

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ
ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

**ΕΡΓΟ: ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΠΙΔΕΙΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ 19ο
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ
(ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ)**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ Α΄

Για την 'ΦΟΡΕΑΣ Ε.Ε.'
Μπουραζά Χρυσάνθη
Αρχιτέκτων Μηχανικός Α.Π.Θ.
Μελετήτρια Α΄ τάξης κατ.6
ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ 11, ΛΑΡΙΣΑ
41222, ΤΗΛ. 2410530663

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη εφαρμογής αφορά στο έργο της κατά ΚΕΝΑΚ ενεργειακής αναβάθμισης του 19ου Δημοτικού Σχολείου Λάρισας από την ενεργειακή κατηγορία Ζ' στην κατηγορία Β+, μέσω της εφαρμογής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο κτιριακό συγκρότημα .

Το συγκεκριμένο κτιριακό συγκρότημα αποτελείται από ένα μονώροφο κτίριο (ισόγειο και ένας όροφος) σε κάτοψη 'Γ' σχήματος, με στέγη και βρίσκεται επί της οδού Ακαρνανίας 32, στην περιοχή της Χαραυγής στη Λάρισα. Κατασκευάστηκε το 1990 και λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 1992 – 93.



Άποψη του κτιριακού συγκροτήματος

Οι ετήσιες ενεργειακές του καταναλώσεις για το έτος 2010 ανήλθαν σε:

- Ηλεκτρική Ενέργεια 31.493kWh
- Φυσικό αέριο 18.603m³. Το φυσικό αέριο καταναλώνεται στην θέρμανση των χώρων του κτιριακού συγκροτήματος. Το σύστημα κεντρικής θέρμανσης αποτελείται από καυστήρα 400.000kcal/h (465kW), με δισωλήνιο σύστημα σωληνώσεων, που εγκαταστάθηκε το 1991.

Στο εξεταζόμενο σχολικό κτιριακό συγκρότημα δεν αξιοποιείται καμία μορφή Ανανεώσιμης Πηγής Ενέργειας (Α.Π.Ε.).

2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Βάσει της ενεργειακής επιθεώρησης θα υλοποιηθούν οι εξής παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας και παραγωγής από ΑΠΕ:

- Εγκατάσταση νέου λέβητα προς βελτίωση του συνολικού βαθμού απόδοσης του συστήματος θέρμανσης.
- Αντικατάσταση της υπάρχουσας καμινάδας με νέα καπνοδόχο ανοξειδωτη με διπλή μόνωση μικρότερης διατομής.
- Εγκατάσταση συστήματος αντιστάθμισης και πίνακα αυτονομίας.
- Εγκατάσταση δύο ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.
- Εγκατάσταση αυτοματισμών λειτουργίας του συστήματος.
- Το σύστημα θα εφοδιαστεί με θερμοδομετρητές για την καταμέτρηση της παραγόμενης θερμικής ενέργειας.
- Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής.
- Εγκατάσταση συστήματος εποπτείας διασυνδεδεμένου με τον καυστήρα , τα Φ/Β, τους ηλιακούς συλλέκτες και τον κεντρικό ηλεκτρικό πίνακα του σχολείου (BEMS)
- Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος ισχύος 2,6 kWp διασυνδεδεμένου με το δίκτυο της ΔΕΗ
- Εγκατάσταση ενεργειακών φωτιστικών σωμάτων – προβολών τεχνολογίας LED υψηλής ενεργειακής απόδοσης
- Εγκατάσταση εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας
- Αντικατάσταση κουφωμάτων

Οι παραπάνω παρεμβάσεις αποσκοπούν στην ενεργειακή αναβάθμιση του σχολικού συγκροτήματος

3. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

3.1 ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ – ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

Για την εφαρμογή των παραπάνω παρεμβάσεων και ειδικότερα για την εφαρμογή της θερμοπρόσοψης, απαιτούνται ορισμένες προεργασίες.

Προβλέπεται η αποξήλωση των μαρμάρινων περιθωρίων (σοβατεπιών) για την απρόσκοπτη προσαρμογή της θερμοπρόσοψης στο χώρο των εισόδων, καθώς και των μαρμάρινων ποδιών στα παράθυρα της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων αφού αυτά αποξηλώνονται.

Προβλέπεται η καθαίρεση επικεραμώσεων με προσοχή στη θέση που θα εγκατασταθεί το Φ/Β στη στέγη του Δημοτικού. Μετά την εγκατάσταση του συστήματος θα αποκατασταθεί η επικεράμωση με επανατοποθέτηση των εξαχθέντων κεραμιδιών με ανάλογη προσαρμογή. Επίσης προβλέπεται η καθαίρεση της επικεράμωσης, σε πλάτος περίπου 1,0μ. στα σημεία επαφής της θερμοπρόσοψης με τη στέγη (πάνω από την αίθουσα των πολλαπλών χρήσεων) και με τα στέγαστρα των εισόδων. Μετά την εφαρμογή της θερμοπρόσοψης προβλέπεται η επανατοποθέτηση των εξαχθέντων κεραμιδιών με ανάλογη προσαρμογή.

Προβλέπεται η καθαίρεση των υφιστάμενων υδρορροών με προσοχή και η επανατοποθέτηση όσων είναι σε καλή κατάσταση, μετά το πέρας των εργασιών της θερμοπρόσοψης. Όπου απαιτείται γίνεται συμπλήρωση με νέες ιδίου τύπου υδρορροές.

Στις όψεις του κτιριακού συγκροτήματος, υπάρχουν τοπικές εξωτερικές κλιματιστικές μονάδες, προβολείς και κουδούνια και ένα κιγκλιδώμα στην αριστερή είσοδο της δυτικής όψης, που χρήζουν αποξήλωσης και επανατοποθέτησης μετά την εγκατάσταση της θερμοπρόσοψης.

Απαιτείται η αποξήλωση του παλαιού τύπου κουφωμάτων στην βόρεια όψη που είναι και η πιο επιβαρυσμένη λόγω προσανατολισμού. Αποξηλώνονται και αποκαθίστανται επίσης όλα τα κουφώματα της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων, καθώς και τα κουφώματα των αιθουσών διδασκαλίας του ισογείου της δυτικής όψης. Τα προς αντικατάσταση κουφώματα φαίνονται αναλυτικά στα σχέδια επεμβάσεων. Δεν αντικαθίστανται, τα κουφώματα του χώρου του λεβητοστασίου, των αποθηκών και των τουαλετών.

Τα υπό αντικατάσταση κουφώματα φέρουν εξωτερικά προστατευτικά μεταλλικά κιγκλιδώματα. Για την απρόσκοπτη αποξήλωση των παλαιών κουφωμάτων και την τοποθέτηση των νέων αντί αυτών κρίνεται απαραίτητη η απομάκρυνση των κιγκλιδωμάτων, η αποθήκευση μέχρι το πέρας των απαιτούμενων εργασιών (εγκατάσταση νέων κουφωμάτων, αποκατάσταση ζημιών τοπικά, χρωματισμός, κ.α.) και η επανατοποθέτηση τους στην ίδια θέση.

3.2 ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ – ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ

Στις περιοχές των εισόδων προβλέπεται η τοποθέτηση νέων περιθωρίων (σοβατεπί) από σκληρό μάρμαρο και ανάλογων σκαλομερίων από μάρμαρο παρόμοιου τύπου με τα εξαχθέντα, μετά την εγκατάσταση της θερμοπρόσοψης.

Επίσης, στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων τοποθετούνται νέες ποδιές παραθύρων από σκληρό μάρμαρο.

Περιμετρικά του κτιρίου, στο σημείο ένωσης της θερμοπρόσοψης με το εξωτερικό δάπεδο, προβλέπεται η δημιουργία περιθωρίου τσιμεντοκονίας αναπτύγματος έως

0,15μ. για την προστασία αυτής. Τα περιθώρια θα είναι κατασκευασμένα με τσιμεντοκονίαμα μέσου πάχους 3,5cm, αποτελούμενα από μία διάστρωση πεταχτού τσιμεντοκονιάματος 450kg τσιμέντου και δεύτερη στρώση από τραβηχτό τσιμεντοκονίαμα των 600kg, με αυξημένο πάχος στα σημεία ένωσης του τοίχου με το δάπεδο. Η μόρφωση και συναρμογή με το δάπεδο και η διαμόρφωση καμπύλου σχήματος θα πραγματοποιηθεί με τα χέρια.

3.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ

Για την επίσκεψη των στεγών προβλέπεται η τοποθέτηση μίας μεταλλικής κλίμακας απλού σχεδίου και μορφής στην βόρεια όψη του κτιριακού συγκροτήματος και σε σημείο που αποκλείει την πρόσβαση των μαθητών.

Στη στέγη της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων είναι αναγκαία η τοποθέτηση οριζόντιας υδρορροής – λούκι ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm, ηλεκτροστατικά βαμμένης, μετά την εφαρμογή της θερμοπρόσοψης για την ασφαλή απορροή των υδάτων.

3.4 ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ – ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ

Γίνεται επιλογή αντικατάστασης των κουφωμάτων της βόρειας όψης, και ελάχιστων της δυτικής λόγω προσανατολισμού. Τα υπάρχοντα κουφώματα είναι κυρίως επάλληλα ανοιγόμενα, διπλά με μονούς υαλοπίνακες. Στις θέσεις που υποδεικνύονται στα σχέδια των επεμβάσεων θα εγκατασταθούν νέα κουφώματα με κάσα αλουμινίου με θερμοδιακοπή και διπλό υαλοπίνακα.

Μπορούμε να διακρίνουμε δύο κατηγορίες κουφωμάτων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Υαλοστάσια αλουμινίου μονόφυλλα ή δίφυλλα ανοιγόμενα και ανακλινόμενα, με ή χωρίς σταθερά πλαϊνά φύλλα, ηλεκτροστατικά βαμμένα, με σκελετό κάσας (πλαϊσίου), με σύστημα θερμοδιακοπής με διπλούς υαλοπίνακες και προδιαγραφές $U_f \leq 2,30 - 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ κατά ISO τύπου 'EXALCO ALBIO 109C' ή ισοδύναμου.
- Υαλοστάσια αλουμινίου σταθερά μονόφυλλα ή με πολλαπλά φύλλα, οποιοδήποτε σχεδίου, ηλεκτροστατικά βαμμένα, με σκελετό κάσας (πλαϊσίου), με σύστημα θερμοδιακοπής με διπλούς υαλοπίνακες και προδιαγραφές $U_f \leq 2,30 - 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ κατά ISO τύπου 'EXALCO ALBIO 109C' ή ισοδύναμου.

Οι υαλοπίνακες θα είναι διπλοί - θερμομονωτικοί – ηχομονωτικοί – ανακλαστικοί, low-e, συνολικού πάχους 27mm (κρύσταλλο 5mm – κενό 16 mm – κρύσταλλο low-e εξωτερικό) κατά ISO.

3.5 ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ

Σε όλη την επιφάνεια των όψεων προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης τοίχων τύπου 'Knauf Thermorposocis' με διεθνή πιστοποίηση συστήματος CE.

Το σύστημα θα αποτελείται από τα εξής υλικά:

- Θερμομονωτική πλάκα διογκωμένης πολυστερίνης EPS 80 (EN 13163) διαστάσεων 1000x600mm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,032\text{W/mK}$, πάχους από 50mm.
- Θερμομονωτική πλάκα διογκωμένης πολυστερίνης EPS 200 (EN 1363) διαστάσεων 1000x600mm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,034\text{W/mK}$, πάχους από 50mm για την ζώνη υψηλής στεγάνωσης, όπου απαιτείται.
- Υλικό επικόλλησης και επίχρισης των θερμομονωτικών πλακών από ινοπλισμένο τσιμεντοκονίαμα τύπου 'Knauf Thermorposocis Multi' (DIN EN 998-1)
- Υαλόπλεγμα ενίσχυσης του επιχρίσματος, αντιαλκαλικό, με καρέ 4x4mm, βλαρους 160gr/m.

- Αστάρι νερού ακρυλικό, τύπου 'Knauf Quarzgrund' με χαλαζιακή άμμο, για προετοιμασία υποβάθρου πριν την εφαρμογή τελικού επιχρίσματος.
- Τελικό επίχρισμα τύπου 'Knauf Addi S/Conni S' οργανικό, υδροαποθητικό, ατμοδιαπερατό, ενισχυμένο με σιλικόνη (EN 15824), σε διαφορετικές κοκκομετρίες (1,0mm, 1,5mm, 2,0mm, 3,0mm) αδρανών, με εργοστασιακό χρωματισμό.
- PVC γωνιόκρανα με αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα και γωνιακά γωνιόκρανα με νεροσταλλάκτη για την ενίσχυση εξωτερικών γωνιών. Και όλα τα απαραίτητα υλικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές που απαιτούνται για την έντεχνη τοποθέτηση του συστήματος.

3.6 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ – ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Στο πλαίσιο της επιδιόρθωσης των ζημιών που πιθανώς θα προκληθούν από τις παραπάνω επεμβάσεις θα απαιτηθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Επιχρίσματα τριπτά τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα των 450kg τσιμέντου, πάχους 2,5cm, σε δύο στρώσεις, από της οποίες η πρώτη πιτσιλιτή και στρωτή και δεύτερη τριπτή τριβιδιστή, επί τοίχων ή οροφών. Προβλέπεται η επιδιόρθωση οροφών, τοπικά, μετά την εγκατάσταση των ανεμιστήρων καθώς και η επιδιόρθωση τοπικά στα σημεία που θα αποξηλωθούν τα παλιά κουφώματα και θα αντικατασταθούν με νέα.
- Χρωματισμός των αποξηλωθέντων υδροροών όπου απαιτείται μετά την επανατοποθέτησή τους.
- Χρωματισμοί σε εσωτερικές επιφάνειες με υδατικής διασποράς χρώματα ακρυλικής βάσεως σε δύο στρώσεις, χωρίς προηγούμενο σπατουλάρισμα. Προβλέπεται η

επιδιόρθωση οροφών καθώς και η επιδιόρθωση κάθε πλευράς της οποίας θα αποξηλωθούν τα παλιά κουφώματα και θα αντικατασταθούν με νέα.

- Χρωματισμοί εξωτερικών επιφανειών με υδατικής διασποράς χρώματα ελαστομερή, ακρυλικής βάσεως σε δύο στρώσεις. Τα χρώματα θα είναι κατάλληλα για εξωτερικές επιφάνειες είτε επιχρισμένες είτε εμφανούς σκυροδέματος και θα παρέχουν προστασία αυτών από ήλιο και υγρασία . Προβλέπεται η επιδιόρθωση οροφών και τοίχων τοπικά στα σημεία που δεν θα εφαρμοστεί η θερμοπρόσοψη στις όψεις καθώς και τοπικά όπου αντικαθίστανται κουφώματα.
- Προβλέπεται το θερμό γαλβάνισμα της κλίμακας επίσκεψης της στέγης
- Για την εφαρμογή των χρωμάτων και της θερμοπρόσοψης εξωτερικά θα χρησιμοποιηθούν ικρίωματα σιδηρά συμβατικού τύπου

Για την 'ΦΟΡΕΑΣ Ε.Ε.'

ΜΠΟΥΡΑΖΑ ΧΡΥΣΑΝΘΗ

Αρχιτέκτων μηχανικός