

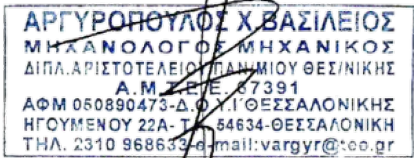
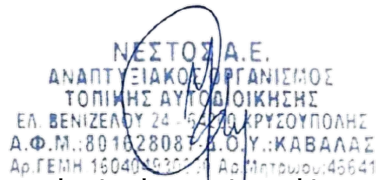


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΚΑΒΑΛΑΣ

**ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΕΚΘΕΣΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ «ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΜΑΡΔΥΡΗΣ» ΣΤΗ ΝΕΑ ΚΑΡΒΑΛΗ ΚΑΒΑΛΑΣ**

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
  ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Χ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	 Κυριακή Κλειώ Μιχαλοπούλου Πολιτικός Μηχανικός Προϊσταμένη Δ.Τ.Υ.

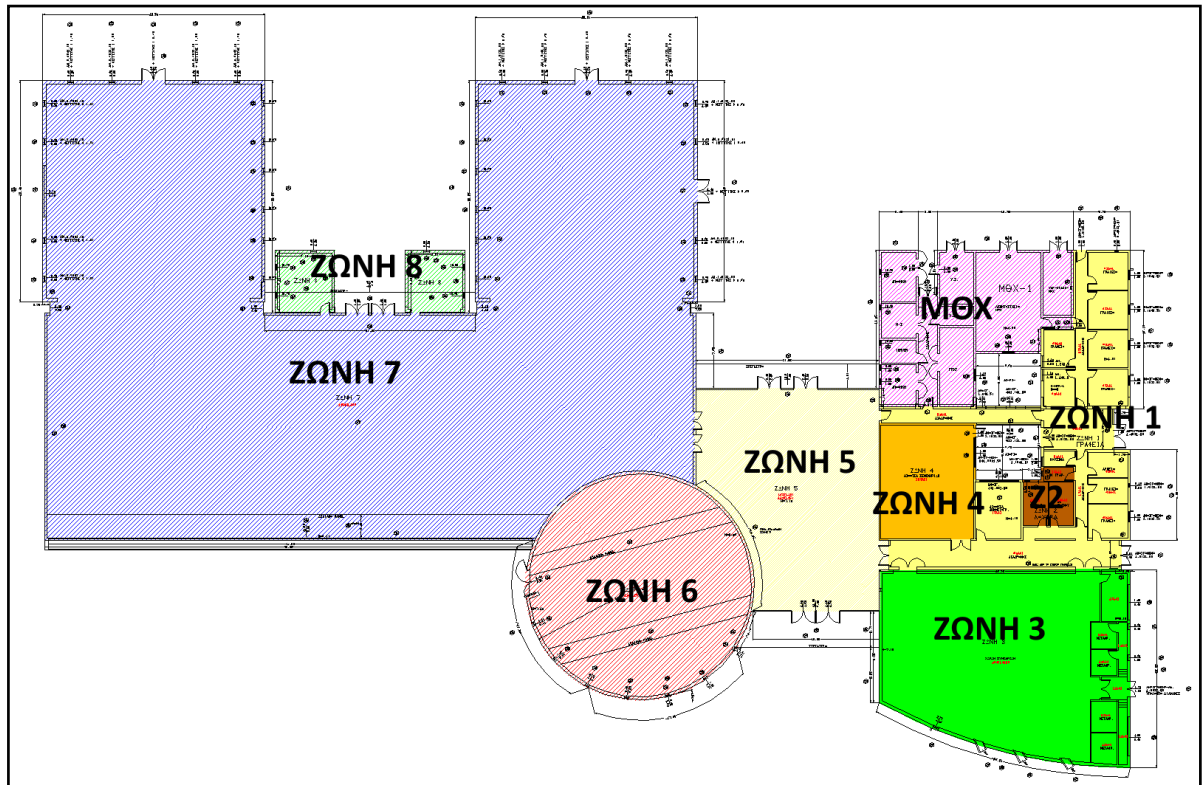
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2024

1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Η παρούσα τεχνική έκθεση συντάσσεται για το έργο «ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΘΜΙΣΗ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ 'ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΜΑΡΔΥΡΗΣ'» του επιμελητηρίου Καβάλας που βρίσκεται στη Ν.Καρβάλη.

Για το εκθεσιακό κέντρο έχει εκδοθεί το Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης με Α.Π. 51040/2019 που εκδόθηκε την 08/03/2019 και το προσάρτημα με Α.Π 51040/2019/Π121713.



Σκαρίφημα 1.1 Θερμικές ζώνες κτηρίου

1.1 Υφιστάμενη κατάσταση.

Σύμφωνα με το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία «Ε».

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ) Ε.Ο. ΚΑΒΑΛΑΣ - ΞΑΝΘΗΣ 64006 , ΝΕΑ ΚΑΡΒΑΛΗ			
Αρ. Πρωτοκόλλου:	51040/2019	Αρ. Ασφαλείας:	C223R-Y6DR1-0A4A8-D
Ημερομηνία Έκδοσης:	08/03/2019	Ημερομηνία Ισχύος:	08/03/2029
• Ελέγξτε την εγκυρότητα του ΠΕΑ: https://www.buildingcert.gr/checkCert.view			
Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:		Χώροι εκθέσεων	
Χρήση:		Γ	
Κλιματική Ζώνη:		4540.0	
Συνολική Επιφάνεια:		4291.72	
Ωφέλιμη Επιφάνεια:			
Ενεργειακή κατηγορία:		Υφιστάμενη	Δυναμική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:			
EP ≤ 0,33 R _R		A+	
0,33 R _R < EP ≤ 0,50 R _R		A	
0,50 R _R < EP ≤ 0,75 R _R		B+	
0,75 R _R < EP ≤ 1,00 R _R		B	
1,00 R _R < EP ≤ 1,41 R _R		Γ	
1,41 R _R < EP ≤ 1,82 R _R		Δ	
1,82 R _R < EP ≤ 2,27 R _R		E	
2,27 R _R < EP ≤ 2,73 R _R		Ζ	
2,73 R _R < EP		Η	
• Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με τη βέλτιστη (1η) σύσταση			
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας			
Κτηρίου αναφοράς [kWh/m ²]:		206.5	
Επιθεωρούμενου κτηρίου [kWh/m ²]:		401.6	

Εικόνα 1 Αρχικό πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (κατάταξη στην κατηγορία "Ε".

Το κτήριο διαθέτει θερμομόνωση σύμφωνα με τον κανονισμό θερμομόνωσης κτηρίων όπως αυτός ίσχυε την περίοδο ανέγερσης του κτηρίου. Μικρής έκτασης, επεμβάσεις και αλλαγές έχουν επιφέρει μείωση στη θερμομόνωση του κτηρίου, χωρίς αυτή η μείωση να επηρεάζει σημαντικά την ενεργειακή συμπεριφορά αυτού.

Η εγκατάσταση παραγωγής θέρμανσης με λέβητες ορυκτών καυσίμων κρίνεται ενεργειακά υποδύστερη των αντλιών θερμότητας ενώ η εγκατάσταση διανομής θέρμανσης και ψύξης στους χώρους του κτηρίου κρίνεται μερικώς επαρκής αλλά χαμηλής ενεργειακής απόδοσης. Οι εγκαταστάσεις αυτές θα πρέπει να συντηρούνται με επιμέλεια και ανελλιπώς ώστε να παραμείνουν σε καλή κατάσταση.

Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του κτηρίου, επιτρέπει τον φυσικό φωτισμό του κτηρίου. Η είσοδος στο κτήριο της ηλιακής φωτεινής ενέργειας όμως αυξάνει σημαντικά τις απαιτήσεις κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη του κτηρίου, ιδιαίτερα κατά τη θερινή περίοδο.

Το κτήριο παρουσιάζει ιδιαίτερα αυξημένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για το φωτισμό. Όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα, η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για θέρμανση και ψύξη του κτηρίου ανέρχεται σε 160% περίπου, της κατανάλωσης του Κτηρίου αναφοράς, ενώ η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για φωτισμό ανέρχεται περίπου στο 300% της κατανάλωσης του κτηρίου αναφοράς.

Πρωτογενής ενέργεια ανά τελική χρήση (kWh/m ²)			
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο
►	Θέρμανση	63.7	102.0
	Ψύξη	93.3	155.0
	ZNX	0.0	0.0
	Φωτισμός	49.5	144.6
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0.0	0.0
	Σύνολο	206.5	401.6
	Κατάταξη	-	E

Πίνακας 1.1. Κατανάλωση πρωτογόνους ανά Τελική χρήση.

Ένα πρόβλημα που εντοπίστηκε κατά την ενεργειακή επιθεώρηση είναι ότι, η προσαγωγή νωπού αέρα από τις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες που χρησιμοποιούνται για την Θέρμανση-Ψύξη των εκθεσιακών και συνεδριακών χώρων του κτηρίου είναι διαφοροποιημένη σε σχέση με την προδιαγραφόμενη από τα σχετικά πρότυπα και κανονισμούς. Αναλυτικότερα δε, οι ΚΚΜ που τροφοδοτούν τους εκθεσιακούς χώρους και το συνεδριακό κέντρο υπολείπονται σε παροχή νωπού αέρα ενώ η ΚΚΜ που τροφοδοτεί του φουαγιέ εισόδου, προσάγει περισσότερο από τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Στις ΚΚΜ επίσης δεν γίνεται κάποιου είδους ανάκτηση απορριπτόμενης ενέργειας μέσω εναλλακτών αέρα-αέρα γεγονός που αυξάνει σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας.

Οι αντλίες του νερού στο δίκτυο θέρμανσης και ψύξης είναι σταθερών στροφών χωρίς καμία ρύθμιση και επιπλέον είναι παλαιού τύπου - ιδιαίτερα ενεργοβόρες.

Δεν υπάρχουν αυτοματισμοί στην εγκατάσταση θέρμανσης, ψύξης και αερισμού των χώρων.

1.2 Προτεινόμενες επεμβάσεις

Οι συστάσεις που αναφέρονται στο προσάρτημα του ΠΕΑ 51040/2019, αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας με βάση τον εξορθολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας στις προαναφερόμενες περιπτώσεις.

ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ ΣΤΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ) Ε.Ο. ΚΑΒΑΛΑΣ - ΞΑΝΘΗΣ 64006 , ΝΕΑ ΚΑΡΒΑΛΗ

Στοιχεία του ΠΕΑ:

Αρ. Πρωτοκόλλου: 51040/2019 Ημερομηνία Έκδοσης: 08/03/2019

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:

"-----"

Χρήση: Χώροι εκθέσεων

Κλιματική Ζώνη:

Γ

Συνολική Επιφάνεια: 4540.0

Ωφέλιμη Επιφάνεια: 4291.72



Στοιχεία του Προσαρτήματος:

Αρ. Πρωτοκόλλου: 51040/2019/Π121713 Ημερομηνία Έκδοσης: -----

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1. LED απόδοση > 100 lm/W, ΜΟΝΟΣΗ-ΟΡΟΦΗΣ, ΜΟΝ.ΔΙΚΤ.ΚΑΤ.Β, ΝΕΑ Α.Θ,

2. Προσθήκη εναλλακτών στις ΚΚΜ

3. -----

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής [έτη]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ [kg/m ²]	Ενεργειακή κατηγορία
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]			
1.	731937.9	267.4	66.6	0.6	9.23	92.81	B+
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Δ
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	??

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ και την περίοδο αποπληρωμής.

* Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

Εικόνα 2. Προσάρτημα ενεργειακής επιθεώρησης

Αναλυτικά οι παρεμβάσεις που προβλέπονται στο προσάρτημα του ΠΕΑ είναι οι ακόλουθες.

1.2.1 Μόνωση οροφής

Η οροφή των θερμικών ζωνών 1 (γραφεία), 2 (λουτρά), 4 (σεμινάρια) και 8 (χώροι υγιεινής) είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα μονωθεί με πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης με πλακίδια πλήρους υάλωσης. Το πάχος της εξηλασμένης πολυστερίνης θα είναι 8cm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$, το δε συνολικό πάχος μαζί με τα πλακίδια θα είναι 10cm.

Η μόνωση που θα κατασκευαστεί παρουσιάζει αντίσταση θερμικής μετάβασης $R=0,08/0,034= 2,35 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας της οροφής διαμορφώνεται πλέον :

$$U_{\text{οφιστ}}=0,629 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{οροφης,1}}= 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Αντίστοιχα η οροφές των θερμικών ζωνών 3 (συνεδριακό κέντρο), 5 (φουαγιέ εισόδου), 6 (εκθεσιακό) και 7 (κυρίως εκθεσιακό) είναι κατασκευασμένες με θερμομονωτικά panel που παρουσιάζουν συντελεστής θερμοπερατότητας της οροφής

$$U_{\text{ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ}}=0,619 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Τα υφιστάμενα panel πρόκειται να αντικατασταθούν με panel πολυουρεθάνης PUR, ελάχιστου πάχους 8cm με συντελεστή θερμοπερατότητας 0,023 που παρουσιάζουν συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας 0,27 W/m²K

Τα στάδια εφαρμογής της μόνωσης θα είναι:

1^ο στάδιο

- Αποξήλωση των πλακών πεζοδρομίου από το δώμα και απομάκρυνση αυτών.
- Λεπτομερής καθαρισμός της επιφάνειας του δώματος μετά την αποξήλωση των πλακών.
- Στρώση τσιμεντοκονίας μέσου πάχους 6cm με αναλογία τσιμέντου προς άμμου 1/3.

2^ο στάδιο

- Τοποθέτηση νέων λεκανιδίων υδρορροών (υποδοχές ομβρίων)
- Επάλειψη της επιφάνεια της τσιμεντοκονίας με ελαστικό, συγκολλητικό ρητινούχο κονίαμα κόλλα τύπου bostik tor2, ως υπόστρωμα για την στρώση των μεμβρανών.
- Τοποθέτηση στεγανοποιητικής μεμβράνης από πολυαιθυλένιο, επενδυμένο και στις δύο πλευρές με ύφασμα πολυπροπυλενίου, τύπου bostik artatek (πολυγεωύφασμα), σε όλη την επιφάνεια της τσιμεντοκονίας, επί του συγκολλητικού ρητινούχου υποστρώματος.

Κατά την στρώση των φύλλων της μεμβράνης, το ένα φύλλο επικάθεται επί του άλλου κατά 5cm και σφραγίζεται η ραφή με μία ελαστική μαστίχα, τύπου bostik superfix, σε όλο το μήκος της.

Στα σημεία επαφής της μεμβράνης με τους υποδοχείς ομβρίων, συγκολλάται η μεμβράνη με την προσθήκη της προαναφερθείσας ελαστικής μαστίχας superfix.

Επίσης στις γωνίες της τσιμεντοκονίας με το στηθαίο, η μεμβράνη υψώνεται επί του στηθαίου κατά 15cm και επικολλάται επί αυτού.

Κατ' αυτόν τον τρόπο σχηματίζεται μία απολύτως στεγανή υδρολεκάνη.

- Αμέσως μετά την τοποθέτηση της στεγανοποιητικής μεμβράνης, τοποθετούνται επί αυτής, πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης με πλακίδια πλήρους υάλωσης. Οι πλάκες είναι τύπου Fibran XPS. Οι δύο πλευρικές ακμές των πλακών έχουν διαμόρφωση -D, και οι δύο άλλες ακμές, διαμόρφωση -L . Είναι απολύτως κατάλληλες για την εφαρμογή μόνωσης ανεστραμμένου δώματος και μηδενίζεται ο κίνδυνος εμφάνισης θερμογεφυρών.

Το πάχος της εξηλασμένης πολυστερίνης θα είναι 8cm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,003\text{w/mk}$, το δε συνολικό πάχος μαζί με τα πλακίδια θα είναι 10cm. Οι πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης χαρακτηρίζεται από την υψηλή και διαρκή θερμομονωτική ιδιότητα τους, την μηδαμινή υδατοαπορροφητικότητα τους, την υψηλή αντοχή σε συμπίεση. Εμφανίζουν άψογη συμβατότητα με τα οικοδομικά

υλικά.

1.2.1.1 Στεγάνωση στέγης εκθεσιακού χώρου

Προβλήματα υγρασίας παρουσιάζονται και από τη στέγη του κυρίως εκθεσιακού χώρου, η οποία είν κατασκευασμένη από panel πολυαιρυθάνης.

Για την αντιμετώπιση τους, προτείνεται η επικάλυψη των αρμών με θερμοπλαστική στεγανωτική ταινία συνδέσεων τύπου bostik ardatape 120 flex, αφού προηγουμένως πραγματοποιηθεί λεπτομερής καθαρισμός των αρμών και ασταρωθούν από επαλειφόμενη κόλλα τύπου bostik xtrem.

1.2.2 Τοποθέτηση αντλίας θερμότητας για Θέρμανση - ψύξη του κτηρίου

Η υφιστάμενη εγκατάσταση τροφοδοτείται με θερμό νερό από τρεις λέβητες με καυστήρα πετρελαίου. Αντίστοιχα για την παραγωγή ψυχρού νερού υπάρχει ένας αερόψυκτος ψύκτης.

Προβλέπεται η αντικατάσταση του παραγωγού ενέργειας στα συστήματα θέρμανσης και ψύξης με μία τετρασωλήνια αερόψυκτη αντλία θερμότητα ονομαστικής απόδοσης 466 KW σε ψύξη με SEER $\geq$ 4,49 και 489 KW σε θέρμανση με $\eta_{S55^{\circ}C} \geq 123\%$. Οι βαθμοί απόδοσης της αντλίας θα είναι πιστοποιημένοι από EUROVENT.

Η αντλία θερμότητας θα συνδεθεί στο δίκτυο διανομής θέρμανσης-ψύξης του κτηρίου και θα δύναται να λειτουργεί ταυτόχρονα σε θέρμανση και σε ψύξη. Προβλέπεται η σύνδεση της με τους συλλέκτες θερμού και ψυχρού νερού της εγκατάστασης.

Η ανάγκη ταυτόχρονης παραγωγής θερμού και ψυχρού νερού προέκυψε από τα διπλά στοιχεία των Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων όπου προβλέπεται για λόγους αφύγρανσης η υπόψυξη του αέρα και η μετέπειτα επαναθέρμανση του.

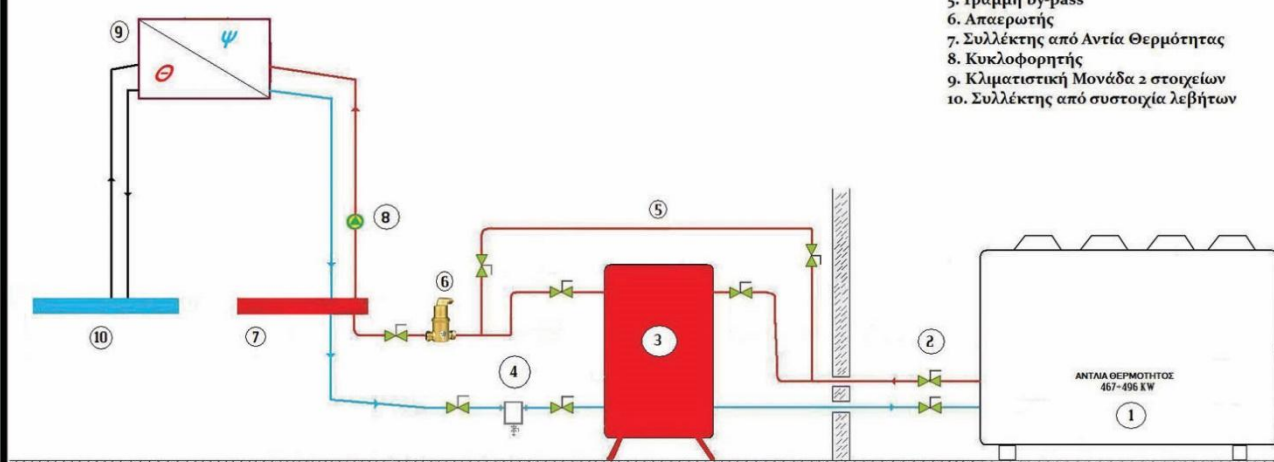
Η αντλία θερμότητας θα συνδεθεί προς τους συλλέκτες θερμού και ψυχρού νερού ξεχωριστά δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής - επιστροφής διατομής DN150 (6"). Επί των κλάδων επιστροφής θα τοποθετηθούν δύο δοχεία αδρανείας 1000 L στο δίκτυο θερμού νερού και ένα δοχείο 1000L στο δίκτυο ψυχρού νερού .

Στη γραμμή επιστροφής του κάθε κυκλώματος θα συνδεθεί διαχωριστής σωματιδίων-λάσπης, ενώ στο δίκτυο προσαγωγής προς τις τερματικές μονάδες θα τοποθετηθούν απαερωτές.

Οι εργασίες που θα πρέπει να διεκπεραιωθούν μέχρι να τεθεί σε λειτουργία η αντλία θερμότητας, είναι :

- Αποξήλωση και απομάκρυνση του υφιστάμενου ψυκτικού συγκροτήματος (chiller)
- Καθαρισμός του χώρου, πριν τοποθετηθεί η αντλία.
- Τοποθέτηση της αντλίας στον χώρο που βρίσκεται ο ψύκτης.
- Προμήθεια και τοποθέτηση αναγκαίου υδραυλικού εξοπλισμού (διακόπτες, βάνες, φίλτρα νερού, σωλήνες, δοχείο διαστολής, δοχείο αδράνειας, φλάντζες) και ό,τι άλλο απαιτείται για την πλήρη σύνδεση τη αντλίας με το υφιστάμενο δίκτυο.
- Η υφιστάμενη ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθεί. Επίσης θα περιληφθούν οποιαδήποτε ηλεκτρολογική εργασία και υλικά αν απαιτηθούν για την σωστή και ασφαλή σύνδεση της αντλίας.
- Όπου απαιτηθεί η διάνοιξη οπών, θα πρέπει να γίνει πλήρης αποκατάσταση και μόνωση αυτών μετά το πέρας των εργασιών με κατάλληλα υλικά.

1. Αντλία-Θερμότητας
2. Χυτοσίδηρη Βάννα
3. Δοχείο Αδρανείας 1000 lit.
4. Διαχωριστής Σωματιδίων
5. Γραμμή by-pass
6. Απαερωτής
7. Συλλέκτης από Αντία Θερμότητας
8. Κυκλοφορητής
9. Κλιματιστική Μονάδα 2 στοιχείων
10. Συλλέκτης από συστοιχία λεβήτων



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΞΗΣ -ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
ΑΠΟ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2019

1.2.3 Τοποθέτηση αυτοματισμών σε συστήματα ψύξης θέρμανσης

Προκειμένου να αναβαθμιστεί η κατηγορία αυτοματισμών θέρμανσης και ψύξης στις διάφορες κλιματικές ζώνες προβλέπεται να γίνουν οι επεμβάσεις που αναλύονται κατωτέρω.

Θ.Ζ.	Περιοχή	ΚΚΜ	Έλεγχος θερμοκρασίας αέρα	Έλεγχος υγρασίας αέρα ²	Free cooling	Αισθητήρες CO ₂	Θερμοστάτης ανά χώρο	Έλεγχος παρουσίας χρηστών	Υδραυλική προσαρμογή αντλιών	Θερμοκρασιακή προσαρμογή δικτύου	Κατ. Αυτοματισμών	
											Θερμ	Ψυξ
1	Γραφεία	9	+	+	+	+	+	- ³	+	+	B	B
2	WC	-	-	- ²	-	-	+	- ³	+	+	Γ	Δ
3	Συνεδριακό	7	+	+	+	+	+	¹	+	+	A	A
4	Σεμιναρίων	6	+	+	+	+	+	¹	+	+	A	A
5	Lobby εισόδου	8	+	+	+	+	+	¹	+	+	A	A
6	Κυκλικός εκθεσιακός	5	+	+	+	+	+	¹	+	+	A	A
7	Εννιαίος εκθεσιακός	1	+	+	+	+	+	¹	+	+	A	A
		2	+	+	+	+	+	¹	+	+		
		3	+	+	+	+	+	¹	+	+		
		4	+	+	+	+	+	¹	+	+		
8	WC κοινού	-	-	- ²	-	-	+	³	+	+	Γ	Δ

Πίνακας 1.2 Αυτοματισμοί συστημάτων θέρμανσης-ψύξης στις θερμικές ζώνες του κτηρίου

¹: Δεν απαιτείται λόγω συνάθροισης κοινού

²: Δεν απαιτείται λόγω συγκέντρωσης <20 άτομα/100 m²

³: Δεν απαιτείται λόγω βοηθητικών χρήσεων

1.2.3.1 Εγκατάσταση αυτοματισμού free cooling στις ΚΚΜ

Στις εννέα (9) ΚΚΜ που εξυπηρετούν το κτήριο θα εγκατασταθεί αυτοματισμός για δυνατότητα λειτουργίας σε free cooling και night ventilation-coolling.

Ο αυτοματισμός θα συμπεριλαμβάνει αισθητήρες θερμοκρασίας και υγρασίας εξωτερικού αέρα και μέσω ελεγκτή θα διακόπτει την παροχή νερού προς τα στοιχεία της μονάδας για λειτουργία free cooling. Οι ανεμιστήρες της μονάδας θα συνεχίζουν τη λειτουργία τους για την ψύξη ή/και αερισμό του κτηρίου όταν οι εξωτερικές συνθήκες επιτρέπουν την ελεύθερη ή/και τη νυχτερινή ψύξη του κτηρίου.

1.2.3.2 Έλεγχος παροχής νωπού αέρα με αισθητήρες CO₂

Στους χώρους του συνεδριακού κέντρου (ΘΖ 3, ΚΚΜ-7) της αίθουσας σεμιναρίων (ΘΖ 4, ΚΚΜ-8), του φουαγιέ εισόδου (ΘΖ 5, ΚΚΜ-8), της κυκλικής αίθουσας εκθέσεων (ΘΖ 6, ΚΚΜ-5) και του κυρίως εκθεσιακού χώρου (ΘΖ 7, ΚΚΜ 1-2-3-4) θα τοποθετηθούν αισθητήρες CO₂ που μέσω ελεγκτή θα ελέγχουν διαφράγματα ρύθμισης της ποσότητας του νωπού αέρα και του κιβωτίου μίξης στις κλιματιστικές μονάδες.

Στον ατμοσφαιρικό αέρα, η συγκέντρωση του CO₂ είναι περίπου 330-350 ppm (594-630 mg/m³). Σε εσωτερικούς εργασιακούς χώρους, η συγκέντρωση του είναι μεγαλύτερη λόγω του ότι οι άνθρωποι εκπνέουν CO₂ με ρυθμό που προσεγγίζει τα 0,3 λίτρα/λεπτό (0,3

litres/min) όταν εκτελούν ελαφριά εργασία.

Σύμφωνα με το πρότυπο ASHRAE 62.1 τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα σε εσωτερικούς χώρους δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 1000 ppm

Το σύστημα θα πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να ρυθμίζει τα διαφράγματα ώστε το διοξείδιο στον κάθε χώρο να μην υπερβαίνει τα 800 ppm. Η χαμηλότερη από τη μέγιστη επιτρεπτή ρύθμιση γίνεται για λόγους καθυστέρησης απόκρισης του συστήματος και για την αποφυγή πιθανών σφαλμάτων των μετρητών διοξειδίου.

Η ρύθμιση στις ΚΚΜ που τροφοδοτούν τους χώρους συνάθροισης κοινού θα γίνεται μέσω αισθητήρων που θα τοποθετηθούν σε απόσταση 30cm από το τελικό δάπεδο. Συνιστάται δε να τοποθετηθούν σε κύριους χώρους και να μην καλύπτονται από κινητό εξοπλισμό.

1.2.3.3 Τοποθέτηση θερμοστατικών κεφαλών στα θερμαντικά σώματα

Στις ζώνες 2 και 8 υπάρχουν πέντε (5) θερμαντικά σώματα. Στα σώματα αυτά προβλέπεται να τοποθετηθούν θερμοστατικές κεφαλές για τον έλεγχο της θερμοκρασίας στο χώρο.

1.2.3.4 Αντικατάσταση αντλιών και κυκλοφορητών δικτύου θέρμανσης-ψύξης

Πρόβλεπεται η αντικατάσταση όλων των κυκλοφορητών και In-line αντλιών του δικτύου θέρμανσης- ψύξης. Αναλυτικά δε προβλέπεται:

α/α	Αντλία κυκλοφορητής	Υφιστάμενη	Νέος	
			τύπος	Ισχύς
1	Αντλία booster ψύκτη	XXXX	Καταργείται	
2	Ψυχρό νερό FCU	Ipn 40/160-0,55/4	GIGA 2D65/1-37/4	980 W
3	Θερμό νερό FCU	Ipn 40/160-0,55/4	GIGA 2D65/1-37/4	980 W
4	Ψυχρό νερό ΚΚΜ 6,9	TOP-S 30/10	30/05-10	145 W
5	Θερμό νερό ΚΚΜ 6,9	TOP-S 50-4	50/0,5-10	216 W
6	Ψυχρό νερό ΚΚΜ 5,7,8	50/115-0,75/2	GIGA 2D65/1-37/4	3.9 kw
7	Θερμό νερό ΚΚΜ 5,7,8	XXXX 0,75 kw	GIGA 2D65/1-37/4	3,9 KW
8	Ψυχρό νερό ΚΚΜ 1,2,3,4	65-15 340 RED	GIGA 2D65/1-37/4	3.9 kw
9	Θερμό νερό ΚΚΜ 1,2,3,4	65/125-2,2/2	GIGA 2D65/1-37/4	3,9 KW
10	Θερμαντικά σώματα	RS 25-4	25/0.5-4	20W

Όλος ο εξοπλισμός αντλίες-κυκλοφορητές θα είναι μεταβλητών στροφών (inverter) με δυνατότητα ρύθμισης και χειρισμού μέσω φορητών τερματικών συσκευών μέσω Bluetooth καθώς και δυνατότητες τηλεχειρισμού και ελέγχου πολλών αντλιών μέσω δικτύου

1.2.4 Τοποθέτηση εναλλακτών θερμότητας στις Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

Για τον κλιματισμό και αερισμό του κτηρίου χρησιμοποιούνται Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες με προσαγωγή και επιστροφή αέρα. Επί των ΚΚΜ πρόκειται να τοποθετηθούν εναλλάκτες αέρα-αέρα ελάχιστης απόδοσης ενέργειας 65%.

Οι εναλλάκτες θα είναι πλακοειδής, αλουμινίου, διασταυρούμενης ροής.

1.2.5 Τοποθέτηση φωτιστικών LED

Η υφιστάμενη εγκατάσταση φωτισμού περιλαμβάνει φωτιστικά:

- Τετράγωνα για λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 18W στους χώρους των θερμικών ζωνών 1,2 και 4
- Φωτιστικά για λαμπτήρε φθορισμού οικονομίας τύπου PL στη θερμική ζώνη 3
- Τύπου «καμπάνα» για τις θερμικές ζώνες 5, 6 και 7 με αποειδήs λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλων και ατμών νατρίου.
- Στους χώρους υγιεινής τετράγωνα για λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 18W

Προβλέπεται η αντικατάσταση όλων των φωτιστικών σωμάτων του κτηρίου με φωτιστικά σώματα τύπου LED.

Η τεχνολογία αυτή της διόδου φωτοεκπομπής, σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως στον φωτισμό των χώρων, εσωτερικών και εξωτερικών παρέχοντας βασικά πλεονεκτήματα και οφέλη, σε σχέση με τον συμβατικό φωτισμό.

Οι λαμπτήρες LED:

- Επιτυγχάνουν εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό από 60 – 80%
- Δεν εκπέμπουν υπέρυθρες ή υπεριώδεις ακτινοβολίες
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Σαν χρόνος ζωής ορίζεται το διάστημα μέχρι να φθάσουν στο 70% της αρχικής τους φωτεινής ροής.

Η διάρκεια ζωής κυμαίνεται από 30.000 ώρες έως 50.000 ώρες, που αντιστοιχούν πάνω από 10 χρόνια.

(Η διάρκεια ζωής των λαμπτήρων φθορισμού είναι από 10.000 – 20.000 ώρες, και των λαμπτήρων πυρακτώσεως είναι 1.000 ώρες).

- Έχουν μεγάλο βαθμό απόδοσης.
- Εκπέμπουν πολύ μικρή ποσότητα θερμότητας προς το περιβάλλον και θεωρούνται φιλικόι προς το περιβάλλον, γιατί δεν έχουν τοξικά υλικά.

Αναλυτικά προβλέπεται:

- Αντικατάσταση όλων των φωτιστικών τύπου καμπάνα ισχύος 150 και 400 Watt με φωτιστικά LED ονομαστικής ισχύος 60 Watt
- Αντικατάσταση όλων των φωτιστικών ισχύος 150W του συνεδριακού κέντρου με όμοια φωτιστικά ισχύος 30 Watt
- Αντικατάσταση όλων των φωτιστικών των γραφείων ισχύος 4×18 Watt με φωτιστικά τύπου panel ισχύος 36 Watt

Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων LED, έγινε ε βάση την φωτεινή ροή των υπάρχοντων φωτιστικών σωμάτων, ώστε η φωτομετρία του χώρου να μην αλλάξει, ή αν αλλάξει να έχουμε μία διαφορά φωτεινότητας της τάξης 3-5%.

Οι εργασίες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν για την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων είναι:

- Αποξήλωση όλων των συμβατικών φωτιστικών σωμάτων και απομάκρυνσή του σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία Συντήρησης του Εκθεσιακού Κέντρου.
- Τοποθέτηση των νέων φωτιστικών σωμάτων στις ίδιες θέσεις των παλαιών.
- Στην τοποθέτηση θα περιληφθούν οποιαδήποτε υλικά απαιτηθούν, είτε η χρήση ανυψωτικού μηχανήματος.
- Μετά τα πέρας των εργασιών θα πραγματοποιηθεί δοκιμή της λειτουργίας των νέων φωτιστικών σωμάτων.

1.2.6 Τοποθέτηση αυτοματισμών σε συστήματα φωτισμού

Για τον έλεγχο του φωτισμού στους διάφορους χώρους του κτηρίου πρόκειται να τοποθετηθούν:

- Σε όλους τους χώρους των γραφείων της θερμικής ζώνης 1 θα τοποθετηθούν αισθητήρες φωτισμού και κίνησης για τη ρύθμιση της ισχύος των φωτιστικών σωμάτων ανάλογα με τον φυσικό φωτισμό στον κάθε χώρο, αλλά και την παρουσία σε αυτούς για μεγάλο διάστημα.
- Στους χώρους υγιεινής των θερμικών ζωνών 2 και 8 θα αφαιρεθούν όλοι οι τοπικοί διακόπτες και θα αντικατασταθούν με ανιχνευτές κίνησης για την αυτόματη αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων
- Στις θερμικές ζώνες 3 του συνεδριακού κέντρου και 4 της αίθουσας σεμιναρίων δεν προβλέπονται αισθητήρες φωτισμού ή κίνησης
- Στις θερμικές ζώνες 5 (είσοδος), 6 και 7 (χώροι εκθέσεων) προβλέπεται η εγκατάσταση αισθητήρων φυσικού φωτισμού και κίνησης για τη ρύθμιση της έντασης των φωτιστικών σωμάτων σε ομάδες, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή ένταση φωτισμού στο χώρο με την τοποθέτηση των νέων φωτιστικών.
- Συνολικά προβλέπονται 4 πίνακες ελέγχου, οι οποίοι θα ελέγχουν τα φωτιστικά των ζωνών 7,6,5 και 1, μέσω συστήματος KNX σε συνδυασμό με τροφοδοτικά και θύρες διασύνδεσης DALI. Οι πίνακες ελέγχου θα είναι διασυνδεδεμένοι με τα φωτιστικά σώματα με καλώδιο LiYCY 2x1mm², παράλληλα, και με τους υπόλοιπους πίνακες ελέγχου, με καλώδιο BUS YCYM 2x2x0,8mm². Κάθε πίνακας θα τροφοδοτηθεί με ηλεκτρικό ρεύμα από τον κοντινότερο πίνακα διανομής, με καλώδιο διατομής 3x1.5mm². Σε κάθε πίνακα ελέγχου θα συνδεθούν παράλληλα όλοι οι ανιχνευτές και τα χειριστήρια BUS που ελέγχει ο πίνακας, με καλώδιο BUS YCYM 2x2x0,8mm². Στου ζώνες 7,6 και 5, ο φωτισμός ελέγχεται με ON-OFF διαδικασίες, ενώ στη ζώνη 1 με λειτουργία dimming.
- Επίσης, προβλέπονται 4 κιτία ελέγχου, οι οποίοι θα ελέγχουν τον χειρισμό των φωτιστικών των ζωνών 7,6,5 και 1, μέσω συστήματος KNX σε συνδυασμό με τροφοδοτικά και button KNX, για χειροκίνητο και αυτόματο χειρισμό. Τα κιτία ελέγχου θα είναι διασυνδεδεμένοι με τους υπόλοιπους πίνακες ελέγχου, με καλώδιο BUS YCYM 2x2x0,8mm². Κάθε κιτίο θα τροφοδοτηθεί με ηλεκτρικό ρεύμα από τον κοντινότερο πίνακα διανομής, με καλώδιο διατομής 3x1.5mm². Τα κιτία θα τοποθετηθούν σε θέσεις λειτουργικές για τον χειρισμό του φωτισμού σε κάθε χώρο και καθ' υπόδειξη της επίβλεψης.
- Σε όλους τους παραπάνω χώρους, ο φωτισμός ελέγχεται μέσω ανιχνευτών κίνησης και φωτεινότητας KNX.
- Για τις οδεύσεις καλωδίων χρησιμοποιούνται ως επί των πλείστων υφιστάμενες οδεύσεις σχαρών καλωδίων. Σε όσα σημεία δεν υφίσταται, θα τοποθετηθούν πλαστικά κανάλια καλωδίων ή μεταλλικές σχάρες καλωδίων, κατάλληλης διατομής.
- Γενικά δεν επηρεάζονται καλωδιώσεις ισχυρών ρευμάτων, πλην της σύνδεσης φωτιστικών, που όπου απαιτείται θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με τη δέουσα προσοχή και πάντα μέσω κλεμμών και όχι με συστροφή αγωγών.

1.2.7 Αντικατάσταση ανεμιστήρων αερισμού κοινόχρηστων WC

Οι ανεμιστήρες εξαερισμού των κοινόχρηστων WC θα αντικατασταθούν με νέους

ανεμιστήρες παροχής 500 m³/h στα 120 Pa με ειδική κατάλωση $\leq 1,4 \text{ kW/m}^3/\text{s}$.

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί εντός κιβωτίου κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση στο δώμα των χώρων υγιεινής.

1.2.8 Εγκατάσταση διάταξης εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας

Προβλέπεται η εγκατάσταση συσκευών ULTRA για την μείωση των απωλειών ηλεκτρικού ρεύματος μέσω της εκμετάλλευσης της κινητικής ενέργειας στροβιλισμού των ηλεκτρονίων. Δεδομένου ότι το επαγωγικό φορτίο είναι μεγαλύτερο του 60% του σύνθετου ηλεκτρικού φορτίου η εγκατάσταση των συσκευών θα προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας όπως αυτή υπολογίζεται παρακάτω.

1.2.8.1 Υπολογισμοί διάταξης εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας

Δεδομένα Ηλεκτρική Εγκατάστασης

Αριθμός Παροχής 8 – 8880012 – 02 7

Τιμολόγιο ΒΓ (Εμπορική Χρήση)

Συμφωνημένη Ισχύς : 350kva

Εγκατεστημένη Ισχύς: 480kva

PF = 99,20% ($\cos\phi = 0,992$)

Μέγιστη Καταγραφείσα Ζήτηση MKZ = 273,5 kw (Οκτωβρίου)

Συνολική Μέση Τιμή Μονάδος Ενέργειας 0,26 €/kwh

Ετήσια λειτουργία εκθεσιακού κέντρου 2190 h

Ισχύς Διάταξης ULTRA

$$P_{ULTRA} = 1,20 \times MKZ = 1,20 \times 273,5 = 328 \text{ KVA}$$

Προτείνεται η εγκατάσταση ULTRA ισχύος 400 KVA.

Προτείνεται επίσης διάσπασης της ισχύος σε τρεις διατάξεις. Μία διάταξη των 200KVA και δύο των 100KVA.

Παραδοχές

Μέση τιμή μέγιστης καταγραφόμενης ζήτησης μετά τις παρεμβάσεις 210 KW

Η ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι:

$$E = 210 \text{ kw} \times 2.190 \text{ h} = 459.900 \text{ kwh}$$

Σχέση ωμικών και επαγωγικών φορτίων :

35% ωμικά, 65% επαγωγικά

Συνεπώς ελάχιστη εγγυημένη εξοικονόμηση 9,88% $\approx$ 10%

Ποσόν εξοικονομούμενης ενέργειας:

$$459.900 \text{ kw} \times 0,10 = 45.990 \text{ kwh/έτος ή } 11.957 \text{ €/έτος}$$

1.3 Εξοικονόμηση ενέργειας

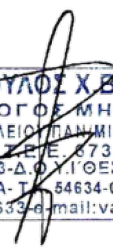
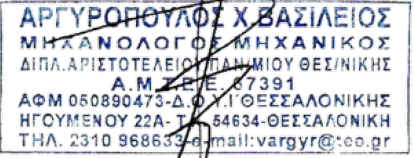
Από τις παρεμβάσεις ενέργειας όπως απεικονίζονται στο πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου η επιτυγχανόμενη εξοικονόμηση ενέργειας είναι:

Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας KWh/m ²	267,4
Συνολική εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας MWh	1213,996 MWh
Υφιστάμενη ενεργειακή κατηγορία	E
Νέα ενεργειακή κατηγορία μετά την αναβάθμιση	B+
Μείωση εκπομπών CO ₂ Kg/m ²	92,7

Συνολική μείωση εκπομπών tnCO ₂	420,858
--	---------

Ενεργειακά το θεωρητικό όφελος που θα προκύψει από το σύνολο των επεμβάσεων υπολογίζεται σε:

	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (Θεωρητική)	Εκπομπές διοξειδίου άνθρακα (Θεωρητική)
Υφιστάμενη κατάσταση	1.823 MWh	604 tn CO ₂ /year
Μετά την ενεργειακή αναβάθμιση	609 MWh	183 tn CO ₂ /year
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας	66%	
Μείωση εκπομπών CO ₂	70%	

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ 26/06/2024	
  Βασίλειος Χ. Αργυρόπουλος Μηχανολόγος Μηχανικός	