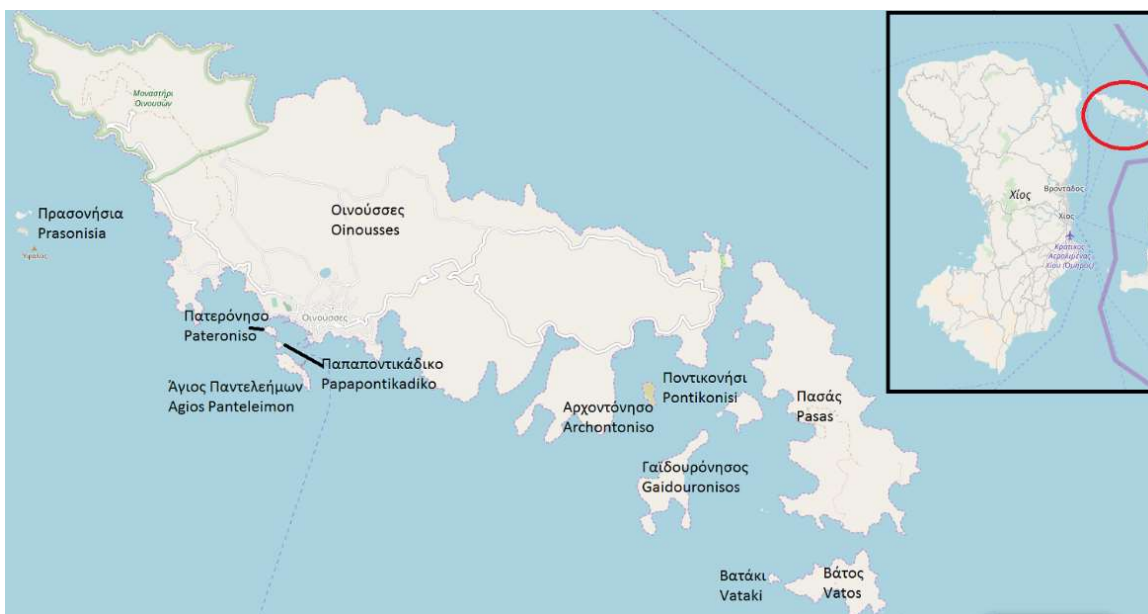


# ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ-ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΤΡΟΦΕΙΟΥ ΟΙΝΟΥΣΣΩΝ



Απρίλιος 2024

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΟΙΝΟΥΣΣΩΝ



**Απρίλιος 2024**

## **1. Υφιστάμενη Κατάσταση – Συμπεράσματα από την Ενεργειακή Επιθεώρηση**

Η παρούσα προμελέτη αφορά στην ενεργειακή εκτίμηση της κατάταξης του κτιρίου, στην πρόταση επεμβάσεων για την εξοικονόμηση ενέργειας και αναβάθμισης του κτιρίου.

Για την ανέγερση του κτηρίου εκδόθηκε οικοδομική άδεια “Ανέγερση νέου εκπαιδευτηρίου” του πολεοδομικού γραφείου Χίου με αριθμό 440/1953, από το Δήμο Οίνουσσών. Ο σκελετός του κτηρίου είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και η πλήρωση των τοίχων από οπτοπλινθοδομή. Η στέγαση του κτηρίου γίνεται με ξύλινη στέγη με κεραμίδια επί πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος. Το σχολικό συγκρότημα αναπτύσσεται στην βόρεια πλευρά του οικοπέδου και μπροστά του βρίσκεται ο αύλειος χώρος, όπως φαίνεται στο τοπογραφικό διάγραμμα. Η κεντρική είσοδος στο κτήριο γίνεται από την νότια όψη του.

Τό κτήριο διαθέτει κεντρική θέρμανση με εσωτερικές σωληνώσεις διανομής, θερμαντικά σώματα (φέτες) και λέβητα πετρελαίου για τις ανάγκες του Γυμνασίου -Λυκείου που είναι ανεπαρκής για να καλύψει τις θερμικές ανάγκες που είναι ιδιαίτερα αυξημένες. Το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας τροφοδοτεί τα φωτιστικά σημεία ( λαμπτήρες φθορισμού ) και τους ρευματοδότες για χρήση εξοπλισμού διδασκαλίας.

Η Ενεργειακή Επιθεώρηση έγινε σύμφωνα με όσα προβλέπει ο αναθεωρημένος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) 2017, ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό εργαλείο του ΤΕΕ.

Η ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου κρίνεται γενικά κακή. Η έλλειψη θερμομόνωσης, η έλλειψη συστήματος θέρμανσης – ψύξης στον χώρο πλην των χώρων του σχολείου, τα παλαιά συστήματα στον φωτισμό υποβαθμίζουν την άνεση χρήσης του χώρου, ενώ οι πρόχειρες υφιστάμενες λύσεις χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα ενεργοβόρες. Η ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου δύναται να βελτιωθεί σημαντικά, με παρεμβάσεις στο κτιριακό κέλυφος και στα Η/Μ συστήματά του.

## **2. Υπολογιστικό εργαλείο ενεργειακής απόδοσης**

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην παρούσα ενεργειακή μελέτη (σε επίπεδο προμελέτης) ήταν η επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων που προκύπτουν από την ενεργειακή επιθεώρηση με χρήση κατάλληλου λογισμικού ενεργειακής προσομοίωσης, με βήμα υπολογισμού ενός μήνα.

Το λογισμικό χρησιμοποιήθηκε για την διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου, προκειμένου για τον υπολογισμό ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακή κατάταξή του, με σκοπό την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης - ΠΕΑ. Προκειμένου να υπάρχει κοινή μεθοδολογία και αντιστοιχία των αποτελεσμάτων της μελέτης με εκείνα της ενεργειακής επιθεώρησης, θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο λογισμικό και στο στάδιο σύνταξης της παρούσας Προμελέτης Ενεργειακής Αναβάθμισης, για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής κατάταξης του κτηρίου. Η εφαρμογή θα γίνει με βάση το ηλεκτρονικό αρχείο της ενεργειακής επιθεώρησης.

## **3. Υφιστάμενη ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου – Αποτελέσματα ενεργειακής επιθεώρησης**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης:

$EP \leq 0,33 R_R$	A+									
$0,33 R_R < EP \leq 0,50 R_R$	A									
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+									
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B									B
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ									
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ									Δ
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	Ε									
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Ζ									
$2,73 R_R < EP$	Η									

Εικόνα 1: Βαθμολόγηση ενεργειακής απόδοσης.

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανα Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	3.1	2.9	0.0	11.5	17.5	22.93
Πετρέλαιο	58.8	0.0	0.0	0.0	58.8	77.06
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Ηλιακή	---	---	---	---	0.0	0
Βιομάζα	---	---	---	---	0.0	0
Γεωθερμία	---	---	---	---	0.0	0
Άλλη ΑΠΕ	---	---	---	---	0.0	0
Σύνολο	61.9	2.9	0.0	11.5	76.3	100.0

Εικόνα 2: Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση.

#### 4. Πρόταση βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης

Στόχος των προτεινόμενων επεμβάσεων της παρούσας μελέτης είναι η βελτίωση των ενεργειακών χαρακτηριστικών των κτηρίων και η κατάταξή τους σε όσο το δυνατόν ανώτερη κατηγορία ( με βάση τις προτάσεις σε κατηγορία Β).

Προτείνεται ο συνδυασμός των κάτωθι παρεμβάσεων:

##### Εργασίες θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου

Θα τοποθετηθεί σύστημα θερμομόνωσης στην εξωτερική τοιχοποιία, αποτελούμενο από πλάκες γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης βάρους 18kg/m<sup>3</sup> και πάχους 70cm. Το σύστημα θερμομόνωσης θα περιλαμβάνει τα υαλοπλέγματα, όλα τα παρελκόμενα, (ρητινούχες κόλλες, βύσματα στερέωσης, οδηγούς στήριξης των θερμομονωτικών πλακών, βίδες οδηγών στήριξης, ειδικά τεμάχια διογκωμένης πολυστερίνης, γωνιόκρανα) και τελικό ακρυλικό έγχρωμα επίχρισμα. Η τοποθέτηση των πλακών διογκωμένης πολυστερίνης θα πραγματοποιηθεί αφού γίνει η καθαίρεση των εξωτερικών επιχρισμάτων. Στο πάνω μέρος της πλάκας οροφής των κτιρίων θα εφαρμοστεί η μέθοδος θερμού ψεκασμού δύο συστατικών με βάση την καθαρή πολυουρία. Τα συστήματα πολυουρεθάνης και πολυουρίας (polyurea) είναι συστήματα που αποτελούνται

από υλικά 2 συστατικών που μέσω μίας ειδικής μονάδας επεξεργασίας και ψεκασμού δημιουργούν μια ενιαία επιφάνεια επικάλυψης με θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές ιδιότητες ανάλογα με τα υλικά μίξης.

**Αντικατάσταση του συνόλου των κουφωμάτων** με ξύλινα ανοιγόμενα τύπου meranti (αποκλείονται τα κουφώματα αλουμινίου λόγω παραδοσιακού οικισμού), με βελτιωμένα ενεργειακά χαρακτηριστικά.

Θα γίνει αποξήλωση των υφιστάμενων κουφωμάτων και εγκατάσταση νέων κουφωμάτων ξύλινα με 2 ανοιγόμενα φύλλα με ή χωρίς φεγγίτη από ξυλεία dark red Meranti, διπλά κρύσταλλα 3+3/12-16/5 χιλ. (το εξωτερικό κρύσταλλο θα είναι triplex για ασφάλεια), διπλό σφράγισμα με διάκενο 12-16χιλ. με αργκόν με επίστρωση χαμηλής εκπεψιμότητας (low-e) στην πλευρά προς τη μεριά του κενού. Η πιστοποιημένη μέγιστη τιμή τους είναι  $U_w \leq 2,7 \text{ W/M}^2\text{K}$ .

**Αντικατάσταση του λέβητα-καυστήρα** με νέο λέβητα συμπίκνωσης και Αναβάθμιση των αυτοματισμών λειτουργίας και συντήρηση των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης.

Στο υφιστάμενο σχολικό συγκρότημα, ο τρόπος με τον οποίο θερμαίνονται τα κτίρια γίνεται με τη χρήση πετρελαίου με λέβητα 100kw παλαιάς τεχνολογίας, ο οποίος αντικαθίσταται με Λέβητα συμπίκνωσης νερού, χυτοσιδηρό, θερμαντικής ισχύος 120 kW με αντίστοιχο καυστήρα πετρελαίου. Το σύστημα θα έχει βαθμό απόδοσης >96% και συγκεκριμένα: 102~104% (σε μερική φόρτιση και θερμοκρασία λειτουργίας 50-30oC) 96~98% (σε πλήρη φόρτιση και θερμοκρασία λειτουργίας 80-60oC).

Επιπλέον, με την τοποθέτηση αυτοματισμού αντιστάθμισης, στοχεύουμε στη μείωση της κατανάλωσης επιδιώκοντας . Επιλέχθηκε χρήση εσωτερικών πετασμάτων ηλιοπροστασίας που παρουσιάζουν το μεγάλο πλεονέκτημα ότι έχουν ελεγχόμενη χρήση ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου για την μεταβολή του επιπέδου σκιασμού /φωτισμού. Σκίαση επιτυγχάνεται επίσης από φυλλοβόλα δέντρα κυρίως για τον ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή σκίαση το καλοκαίρι και η ελάχιστη το χειμώνα.

•Αντικατάσταση υφιστάμενων φωτιστικών παλαιού τύπου χαμηλής απόδοσης με νέου τύπου χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης

Στόχος της μελέτης αναβάθμισης του τεχνητού φωτισμού είναι η μείωση της υπερκατανάλωσης ενέργειας με ταυτόχρονη βελτίωση των συνθηκών οπτικής άνεσης. Για το λόγο αυτό προβλέπεται η αντικατάσταση υφιστάμενων φωτιστικών παλαιού τύπου χαμηλής απόδοσης με νέου τύπου χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, η χρήση αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού και αφής σβέσης των φωτιστικών .



Εικόνα 3: Βαθμολόγηση ενεργειακής απόδοσης

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής [έτη]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
		[kWh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€/kWh]		
1.	163510.8	54.1	46.9	2.7	30.44	13.27
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Εικόνα 4: Συγκεντρωτικός πίνακας εξοικονομήσεων, μείωσης εκπομπών και περιόδου αποπληρωμής

## 5. Συμπεράσματα

Η πρόταση είναι ενεργειακά ιδιαίτερα αποδοτική, καθώς η εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας προσεγγίζει το 46,9 % (ή 54,1 kWh/m<sup>2</sup> ετησίως). Επίσης, το περιβαλλοντικό όφελος των παρεμβάσεων είναι πολύ σημαντικό, καθώς η μείωση των ετήσιων εκπομπών CO<sub>2</sub> υπολογίζεται σε 13,27 Kg/m<sup>2</sup>.

Όσον αφορά στην ενεργειακή βαθμολόγηση του κτιρίου κατά KENAK, τα κτίριο αναβαθμίζονται από ενεργειακής κλάσης Δ (υφιστάμενο) σε ενεργειακής κλάσης Β.



## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΟΙΚΟΤΡΟΦΕΙΟΥ ΟΙΝΟΥΣΣΩΝ



**Απρίλιος 2024**

## 1. Υφιστάμενη Κατάσταση – Συμπεράσματα από την Ενεργειακή Επιθεώρηση

Για την ανέγερση του κτηρίου εκδόθηκε οικοδομική άδεια “Ανέγερση νέας τριώροφης οικοδομής” του πολεοδομικού γραφείου Χίου με αριθμό 597/1971. Το 2002 εκδόθηκε νέα οικοδομική άδεια “Βελτίωση κτιριακών υποδομών Οικοτροφείου Οινουσσών (Ναυτικό Λύκειο) από τον Δήμο Οινουσσών, με σκοπό την επισκευή του κτηρίου και την προσθήκη αποθηκών στο βόρειο τμήμα του οικοπέδου.

Ο σκελετός του κτηρίου είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και η πλήρωση των τοίχων από οπτοπλινθοδομή. Η στέγαση του κτηρίου γίνεται με ξύλινη στέγη με κεραμίδια επί πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος. Το κτήριο αναπτύσσεται στην βόρεια πλευρά του οικοπέδου και μπροστά του βρίσκεται ο αύλειος χώρος, όπως φαίνεται στο τοπογραφικό διάγραμμα. Η κεντρική είσοδος στο κτήριο γίνεται από την νότια όψη του.

Το κτήριο διαθέτει κεντρική θέρμανση με εσωτερικές σωληνώσεις διανομής, θερμαντικά σώματα (φέτες) και λέβητα πετρελαίου για τις ανάγκες του Οικοτροφείου που είναι επαρκής για να καλύψει τις θερμικές ανάγκες χωρίς σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας.

Το ζεστό νερό χρήσης καλύπτεται ανεπαρκώς από σύστημα ηλιακών θερμοσιφώνων.

Το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας τροφοδοτεί τα φωτιστικά σημεία ( λαμπτήρες φθορισμού ) και τους ρευματοδότες για χρήση εξοπλισμού ανάγνωσης και ψυχαγωγίας.

Το κτίριο καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 882,57 τ.μ., και δεν ανταποκρίνεται στις σύγχρονες ενεργειακές απαιτήσεις ενός χώρου εξυπηρέτησης μαθητών.

Η Ενεργειακή Επιθεώρηση έγινε σύμφωνα με όσα προβλέπει ο αναθεωρημένος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) 2017, ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό εργαλείο του ΤΕΕ («ΤΕΕ-KENAK version 1.31»).

Η ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου κρίνεται γενικά κακή. Η έλλειψη θερμομόνωσης, η έλλειψη συστήματος θέρμανσης – ψύξης στον χώρο, τα παλαιά συστήματα στον φωτισμό υποβαθμίζουν την άνεση χρήσης του χώρου, ενώ οι πρόχειρες υφιστάμενες λύσεις χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα ενεργοβόρες.

## 2. Υπολογιστικό εργαλείο ενεργειακής απόδοσης

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην παρούσα ενεργειακή μελέτη (σε επίπεδο προμελέτης) ήταν η επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων που προκύπτουν από την ενεργειακή επιθεώρηση με χρήση κατάλληλου λογισμικού ενεργειακής προσομοίωσης, με βήμα υπολογισμού ενός μήνα.

Το λογισμικό ΤΕΕ-KENAK χρησιμοποιήθηκε για την διαδικασία ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου, προκειμένου για τον υπολογισμό ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακή κατάταξή του, με σκοπό την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης - ΠΕΑ. Προκειμένου να υπάρχει κοινή μεθοδολογία και αντιστοιχία των αποτελεσμάτων της μελέτης με εκείνα της ενεργειακής επιθεώρησης, θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο λογισμικό και στο στάδιο σύνταξης της παρούσας Προμελέτης Ενεργειακής Αναβάθμισης, για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής κατάταξης του κτηρίου. Η εφαρμογή θα γίνει με βάση το ηλεκτρονικό αρχείο της ενεργειακής επιθεώρησης.



### 3. Υφιστάμενη ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου – Αποτελέσματα ενεργειακής επιθεώρησης

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης:

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP ≤ 0,33 R <sub>R</sub> A+		
0,33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,50 R <sub>R</sub> A		
0,50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,75 R <sub>R</sub> B+		
0,75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,00 R <sub>R</sub> B		B
1,00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,41 R <sub>R</sub> Γ		
1,41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,82 R <sub>R</sub> Δ		
1,82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,27 R <sub>R</sub> Ε		
2,27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,73 R <sub>R</sub> Ζ	Z	
2,73 R <sub>R</sub> < EP Η		

Εικόνα 5: Βαθμολόγηση ενεργειακής απόδοσης

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ένέργειας ανα Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m <sup>2</sup> ]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	2.9	102.7	33.4	127.8	266.7	69.39
Πετρέλαιο	116.0	0.0	0.0	0.0	116.0	30.17
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Ηλιακή	---	---	---	---	7.5	1.96
Βιομάζα	---	---	---	---	0.0	0
Γεωθερμία	---	---	---	---	0.0	0
Άλλη ΑΠΕ	---	---	---	---	0.0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>118.9</b>	<b>102.7</b>	<b>33.4</b>	<b>127.8</b>	<b>382.7</b>	<b>100.0</b>

Εικόνα 6: Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση.

### 4. Πρόταση βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης

Για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του Οικοτροφείου Οινουσσών προτείνεται ο συνδυασμός των κάτωθι παρεμβάσεων :

Στόχος των προτεινόμενων επεμβάσεων της παρούσας μελέτης είναι η βελτίωση των ενεργειακών χαρακτηριστικών των κτηρίων και η κατάταξή τους σε όσο το δυνατόν ανώτερη κατηγορία ( με βάση τις προτάσεις σε κατηγορία B).

Γενικότερα, το σύνολο των επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτηρίων περιλαμβάνει τις εξής δράσεις :

### Εργασίες θερμομόνωσης

Θα τοποθετηθεί σύστημα θερμομόνωσης στην εξωτερική τοιχοποιία, αποτελούμενο από πλάκες γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης βάρους 18kg/m<sup>3</sup> και πάχους 70cm. Το σύστημα θερμομόνωσης θα περιλαμβάνει τα υαλοπλέγματα, όλα τα παρελκόμενα, (ρητινούχες κόλλες, βύσματα στερέωσης, οδηγούς στήριξης των θερμομονωτικών πλακών, βίδες οδηγών στήριξης, ειδικά τεμάχια διογκωμένης πολυστερίνης, γωνιόκρανα) και τελικό ακρυλικό έγχρωμα επίχρισμα. Η τοποθέτηση των πλακών διογκωμένης πολυστερίνης θα πραγματοποιηθεί αφού γίνει η καθαίρεση των εξωτερικών επιχρισμάτων. Στο πάνω μέρος της πλάκας οροφής των κτιρίων θα εφαρμοστεί η μέθοδος θερμού ψεκασμού δύο συστατικών με βάση την καθαρή πολυουρία. Τα συστήματα πολυουρεθάνης και πολυουρίας (polyurea) είναι συστήματα που αποτελούνται από υλικά 2 συστατικών που μέσω μίας ειδικής μονάδας επεξεργασίας και ψεκασμού δημιουργούν μια ενιαία επιφάνεια επικάλυψης με θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές ιδιότητες ανάλογα με τα υλικά μίξης.

### Εργασίες αναβάθμισης εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης.

Στο υφιστάμενο σχολικό συγκρότημα, με την τοποθέτηση αυτοματισμού αντιστάθμισης, στοχεύουμε στη μείωση της κατανάλωσης .

### Εργασίες αναβάθμισης τεχνητού φωτισμού.

Στόχος της μελέτης αναβάθμισης του τεχνητού φωτισμού είναι η μείωση της υπερκατανάλωσης ενέργειας με ταυτόχρονη βελτίωση των συνθηκών οπτικής άνεσης. Για το λόγο αυτό προβλέπεται η αντικατάσταση υφιστάμενων λαμπτήρων παλαιού τύπου χαμηλής απόδοσης με νέου τύπου χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, η χρήση αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού και αφής σβέσης των φωτιστικών .

### Εργασίες αναβάθμισης συστήματος ZNX.

Με την προσθήκη 5 ηλιακών θερμοσιφώνων (συνολικής επιφάνειας συλλεκτών 16 μ<sup>2</sup>) και boilers 180lt στην κεραμοσκεπή καλύπτονται οι ανάγκες σε ZNX με στόχο την μείωση της υπερκατανάλωσης ενέργειας .

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυναμική
<b>Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:</b>		
EP ≤ 0,33 R <sub>R</sub> A+		
0,33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,50 R <sub>R</sub> A		
0,50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0,75 R <sub>R</sub> B+		
0,75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,00 R <sub>R</sub> B		← B
1,00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,41 R <sub>R</sub> Γ		
1,41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1,82 R <sub>R</sub> Δ		
1,82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,27 R <sub>R</sub> E		
2,27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2,73 R <sub>R</sub> Z		← Z
2,73 R <sub>R</sub> < EP H		

Εικόνα 7: Βαθμολόγηση ενεργειακής απόδοσης

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής [έτη]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	Ενεργειακή κατηγορία
		[kWh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€/kWh]			
1.	63695.8	506.5	56.2	0.1	2.21	161.16	B
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	??
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	??

Εικόνα 8: Συγκεντρωτικός πίνακας εξοικονομήσεων, μείωσης εκπομπών και περιόδου αποπληρωμής.

## 5. Συμπεράσματα

Η πρόταση είναι ενεργειακά ιδιαίτερα αποδοτική, καθώς η εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας προσεγγίζει το 56,2 % (ή 506,5 kWh/m<sup>2</sup> ετησίως). Επίσης, το περιβαλλοντικό όφελος των παρεμβάσεων είναι πολύ σημαντικό, καθώς η μείωση των ετήσιων εκπομπών CO<sub>2</sub> υπολογίζεται σε 161,61 Kg/m<sup>2</sup>.

Όσον αφορά στην ενεργειακή βαθμονόμηση του κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ, το κτίριο αναβαθμίζεται από ενεργειακής κλάσης Z (υφιστάμενο) σε ενεργειακής κλάσης B.

Χίος 30/04/2024

Οι συντάξαντες

Ο Προϊστάμενος Δ/νσης Τ.Υ.

Φυριπηή Δέσποινα  
ΠΕ Μηχανολόγος Μηχανικός  
με Α' Βαθμό

Δρ Μπουλάς Κωνσταντίνος  
ΠΕ Μηχανικός Οικονομίας &  
Διοίκησης με Α' Βαθμό

Μαμουνή Πολυάννα  
ΠΕ Πολιτικός Μηχανικός  
με Α' βαθμό