2.50	A31	3.13	2.4	1	7.50

		NA17	1.25	2.50	A31	3.13	2.4	1	7.50
		NA18	2.81	4.00	A33	11.24	2.4	1	26.98
		BA1	1.25	2.50	A8	3.13	2.4	1	7.50
		BA2	1.25	2.50	A8	3.13	2.4	1	7.50
		BA3	1.25	2.50	A8	3.13	2.4	1	7.50
		BΔ13	1.05	2.80	A22	2.94	2.4	1	7.06
		BΔ14	1.05	2.80	A22	2.94	2.4	1	7.06
		BΔ15	1.05	2.80	A22	2.94	2.4	1	7.06
		BΔ16	1.05	2.80	A22	2.94	2.4	1	7.06
	Β Όροφος	BΔ1	3.64	4.05	A65	14.74	2.4	1	35.38
		BΔ2	2.42	4.05	A66	9.80	2.4	1	23.52
		BΔ3	1.20	4.05	A67	4.86	2.4	1	11.66
		BΔ4	0.95	2.75	A55	2.61	2.4	1	6.27
		BΔ5	0.95	2.75	A55	2.61	2.4	1	6.27
		BΔ6	0.95	2.75	A55	2.61	2.4	1	6.27
		NA1	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA2	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA3	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA4	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA5	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA6	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA7	0.70	3.00	A70	2.10	2.4	1	5.04
		NA8	0.70	3.00	A70	2.10	2.4	1	5.04
		NA10	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA11	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA12	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA13	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA14	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		NA15	2.50	3.00	A51	7.50	2.4	1	18.00
		BA2	2.20	3.00	A52	6.60	2.4	1	15.84
		BA3	2.20	3.00	A52	6.60	2.4	1	15.84
		BA4	2.20	3.00	A52	6.60	2.4	1	15.84
		BΔ10	1.05	2.75	A53	2.89	2.4	1	6.93
		BΔ11	1.97	2.75	A54	5.42	2.4	1	13.00
		BΔ12	1.05	2.75	A53	2.89	2.4	1	6.93
		BΔ13	0.95	2.75	A55	2.61	2.4	1	6.27
		BΔ14	0.95	2.75	A55	2.61	2.4	1	6.27
		BΔ15	0.95	2.75	A55	2.61	2.4	1	6.27
		BΔ16	0.56	2.75	A56	1.54	2.4	1	3.70
		BΔ17	1.15	2.75	A57	3.16	2.4	1	7.59
		BΔ18	0.56	2.75	A58	1.54	2.4	1	3.70
		BΔ19	0.95	2.75	A55	2.61	2.4	1	6.27
	Γ Όροφος	BΔ1	0.56	2.50	A47	1.40	2.4	1	3.36
		BΔ2	0.56	2.50	A47	1.40	2.4	1	3.36
		BΔ3	1.15	2.50	A30	2.88	2.4	1	6.90
		NA1	0.95	3.00	A39	2.85	2.4	1	6.84
		NA2	0.95	3.00	A39	2.85	2.4	1	6.84
		NA3	3.66	3.00	A48	10.98	2.4	1	26.35
	Ισόγειο Α Όροφος Β Όροφος		1.05	2.50	A9	2.63	2.400	0.898	5.66
		BΔ11	3.26	4.00	A40	13.04	2.400	0.715	22.36
		BA1	1.20	4.05	A67	4.86	2.400	0.924	10.77
		BΔ7	1.28	4.00	A62	5.12	2.400	0.715	8.78
		BΔ8	1.28	4.00	A63	5.12	2.400	0.715	8.78

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m ²]	$b \times \Sigma(U \times A)$ [W/K]	n	ΣA [m ²]	$n \times b \times \Sigma(U \times A)$ [W/K]
Ισόγειο	141.52	346.68	1	141.52	346.68
A Όροφος	124.10	296.10	1	124.10	296.10
B Όροφος	194.23	458.24	1	194.23	458.24
Γ Όροφος	22.36	53.65	1	22.36	53.65
Συνολικά:				482.20	1154.66

7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ:

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	4.90	3.20	15.680
2	4.90	4.00	19.600
		ΣΑ =	35.28

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	5.747
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.40	3.20	4.480
2	-1.05	3.20	-3.360
		ΣΑ =	1.12

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.50	4.25	2.125
		ΣΑ =	2.13

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	5.747
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	4.00	3.20	12.800
2	-2.30	2.20	-5.060
3	-1.15	3.20	-3.680
4	4.00	4.00	2.510
5	-1.15	3.80	-4.370
6	-2.40	3.80	-9.120
7	3.90	4.25	11.715
8	-1.20	4.05	-4.860
		ΣΑ =	18.28

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	5.747
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.65	3.20	24.480
2	-2.40	3.20	-7.680
3	-0.75	3.20	-2.400
4	-3.60	3.20	-11.520
5	7.65	4.00	4.950
6	-0.75	3.80	-2.850
7	-3.60	3.80	-13.680
8	-2.40	3.80	-9.120
9	0.10	4.25	0.425
		ΣΑ =	8.25

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]

1	0.10	3.20	0.320
2	1.15	4.25	4.887
3	1.25	4.25	5.313
		ΣΑ =	10.52

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.5	U'=	0.250
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	47.85	47.850
			47.85

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.6	U'=	0.366
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	11.45	11.450
2	1.00	48.80	48.800
			60.25

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	1.810	35.28	63.86
BA	Τοιχοποιία	5.747	1.12	6.44
BA	Τοιχοποιία	0.329	2.13	0.70
BA	Άνοιγμα	2.400	3.36	8.06
BA	Άνοιγμα	2.400	3.99	9.58
NΔ	Τοιχοποιία	5.747	18.29	105.08
NΔ	Πόρτα	2.400	5.06	12.14
NΔ	Άνοιγμα	2.400	3.68	8.83
NΔ	Άνοιγμα	2.400	4.37	10.49
NΔ	Άνοιγμα	2.400	9.12	21.89
NΔ	Άνοιγμα	2.400	4.86	11.66
BΔ	Τοιχοποιία	5.747	8.26	47.44
BΔ	Τοιχοποιία	0.329	10.52	3.46
BΔ	Άνοιγμα	2.400	7.68	18.43
BΔ	Άνοιγμα	2.400	2.40	5.76
BΔ	Άνοιγμα	2.400	11.52	27.65
BΔ	Άνοιγμα	2.400	2.85	6.84
BΔ	Άνοιγμα	2.400	13.68	32.83
BΔ	Άνοιγμα	2.400	9.12	21.89
			157.28	423.04

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m ²]	U' [W/(m ² K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	47.85	0.250	11.96
Οροφή	60.25	0.366	22.05
	108.10		34.01

Προσανατολισμός: BA

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	3.60	3.20	11.520
		ΣΑ =	11.52

Προσανατολισμός: NΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]

1	3.60	3.20	11.520
		ΣΑ =	11.52

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	23.50	3.20	75.200
2	-2.00	2.30	-4.600
3	-2.00	2.30	-4.600
4	-2.00	2.30	-4.600
5	-2.00	2.30	-4.600
6	-2.00	2.30	-4.600
		ΣΑ =	52.20

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: Η/Μ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.5	U'=	0.250
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	84.61	84.610
			84.61

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Η/Μ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Τοιχοποιία	1.915	11.52	22.06
ΝΔ	Τοιχοποιία	1.915	11.52	22.06
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.915	52.20	99.96
ΒΔ	Πόρτα	2.400	4.60	11.04
ΒΔ	Πόρτα	2.400	4.60	11.04
ΒΔ	Πόρτα	2.400	4.60	11.04
ΒΔ	Πόρτα	2.400	4.60	11.04
ΒΔ	Πόρτα	2.400	4.60	11.04
			98.24	199.28

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Η/Μ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m ²]	U' [W/(m ² K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	84.61	0.250	21.15
	84.61		21.15

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.85	3.20	9.120
2	2.85	4.00	11.400
		ΣΑ =	20.52

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	3.35	4.25	14.237
		ΣΑ =	14.24

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.85	3.20	9.120
2	2.85	4.00	11.400
		ΣΑ =	20.52

Προσανατολισμός: ΝΔ
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	3.35	4.25	14.237
		ΣΑ =	14.24

Προσανατολισμός: ΒΔ
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	1.915
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.70	3.20	21.440
		ΣΑ =	21.44

Προσανατολισμός: ΒΔ
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.70	4.25	28.475
		ΣΑ =	28.48

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: Κλιμακοστάσιο Διαφυγής

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.5	U'=	0.250
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	19.10	19.100
			19.10

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.6	U'=	0.366
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	3.33	3.330
2	1.00	19.17	19.170
			22.50

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Κλιμακοστάσιο Διαφυγής για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Τοιχοποιία	1.915	20.52	39.30
ΒΑ	Τοιχοποιία	1.810	14.24	25.77
ΝΔ	Τοιχοποιία	1.915	20.52	39.30
ΝΔ	Τοιχοποιία	1.810	14.24	25.77
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.915	21.44	41.06
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.810	28.48	51.54
			119.43	222.73

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Κλιμακοστάσιο Διαφυγής για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	19.10	0.250	4.78
Οροφή	22.50	0.366	8.24
	41.60		13.01

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.10	4.00	8.400
2	-1.90	2.90	-5.510
3	2.10	4.25	3.795
4	-1.90	2.70	-5.130
		ΣΑ =	6.68

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.329
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.60	4.00	6.400
		ΣΑ =	6.40

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	1.810
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.05	4.00	24.200
2	-1.75	2.90	-5.075
3	-1.75	2.90	-5.075
4	-1.75	2.90	-5.075
5	5.50	4.25	9.195
6	-1.75	2.70	-4.725
7	-1.75	2.70	-4.725
8	-1.75	2.70	-4.725
		ΣΑ =	18.17

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΟΧ: Κλειστός Εξώστης Α

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.6	U'=	0.366
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.00	17.05	17.050
			17.05

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: Κλειστός Εξώστης Α για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	ΣbxAxU [W/K]
ΝΔ	Τοιχοποιία	1.810	6.68	12.10
ΝΔ	Τοιχοποιία	0.329	6.40	2.11
ΝΔ	Άνοιγμα	2.400	5.51	13.22
ΝΔ	Άνοιγμα	2.400	5.13	12.31
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.810	18.17	32.88
ΒΔ	Άνοιγμα	2.400	5.07	12.18
ΒΔ	Άνοιγμα	2.400	5.07	12.18
ΒΔ	Άνοιγμα	2.400	5.07	12.18
ΒΔ	Άνοιγμα	2.400	4.72	11.34
ΒΔ	Άνοιγμα	2.400	4.72	11.34
ΒΔ	Άνοιγμα	2.400	4.72	11.34
			71.29	143.18

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: Κλειστός Εξώστης Α για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m ²]	U' [W/(m ² K)]	ΣΑxU' [W/K]
Οροφή	17.05	0.366	6.24
	17.05		6.24

8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(bxix\Psi)$ [W/K]
1	1	$\Delta\Phi - 4$	0.900	2.10	1	1.9
2	1	$\Sigma\Sigma - 13$	1.350	3.20	1	4.3
3	1	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
4	1	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
5	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
6	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
7	1	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
8	1	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
9	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
10	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
11	1	$\Delta\Phi - 4$	0.900	14.10	1	12.7
12	1	$\Xi\Gamma - 2$	-0.10	3.20	1	-0.3
13	1	$\Delta\Phi - 4$	0.900	12.70	1	11.4
14	1	$\Xi\Gamma - 2$	-0.10	3.20	1	-0.3
15	1	$\Xi\Gamma - 2$	-0.10	3.20	1	-0.3
16	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
17	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
18	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
19	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
20	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
21	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
22	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
23	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
24	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
25	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
26	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
27	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
28	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
29	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
30	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
31	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
32	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
33	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
34	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
35	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
36	1	$\Delta\Phi - 4$	0.900	23.45	1	21.1
37	1	ΥΠ - 6	0.550	0.35	1	0.2
38	1	ΥΠ - 6	0.550	0.35	1	0.2
39	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
40	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
41	1	ΥΠ - 9	0.600	1.75	1	1.1
42	1	ΥΠ - 9	0.600	1.75	1	1.1
43	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
44	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
45	1	ΥΠ - 6	0.550	0.75	1	0.4
46	1	ΥΠ - 6	0.550	0.75	1	0.4
47	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
48	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
49	1	$\Sigma\Gamma - 3$	0.050	3.20	1	0.2
50	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
51	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
52	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
53	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
54	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
55	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
56	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
57	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
58	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
59	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
60	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
61	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
62	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
63	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
64	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
65	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
66	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
67	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
68	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
69	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
70	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8

71	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
72	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
73	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
74	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
75	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
76	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
77	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
78	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
79	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
80	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
81	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
82	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
83	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
84	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
85	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
86	1	ΥΠ - 9	0.600	3.50	1	2.1
87	1	ΥΠ - 9	0.600	3.50	1	2.1
88	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
89	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
90	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
91	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
92	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
93	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
94	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
95	1	ΣΓ - 1	0.050	3.20	1	0.2
96	1	ΥΠ - 6	0.550	3.50	1	1.9
97	1	ΥΠ - 6	0.550	3.50	1	1.9
98	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
99	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
100	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
101	1	ΣΓ - 1	0.050	3.20	1	0.2
102	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
103	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
104	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
105	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
106	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
107	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
108	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
109	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
110	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
111	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
112	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
113	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
114	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
115	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
116	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
117	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
118	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
119	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
120	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
121	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
122	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
123	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
124	1	ΣΓ - 1	0.050	3.20	1	0.2
125	1	ΣΓ - 2	0.050	3.20	1	0.2
126	1	ΔΦ - 4	0.900	1.40	1	1.3
127	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
128	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
129	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
130	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
131	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
132	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
133	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
134	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
135	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
136	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
137	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
138	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
139	1	ΔΦ - 4	0.900	12.55	1	11.3
140	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
141	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
142	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
143	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6

144	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
145	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
146	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
147	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
148	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
149	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
150	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
151	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
152	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
153	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
154	1	ΔΦ - 4	0.900	13.90	1	12.5
155	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
156	1	ΣΣ - 13	1.350	3.20	1	4.3
157	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05		0.0
158	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05		0.0
159	1	ΛΠ - 9	0.600	2.40		0.0
160	1	ΛΠ - 9	0.600	2.40		0.0
161	1		0.000	6.60	0.898	0.0
162	1		0.000	3.20	0.898	0.0
163	1		0.000	23.50	1.000	0.0
164	1		0.000	2.15		0.0
165	1		0.000	3.00		0.0
166	1		0.000	0.20		0.0
167	1	ΥΠ - 9	0.600	2.00		0.0
168	1	ΥΠ - 9	0.600	2.00		0.0
169	1	ΛΠ - 9	0.600	2.30		0.0
170	1	ΛΠ - 9	0.600	2.30		0.0
171	1		0.000	7.45	0.924	0.0
172	1		0.000	2.35	0.924	0.0
173	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
174	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
175	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
176	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
177	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
178	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
179	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
180	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
181	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
182	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
183	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
184	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
185	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
186	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
187	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
188	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
189	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
190	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
191	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
192	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
193	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
194	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
195	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
196	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
197	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
198	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
199	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
200	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
201	2	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
202	2	ΣΣ - 13	1.350	4.00	1	5.4
203	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
204	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
205	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
206	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
207	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
208	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
209	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
210	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
211	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
212	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
213	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
214	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
215	2	ΞΓ - 26	0.800	4.00	1	3.2
216	2	ΣΣ - 1	0.000	4.00	1	0.0

217	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
218	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
219	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
220	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
221	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
222	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
223	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
224	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
225	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
226	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
227	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
228	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
229	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
230	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
231	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
232	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
233	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
234	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
235	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
236	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
237	2	ΥΠ - 9	0.600	2.85	1	1.7
238	2	ΥΠ - 9	0.600	2.85	1	1.7
239	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
240	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
241	2	ΣΓ - 2	0.050	4.00	1	0.2
242	2	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
243	2	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
244	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
245	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
246	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
247	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
248	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
249	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
250	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
251	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
252	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
253	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
254	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
255	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
256	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
257	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
258	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
259	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
260	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
261	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
262	2	ΞΓ - 1	-0.15	4.00	1	-0.6
263	2	ΞΓ - 1	-0.15	4.00	1	-0.6
264	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
265	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
266	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
267	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
268	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
269	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
270	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
271	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
272	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
273	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
274	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
275	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
276	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
277	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
278	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
279	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
280	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
281	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
282	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
283	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
284	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
285	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
286	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
287	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
288	2	ΥΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
289	2	ΥΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7

290	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
291	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
292	2	ΣΓ - 2	0.050	4.00	1	0.2
293	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
294	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
295	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
296	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
297	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
298	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
299	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
300	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
301	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
302	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
303	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
304	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
305	2	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
306	2	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
307	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
308	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
309	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
310	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
311	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
312	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
313	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
314	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
315	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
316	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
317	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
318	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
319	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
320	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
321	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
322	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
323	2	ΣΣ - 13	1.350	4.00	1	5.4
324	2	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.0
325	2	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.0
326	2	ΛΠ - 9	0.600	2.85		0.0
327	2	ΛΠ - 9	0.600	2.85		0.0
328	2	ΥΠ - 9	0.600	3.25		0.0
329	2	ΥΠ - 9	0.600	3.25		0.0
330	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0
331	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0
332	2	ΥΠ - 9	0.600	1.50		0.0
333	2	ΥΠ - 9	0.600	1.50		0.0
334	2	ΛΠ - 9	0.600	2.30		0.0
335	2	ΛΠ - 9	0.600	2.30		0.0
336	3	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
337	3	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
338	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
339	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
340	3	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
341	3	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
342	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
343	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
344	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20	1	0.7
345	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20	1	0.7
346	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
347	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
348	3	ΔΣ - 7	0.200	7.85	1	1.6
349	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
350	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
351	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
352	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
353	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
354	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
355	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
356	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
357	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
358	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
359	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
360	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
361	3	ΔΣ - 7	0.200	6.70	1	1.3
362	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4

363	3	ΔΣ - 7	0.200	0.25	1	0.1
364	3	ΔΣ - 7	0.200	0.25	1	0.1
365	3	ΔΣ - 7	0.200	9.85	1	2.0
366	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
367	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
368	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
369	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
370	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
371	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
372	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
373	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
374	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
375	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
376	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
377	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
378	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
379	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
380	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
381	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
382	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
383	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
384	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
385	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
386	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
387	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
388	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
389	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
390	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
391	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
392	3	ΔΣ - 7	0.200	26.75	1	5.4
393	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
394	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
395	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
396	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
397	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
398	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
399	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
400	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
401	3	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
402	3	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
403	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
404	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
405	3	ΕΔ - 10 (1/2)	0.230	11.10	1	2.6
406	3	ΕΔ - 10 (1/2)	0.230	11.10	1	2.6
407	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
408	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
409	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
410	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
411	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
412	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
413	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
414	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
415	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
416	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
417	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
418	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
419	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
420	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
421	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
422	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
423	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
424	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
425	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
426	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
427	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
428	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
429	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
430	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
431	3	ΔΣ - 7	0.200	30.10	1	6.0
432	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
433	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
434	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
435	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8

436	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
437	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
438	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
439	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
440	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
441	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
442	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
443	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
444	3	ΔΣ - 7	0.200	12.05	1	2.4
445	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
446	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
447	3	ΔΣ - 7	0.200	1.25	1	0.3
448	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
449	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
450	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
451	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
452	3	ΥΠ - 9	0.600	1.95	1	1.2
453	3	ΥΠ - 9	0.600	1.95	1	1.2
454	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
455	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
456	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
457	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
458	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
459	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
460	3	ΔΣ - 7	0.200	13.80	1	2.8
461	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
462	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
463	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
464	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
465	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
466	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
467	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
468	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
469	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
470	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
471	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
472	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
473	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
474	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
475	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
476	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
477	3	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
478	3	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
479	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
480	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
481	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
482	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
483	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
484	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
485	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
486	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
487	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
488	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
489	3	ΔΣ - 7	0.200	24.25	1	4.9
490	3	ΔΣ - 7	0.200	0.50	1	0.1
491	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20		0.0
492	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20		0.0
493	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05		0.0
494	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05		0.0
495	3	ΔΣ - 7	0.200	1.50	0.924	0.3
496	3	ΔΣ - 7	0.200	2.95	0.715	0.4
497	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.0
498	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.0
499	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0
500	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0
501	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.0
502	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.0
503	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0
504	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0
505	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.0
506	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.0
507	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0
508	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		0.0

509	3	ΔΣ - 7	0.200	4.45	0.715	0.6
510	3	ΔΣ - 7	0.200	1.50	0.715	0.2
511	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.0
512	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.0
513	3	ΛΠ - 9	0.600	2.85		0.0
514	3	ΛΠ - 9	0.600	2.85		0.0
515	3	ΔΣ - 7	0.200	6.70	0.898	1.2
516	3	ΔΣ - 7	0.200	2.55	0.924	0.5
517	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
518	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
519	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
520	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
521	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
522	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
523	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
524	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
525	4	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
526	4	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
527	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
528	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
529	4	ΔΣ - 7	0.200	11.10	1	2.2
530	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
531	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
532	4	ΔΣ - 7	0.200	3.95	1	0.8
533	4	ΔΣ - 7	0.200	4.30	1	0.9
534	4	ΣΓ - 3	0.050	2.55	1	0.1
535	4	ΥΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
536	4	ΥΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
537	4	ΛΠ - 9	0.600	2.10	1	1.3
538	4	ΛΠ - 9	0.600	2.10	1	1.3
539	4	ΔΣ - 7	0.200	4.70	1	0.9
540	4	ΞΓ - 2	-0.10	2.55	1	-0.3
541	4	ΞΓ - 2	-0.10	2.55	1	-0.3
542	4	ΔΣ - 7	0.200	4.30	1	0.9
543	4	ΣΓ - 3	0.050	2.55	1	0.1
544	4	ΔΣ - 7	0.200	1.20	1	0.2
545	4	ΔΣ - 7	0.200	3.05	1	0.6
546	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
547	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
548	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
549	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
550	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
551	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
552	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
553	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
554	4	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
555	4	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
556	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
557	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
558	4	ΔΣ - 7	0.200	11.10	1	2.2
559	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
560	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
561	4	ΔΣ - 7	0.200	3.05	1	0.6
562	4	ΥΠ - 9	0.600	1.10	1	0.7
563	4	ΥΠ - 9	0.600	1.10	1	0.7
564	4	ΛΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
565	4	ΔΣ - 7	0.200	4.75	1	1.0
566	4	ΔΣ - 7	0.200	5.10	1	1.0
				1551.75		665.9

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxixΨ) [W/K]
1	1	ΔΦ - 4	0.900	2.10	1	1.9
2	1	ΣΣ - 13	1.350	3.20	1	4.3
3	1	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
4	1	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
5	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
6	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
7	1	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
8	1	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
9	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
10	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5

11	1	ΔΦ - 4	0.900	14.10	1	12.7
12	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
13	1	ΔΦ - 4	0.900	12.70	1	11.4
14	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
15	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
16	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
17	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
18	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
19	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
20	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
21	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
22	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
23	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
24	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
25	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
26	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
27	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
28	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
29	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
30	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
31	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
32	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
33	1	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
34	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
35	1	ΛΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
36	1	ΔΦ - 4	0.900	23.45	1	21.1
37	1	ΥΠ - 6	0.550	0.35	1	0.2
38	1	ΥΠ - 6	0.550	0.35	1	0.2
39	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
40	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
41	1	ΥΠ - 9	0.600	1.75	1	1.1
42	1	ΥΠ - 9	0.600	1.75	1	1.1
43	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
44	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
45	1	ΥΠ - 6	0.550	0.75	1	0.4
46	1	ΥΠ - 6	0.550	0.75	1	0.4
47	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
48	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
49	1	ΣΓ - 3	0.050	3.20	1	0.2
50	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
51	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
52	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
53	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
54	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
55	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
56	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
57	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
58	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
59	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
60	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
61	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
62	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
63	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
64	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
65	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
66	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
67	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
68	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
69	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
70	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
71	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
72	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
73	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
74	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
75	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
76	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
77	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
78	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
79	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
80	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
81	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
82	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
83	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8

84	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
85	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
86	1	ΥΠ - 9	0.600	3.50	1	2.1
87	1	ΥΠ - 9	0.600	3.50	1	2.1
88	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
89	1	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
90	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
91	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
92	1	ΥΠ - 6	0.550	3.30	1	1.8
93	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
94	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
95	1	ΣΓ - 1	0.050	3.20	1	0.2
96	1	ΥΠ - 6	0.550	3.50	1	1.9
97	1	ΥΠ - 6	0.550	3.50	1	1.9
98	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
99	1	ΛΠ - 6	0.200	3.00	1	0.6
100	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
101	1	ΣΓ - 1	0.050	3.20	1	0.2
102	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
103	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
104	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
105	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
106	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
107	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
108	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
109	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
110	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
111	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
112	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
113	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
114	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
115	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
116	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
117	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
118	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
119	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
120	1	ΥΠ - 9	0.600	0.50	1	0.3
121	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
122	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
123	1	ΞΓ - 1	-0.15	3.20	1	-0.5
124	1	ΣΓ - 1	0.050	3.20	1	0.2
125	1	ΣΓ - 2	0.050	3.20	1	0.2
126	1	ΔΦ - 4	0.900	1.40	1	1.3
127	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
128	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
129	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
130	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
131	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
132	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
133	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
134	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
135	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
136	1	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
137	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
138	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
139	1	ΔΦ - 4	0.900	12.55	1	11.3
140	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
141	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
142	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
143	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
144	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
145	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
146	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
147	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
148	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
149	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
150	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
151	1	ΥΠ - 9	0.600	2.30	1	1.4
152	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
153	1	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
154	1	ΔΦ - 4	0.900	13.90	1	12.5
155	1	ΞΓ - 2	-0.10	3.20	1	-0.3
156	1	ΣΣ - 13	1.350	3.20	1	4.3

157	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05		0.6
158	1	ΥΠ - 9	0.600	1.05		0.6
159	1	ΛΠ - 9	0.600	2.40		1.4
160	1	ΛΠ - 9	0.600	2.40		1.4
161	1		0.000	6.60	0.898	0.0
162	1		0.000	3.20	0.898	0.0
163	1		0.000	23.50	1.000	0.0
164	1		0.000	2.15		0.0
165	1		0.000	3.00		0.0
166	1		0.000	0.20		0.0
167	1	ΥΠ - 9	0.600	2.00		1.2
168	1	ΥΠ - 9	0.600	2.00		1.2
169	1	ΛΠ - 9	0.600	2.30		1.4
170	1	ΛΠ - 9	0.600	2.30		1.4
171	1		0.000	7.45	0.924	0.0
172	1		0.000	2.35	0.924	0.0
173	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
174	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
175	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
176	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
177	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
178	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
179	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
180	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
181	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
182	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
183	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
184	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
185	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
186	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
187	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
188	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
189	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
190	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
191	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
192	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
193	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
194	2	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
195	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
196	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
197	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
198	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
199	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
200	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
201	2	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
202	2	ΣΣ - 13	1.350	4.00	1	5.4
203	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
204	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
205	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
206	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
207	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
208	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
209	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
210	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
211	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
212	2	ΥΠ - 9	0.600	0.85	1	0.5
213	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
214	2	ΛΠ - 9	0.600	2.90	1	1.7
215	2	ΞΓ - 26	0.800	4.00	1	3.2
216	2	ΣΣ - 1	0.000	4.00	1	0.0
217	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
218	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
219	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
220	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
221	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
222	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
223	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
224	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
225	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
226	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
227	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
228	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
229	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7

230	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
231	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
232	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
233	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
234	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
235	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
236	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
237	2	ΥΠ - 9	0.600	2.85	1	1.7
238	2	ΥΠ - 9	0.600	2.85	1	1.7
239	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
240	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
241	2	ΣΓ - 2	0.050	4.00	1	0.2
242	2	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
243	2	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
244	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
245	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
246	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
247	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
248	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
249	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
250	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
251	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
252	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
253	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
254	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
255	2	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
256	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
257	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
258	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
259	2	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
260	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
261	2	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
262	2	ΞΓ - 1	-0.15	4.00	1	-0.6
263	2	ΞΓ - 1	-0.15	4.00	1	-0.6
264	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
265	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
266	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
267	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
268	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
269	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
270	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
271	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
272	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
273	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
274	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
275	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
276	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
277	2	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
278	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
279	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
280	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
281	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
282	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
283	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
284	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
285	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
286	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
287	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
288	2	ΥΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
289	2	ΥΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
290	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
291	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00	1	2.4
292	2	ΣΓ - 2	0.050	4.00	1	0.2
293	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
294	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
295	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
296	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
297	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
298	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
299	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
300	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
301	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8
302	2	ΥΠ - 9	0.600	1.25	1	0.8

303	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
304	2	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
305	2	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
306	2	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
307	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
308	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
309	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
310	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
311	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
312	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
313	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
314	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
315	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
316	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
317	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
318	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
319	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
320	2	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
321	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
322	2	ΛΠ - 9	0.600	2.80	1	1.7
323	2	ΣΣ - 13	1.350	4.00	1	5.4
324	2	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.9
325	2	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.9
326	2	ΛΠ - 9	0.600	2.85		1.7
327	2	ΛΠ - 9	0.600	2.85		1.7
328	2	ΥΠ - 9	0.600	3.25		2.0
329	2	ΥΠ - 9	0.600	3.25		2.0
330	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
331	2	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
332	2	ΥΠ - 9	0.600	1.50		0.9
333	2	ΥΠ - 9	0.600	1.50		0.9
334	2	ΛΠ - 9	0.600	2.30		1.4
335	2	ΛΠ - 9	0.600	2.30		1.4
336	3	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
337	3	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
338	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
339	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
340	3	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
341	3	ΥΠ - 9	0.600	2.40	1	1.4
342	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
343	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
344	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20	1	0.7
345	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20	1	0.7
346	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
347	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05	1	2.4
348	3	ΔΣ - 7	0.200	7.85	1	1.6
349	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
350	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
351	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
352	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
353	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
354	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
355	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
356	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
357	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
358	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
359	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
360	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
361	3	ΔΣ - 7	0.200	6.70	1	1.3
362	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
363	3	ΔΣ - 7	0.200	0.25	1	0.1
364	3	ΔΣ - 7	0.200	0.25	1	0.1
365	3	ΔΣ - 7	0.200	9.85	1	2.0
366	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
367	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
368	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
369	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
370	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
371	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
372	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
373	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
374	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
375	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8

376	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
377	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
378	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
379	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
380	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
381	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
382	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
383	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
384	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
385	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
386	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
387	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
388	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
389	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
390	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
391	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
392	3	ΔΣ - 7	0.200	26.75	1	5.4
393	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
394	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
395	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
396	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
397	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
398	3	ΥΠ - 9	0.600	0.70	1	0.4
399	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
400	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
401	3	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
402	3	ΥΠ - 9	0.600	1.35	1	0.8
403	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
404	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
405	3	ΕΔ - 10 (1/2)	0.230	11.10	1	2.6
406	3	ΕΔ - 10 (1/2)	0.230	11.10	1	2.6
407	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
408	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
409	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
410	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
411	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
412	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
413	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
414	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
415	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
416	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
417	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
418	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
419	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
420	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
421	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
422	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
423	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
424	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
425	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
426	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
427	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
428	3	ΥΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
429	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
430	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
431	3	ΔΣ - 7	0.200	30.10	1	6.0
432	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
433	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
434	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
435	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
436	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
437	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
438	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
439	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
440	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
441	3	ΥΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
442	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
443	3	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
444	3	ΔΣ - 7	0.200	12.05	1	2.4
445	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
446	3	ΞΓ - 2	-0.10	4.25	1	-0.4
447	3	ΔΣ - 7	0.200	1.25	1	0.3
448	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6

449	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
450	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
451	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
452	3	ΥΠ - 9	0.600	1.95	1	1.2
453	3	ΥΠ - 9	0.600	1.95	1	1.2
454	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
455	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
456	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
457	3	ΥΠ - 9	0.600	1.05	1	0.6
458	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
459	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
460	3	ΔΣ - 7	0.200	13.80	1	2.8
461	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
462	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
463	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
464	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
465	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
466	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
467	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
468	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
469	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
470	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
471	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
472	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
473	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
474	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
475	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
476	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
477	3	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
478	3	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
479	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
480	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
481	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
482	3	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
483	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
484	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
485	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
486	3	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
487	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
488	3	ΛΠ - 9	0.600	2.75	1	1.7
489	3	ΔΣ - 7	0.200	24.25	1	4.9
490	3	ΔΣ - 7	0.200	0.50	1	0.1
491	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20		0.7
492	3	ΥΠ - 9	0.600	1.20		0.7
493	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05		2.4
494	3	ΛΠ - 9	0.600	4.05		2.4
495	3	ΔΣ - 7	0.200	1.50	0.924	0.3
496	3	ΔΣ - 7	0.200	2.95	0.715	0.4
497	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.8
498	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.8
499	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
500	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
501	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.8
502	3	ΥΠ - 9	0.600	1.30		0.8
503	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
504	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
505	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.9
506	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.9
507	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
508	3	ΛΠ - 9	0.600	4.00		2.4
509	3	ΔΣ - 7	0.200	4.45	0.715	0.6
510	3	ΔΣ - 7	0.200	1.50	0.715	0.2
511	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.9
512	3	ΥΠ - 9	0.600	1.45		0.9
513	3	ΛΠ - 9	0.600	2.85		1.7
514	3	ΛΠ - 9	0.600	2.85		1.7
515	3	ΔΣ - 7	0.200	6.70	0.898	1.2
516	3	ΔΣ - 7	0.200	2.55	0.924	0.5
517	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
518	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
519	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
520	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
521	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3

522	4	ΥΠ - 9	0.600	0.55	1	0.3
523	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
524	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
525	4	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
526	4	ΥΠ - 9	0.600	1.15	1	0.7
527	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
528	4	ΛΠ - 9	0.600	2.50	1	1.5
529	4	ΔΣ - 7	0.200	11.10	1	2.2
530	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
531	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
532	4	ΔΣ - 7	0.200	3.95	1	0.8
533	4	ΔΣ - 7	0.200	4.30	1	0.9
534	4	ΣΓ - 3	0.050	2.55	1	0.1
535	4	ΥΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
536	4	ΥΠ - 9	0.600	1.00	1	0.6
537	4	ΛΠ - 9	0.600	2.10	1	1.3
538	4	ΛΠ - 9	0.600	2.10	1	1.3
539	4	ΔΣ - 7	0.200	4.70	1	0.9
540	4	ΞΓ - 2	-0.10	2.55	1	-0.3
541	4	ΞΓ - 2	-0.10	2.55	1	-0.3
542	4	ΔΣ - 7	0.200	4.30	1	0.9
543	4	ΣΓ - 3	0.050	2.55	1	0.1
544	4	ΔΣ - 7	0.200	1.20	1	0.2
545	4	ΔΣ - 7	0.200	3.05	1	0.6
546	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
547	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
548	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
549	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
550	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
551	4	ΥΠ - 9	0.600	0.95	1	0.6
552	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
553	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
554	4	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
555	4	ΥΠ - 9	0.600	3.65	1	2.2
556	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
557	4	ΛΠ - 9	0.600	3.00	1	1.8
558	4	ΔΣ - 7	0.200	11.10	1	2.2
559	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
560	4	ΞΓ - 2	-0.10	4.00	1	-0.4
561	4	ΔΣ - 7	0.200	3.05	1	0.6
562	4	ΥΠ - 9	0.600	1.10	1	0.7
563	4	ΥΠ - 9	0.600	1.10	1	0.7
564	4	ΛΠ - 9	0.600	2.20	1	1.3
565	4	ΔΣ - 7	0.200	4.75	1	1.0
566	4	ΔΣ - 7	0.200	5.10	1	1.0
				1551.75		724.3

9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m ²]	Ύψος [m]	Όγκος [m ³]
Μουσείο	2878.15	3.77	10851
Συνολικά			10851

	ΣΑ [m ²]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	1650.3	834.0
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	2051.5	496.3
διαφανή δομικά στοιχεία	481.9	1154.0
θερμογέφυρες	-	665.9
Συνολικά	4183.7	3150.1

$$\Sigma A/V = 4183.66(\text{m}^2)/10850.63(\text{m}^3) = 0.386$$

$$\text{Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό } U_{m,\max} = 0.957[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

$$\text{Πραγματοποιούμενο } U_m = 3150.1(\text{W/K})/4183.66(\text{m}^2) = 0.753 < 0.957[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κούφωμ α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m ²]	Διείσδυσ η αέρα [m ³ /(m ² h)]	Διείσδυσ η αέρα [m ³ /h]
Ισόγειο	παράθυρο	A2	0.85	2.50	2.13	6.80	14
	πόρτα	A17	2.40	2.50	6.00	8.70	52
	παράθυρο	A1	1.15	1.00	1.15	6.80	8
	παράθυρο	A1	1.15	1.00	1.15	6.80	8
	παράθυρο	A1	1.15	1.00	1.15	6.80	8
	παράθυρο	A1	1.15	1.00	1.15	6.80	8
	παράθυρο	A1	1.15	1.00	1.15	6.80	8
	παράθυρο	A11	0.34	3.00	1.05	6.80	7
	πόρτα	A19	1.77	3.00	5.25	8.70	46
	παράθυρο	A10	0.75	3.00	2.25	6.80	15
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A12	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	πόρτα	A18	3.50	3.00	10.50	8.70	91
	παράθυρο	A13	3.30	3.00	9.90	6.80	67
	παράθυρο	A14	3.50	3.00	10.50	6.80	71
	παράθυρο	A15	0.50	2.50	1.25	6.80	9
	παράθυρο	A15	0.50	2.50	1.25	6.80	9
	παράθυρο	A15	0.50	2.50	1.25	6.80	9
	παράθυρο	A15	0.50	2.50	1.25	6.80	9
	παράθυρο	A15	0.50	2.50	1.25	6.80	9
	παράθυρο	A8	1.25	2.50	3.13	6.80	21
	παράθυρο	A8	1.25	2.50	3.13	6.80	21
	παράθυρο	A8	1.25	2.50	3.13	6.80	21
	παράθυρο	A9	1.05	2.50	2.63	6.80	18
πόρτα	A20	2.29	2.50	5.75	8.70	50	
πόρτα	A20	2.29	2.50	5.75	8.70	50	
Α Όροφος	παράθυρο	A34	0.85	2.90	2.47	6.80	17
	παράθυρο	A35	0.55	2.90	1.60	6.80	11
	παράθυρο	A35	0.55	2.90	1.60	6.80	11
	παράθυρο	A35	0.55	2.90	1.60	6.80	11
	παράθυρο	A35	0.55	2.90	1.60	6.80	11
	παράθυρο	A35	0.55	2.90	1.60	6.80	11
	παράθυρο	A36	1.15	2.90	3.33	6.80	23
	παράθυρο	A27	0.85	2.90	2.47	6.80	17
	παράθυρο	A27	0.85	2.90	2.47	6.80	17
	παράθυρο	A27	0.85	2.90	2.47	6.80	17
	παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
	παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
	παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
	παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
	παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
	παράθυρο	A32	2.86	4.00	11.40	6.80	78
	παράθυρο	A37	1.35	3.00	4.05	6.80	28
	παράθυρο	A38	0.70	3.00	2.10	6.80	14
	παράθυρο	A39	0.95	3.00	2.85	6.80	19
	παράθυρο	A38	0.70	3.00	2.10	6.80	14

		παράθυρο	A39	0.95	3.00	2.85	6.80	19
		παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
		παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
		παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
		παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
		παράθυρο	A31	1.25	2.50	3.13	6.80	21
		παράθυρο	A31	1.25	2.50	3.13	6.80	21
		παράθυρο	A33	2.81	4.00	11.20	6.80	76
		παράθυρο	A8	1.25	2.50	3.13	6.80	21
		παράθυρο	A8	1.25	2.50	3.13	6.80	21
		παράθυρο	A8	1.25	2.50	3.13	6.80	21
		παράθυρο	A22	1.05	2.80	2.94	6.80	20
		παράθυρο	A22	1.05	2.80	2.94	6.80	20
		παράθυρο	A22	1.05	2.80	2.94	6.80	20
		παράθυρο	A22	1.05	2.80	2.94	6.80	20
	Β Όροφος	παράθυρο	A65	3.64	4.05	14.78	6.80	101
		παράθυρο	A66	2.42	4.05	9.72	6.80	66
		παράθυρο	A67	1.20	4.05	4.86	6.80	33
		παράθυρο	A55	0.95	2.75	2.61	6.80	18
		παράθυρο	A55	0.95	2.75	2.61	6.80	18
		παράθυρο	A55	0.95	2.75	2.61	6.80	18
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A70	0.70	3.00	2.10	6.80	14
		παράθυρο	A70	0.70	3.00	2.10	6.80	14
		πόρτα	A71	1.35	3.00	4.05	8.70	35
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A51	2.50	3.00	7.50	6.80	51
		παράθυρο	A52	2.20	3.00	6.60	6.80	45
		παράθυρο	A52	2.20	3.00	6.60	6.80	45
		παράθυρο	A52	2.20	3.00	6.60	6.80	45
		παράθυρο	A53	1.05	2.75	2.89	6.80	20
		παράθυρο	A54	1.97	2.75	5.36	6.80	36
		παράθυρο	A53	1.05	2.75	2.89	6.80	20
		παράθυρο	A55	0.95	2.75	2.61	6.80	18
		παράθυρο	A55	0.95	2.75	2.61	6.80	18
		παράθυρο	A55	0.95	2.75	2.61	6.80	18
		παράθυρο	A56	0.56	2.75	1.51	6.80	10
		παράθυρο	A57	1.15	2.75	3.16	6.80	22
		παράθυρο	A58	0.56	2.75	1.51	6.80	10
		παράθυρο	A55	0.95	2.75	2.61	6.80	18
	Γ Όροφος	παράθυρο	A47	0.56	2.50	1.38	6.80	9
		παράθυρο	A47	0.56	2.50	1.38	6.80	9
		παράθυρο	A30	1.15	2.50	2.88	6.80	20
		πόρτα	A50	1.00	2.10	2.10	8.70	18
		παράθυρο	A39	0.95	3.00	2.85	6.80	19
		παράθυρο	A39	0.95	3.00	2.85	6.80	19
		παράθυρο	A48	3.66	3.00	10.95	6.80	74
		πόρτα	A49	1.10	2.20	2.42	8.70	21

Συνολικά							3432
----------	--	--	--	--	--	--	------

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

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

Έργο: Μουσείο Τρικάλων

Διεύθυνση:

Μελετητές:

31 Ιανουαρίου 2024

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	5
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	5
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	6
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	6
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ	7
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ	10
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	10
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	10
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	10
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ	10
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ	10
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ	11
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	14
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ	16
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	17
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	20
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	21
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ	21
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	22
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ	22
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	23
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	23
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ	23
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ	24
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	26
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	26
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	26
5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ	26
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	29
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	29
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	29
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ	30
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ	30
6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ	32
6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	32
6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ	32
6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	34
6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ	34
6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ	35
6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ	36
6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	36
6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	39
6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ	39
6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ	40
6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	41
6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	41
6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ	42
6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	42

6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	43
6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	43
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	43
7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	44
7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	45
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	46
ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	47

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

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

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

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

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

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

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

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο θα ανεγερθεί στα Τρίκαλα.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

Πίνακας 2.1. Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m ²		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m ²]	Σύνολο [m ²]
Συνάθροισης κοινού	2878.15	2878.15

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m ²	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m ²
Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο	157.17
Η/Μ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	84.61
Κλιμακοστάσιο Διαφυγής	64.10
Κλειστός Εξώστης Α	45.24

2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος.

Στο σχήμα 2.1 που ακολουθεί δίνεται τοπογραφικό με την ακριβή θέση του κτηρίου στο οικόπεδο όπου φαίνονται οι αποστάσεις που θα έχει σε σχέση με τα γειτονικά κτήρια.

Σχήμα 2.1: Τοπογραφικό διάγραμμα με τις αποστάσεις και τα ύψη των γειτονικών κτηρίων.

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. , το κτήριο πρέπει να σχεδιασθεί, λαμβάνοντας υπόψη:

- τη χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο,
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων για επαρκή ηλιασμό, φυσικό φωτισμό και φυσικό δροσισμό, καθώς και την ηλιοπροστασία τους,
- την ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, ενός εκ των οποίων δύναται να είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους,
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.Α.Κ.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:

- γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
- τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
- τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος,
- τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό),
- χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού),
- περιγραφή λειτουργίας των παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους κατακόρυφης/ κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30° από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,
- περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
 - την 21^η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου)
 - την 21^η Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου)
- γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
- σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Πρόκειται για υφιστάμενο κτήριο, δεδομένης χωροθέτησης, μη επιτρέποντας την εκμετάλλευση αρχών

βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.

Στις εικόνες 3.1 - 3.6 δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Όπως προκύπτει από τις παρακάτω εικόνες και το σχέδιο σκιασμού των όψεων κατά τη διάρκεια της χειμερινής και της θερινής περιόδου, το κτήριο θα σκιάζεται μερικώς υπό προϋποθέσεις. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν και στους αντίστοιχους υπολογισμούς του προγράμματος.

Παρατήρηση: οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (*Vertical Shadow Angle*) και υπολογίζονται από τη σχέση:

$$VSA = \arctan (\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

α το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και
 HSA η οριζόντια γωνία σκιάς (*Horizontal Shadow Angle*).

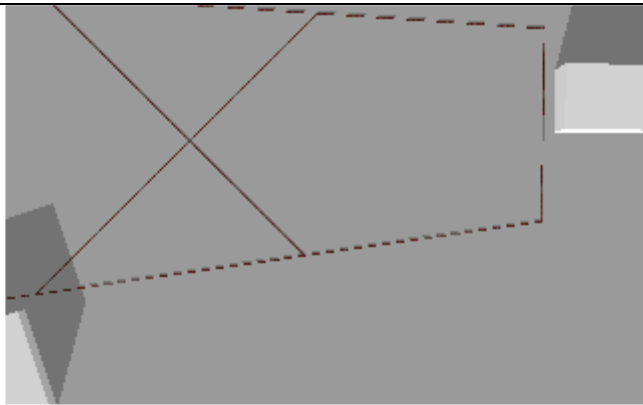
Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

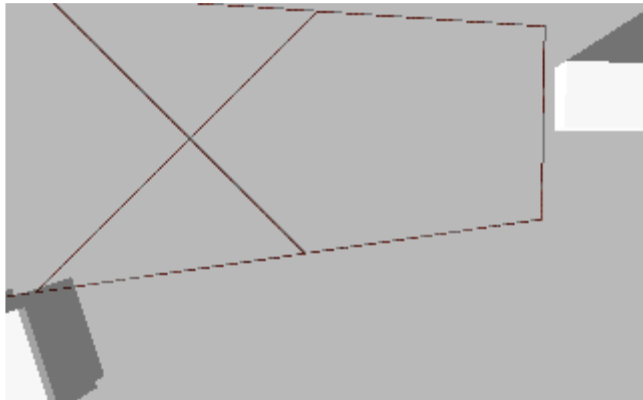
όπου:

γ_s το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2014
 γ το αζιμούθιο της όψης.

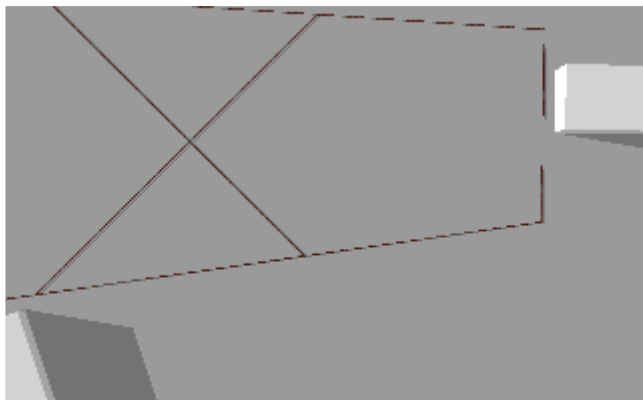
Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.



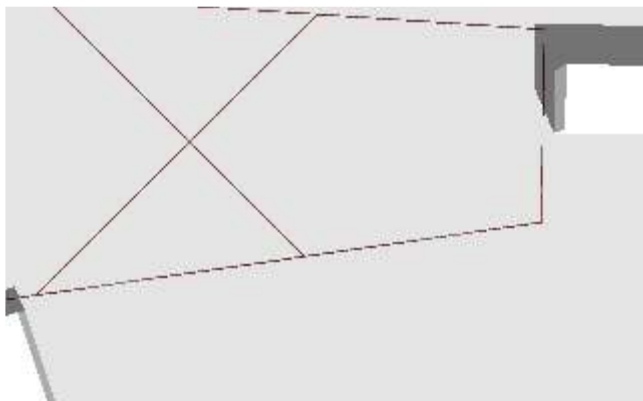
Εικόνα 3.1: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Δεκεμβρίου, ώρα 09:00



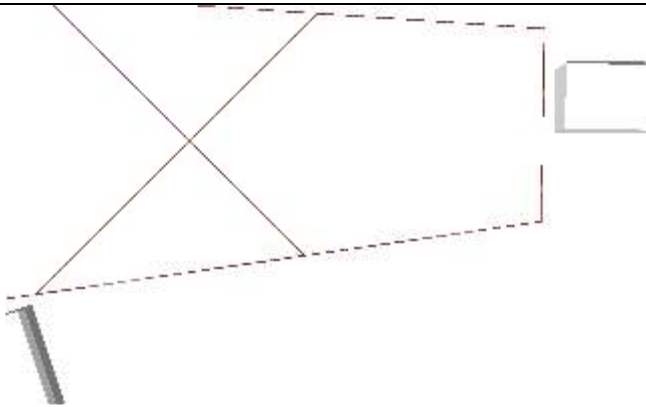
Εικόνα 3.2: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Δεκεμβρίου, ώρα 12:00



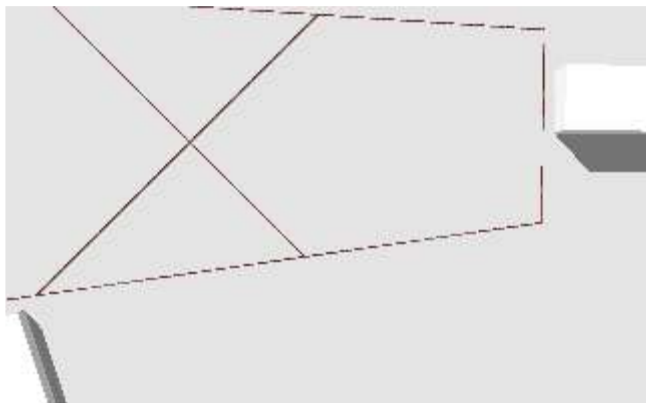
Εικόνα 3.3: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Δεκεμβρίου, ώρα 15:00



Εικόνα 3.4: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Ιουνίου, ώρα 09:00



Εικόνα 3.5: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Ιουνίου, ώρα 12:00



Εικόνα 3.6: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Ιουνίου, ώρα 15:00

3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Περιορισμένη ελευθερία στον εσωτερικό σχεδιασμό και τη διαμόρφωση των χώρων εφόσον πρόκειται για υφιστάμενη κατασκευή. Η χωροθέτηση λειτουργιών χρήσης μουσείου έγινε με γνώμονα την εκμετάλευση φυσικού φωτός των υπάρχοντων ανοιγμάτων.

3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Δεν λαμβάνεται ειδική πρόνοια για την ηλιοπροστασία ανοιγμάτων εφόσον, και η υφιστάμενη κατασκευή μένει ως έχει.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

Παρατήρηση: Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους εντοπίζονται υφιστάμενα ανοίγματα για την εκμετάλευση φυσικού φωτισμού.

3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

ξασφαλίζοντας Δεν υπάρχει πρόνοια για τοποθέτηση ανοιγμάτων φυσικού αερισμού. Οι ανάγκες νωοπού καλύπτονται πλήρως από το σύστημα μηχανικού αερισμού.

3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Δεν έχει επιλεγθεί παθητικό ηλιακό σύστημα προς τοποθέτηση.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Λόγω της αραιάς δόμησης της στην ευρύτερη περιοχή του οικοπέδου, και επαρκούς ελεύθερης επιφάνειας στον περιβάλλοντα χώρο του οικοπέδου, υπάρχει δυνατότητα διαμόρφωσης τους περιβάλλοντα χώρου προς βελτίωση του μικροκλίματος.

4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

Πίνακας 4.1.: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m ² ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πυλωτή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

Πίνακας 4.2.: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

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

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U_m και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

d_j το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού j ,

λ_j ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού j ,

R_i και R_a οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

R_s η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου U_w δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

U_f ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

U_g ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

A_f το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

A_g το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

L_g το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

Ψ_g ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

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

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

U ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta, \sigma, \max}$ η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- A_j το εμβαδό δομικού στοιχείου j
 U_j ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j ,
 Ψ_i ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i ,
 l_i το μήκος της θερμογέφυρας i και
 b μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου $U_{m,max}$ είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που $U_m > U_{m,max}$ ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

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

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής b υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στα Τρίκαλα , οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Γ κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Γ κλιματική ζώνη.

Στο κτήριο κέλυφος έχει εφαρμοσθεί στατική ενίσχυση σε κατάλληλα σημεία, και έχει γίνει εγκατάσταση εξωτερικής θερμομόνωσης. Το κτήριο θεωρείται μονοζωνικό, χρήσης Μουσείου, και αριθμεί 4 μη θερμαινόμενων χώρων (χώροι Η/Μ, Κλιμακοστάσια Υπηρεσιακό-Διαφυγής, Εξώστης).

Στο σχήμα 4.1 δίνονται σε τομή και σκιαγραφημένοι οι θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου.

Σχήμα 4.1: Θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου. Με κόκκινη γραμμή σημειώνεται η θερμομόνωση.

Το κτηριακό κέλυφος φέρει εξωτερική θερμομόνωση, περιμετρικά και μόνωση δαπέδου και οροφής.

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

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από $0,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

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

4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

Πίνακας 4.3: Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U [W/(m^2K)]$	$U_{max} [W/(m^2K)]$ [Πίνακας 1]
Μουσείο Τρικάλων - Εξωτ. Τοίχος - Αέρας	1.10	5.252	0.45
Μουσείο Τρικάλων - Εξωτ. Τοίχος - Σκυροδ.	1.11	1.915	0.45
Μουσείο Τρικάλων - Εξωτ. Τοίχος - για τζαμαρία	1.12	0.329	0.45
Μουσείο Τρικάλων - Σκελετός Κλιμακοστάσιο 1	1.13	5.747	0.80
Μουσείο Τρικάλων - Οροφή - Μπετόν - Δώμα	2.4	0.365	0.40
Μουσείο Τρικάλων - Ψευδοροφή - Μεταλλική	2.5	0.004	0.40
Μουσείο Τρικάλων - Οροφή - Μπετόν Γ όροφος	2.6	0.376	0.40
Μουσείο Τρικάλων - Δάπεδο - Έδαφος	4.5	1.915	0.40

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή $\lambda \leq 0,18 W/(m.K)$ οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας U' και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές U' των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

Πίνακας 4.4: Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	$U [W/(m^2K)]$	Εμβαδό $A [m^2]$	Μέσο βάθος έδρασης $z [m]$	$U' [W/(m^2K)]$
Δ5	0.314	1020.000	0.1	0.180
Δ5	0.314	47.850	0.0	0.250
Δ5	0.314	84.610	0.0	0.250
Δ5	0.314	19.100	0.0	0.250

4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Μουσεία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Γ κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας $U \leq 2.8 W/(m^2K)$.

Για τα κουφώματα του κτηρίου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας όχι μεγαλύτερης $U_f = 2.4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίουcm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-16-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι όχι μεγαλύτερος από $U_g = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

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

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m^2]	U κουφώματος [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	U max [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]
1	0.85	2.50	2.13	3.374	2.8
2	1.15	1.00	1.15	3.374	
3	1.15	1.00	1.15	3.374	
4	1.15	1.00	1.15	3.374	
5	1.15	1.00	1.15	3.374	
6	1.15	1.00	1.15	3.374	
7	0.34	3.00	1.02	2.4	
8	0.75	3.00	2.25	2.4	
9	3.30	3.00	9.90	2.4	
10	3.30	3.00	9.90	2.4	
11	3.30	3.00	9.90	2.4	
12	3.30	3.00	9.90	2.4	
13	3.30	3.00	9.90	2.4	
14	3.30	3.00	9.90	2.4	
15	3.30	3.00	9.90	2.4	
16	3.30	3.00	9.90	2.4	
17	3.30	3.00	9.90	2.4	
18	3.30	3.00	9.90	2.4	
19	3.50	3.00	10.50	2.4	
20	0.50	2.50	1.25	2.4	
21	0.50	2.50	1.25	2.4	
22	0.50	2.50	1.25	2.4	
23	0.50	2.50	1.25	2.4	
24	0.50	2.50	1.25	2.4	
25	1.25	2.50	3.13	2.4	
26	1.25	2.50	3.13	2.4	
27	1.25	2.50	3.13	2.4	
28	1.05	2.50	2.63	2.4	
29	0.85	2.90	2.47	2.4	
30	0.55	2.90	1.60	2.4	
31	0.55	2.90	1.60	2.4	
32	0.55	2.90	1.60	2.4	
33	0.55	2.90	1.60	2.4	
34	0.55	2.90	1.60	2.4	
35	1.15	2.90	3.33	2.4	
36	0.85	2.90	2.47	3.373	

37	0.85	2.90	2.47	3.373
38	0.85	2.90	2.47	3.373
39	1.15	2.50	2.88	2.4
40	1.15	2.50	2.88	2.4
41	1.15	2.50	2.88	2.4
42	1.15	2.50	2.88	2.4
43	1.15	2.50	2.88	2.4
44	2.86	4.00	11.44	2.4
45	1.35	3.00	4.05	2.4
46	0.70	3.00	2.10	2.4
47	0.95	3.00	2.85	2.4
48	0.70	3.00	2.10	2.4
49	0.95	3.00	2.85	2.4
50	1.15	2.50	2.88	2.4
51	1.15	2.50	2.88	2.4
52	1.15	2.50	2.88	2.4
53	1.15	2.50	2.88	2.4
54	1.25	2.50	3.13	2.4
55	1.25	2.50	3.13	2.4
56	2.81	4.00	11.24	2.4
57	1.25	2.50	3.13	2.4
58	1.25	2.50	3.13	2.4
59	1.25	2.50	3.13	2.4
60	1.05	2.80	2.94	2.4
61	1.05	2.80	2.94	2.4
62	1.05	2.80	2.94	2.4
63	1.05	2.80	2.94	2.4
64	3.64	4.05	14.74	2.4
65	2.42	4.05	9.80	2.4
66	1.20	4.05	4.86	2.4
67	0.95	2.75	2.61	2.4
68	0.95	2.75	2.61	2.4
69	0.95	2.75	2.61	2.4
70	2.50	3.00	7.50	2.4
71	2.50	3.00	7.50	2.4
72	2.50	3.00	7.50	2.4
73	2.50	3.00	7.50	2.4
74	2.50	3.00	7.50	2.4
75	2.50	3.00	7.50	2.4
76	0.70	3.00	2.10	2.4
77	0.70	3.00	2.10	2.4
78	2.50	3.00	7.50	2.4
79	2.50	3.00	7.50	2.4
80	2.50	3.00	7.50	2.4
81	2.50	3.00	7.50	2.4
82	2.50	3.00	7.50	2.4
83	2.50	3.00	7.50	2.4
84	2.20	3.00	6.60	2.4
85	2.20	3.00	6.60	2.4
86	2.20	3.00	6.60	2.4
87	1.05	2.75	2.89	2.4
88	1.97	2.75	5.42	2.4
89	1.05	2.75	2.89	2.4
90	0.95	2.75	2.61	2.4
91	0.95	2.75	2.61	2.4
92	0.95	2.75	2.61	2.4

93	0.56	2.75	1.54	2.4	
94	1.15	2.75	3.16	2.4	
95	0.56	2.75	1.54	2.4	
96	0.95	2.75	2.61	2.4	
97	0.56	2.50	1.40	2.4	
98	0.56	2.50	1.40	2.4	
99	1.15	2.50	2.88	2.4	
100	0.95	3.00	2.85	2.4	
101	0.95	3.00	2.85	2.4	
102	3.66	3.00	10.98	2.4	

4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

Όπως προέκυψε $A/V = 0.386 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}=0.957 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των U_xA , καθώς και τα αθροίσματα των $\Psi x l$. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.753 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.957 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

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

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma A \text{ [m}^2\text{]}$	$\Sigma[bxU_xA] \text{ [W/K]}$ ή $\Sigma[bx\Psi x l] \text{ [W/K]}$
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	1650.3	834.0
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	2051.5	496.3
διαφανή δομικά στοιχεία	481.9	1154.0
θερμογέφυρες	-	665.9
Συνολικά	4183.7	3150.1
$[\Sigma(bxU_xA)+\Sigma(bx\Psi x l)]/\Sigma A$		0.753

4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.

Τα κουφώματα στο σύνολο του κτηρίου εείναι τοπθετημένα εσωτερικά χωρίς δυνατότητα μείωσης των εμφανιζόμενων θερμογεφυρών.

5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040$ W/(m.K) στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040$ W/(m.K) στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από $(1,15 \times 1/\eta)$, όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η , ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

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

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

5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, μίας αερόψυκτης Αντλίας Θερμότητας ηλεκτρικού ρεύματος, ισχύος 180kW, COP 3.47 με κάλυψη σε όλο το εύρος της ζώνης μουσείου. Η αντλία τροφοδοτεί τις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες που αναλαμβάνουν την θέρμανση των χώρων.

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται μέσω δύο κεντρικών μονάδων, αερόψυτων αντλιών θερμότητας, ισχύος 180 kW, EER 3,26 με κάλυψη σε όλο το εύρος της ζώνης μουςείου. Οι αντλίες τροφοδοτούν τις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες που αναλαμβάνουν την ψύξη των χώρων.

Παρατήρηση: Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m². Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

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

Το σύστημα αποτελείται από μία Αντλία Θερμότητας ηλεκτρικού ρεύματος, ισχύος 180kW, COP 3.47, που τροφοδοτεί με θερμό νερό τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες του κτηρίου. Ο Θερμός άερας διανέμεται από κατάλληλο δίκτυο αεραγωγών και στομιών.

Το σύστημα καλύπτει τις προδιαγραφές απόδοσης που ορίζει ο KENAK.

Παρατήρηση: Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Το σύστημα αποτελείται από δύο Αντλία Θερμότητας ηλεκτρικού ρεύματος, ισχύος 180kW έκαστη, EER 3.47, που τροφοδοτούν με ψυχρό νερό τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες του κτηρίου. Ο άερας ψύξης διανέμεται από κατάλληλο δίκτυο αεραγωγών και στομιών.

Το σύστημα καλύπτει τις προδιαγραφές απόδοσης που ορίζει ο KENAK.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την TOTEE 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχθηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

Πίνακας 5.1: Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	180.0	4.193	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	180.0	4.193	Ηλεκτρισμός

Παρατήρηση: Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ.

Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Στο κτήριο έχουν εγκατασταθεί 10 στο πλήθος ΚΚΜ, συνολικής προσαγωγής 56600 (m³/h) που καλύπτουν τις ανάγκες νωπού αέρα του μουσείου.

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.1.1: Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαίτηση για νωπό αέρα [m ³ /h/m ²]
Μουσείο	Μουσεία	Μηχανικός	10.00

5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Μουσεία: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ZNX σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 0.00 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου των Τρικάλων όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, δίνονται στον πίνακα 5.2.

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

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

όπου:

V_d [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V_d = 0.00 (lt/ημέρα),

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

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

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Z.N.X..

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	V _d [lt/ημέρα]	V _{store} [lt]	Q _d [kWh/ημέρα]	P _n [kW]
Μουσείο	Μουσεία	0.00	0.00	0.00	0.00

5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ZNX

Οι ανάγκες ZNX καλύπτονται από το κεντρικό σύστημα θέρμανσης.

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 5.2.1: Στοιχεία συστήματος για ZNX

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός	Καύσιμο
---------	-------	------------	--------	---------

			απόδοσης	
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερ μοσιφωνα	0.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ZNX θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Δεν έχουν εγκατασταθεί ηλιακοί συλλέντες στο κτήριο.

Στο σχήμα 5.1, φαίνεται το τμήμα του δώματος (περικλείεται στη διακεκομμένη μαύρη γραμμή) που δεν ενδείκνυται για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Στην υπόλοιπη επιφάνεια υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών, με συνεχή ηλιασμό, εκτός από ορισμένες μικρές περιόδους που οι επιφάνειες των ηλιακών συλλεκτών θα έχουν μερική (ελάχιστη) σκίαση.

Σχήμα 5.1. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.

Παρατήρηση: Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών f των S.klein, W.A.Beckman και J.A Duffie που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του Winsconsin και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Z.N.X.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών f (S. klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Τρίκαλα είναι 39.55° . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [$^\circ$]
---------	-----------------	---------------------------

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m^2), για την περιοχή της των Τρικάλων, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση .

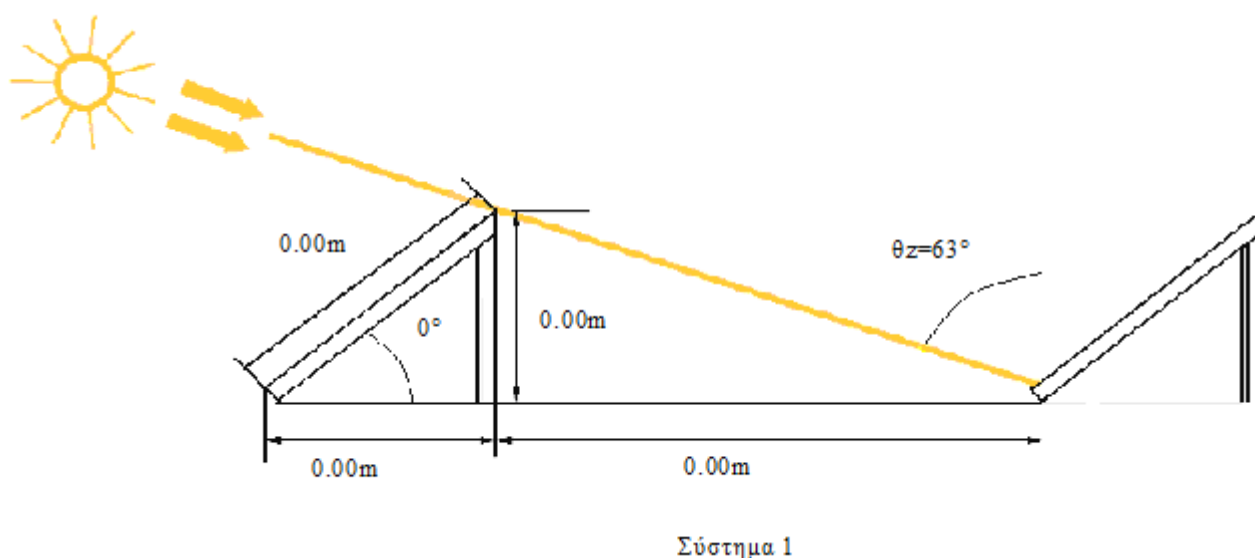
Πίνακας 5.3. Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m^2) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m^2)	55.0	71.0	112.0	151.0	191.0	211.0	216.0	194.0	146.0	98.0	61.0	48.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή των Τρικάλων (γεωγραφικό πλάτος $\phi = 39.55^\circ$), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι $\delta = -23.45^\circ$.

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία (θ_z) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου 63° . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκοιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



Σύστημα 1

Σχήμα 5.2. Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	0.00	0.00	-	-
Φ	0.00	0.00	-	-
M	0.00	0.00	-	-
A	0.00	0.00	-	-
M	0.00	0.00	-	-
I	0.00	0.00	-	-
I	0.00	0.00	-	-
A	0.00	0.00	-	-
Σ	0.00	0.00	-	-
Ο	0.00	0.00	-	-
N	0.00	0.00	-	-
Δ	0.00	0.00	-	-
Σύνολο	0.00	0.00		
Μέσος όρος ετησίως			-	-

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε %. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 0.0% έως και 0.0%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ΖΝΧ από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

Σχήμα 5.3. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.

5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Μουσεία.

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

Οι ανάγκες του κτηρίου καλύπτονται εξ'ολκλήρου από λαμπτήρες LED, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 9618 (W) σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 200 lux, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους του μουσείου υπολογίζεται στα 9,6 kW.

Ανλυτική περιγραφή τύπου φωτιστικού ανά χώρο δίνεται στα αντίστοιχα σχέδια.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m²]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	200.0	0.0	5.6	NAI	OXI	Αυτόματος έλεγχος

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

Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

Σχήμα 5.4. Ζώνες φυσικού φωτισμού στους χώρους των καταστημάτων στο ισόγειο.

5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

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

5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ

Για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου με την αξιοποίηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας θα εγκατασταθούν Φωτοβολταϊκά συστήματα.

Στο κτήριο έχει προβλεφθεί η τοποθέτηση 215m² Τα Φ/Β στοιχείων απόδοσης εκτιμώμενης απόδοσης 22%. Αναλυτικά η χωροθέτηση τους βρίσκεται στα αντίστοιχα σχέδια.

Στο σχήμα 5.5, φαίνεται το τμήμα του δώματος (περικλείεται στη διακεκομμένη μαύρη γραμμή) που δεν ενδείκνυται για την εγκατάσταση Φ/Β στοιχείων. Στην υπόλοιπη επιφάνεια υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β στοιχείων, με συνεχή ηλιασμό, εκτός από ορισμένες μικρές περιόδους που οι επιφάνειες των ηλιακών συλλεκτών θα έχουν μερική (ελάχιστη) σκίαση.

Σχήμα 5.5.

Θέση τοποθέτησης Φ/Β στοιχείων στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης

Η βέλτιστη γωνία κλίσης Φ/Β στοιχείων, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός Φ/Β στοιχείου για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Τρίκαλα είναι 39.55° . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των Φ/Β στοιχείων καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασής τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [$^\circ$]
1	180	35

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των Φ/Β στοιχείων, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.5 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m^2), για την περιοχή της των Τρικάλων, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 35° .

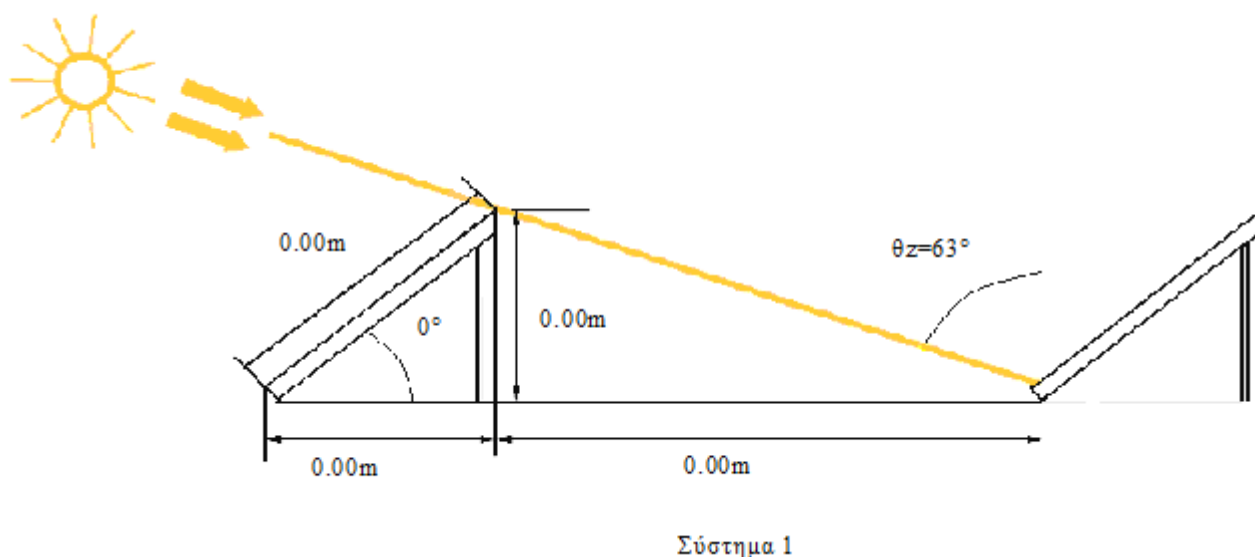
Πίνακας 5.5. Μέση μηνιαία ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία(kWh/m^2)

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m^2)	55.0	71.0	112.0	151.0	191.0	211.0	216.0	194.0	146.0	98.0	61.0	48.0
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 35.0°	84.6	92.8	126.0	150.2	174.7	185.3	192.7	186.2	158.4	122.9	91.3	78.3

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των Φ/Β στοιχείων και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή των Τρικάλων (γεωγραφικό πλάτος $\phi = 39.55^\circ$), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι $\delta = -23.45^\circ$.

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία (θ_z) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου 63° . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του Φ/Β στοιχείου, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν τα Φ/Β στοιχεία μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκοιάζονται.

Στο σχήμα 5.6 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των Φ/Β στοιχείων για το υπό μελέτη κτήριο.



Σχήμα 5.6. Απόσταση τοποθέτησης Φ/Β στοιχείων στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των Φ/Β στοιχείων, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός Φ/Β στοιχείων που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το ηλεκτρικό φορτίο για τα συγκεκριμένα Φ/Β στοιχεία όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.6, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση Φ/Β στοιχείων.

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)
I	3999.48
Φ	4388.39
M	5959.80
A	7105.51
M	8261.73
I	8766.27
I	9113.13
A	8808.31
Σ	7494.42
O	5812.64
N	4320.07
Δ	3705.17
Σύνολο	77734.92

Πίνακας 5.6. Αποτελέσματα υπολογισμών για παραγόμενη ενέργεια από Φ/Β στοιχεία

Στο σχήμα 5.7, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των Φ/Β στοιχείων στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

Σχήμα 5.7. Θέση τοποθέτησης Φ/Β στοιχείων στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.

6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή των Τρικάλων, 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 των Τρικάλων. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Γ.

6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m ²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²]	Θερμαινόμενος όγκος [m ³]	Ψυχόμενος όγκος [m ³]
Μουσείο	2878.152	2878.152	10850.6322	10850.632

6.3.1. 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 κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

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

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

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

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

Πίνακας 6.2: Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Μουσεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	2878.2	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	A	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	3432	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 θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό		

περιβάλλον		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

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

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

Πίνακας 6.3: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)		
Ωράριο λειτουργίας	6	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)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	23	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	10.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο 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)	15.5	
Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	45.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.25	
Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	1.20	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.25	

6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ**

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

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

Πίνακας 6.4.α Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	γ^1	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	α^2	ε^3
Ισόγειο	Τοίχος	T10	303	0.329	6.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	303	0.329	36.99	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	213	0.329	40.64	0.40	0.80

		Τοίχος	T10	123	0.329	69.29	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	213	1.810	1.37	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	123	1.810	12.40	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	213	1.810	1.30	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	123	1.810	1.34	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	213	1.810	4.32	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	123	1.810	17.37	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	33	1.810	21.28	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	303	1.810	4.54	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	33	1.810	4.16	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	4.48	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	33	0.329	30.78	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	30.35	0.40	0.80
		Δάπεδο	Δ5		0.314	1019.90	0.00	0.00
		Οροφή	Ο5	Ο	0.004	178.70	0.65	0.80
Α Όροφος		Τοίχος	T10	303	0.329	8.40	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	80.22	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	24.20	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	212	0.329	1.00	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	213	0.329	35.00	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	81.23	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	30.45	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	91.45	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	33	0.329	40.82	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	43.84	0.40	0.80
Β Όροφος		Τοίχος	T13	303	5.747	4.00	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	20.63	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	213	0.329	1.06	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	1.06	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	213	0.329	41.86	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	68.69	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	38.93	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	82.93	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	33	0.329	31.41	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	5.31	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	47.51	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	303	0.329	86.42	0.40	0.80
		Τοίχος	T12	33	1.810	2.13	0.40	0.80
		Οροφή	Ο6	Ο	0.366	278.50	0.65	0.80
		Οροφή	Ο6	Ο	0.366	362.20	0.65	0.80
		Οροφή	Ο6	Ο	0.366	48.41	0.65	0.80
Γ Όροφος		Τοίχος	T10	303	0.329	38.77	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	213	0.329	15.80	0.40	0.80
		Τοίχος	T11	303	1.915	10.97	0.40	0.80
		Τοίχος	T11	213	1.915	9.88	0.40	0.80
		Τοίχος	T11	123	1.915	10.97	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	213	0.329	4.80	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	213	0.329	12.20	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	123	0.329	27.75	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	33	0.329	12.20	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	33	0.329	16.58	0.40	0.80
		Τοίχος	T10	33	0.329	20.40	0.40	0.80
		Οροφή	Ο4	Ο	0.365	143.50	0.65	0.80
		Οροφή	Ο4	Ο	0.365	20.16	0.65	0.80

6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δ5	0.314	1020.000	204.700	9.966	0.1	0.180

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
-----------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Πίνακας 6.4.β Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	Γειτνιάζων ΜΟΧ
Ισόγειο	Τοίχος	E10	0.000	18.60	Κλιμακοστά σιο Διαφυγής
	Τοίχος	E10	0.000	75.20	Η/Μ - ΠΥΡΟΣΒΕ ΣΗ
	Τοίχος	E10	0.000	6.45	
	Τοίχος	E10	0.000	0.64	
	Τοίχος	E10	0.000	19.24	Υπηρεσιακ ό Κλιμακοστά σιο
	Τοίχος	E10	0.000	7.05	Υπηρεσιακ ό Κλιμακοστά σιο
Α Όροφος	Τοίχος	E10	0.000	22.30	Κλιμακοστά σιο Διαφυγής
	Τοίχος	E10	0.000	8.60	
	Τοίχος	E10	0.000	0.80	
	Τοίχος	E10	0.000	9.40	Υπηρεσιακ ό Κλιμακοστά σιο
	Τοίχος	T10	0.329	14.80	Κλειστός Εξώστης Α
	Τοίχος	T12	1.810	8.75	Κλειστός Εξώστης Α
Β Όροφος	Τοίχος	T13	5.747	1.51	Υπηρεσιακ

					ό Κλιμακοστά σιο
	Τοίχος	T10	0.329	12.54	Κλειστός Εξώστης Α
	Τοίχος	T12	1.810	2.71	Κλειστός Εξώστης Α
	Τοίχος	T10	0.329	6.38	Κλειστός Εξώστης Α
	Τοίχος	T10	0.329	24.37	Κλιμακοστά σιο Διαφυγής
	Τοίχος	T12	1.810	10.84	Υπηρεσιακ ό Κλιμακοστά σιο

6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.4.γ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.

ΜΘΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]
Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο	T13	ΒΔ	5.747	2.880
	T13	ΝΔ	5.747	4.060
	T10	ΒΔ	0.329	0.320
	T12	ΒΑ	1.810	15.680
	T13	ΒΑ	5.747	1.120
	T13	ΒΔ	5.747	4.950
	T13	ΝΔ	5.747	2.510
	T12	ΒΑ	1.810	19.600
	T13	ΒΑ	5.747	1.610
	T13	ΒΔ	5.747	0.425
	T10	ΒΔ	0.329	4.887
	T13	ΝΔ	5.747	11.715
	T10	ΒΔ	0.329	5.313
	T10	ΒΑ	0.329	2.125
	Ο6		0.366	11.450
	Ο6		0.366	48.800
Η/Μ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	T11	ΝΔ	1.915	11.520
	T11	ΒΑ	1.915	11.520
	T11	ΒΔ	1.915	52.200
Κλιμακοστάσιο Διαφυγής	T11	ΝΔ	1.915	9.120
	T11	ΒΑ	1.915	9.120
	T11	ΒΔ	1.915	21.440
	T11	ΝΔ	1.915	11.400
	T11	ΒΑ	1.915	11.400
	T11	ΒΔ	1.915	26.800
	T12	ΝΔ	1.810	14.237
	T12	ΒΑ	1.810	14.237
	T12	ΒΔ	1.810	28.475
	Ο6		0.366	3.330
	Ο6		0.366	19.170
Κλειστός Εξώστης Α	T12	ΝΔ	1.810	2.890

	T10	NΔ	0.329	6.400
	T12	BΔ	1.810	8.970
	T12	NΔ	1.810	3.795
	T12	BΔ	1.810	9.195
	O6		0.366	17.050

Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

ΜΟΧ	Τύπος	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο	Δ5	0.250	47.85	97.70	0.0
H/M - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	Δ5	0.250	84.61	171.22	0.0
Κλιμακοστάσιο Διαφυγής	Δ5	0.250	19.10	40.20	0.0

6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [m³/h/m³]	Συνολικός όγκος [m³]	Αερισμός [m³/h]
Υπηρεσιακό Κλιμακοστάσιο	0.1	605.10	60.51
H/M - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	0.1	270.75	27.08
Κλιμακοστάσιο Διαφυγής	0.1	247.43	24.74
Κλειστός Εξώστης Α	0.1	185.94	18.59

6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

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

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

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα F_{hor} , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα F_{ov} και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό F_{fin} .

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

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

Πίνακας 6.5.α Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m²]	U [W/(m²K)]	g _w	F _{hor} θέρμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θέρμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θέρμ.	F _{fin} ψύξη
--------	---------	---	----------------	----------------	----------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------------

Πίνακας 6.5.β Δεδομένα κουφωμάτων.

ΚΕΝΑΚ		Ενεργειακή Μελέτη									
Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	g_w	F _{hor} θέρμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θέρμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θέρμ.	F _{fin} ψύξη
Ισόγειο	BΔ1	303	2.13	3.374	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
	NA1	123	1.15	3.374	0.45	0.97	0.98	1.00	1.00	0.99	0.98
	NA2	123	1.15	3.374	0.45	0.97	0.98	1.00	1.00	0.99	0.97
	NA3	123	1.15	3.374	0.45	0.97	0.98	1.00	1.00	0.99	0.96
	NA4	123	1.15	3.374	0.45	0.97	0.98	1.00	1.00	0.99	0.93
	NA5	123	1.15	3.374	0.45	0.98	0.99	1.00	1.00	0.96	0.84
	NΔ1	213	1.05	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.86	0.75
	NΔ3	213	2.25	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.86	0.75
	NA6	123	9.90	2.400	0.60	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	0.99
	NA7	123	9.90	2.400	0.60	0.97	0.98	1.00	1.00	0.99	0.98
	NA8	123	9.90	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.99	0.98
	NA9	123	9.90	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.99	0.98
	NA10	123	9.90	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.99	0.97
	NA11	123	9.90	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.99	0.96
	NA12	123	9.90	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.99	0.94
	NA13	123	9.90	2.400	0.60	0.98	0.99	1.00	1.00	0.98	0.91
	NA14	123	9.90	2.400	0.60	0.99	0.99	1.00	1.00	0.94	0.79
	NΔ4	213	9.90	2.400	0.60	0.99	0.99	1.00	1.00	0.86	0.75
	NA16	123	10.50	2.400	0.60	0.99	0.99	1.00	1.00	0.98	0.90
	NA17	123	1.25	2.400	0.60	0.83	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA18	123	1.25	2.400	0.60	0.81	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA19	123	1.25	2.400	0.60	0.81	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ3	303	1.25	2.400	0.60	0.80	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ4	303	1.25	2.400	0.60	0.79	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA1	33	3.13	2.400	0.60	0.86	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA2	33	3.13	2.400	0.60	0.86	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA3	33	3.13	2.400	0.60	0.86	0.72	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ5	303	2.63	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78
Α Όροφος	BΔ1	303	2.47	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84	0.86
	BΔ2	303	1.60	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.92
	BΔ3	303	1.60	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.94
	BΔ4	303	1.60	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.95
	BΔ5	303	1.60	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.96
	BΔ6	303	1.60	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.96
	BΔ7	303	3.33	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.93
	BΔ8	303	2.47	3.373	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
	BΔ9	303	2.47	3.373	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ10	303	2.47	3.373	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
	NA1	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA2	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA3	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA4	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA5	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA6	123	11.40	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA7	123	4.05	2.400	0.60	1.00	1.00	0.69	0.59	1.00	1.00
	NA8	123	2.10	2.400	0.60	1.00	1.00	0.69	0.59	1.00	1.00
	NA9	123	2.85	2.400	0.60	1.00	1.00	0.83	0.76	1.00	1.00
	NA10	123	2.10	2.400	0.60	1.00	1.00	0.69	0.59	1.00	1.00
	NA11	123	2.85	2.400	0.60	1.00	1.00	0.59	0.49	1.00	1.00
	NA12	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA13	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA14	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA15	123	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

	NA16	123	3.13	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA17	123	3.13	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA18	123	11.20	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA1	33	3.13	2.400	0.60	0.87	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA2	33	3.13	2.400	0.60	0.88	0.79	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA3	33	3.13	2.400	0.60	0.87	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA13	303	2.94	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78
	BA14	303	2.94	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.90
	BA15	303	2.94	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.94
	BA16	303	2.94	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.95
Β Όροφος	BA1	303	14.78	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA2	303	9.72	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA3	303	4.86	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA4	303	2.61	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
	BA5	303	2.61	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
	BA6	303	2.61	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA1	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA2	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA3	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA4	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA5	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA6	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA7	123	2.10	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA8	123	2.10	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA10	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA11	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA12	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA13	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA14	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA15	123	7.50	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA2	33	6.60	2.400	0.60	0.99	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA3	33	6.60	2.400	0.60	0.99	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA4	33	6.60	2.400	0.60	0.99	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA10	303	2.89	2.400	0.60	0.98	0.97	1.00	1.00	0.93	0.95
	BA11	303	5.36	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.91
	BA12	303	2.89	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78
	BA13	303	2.61	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.96
	BA14	303	2.61	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.96
	BA15	303	2.61	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.95
	BA16	303	1.51	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.94
	BA17	303	3.16	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.93
	BA18	303	1.51	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.92
	BA19	303	2.61	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83	0.85
Γ Όροφος	BA1	303	1.38	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA2	303	1.38	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA3	303	2.88	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA1	123	2.85	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA2	123	2.85	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA3	123	10.95	2.400	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.6. Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Μουσεία

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 180.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 3.470											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1} : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης n_{g2} :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης n_{gm} : 3.470											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m ²):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 45.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 97.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.00 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											

Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)
		0.69
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 100% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

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

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Μουσεία"

6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.7. Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Μουσεία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 180.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 180.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 4.193, 4.193											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 360.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 7											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 12											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 99.3%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων						

		(W/m ²)
		0.69
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)													
A/α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000

6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Μουσεία: 10.00 m³/h/m²

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

A/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m ³ /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m ³ /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα υγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m ³)
1	NAI	3.330	0.000	0.930	NAI	3.330	0.000	0.930	NAI	0.000	NAI	1.500
2	NAI	2.500	0.000	0.905	NAI	2.500	0.000	0.905	NAI	0.000	NAI	1.500
3	NAI	1.970	0.000	0.877	NAI	1.970	0.000	0.877	NAI	0.000	NAI	1.500
4	NAI	1.000	0.000	0.882	NAI	1.000	0.000	0.882	NAI	0.000	NAI	1.500
5	NAI	1.730	0.000	0.955	NAI	1.730	0.000	0.955	NAI	0.000	NAI	1.500
6	NAI	1.050	0.000	0.933	NAI	1.050	0.000	0.933	NAI	0.000	NAI	1.500
7	OXI	1.100	0.000	0.720	OXI	1.100	0.000	0.720	OXI	0.000	NAI	1.500
8	NAI	1.940	0.000	0.910	NAI	1.940	0.000	0.910	NAI	0.000	NAI	1.500
9	NAI	1.050	0.000	0.969	NAI	1.050	0.000	0.969	NAI	0.000	NAI	1.500

6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

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

Πίνακας 6.8. Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Μουσεία)
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα

ισχύος 0.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 98%											

6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

Πίνακας 6.9. Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Απλός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	-
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m ²):	0.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	0
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

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

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)		
16117.6 Για φωτιστική δραστηριότητα 0lm/W και Στάθμη φωτισμού 200.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	54.4	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F _D	0.7	Αυτόματος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F _O	0.8	
Συντελεστής επίδρασης παρουσίας ή απουσίας	0.6	

χρηστών σε συνδυασμό με αξιοποίηση φυσικού φωτισμού, F _{0D}		
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) ₀	1820	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) ₀	364	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλύομενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	

6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Φ/Β στοιχεία θα εγκατασταθούν στο δώμα για την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.10. που ακολουθεί:

Πίνακας 6.10. Δεδομένα συστήματος Φ/Β στοιχείων

Φωτοβολταϊκά θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)	
Ισχύς (kW):	0.00
Βαθμός απόδοσης:	0.2
Εμβαδόν επιφάνειας συλλεκτών (m ²):	215.0
Κλίση τοποθέτησης συλλεκτών (°):	35
Προσανατολισμός συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής διόρθωσης σκίασης F-s:	1.00
Σύνδεση:	Χωρίς συμψηφισμό

6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

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

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

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

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

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

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

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

7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Μουσεία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

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

***Πίνακας 7.1.** Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Μουσεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.60	25.50	23.60	0.00	0.00	0.00	0.00	71.80
Ζεστό νερό χρήσης	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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

***Πίνακας 7.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση*

Χρήση: Μουσεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	2.20	1.90	1.90	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	1.90	2.20	13.70
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	3.60	3.90	3.80	1.70	0.00	0.00	0.00	14.80
ZNX	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτισμός	1.10	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	12.90
Φωτοβολταϊκά	1.40	1.50	2.10	2.50	2.90	3.00	3.20	3.10	2.60	2.00	1.50	1.30	27.00
Σύνολο	3.30	2.90	3.00	2.90	2.90	4.70	5.00	4.90	2.80	2.90	2.90	3.30	41.40

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

***Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Μουσεία"*

Χρήση: Μουσεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	
Ηλεκτρισμός	20.9

Ηλιακή ενέργεια	27.0
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	41.4

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

Πίνακας 7.4. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Μουσεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	88.2	39.6
Ψύξη	139.7	42.8
ZNX	0.1	0.0
Φωτισμός	43.4	37.5
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	271.4	119.9

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO₂ ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

Πίνακας 7.5. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Μουσεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²)
Ηλεκτρισμός	20.9	20.0
Ηλιακή ενέργεια	27.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Α (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

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

Ενεργειακή κατηγορία:									
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:									
$EP \leq 0,33 R_R$	A+								
$0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$	A								
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+								
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B								
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ								
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ								
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	E								
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Z								
$2,73 R_R < EP$	H								

119.90 kWh/m²

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

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

Οδηγία 2002/91/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

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

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ.».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση.

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ENAK 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής U_{gn} θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για συστήματα με πτερυγιοφόρους σωλήνες και 73% για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.

μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δν-ρ)	
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. <ul style="list-style-type: none"> Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας. 	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m ² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία B (κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση	Δεν απαιτείται

κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	
--	--

Ο μηχανικός

