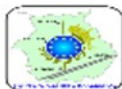




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 230.000,00 € (με ΦΠΑ)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023





ΠΙΝΑΚΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

1. Γενικά.....	4
2. Ιδιοκτησιακά Στοιχεία.....	4
3. Στοιχεία νομιμότητας κτιρίου.....	4
4. Στοιχεία κτιρίου.....	4
5. Ενεργειακή αποτίμηση υφιστάμενης κατάστασης.....	5
5.1 Γενικά.....	5
5.2. Θερμικές Ζώνες - Μη Θερμαινόμενοι Χώροι.....	5
5.3. Θερμοχωρητικότητα θερμικών ζωνών.....	5
5.4. Στοιχεία κελύφους.....	5
5.4.1. Αδιαφανή στοιχεία.....	5
5.4.2. Διαφανείς επιφάνειες (κουφώματα)	6
5.4.3. Πυλωτές και οροφές.....	6

5.4.4. Επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.....	6
5.5. Στοιχεία Συστημάτων.....	6
5.5.1. Συστήματα θέρμανσης.....	6
5.5.2 Συστήματα Ψύξης.....	6
5.5.3. Συστήματα Μηχανικού Αερισμού.....	7
5.5.4. Συστήματα Φωτισμού.....	7
5.5.5. Συστήματα Αυτοματισμών.....	7
6. Πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης - αποτίμηση νέας κατάστασης.....	8
6.1. Γενικά.....	8
6.2. Θερμικές Ζώνες - Μη Θερμαινόμενοι Χώροι.....	8
6.3. Θερμοχωρητικότητα θερμικών ζωνών.....	8
6.4. Στοιχεία κελύφους.....	8
6.4.1. Αδιαφανή στοιχεία.....	8
6.4.2. Διαφανείς επιφάνειες (κουφώματα).....	8
6.4.3. Επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.....	8
6.5. Στοιχεία Συστημάτων.....	9
6.5.1. Συστήματα θέρμανσης.....	9
6.5.2. Συστήματα Ψύξης.....	9
6.5.3. Συστήματα Μηχανικού Αερισμού.....	9
6.5.4. Συστήματα Φωτισμού.....	9
6.5.5 Συστήματα Αυτοματισμών.....	9
7. Προβλεπόμενες εργασίες.....	10
7.1. Γενικά.....	10

7.2. Εργασίες θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων.....	10
7.3. Εργασίες θερμομόνωσης δαπέδου του 1ου ορόφου προς εξωτερικό περιβάλλον.....	10
7.4. Εργασίες θερμομόνωσης πλάκας επικαλύψεως του 2ου ορ.....	10
7.5. Αντικατάσταση κουφωμάτων	10
7.6. Αναβάθμιση συστήματος φωτισμού.....	11

1. Γενικά

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η ενεργειακή αναβάθμιση του 1^{ου} και 2^{ου} ορόφου του κτιρίου όπου στεγάζονται τα γραφεία και η αίθουσα εκδηλώσεων του Επιμελητηρίου Καστοριάς. Το κτίριο βρίσκεται επί της οδού Μητροπόλεως αρ. 60 στην πόλη της Καστοριάς και τα παραπάνω ακίνητα ανήκουν ιδιοκτησιακά στο Εμπορικό Επιμελητήριο Καστοριάς.

2. Ιδιοκτησιακά Στοιχεία

Ο κάθε ένας από τους παραπάνω ορόφους αποτελεί αυτοτελή οριζόντια ιδιοκτησία με ποσοστό συμμετοχής στο οικόπεδο 25 %. Το Εμπορικό Επιμελητήριο Καστοριάς απέκτησε την κυριότητα των δύο δικαιωμάτων ποσοστού 25% το καθένα επί του οικοπέδου, δυνάμει του υπ' αρ. 211/9-4-1971 Συμβολαίου του συμβολαιογράφου Καστοριάς Γεωργίου Τέζια, το οποίο μεταγράφηκε στο Υποθηκοφυλακείο Καστοριάς στον τόμο 80 με α/α 44 την 14-04-1971, με μεταβίβαση των παραπάνω ποσοστών, ως πράξη εκτέλεσης προσυμφώνου αντιπαροχής. Το δε κτίσμα ανεγέρθηκε με δαπάνες του επιμελητηρίου. Τα δικαιώματα ορόφου είναι εγγεγραμμένα στο Εθνικό Κτηματολόγιο, με ΚΑΕΚ 23 025 14 01 001 /0/4 για την οριζόντια ιδιοκτησία του 1^{ου} ορόφου και ΚΑΕΚ 23 025 14 01 001 /0/3 για την οριζόντια ιδιοκτησία του 2^{ου} ορόφου

3. Στοιχεία νομιμότητας κτιρίου

Το κτίριο ανεγέρθηκε βάση της υπ' αρ. 8/1968 οικοδομικής αδείας και οι μικροπαραβάσεις των οριζόντιων ιδιοκτησιών ρυθμίστηκαν με τις υπ' αρ. 12230194 και 12267664, δήλωση ένταξης στο άρθρο 96 του Ν.4495-2017, για τον 1^ο και 2^ο όροφο αντίστοιχα.

Τέλος, για την εκτέλεση του προτεινόμενου έργου εκδόθηκαν οι υπ' αρ. 368159 και 368143 Εγκρίσεις Εργασιών Δόμησης Μικρής Κλίμακας (Ε.Ε.Δ.Μ.Κ.) Τοποθέτησης εξωτερικής θερμομόνωσης για τον 1^ο και 2^ο όροφο αντίστοιχα.

Τόσο οι ρυθμίσεις όσο και οι Ε.Ε.Δ.Μ.Κ., εκδόθηκαν ξεχωριστά για κάθε οριζόντια ιδιοκτησία, όπως προβλέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία.

4. Στοιχεία κτιρίου

Πρόκειται για ένα τριώροφο κτίριο με στέγη, πατάρι, υπόγειο υπόστυλο ανοικτό χώρο. Κάτω από το υπόστυλο χώρο του υπογείου, βρίσκεται ένας παλαιός ναός. Ο ισόγειος όροφος και το πατάρι έχουν χρήση καταστημάτων και ο 1^{ος} όροφος στεγάζει τα γραφεία του Επιμελητηρίου, ενώ ο δεύτερος το αμφιθέατρο του.

5. Ενεργειακή αποτίμηση υφιστάμενης κατάστασης

5.1. Γενικά

Για ενεργειακή αποτίμηση των εν λόγω τμημάτων του κτιρίου, επιβάλλεται η έκδοση ξεχωριστού ΠΕΑ για κάθε όροφο διότι οι χρήσεις των ορόφων υπάγονται σε διαφορετική κύρια χρήση του πίνακα 1.5. της ΤΟΤΕΕ_20701-1_2017. Για το ίδιο λόγο επιβάλλεται και η σύνταξη δύο διαφορετικών Μελετών Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) προκειμένου να μελετηθεί η ενεργειακή αναβάθμιση.

Τόσο οι ενεργειακές αποτιμήσεις του κτιρίου όσο και οι μελέτες ενεργειακής απόδοσης, συντάσσονται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης του 2017 (ΚΕΝΑΚ 2017) και των αντίστοιχων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., που ισχύουν σήμερα και οι υπολογισμοί γίνονται με το μοναδικό νόμιμο λογισμικό του Τ.Ε.Ε. ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ version 1.31.1.9.

Βάσει της παραπάνω αποτίμησης, ο Α όροφος με χρήση γραφεία κατατάσσεται στην **ενεργειακή κατηγορία Ε** με ετήσια κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας **377,3 KWh/m²**, έναντι 185,5 KWh/m² του κτιρίου αναφοράς και ο Β όροφος με χρήση Αμφιθέατρο κατατάσσεται στην **ενεργειακή κατηγορία Ε** με ετήσια κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας **397,0 KWh/m²**, έναντι 185,7 KWh/m² του κτιρίου αναφοράς

5.2. Θερμικές Ζώνες – Μη Θερμαινόμενοι Χώροι

Κάθε όροφος των μελετών έχει μία θερμική ζώνη.

Ετσι ο πρώτος όροφος αποτελείται από μία θερμική ζώνη εμβαδού **293,02τ.μ.** που βρίσκεται σε επαφή με τον μη θερμαινόμενο χώρο του κλιμακοστασίου και

Ο δεύτερος όροφος αποτελείται από μία θερμική ζώνη με χρήση αμφιθέατρου εμβαδού **231,82τ.μ.** και έναν ενσωματωμένο Μ.Θ.Χ. προθαλάμου και W.C.εμβαδού **60,01τ.μ.**

5.3. Θερμοχωρητικότητα θερμικών ζωνών

Όλες οι θερμικές ζώνες του κτιρίου κατατάσσονται στην 5^η με ανοιγμένη θερμοχωρητικότητα **280 KJ/m²K**

5.4. Στοιχεία κελύφους

5.4.1. Αδιαφανή στοιχεία

Οι εξωτερικές τοιχοποιίες του κτιρίου είναι κατασκευασμένες από οπτόπλινθους και σκυρόδεμα, με εκτιμώμενο ποσοστό σκυροδέματος 20% σύμφωνα με την 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., και έχουν πάχος 25 εκ. Οι εσωτερικοί διαχωριστικοί τοίχους προς Μη Θερμαινόμενους Χώρους είναι οπτόπλινθοι πάχους 20 εκ.

Ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας U της εξωτερικής τοιχοποιίας, εκτιμάται σε **$U = 2,44 \text{W/m}^2\text{K}$** , βάσει των επιμέρους τιμών του πίνακα 3.5α της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Για τις εσωτερικές διαχωριστικές τοιχοποιίες, ο συντελεστής θερμοπερατότητας U εκτιμάται σε **$U = 2,00 \text{W/m}^2\text{K}$** , βάσει του ποσοστού σκυροδέματος 20% και των συντελεστών του πίνακα 3.5α της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Οι υπόλοιπες θερμοφυσικές παράμετροι λαμβάνονται από τους αντίστοιχους πίνακες της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

5.4.2. Διαφανείς επιφάνειες (κουφώματα)

Τα παράθυρα του κτιρίου είναι αλουμινίου μη θερμοδιακοπτόμενα, χωρίς προστατευτικά φύλλα και φέρουν διπλούς υαλοπίνακες, χωρίς περαιτέρω στοιχεία. Οι συντελεστές που λαμβάνονται για τα παράθυρα αυτά είναι $U_w = 4,10\text{W/m}^2\text{K}$, $g_w = 0,52$ και συντελεστής διείσδυσης αέρα $6,8\text{m}^3/\text{h/m}^2$.

5.4.3. Πυλωτές και οροφές

Η θερμοπερατότητα της οροφής, λαμβάνεται από τον πίνακα 3.5α της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. ίσος με $U = 3,05\text{W/m}^2\text{K}$, ενώ της πυλωτής ίσος με $U = 2,75\text{W/m}^2\text{K}$.

5.4.4. Επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος

Δεν υπάρχουν επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.

5.5. Στοιχεία Συστημάτων

5.5.1. Συστήματα θέρμανσης

Στη θερμική ζώνη **Γραφεία** φορτία θέρμανσης καλύπτονται από τοπικές αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου (splitunits) αέρα - αέρα άμεσης εκτόνωσης με μέσο βαθμό κάλυψης ίσο με 1 για την περίοδο θέρμανσης. Καταγράφηκαν συνολικά επτά (7) τοπικές αντλίες θερμότητας συνολικής ψυκτικής ισχύος **44,10 KW**. Για όσες από τις ανωτέρω τοπικές αντλίες θερμότητας υπάρχει ενεργειακή σήμανση λήφθηκε υπόψιν στον υπολογισμό του εποχικού δείκτη αποδοτικότητας SCOP και για όσες δεν υπάρχει ενεργειακή σήμανση ο εποχικός δείκτης αποδοτικότητας υπολογίστηκε ίσος με 2,5 σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2.1 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Ο συνολικός εποχικός δείκτης αποδοτικότητας SCOP υπολογίστηκε ως ο σταθμικός μέσος των εποχικών δεικτών αποδοτικότητας των τοπικών αντλιών θερμότητας ίσος με **2.55**

Δεν υπάρχει δίκτυο διανομής μιας και οι αντλίες θερμότητας είναι άμεσης εκτόνωσης και ο βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής λαμβάνεται ίσος με 1.

Ο βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων λαμβάνεται ίσος με **0.93** σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.2 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Δεν υπάρχουν βοηθητικά συστήματα ψύξης.

Στη θερμική ζώνη **Αμφιθέατρο** τα φορτία θέρμανσης καλύπτονται από τοπικές αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου (splitunits) αέρα - αέρα άμεσης εκτόνωσης με μέσο βαθμό κάλυψης ίσο με 1 για την περίοδο θέρμανσης. Καταγράφηκαν συνολικά δύο (2) τοπικές αντλίες θερμότητας συνολικής ψυκτικής ισχύος **23,79 KW**. Για όσες από τις ανωτέρω τοπικές αντλίες θερμότητας υπάρχει ενεργειακή σήμανση λήφθηκε υπόψιν στον υπολογισμό του εποχικού δείκτη αποδοτικότητας SCOP και για όσες δεν υπάρχει ενεργειακή σήμανση ο εποχικός δείκτης αποδοτικότητας υπολογίστηκε ίσος με 2,5 σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2.1 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Ο συνολικός εποχικός δείκτης αποδοτικότητας SCOP υπολογίστηκε ως ο σταθμικός μέσος των εποχικών δεικτών αποδοτικότητας των τοπικών αντλιών θερμότητας ίσος με **2.81**

Δεν υπάρχει δίκτυο διανομής μιας και οι αντλίες θερμότητας είναι άμεσης εκτόνωσης και ο βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής λαμβάνεται ίσος με 1.

Ο βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων λαμβάνεται ίσος με **0.93** σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.2 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Δεν υπάρχουν βοηθητικά συστήματα ψύξης.

5.5.2. Συστήματα Ψύξης

Στη θερμική ζώνη **Γραφεία** φορτία ψύξης καλύπτονται από τοπικές αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου (splitunits) αέρα - αέρα άμεσης εκτόνωσης με μέσο βαθμό κάλυψης ίσο με 1 για την περίοδο ψύξης. Καταγράφηκαν συνολικά επτά (7) τοπικές αντλίες θερμότητας συνολικής ψυκτικής ισχύος **39,40 KW**. Για όσες από τις ανωτέρω τοπικές αντλίες θερμότητας υπάρχει

ενεργειακή σήμανση λήφθηκε υπόψιν στον υπολογισμό του εποχικού δείκτη αποδοτικότητας SEER και για όσες δεν υπάρχει ενεργειακή σήμανση ο εποχικός δείκτης αποδοτικότητας υπολογίστηκε ίσος με 2,5 σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2.1 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Ο συνολικός εποχικός δείκτης αποδοτικότητας SEER υπολογίστηκε ως ο σταθμικός μέσος των εποχικών δεικτών αποδοτικότητας των τοπικών αντλιών θερμότητας ίσος με **2.56**

Δεν υπάρχει δίκτυο διανομής μιας και οι αντλίες θερμότητας είναι άμεσης εκτόνωσης και ο βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής λαμβάνεται ίσος με **1**.

Ο βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων λαμβάνεται ίσος με **0.93** σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.2 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Δεν υπάρχουν βοηθητικά συστήματα ψύξης.

Στη θερμική ζώνη **Αμφιθέατρο** τα φορτία ψύξης καλύπτονται από τοπικές αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split units) αέρα - αέρα άμεσης εκτόνωσης με μέσο βαθμό κάλυψης ίσο με 1 για την περίοδο ψύξης. Καταγράφηκαν συνολικά δύο (2) τοπικές αντλίες θερμότητας συνολικής ψυκτικής ισχύος **21,92 KW**. Για όσες από τις ανωτέρω τοπικές αντλίες θερμότητας υπάρχει ενεργειακή σήμανση λήφθηκε υπόψιν στον υπολογισμό του εποχικού δείκτη αποδοτικότητας SEER και για όσες δεν υπάρχει ενεργειακή σήμανση ο εποχικός δείκτης αποδοτικότητας υπολογίστηκε ίσος με 2,5 σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2.1 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Ο συνολικός εποχικός δείκτης αποδοτικότητας SEER υπολογίστηκε ως ο σταθμικός μέσος των εποχικών δεικτών αποδοτικότητας των τοπικών αντλιών θερμότητας ίσος με **2.81**

Δεν υπάρχει δίκτυο διανομής μιας και οι αντλίες θερμότητας είναι άμεσης εκτόνωσης και ο βαθμός απόδοσης δικτύου διανομής λαμβάνεται ίσος με **1**.

Ο βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων λαμβάνεται ίσος με **0.93** σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.2 της 20701-2/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Δεν υπάρχουν βοηθητικά συστήματα ψύξης.

5.5.3. Συστήματα Μηχανικού Αερισμού

Καμία θερμική ζώνη **δεν** διαθέτει σύστημα μηχανικού αερισμού και ορίστηκε **θεωρητικό σύστημα μηχανικού αερισμού** με παροχή αέρα σύμφωνα με τα ελάχιστα απαιτούμενα όρια νωπού αέρα για κάθε ζώνη, χωρίς ανακυκλοφορία και χωρίς ανάκτηση θερμότητας / ψύξης, $Q=0$, με ανεμιστήρες με ειδική ηλεκτρική ισχύς $1.0 \text{ kW/m}^3/\text{s}$, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1.

5.5.4. Συστήματα Φωτισμού

Στη θερμική ζώνη **Γραφεία** υπάρχει σύστημα φωτισμού. Καταγράφηκαν διάφοροι τύποι φωτιστικών σωμάτων (TL-D 4X18watt, PL-C 2X26watt, SPOTHALOGEN 50watt , Πυρακτώσεως) και λαμπτήρων με κύριο τύπο τους λαμπτήρες γραμμικού φθορισμού με ηλεκτρονικό ballast. Συγκεντρωτικά η καταγεγραμμένη ισχύς στη θερμική ζώνη υπολογίζεται ίση με **8,34KW**.

Επίσης καταγράφηκε και φωτισμός ασφαλείας στη θερμική ζώνη ενώ δεν υπάρχει κανένας αυτοματισμός ελέγχου φυσικού φωτισμού ή αυτοματισμός ανίχνευσης κίνησης.

Στη θερμική ζώνη **Αμφιθέατρο** υπάρχει σύστημα φωτισμού. Καταγράφηκαν διάφοροι τύποι φωτιστικών σωμάτων (TL-D 4X18watt, HQI 150Watt, SPOTHALOGEN 50watt , Πυρακτώσεως) και λαμπτήρων με κύριο τύπο τους λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων με στραγγαλιστικό πηνίο ballast. Συγκεντρωτικά η καταγεγραμμένη ισχύς στη θερμική ζώνη υπολογίζεται ίση με **8,37KW**.

Επίσης καταγράφηκε και φωτισμός ασφαλείας και στις δύο θερμικές ζώνες ενώ δεν υπάρχει κανένας αυτοματισμός ελέγχου φυσικού φωτισμού ή αυτοματισμός ανίχνευσης κίνησης.

5.5.5. Συστήματα Αυτοματισμών

Καμία θερμική ζώνη **δεν** διαθέτει συστήματα αυτοματισμών και κατατάσσονται στην κατηγορία **Δ** τόσο στη θέρμανση όσο και στην ψύξη.

6.

6. Πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης - αποτίμηση νέας κατάστασης

6.1. Γενικά

Με την προτεινόμενη ενεργειακή αναβάθμιση, προβλέπονται μια σειρά παρεμβάσεων, οι οποίες είναι απλές και εφικτό να κατασκευασθούν, χωρίς να θίγεται η μορφή και η λειτουργία του κτιρίου.

Με τις εν λόγω παρεμβάσεις, που περιγράφονται παρακάτω, και οι δύο όροφοι αναβαθμίζονται στην **ενεργειακή κατηγορία Β** και η ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας μειώνεται κατά **237,2 KWh/m²**, για τον 1^ο όροφο των γραφείων και **226,3 KWh/m²** για το αμφιθέατρο, ενώ η ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ εκτιμάται στα 62,9 Kg/m² και 57 Kg/m² αντίστοιχα.

6.2. Θερμικές Ζώνες – Μη Θερμαινόμενοι Χώροι

Οι θερμικές ζώνες παραμένουν στην αρχική τους κατάσταση

6.3. Θερμοχωρητικότητα θερμικών ζωνών

Η ανοιγμένη θερμοχωρητικότητα των θερμικών ζωνών δεν μεταβάλλεται και παραμένει **280 KJ/m²K**

6.4. Στοιχεία κελύφους

6.4.1. Αδιαφανή στοιχεία

Με την παρούσα μελέτη προτείνεται η εξωτερική θερμομόνωση των περιμετρικών τοίχων, με πλάκες εξιλασμένης πολυστερίνης πάχους d=10 εκ και συντελεστή θερμικής λ=0,031 W/(m*K), ώστε υπολογιζόμενη θερμοπερατότητα των στοιχείων να φτάσει στο **U = 0,30W/m²K**, (για τοιχοποιία πάχους 25 εκ.). Βάσει της παραπάνω τιμής συντάσσεται η ΜΕΑ στην οποία προστίθενται ξεχωριστά οι απώλειες των θερμογεφυρών, ενώ στο σενάριο ενεργητικής αναβάθμισης του ΠΕΑ, η τιμή αυτή προσαυξάνεται κατά **0,20W/m²K**, προκειμένου να υπερκαλυφθούν οι παραπάνω απώλειες, σύμφωνα με την παρ. 4.2.2.6. της 20701-1/2017 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

Με την παρούσα μελέτη προτείνεται η θερμομόνωση της οροφής κάτω από μη θερμομονωμένη στέγη με πλάκες εξιλασμένης πολυστερίνης πάχους d=10 εκ και συντελεστή θερμικής λ=0,031 W/(m*K), ώστε υπολογιζόμενη θερμοπερατότητα των στοιχείων να φτάσει στο **U = 0,35W/m²K**.

Με την παρούσα μελέτη το δάπεδο του 1^{ου} ορόφου (πάνω από τον υπόστυλο χώρο) θερμομονώνεται με πλάκες εξιλασμένης πολυστερίνης πάχους d=10 εκ και συντελεστή θερμικής λ=0,031 W/(m*K), ώστε υπολογιζόμενη θερμοπερατότητα του να φτάσει στο **U = 0,35W/m²K**.

6.4.2. Διαφανείς επιφάνειες (κουφώματα)

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται και για τις δύο θερμικές ζώνες η αντικατάσταση των κουφωμάτων με νέα κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπόμενο προφίλ με **U_f < 2,20 W/m²K**, πιστοποιημένα κατά EN 12207 αεροστεγανότητα κλάσης 4, που φέρουν διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες με **U_f < 1,20W/m²K**. Ο εκτιμώμενος συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας στο σενάριο του ΠΕΑ λαμβάνεται ίσος με **U_w = 1,80W/m²K**.

6.4.3. Επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος

Δεν υπάρχουν επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.

6.5. Στοιχεία Συστημάτων

6.5.1. Συστήματα Θέρμανσης

Με την παρούσα μελέτη **δεν** προβλέπεται η αντικατάσταση του συστήματος θέρμανσης σε καμία θερμική ζώνη.

6.5.2. Συστήματα Ψύξης

Με την παρούσα μελέτη **δεν** προβλέπεται η αντικατάσταση του συστήματος ψύξης σε καμία θερμική ζώνη.

6.5.3. Συστήματα Μηχανικού Αερισμού

Με την παρούσα μελέτη **δεν** προβλέπεται εγκατάσταση συστήματος μηχανικού αερισμού σε καμία θερμική ζώνη.

6.5.4 Συστήματα Φωτισμού

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η αντικατάσταση των λαμπτήρων και των δύο θερμικών ζωνών με λαμπτήρες LED φωτεινότητας > **100 lumen/watt** όπως προδιαγράφονται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου. Η υπολογιζόμενη νέα ισχύς φωτισμού στη θερμική ζώνη γραφεία υπολογίζεται ίση με **2,70KW** και στη θερμική ζώνη αμφιθέατρο **1,75KW**

Επίσης **δεν** προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος **αυτοματισμού ανιχνευτή κίνησης** στη θερμική ζώνη.

6.5.5 Συστήματα Αυτοματισμών

Δεν προβλέπονται παρεμβάσεις στα συστήματα αυτοματισμών σε καμία θερμική ζώνη και κατατάσσονται στην κατηγορία Δ τόσο στη θέρμανση όσο και στην ψύξη.

7. Προβλεπόμενες εργασίες

7.1. Γενικά

Για την υλοποίηση της παραπάνω ενεργειακής αναβάθμισης, προβλέπονται να εκτελεστούν οι παρακάτω εργασίες :

7.2. Εργασίες θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων

Για την θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων, απαιτούνται οι παρακάτω εργασίες :

- Τοποθέτηση ικριωμάτων
- Επένδυση πρόσοψης ικριωμάτων (απαιτείτε για όλα τα ικριώματα σε αστικό περιβάλλον)
- Απόξεση παλαιών χρωματισμών
- Καθαίρεση αποκολλημένων επιχρισμάτων
- Επισκευή επιχρισμάτων
- Κατασκευή της εξωτερικής θερμοπρόσοψης με πλάκες γραφιτούχας εξιλασμένης πολυστερίνης, πάχους 10 εκ. στις όψεις και 2 εκ. στα υπέρθυρα και τις παραστάδες των παραθύρων, που φέρουν συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,031 \text{ W/(mK)}$, σύμφωνα με τους όρους και τις λοιπές προδιαγραφές του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου της μελέτης.
- Τοποθέτηση μαρμάρινων προεκτάσεων στα κατωκάσια των παραθύρων.
- Καθαίρεση και επανατοποθέτηση των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων
- Καθαίρεση και επανατοποθέτηση κατακόρυφων υδρορροών
- Συλλογή, μεταφορά και παράδοση όλων των απορριμμάτων, σε εταιρεία διαχείρισης αποβλήτων, προς ανακύκλωσή τους.

7.3. Εργασίες θερμομόνωσης δαπέδου του 1^{ου} ορόφου προς εξωτερικό περιβάλλον

Για την θερμομόνωση της παραπάνω οροφής, απαιτούνται οι παρακάτω εργασίες :

- Κατασκευή θερμομόνωσης με πλάκες γραφιτούχας εξιλασμένης πολυστερίνης, πάχους 10εκ. και συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,031 \text{ W/(mK)}$, σύμφωνα με τους όρους και τις λοιπές προδιαγραφές του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου της μελέτης.

7.4. Εργασίες θερμομόνωσης πλάκας επικάλυψης του 2^{ου} ορόφου

Για την θερμομόνωση της παραπάνω οροφής, απαιτούνται οι παρακάτω εργασίες :

- Καθαρισμός και πλύσιμο της πλάκας με πιεστικό μηχάνημα
- Κατασκευή θερμομόνωσης με πλάκες γραφιτούχας εξιλασμένης πολυστερίνης, πάχους 10εκ. και συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,031 \text{ W/(mK)}$, σύμφωνα με τους όρους και τις λοιπές προδιαγραφές του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου της μελέτης.

7.5. Αντικατάσταση κουφωμάτων

Για την αντικατάσταση των κουφωμάτων, απαιτούνται οι παρακάτω εργασίες :

- Καθαίρεση υφιστάμενων κουφωμάτων
- Τοποθέτηση παραθύρων αλουμινίου με θερμοδιακοπόμενο προφίλ σύμφωνα με την περιγραφή και τις προδιαγραφές του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου της μελέτης

7.6. Αναβάθμιση συστήματος φωτισμού

Για την αναβάθμιση του συστήματος φωτισμού απαιτούνται οι παρακάτω εργασίες:

- Αντικατάσταση λαμπτήρων με λαμπτήρες τεχνολογίας LEDφωτεινότητας > 100 lumen/watt.
- Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων με φωτιστικά λαμπτήρων τεχνολογίας LEDφωτεινότητας > 100 lumen/watt.

Η ΣΥΝΤΑΚΤΡΙΑ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Ω.Ε.Μ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Δ.Τ.Υ.-Π.Ε.ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ**

**ΣΤΡΕΖΟΥ ΖΩΗ
ΠΟΛ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε**

**ΚΑΣΚΙΤΣΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΚΟΤΣΑΚΟΣ ΣΤΕΛΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**