



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
ΚΡΗΤΗ 2014 - 2020

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ : «ΚΡΗΤΗ»

(χρηματοδότηση ΕΤΠΑ)

ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 2 «Βιώσιμη Ανάπτυξη με
αναβάθμιση του περιβάλλοντος και αντιμετώπιση των
επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην Κρήτη»

«Δράση 4.σ.1: Εξοικονόμηση ενέργειας στα δημόσια κτίρια»

ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ –

ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ –

Ενεργειακή Αναβάθμιση Γυμνασίου Σούδας

ΤΙΤΛΟΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ 1 –

Ενεργειακή Αναβάθμιση Γυμνασίου Σούδας



ΧΑΝΙΑ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2018

Μελετητές:

Ευθυμίου Γιώργος μηχ.μηχ. Δήμου Χανίων- Προϊστάμενος Τμήματος Κατασκευών

Καλογεράκης Ιωάννης πολ.μηχ. Δήμου Χανίων

Μαρινάκη Μαρία, Το. Μηχ. Δήμου Χανίων



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ : Ενεργειακή Αναβάθμιση Γυμνασίου
ΦΟΡΕΑΣ : Σούδας
ΠΡΟΫΠ/ΜΟΣ : ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
ΧΡΗΜ/ΣΗ : 1.430.000,0 € με Φ.Π.Α.

Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η Ε Κ Θ Ε Σ Η

1. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει την υποβολή πρότασης έργου για την ενεργειακή αναβάθμιση του Γυμνασίου Σούδας, με σκοπό την ένταξη και πλήρη χρηματοδότηση του στο πλαίσιο του Άξονα 2 «Βιώσιμη Ανάπτυξη με αναβάθμιση του περιβάλλοντος και αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην Κρήτη» του επιχειρησιακού προγράμματος «ΚΡΗΤΗ» της Ειδικής Υπηρεσίας Διαχείρισης Κρήτης (Κωδικός Πρόσκλησης: ΕΤΠΑ-37 Α/Α ΟΠΣ: 2678)

Το συνολικό κόστος του έργου βάση του προϋπολογισμού του ανέρχεται στο ποσό των 1.430.000,0 ευρώ με ΦΠΑ 24%.

Η Δράση 4.c.1: «Εξοικονόμηση ενέργειας στα δημόσια κτίρια» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «ΚΡΗΤΗ» έχει ως στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση των ενεργοβόρων δημόσιων κτιρίων, με σκοπό την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση. Επιπλέον, σκοπός είναι η αξιοποίηση του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας στον κτιριακό τομέα, με τα κτίρια του Δημόσιου Τομέα να αποτελούν παράδειγμα για την κινητοποίηση όλης της οικονομίας.

Τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα της δράσης αφορούν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των δημοσίων κτιρίων και στην παράλληλη μείωση των εκπομπών CO₂ μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της χρήσης ΑΠΕ στις υποδομές του δημόσιου τομέα, μέσω της υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων για ψύξη και θέρμανση χώρων και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, καθώς και μέσω εφαρμογής λοιπών τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας.

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το Γυμνάσιο της Σούδας βρίσκεται στην οδό Εθνάρχου Βενιζέλου 4 στην Σούδα της Δ.Ε Σούδας του Δήμου Χανίων.

Το σχολικό συγκρότημα κατασκευάστηκε την δεκαετία του 1980 από την τότε Νομαρχία Χανίων και η κατασκευή του ακολουθεί την φιλοσοφία κατασκευής των σχολείων της τότε εποχής. Το κτίριο του Γυμνασίου βρίσκεται σε διάταξη Γ και αποτελείται από τρεις ορόφους με στεγασμένο διάδρομο και πρόσβαση από δύο εσωτερικά κλιμακοστάσια. Ο σκελετός τους είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, η τοιχοποιία από τούβλα, με πλήρη απουσία θερμομόνωσης στην τοιχοποιία, ενώ στο δώμα υπάρχει

υγρομόνωση (ασφαλτόπανα) τα οποία λόγω της παλαιότητας τους παρουσιάζουν αρκετά προβλήματα στεγανότητας.

Για την ανέγερση του γυμνασίου έχουν εκδοθεί η 959/1988 και 535/1997 οικοδομική άδεια από την Νομαρχία Χανίων που αφορούν το κύριο τριώροφο κτίριο καθώς και τις τρεις ισόγειες αίθουσες που βρίσκονται ΝΔ του οικοπέδου. Η συγκεκριμένη πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης αφορά μόνο το τριώροφο κτίριο αφού οι άλλες αίθουσες έχουν βοηθητική χρήση.

Το τριώροφο κτίριο του γυμνασίου Σούδας στεγάζει σήμερα 320 μαθητές σε 14 διδακτικές αίθουσες, ένα εργαστήριο φυσικών επιστημών, ένα εργαστήριο πληροφορικής, το εργαστήριο τεχνολογίας, την αίθουσα καλλιτεχνικών , την βιβλιοθήκη και την αίθουσα πολλαπλών χρήσεων.





3 ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Προκειμένου να διαπιστωθεί η κατηγορία κατάταξης του κτιρίου με βάση τον ΚΕΝΑΚ εκδόθηκε πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ ex ante) από ενεργειακό επιθεωρητή που κατατάσσει το κτίριο στην κατηγορία Δ. Το ΠΕΑ είναι σύμφωνο με την τελευταία τροποποίηση του ΚΕΝΑΚ (ΚΕΝΑΚ 2017) [Α.Π. ΔΕΠΕΑ/οικ. 178581/30.06.17, ΦΕΚ 2367/Β/12-07-17].

Το συγκεκριμένο σχολικό συγκρότημα δεδομένης της πολύ παλιάς κατασκευής του και της πλήρους απουσίας θερμομόνωσης) παρουσιάζει αρκετά προβλήματα λόγω και των περιορισμένων επεμβάσεων που έχει δεχτεί.

Έτσι η τοιχοποιία του κτιρίου είναι από τούβλα χωρίς την ύπαρξη θερμομόνωσης, με αποτέλεσμα να έχει μεγάλες θερμικές απώλειες λόγω του μεγάλου συντελεστή θερμοπερατότητας καθώς και έντονα φαινόμενα υγρασίας. Οι σοβάδες του κτιρίου είναι σαθροί λόγω της παλαιότητας τους και της υγρασίας ενώ πολλές φορές πέφτουν κομμάτια τους πράγμα επικίνδυνο για τους μαθητές.

Το δώμα του κτιρίου αρχικά δεν είχε ούτε υγραμόνωση ούτε θερμομόνωση, με αποτέλεσμα την ύπαρξη σοβαρών προβλημάτων υγρασίας στις αίθουσες του τελευταίων ορόφων. Αργότερα (γύρω στο 2000) τοποθετήθηκαν στο δώμα υγραμόνωση με ασφαλτόπανα προκειμένου να λυθούν τα θέματα της υγρασίας των κτιρίων, η οποία σήμερα λόγω της παλαιότητας της πρέπει να αντικατασταθεί. Η παντελής απουσία θερμομόνωσης επίσης στο δώμα και στην τοιχοποιία δημιούργησε θερμικές γέφυρες εσωτερικά με αποτέλεσμα την παρουσία υγρασίας και μούχλας στα περιμετρικά δοκάρια των κτιρίων.

Τα κουφώματα τόσο τα εσωτερικά όσο και τα εξωτερικά είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο παλιάς τεχνολογίας ενώ είναι συρόμενα με έντονα προβλήματα όταν φυσάει (μόνο τζάμι χωρίς

θερμοδιακοπή). Λόγω της κατασκευής αλλά και της παλαιότητας τους παρουσιάζουν έντονα προβλήματα με την στεγανότητα τους τόσο στο νερό όσο και στους έντονους ανέμους της περιοχής (βλέπε φωτογραφίες).



Οι ανάγκες θέρμανσης καλύπτονται από ένα ενιαίο σύστημα θερμαντικών σωμάτων τύπου FCU συνδεδεμένα με το λεβητοστάσιο.

Το λεβητοστάσιο διαθέτει λέβητα παρωχημένης τεχνολογίας, καυστήρα και κυκλοφορητή χαμηλής απόδοσης τα οποία παρουσιάζουν αυξημένη κατανάλωση και συχνές βλάβες. Τα θερμαντικά σώματα παρουσιάζουν προβλήματα διαρροής ενώ δεν υπάρχει δυνατότητα αυτονομίας ανά τάξη ή ανά όροφο με αποτέλεσμα την κατανάλωση πετρελαίου ακόμα και όταν λειτουργεί μια τάξη.



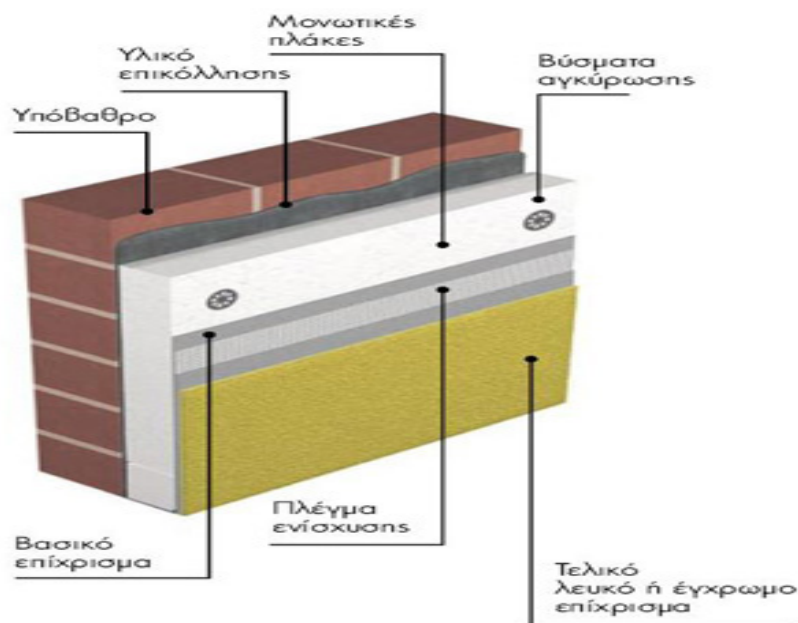
Ο φωτισμός των αιθουσών γίνεται με κλασικά φωτιστικά σώματα φθορισμού 2Χ58 W , τα οποία έχουν χαμηλή απόδοση και χαμηλό συντελεστή συνημιτόνου με μη ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς την οπτική ποιότητα του χώρου και την οπτική άνεση έχουν δημιουργήσει αρκετά προβλήματα όπως έλλειψη τεχνητού φωτισμού σε μερικές αίθουσες αλλά και χρήση πρόσθετου τοπικού φωτισμού.



4 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

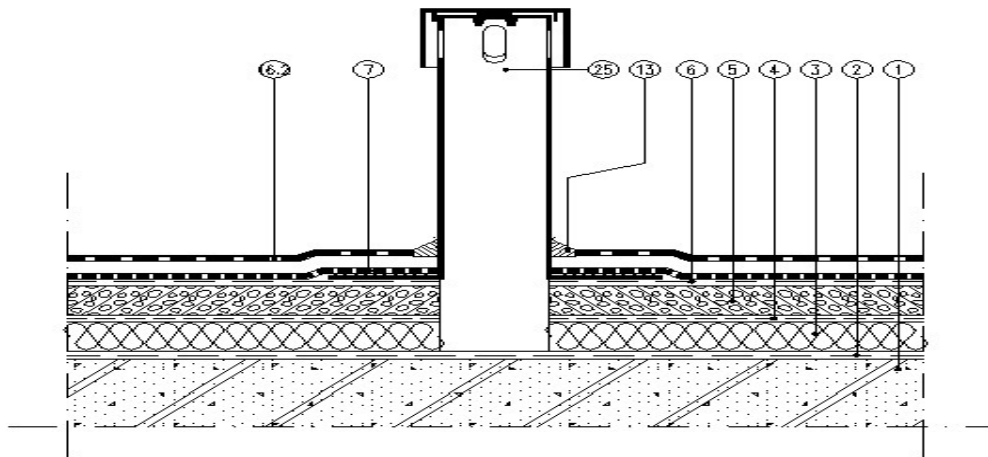
Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στηρίζονται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης η οποία συντάχθηκε από ιδιώτη μηχανικό για τον Δήμο Χανίων (Μπεϊνόγλου Ηλίας Μηχ/γος Μηχανικός) και η οποία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της συνολικής μελέτης. Οι όποιες παρεμβάσεις πρέπει να είναι σύμφωνες με την παραπάνω μελέτη, προκειμένου να μπορεί να επιτευχθεί η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων από την κατηγορία Δ στην κατηγορία Α (με βάση τα ΠΕΑ ex ante & post).

A. Η τοποθέτηση πιστοποιημένου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης, πλέγμα ενίσχυσης, έγχρωμα επιχρίσματα και χρώματα τελικής εφαρμογής όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



B. Απομάκρυνση της υφιστάμενης υγραμόνωσης από το δώμα και πλήρης κατασκευή θερμομόνωσης - υγραμόνωσης σε αυτό (σύμφωνα με τις τελευταίες προδιαγραφές) δεδομένο ότι από το δώμα έχουμε τις περισσότερες θερμικές απώλειες (περίπου 40%). Αποτέλεσμα των παραπάνω θα είναι η βελτίωση της θερμομόνωσης και υγραμόνωσης του κτιρίου σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις. Η θερμομόνωση αφορά μόνο το βατό δώμα . Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικές λεπτομέρειες κατασκευής δώματος με θερμομόνωση και υγραμόνωση.

ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟ ΔΩΜΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ
ΔΙΠΛΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

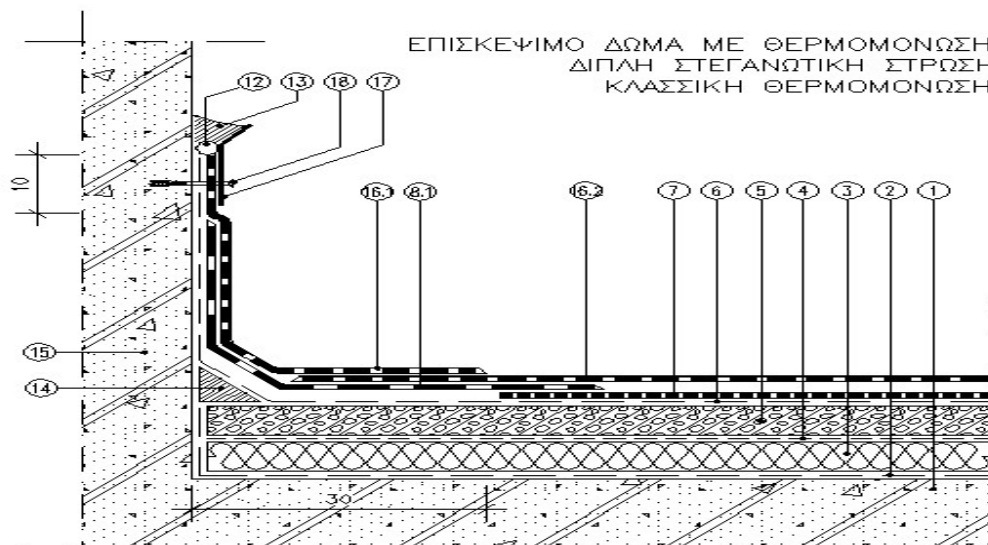


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΩΣΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΔΑΜΑ ΣΠΕΡΕΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΑΦΡΑ ΟΠΩΣΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 18. ΒΙΔΑ ΣΠΕΡΕΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΜΑ ΤΑΡΑΤΙΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΘΕΡΜΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΕΜΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΕΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΗΛΩΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΥΣΣΙΣ ΑΠΟ ΕΛΑΦΡΟΕΚΤΡΩΔΕΜΑ | 22. ΤΑΡΡΟΡΡΟΗ |
| 6. ΑΣΤΑΡΙ | 23. ΚΕΡΑΜΗ ΤΑΡΡΟΡΡΟΗΣ |
| 7. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΗΡΤΟ ΚΑΥΤΙΜΑ ΤΑΡΡΟΡΡΟΗΣ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΩΛΛΑ ΠΛΑΚΙΔΩΝ |
| 9. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΩΛΛΑ | 28. ΤΑΡΑΤΣΟΠΛΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΡΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΔΩΝΙ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΑΡΙΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΤΑΠΗΤΑΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΜΑΣΤΙΚΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗ | 31. ΚΑΝΑΛΙ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΦΩΡΙΟ (ΛΟΤΚΙ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΠΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 33. ΚΤΒΟΛΩΘΟΣ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΠΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΝΗΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΨΗΦΙΑΣ | 35. ΘΡΑΥΣΤΟ ΤΥΓΚΟ |

27_v2

Λεπτομέρεια 1



ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟ ΔΩΜΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ
ΔΙΠΛΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

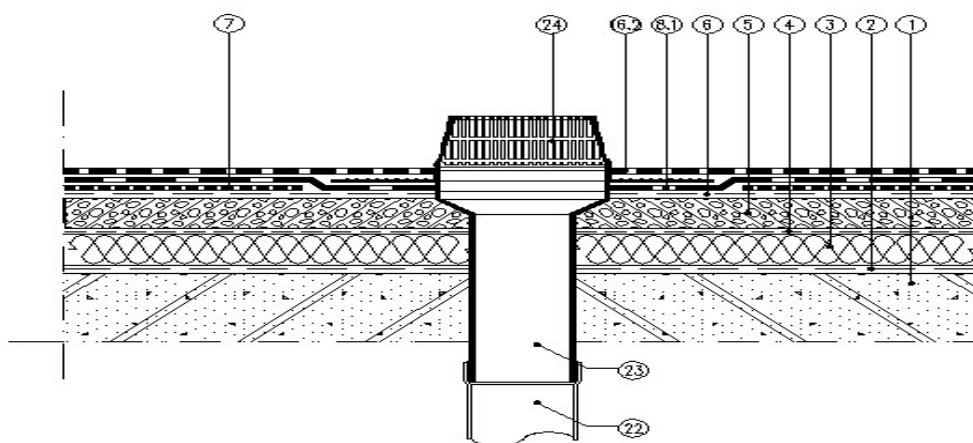
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΩΣΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΔΑΜΑ ΣΠΕΡΕΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΑΦΡΑ ΟΠΩΣΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 18. ΒΙΔΑ ΣΠΕΡΕΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΜΑ ΤΑΡΑΤΙΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΘΕΡΜΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΕΜΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΕΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΗΛΩΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΥΣΣΙΣ ΑΠΟ ΕΛΑΦΡΟΕΚΤΡΩΔΕΜΑ | 22. ΤΑΡΡΟΡΡΟΗ |
| 6. ΑΣΤΑΡΙ | 23. ΚΕΡΑΜΗ ΤΑΡΡΟΡΡΟΗΣ |
| 7. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΗΡΤΟ ΚΑΥΤΙΜΑ ΤΑΡΡΟΡΡΟΗΣ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΩΛΛΑ ΠΛΑΚΙΔΩΝ |
| 9. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΩΛΛΑ | 28. ΤΑΡΑΤΣΟΠΛΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΡΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΔΩΝΙ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΑΡΙΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΤΑΠΗΤΑΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΜΑΣΤΙΚΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗ | 31. ΚΑΝΑΛΙ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΦΩΡΙΟ (ΛΟΤΚΙ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΠΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 33. ΚΤΒΟΛΩΘΟΣ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΠΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΝΗΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΨΗΦΙΑΣ | 35. ΘΡΑΥΣΤΟ ΤΥΓΚΟ |

26_v2

Λεπτομέρεια 2

ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟ ΔΩΜΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ
ΔΙΠΛΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ



ΤΙΤΟΜΗΝΙΑ

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΣΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΛΑΜΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΜΦΑΡ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΣΜΑ | 18. ΒΑΛΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΜΑ ΤΥΡΑΤΙΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΣΗΜΕΙΑΣ ΕΠΙΚΩΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΙΣΙΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΙΒΕΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΙΣΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΦΡΟΣΚΥΡΩΣΜΑ | 22. ΤΥΡΑΤΙΩΝ |
| 6. ΑΣΤΑΡΙ | 23. ΚΕΦΑΛΗ ΤΥΡΑΤΙΩΝ |
| 7. ΕΣΑΕΡΩΤΗΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΗΤΟ ΚΑΛΥΜΑ ΤΥΡΑΤΙΩΝ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΣΑΕΡΩΤΗΤΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΩΛΙΑ ΠΑΡΑΚΩΣΙΩΝ |
| 9. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΩΔΙΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΩΛΙΑ | 28. ΤΑΦΑΤΣΟΠΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΞΑΠΟΡΕΥΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΔΩΝΙ ΠΑΝΩΣΗΣ ΑΡΜΟΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΠΛΗΤΑΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΝΑΣΤΙΚΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗ | 31. ΚΑΝΑΛΙ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΦΟΡΙΟ (ΛΟΤΗ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΠΟ ΣΚΥΡΩΣΜΑ | 33. ΚΥΒΩΜΟΣ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΠΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΜΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΧΡΥΣΤΗ ΨΗΘΩΔΑΣ | 35. ΒΡΑΥΣΤΟ ΤΑΚΙΟ |

28 v2

Λεπτομέρεια 3

Γ. Η παλαιότητα της κατασκευής του κτιρίου δημιουργεί και τα μεγαλύτερα ενεργειακά προβλήματα. Η αφαίρεση των απλών μεταλλικών, κουφωμάτων μονού υαλοπίνακα και η αντικατάστασή τους με κουφώματα αλουμινίου διπλού υαλοπίνακα, με θερμοδιακοπή θα βελτιώσει αισθητά την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου.

Για τα κουφώματα του κτηρίου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή τα οποία θα φέρουν διπλούς υαλοπίνακες συνολικού πάχους 28 mm, (κρύσταλλο 6 mm, κενό 10 mm, κρύσταλλο laminated 8 mm + 4 mm) με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των πλαισίων αλουμινίου (Uf) θα είναι $\leq 2.8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ και ο συντελεστής θερμοπερατότητας των διπλών υαλοπινάκων (Ug) θα είναι $\leq 2.0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Δ. Προτείνεται η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου να γίνεται μέσω Κεντρικής Αερόψυκτης Αντλίας Θερμότητας η οποία θα τροφοδοτεί νέες μονάδες fan coil τοίχου εγκατεστημένες στους χώρους του κτηρίου. Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται μέσω της ίδιας Αντλίας Θερμότητας και των ίδιων μονάδων fan coil, θέτοντας τη μονάδα σε λειτουργία ψύξης.

Η Αντλία Θερμότητας που προτείνεται να τοποθετηθεί για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση του

κτηρίου θα είναι νερού και με Εποχιακό Βαθμό Απόδοσης SCOP=3.8 το ελάχιστο. Το δίκτυο σωληνώσεων από και προς την Αντλία Θερμότητας θα είναι μονωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κ.Ε.Ν.Α.Κ. και η κυκλοφορία του νερού θα πραγματοποιείται μέσω κυκλοφορητή μεταβλητού στροφών για εξοικονόμηση ενέργειας. Σαν θερμοστάτες χώρου θα χρησιμοποιηθούν οι θερμοστάτες της κάθε fan coil μονάδας.

Η ίδια Αντλία Θερμότητας που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση θα χρησιμοποιηθεί και για την ψύξη των χώρων του κτηρίου. Η μονάδα θεωρείται με Εποχιακό Βαθμό Απόδοσης SEER=3.50 το ελάχιστο. Μαζί με το δίκτυο των FCU θα κατασκευαστεί και ηλεκτρικό δίκτυο για την διασύνδεση τους με τον ηλεκτρικό πίνακα του κτιρίου όπως και της αντλίας θερμότητας. Επίσης θα κατασκευαστεί και δίκτυο απορροής των συμπυκνωμάτων, το οποίο θα τα οδηγεί στις πλησιέστερες υδρορροές του κτιρίου. Τα παραπάνω θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια και τα τεύχη υπολογισμού της μελέτης.

Ε. Με δεδομένη την χρήση πεπερασμένης ή συμβατικής τεχνολογίας φωτιστικών σωμάτων, γεγονός που οδηγεί σε υπερκατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία του τεχνητού φωτισμού, με μη ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς την οπτική ποιότητα και την οπτική άνεση των χώρων προτείνεται η αντικατάσταση του μεγαλύτερου μέρους των φωτιστικών με κατάλληλα φωτιστικά υψηλής απόδοσης. Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι προκειμένου να ελεγχθεί καλύτερα το σύστημα φωτισμού θα εγκατασταθεί σε κάθε αίθουσα ένα καινοτόμο αυτόματο σύστημα ελέγχου φωτισμού. Το σύστημα αυτό θα έχει την δυνατότητα να ελέγχει αυτόματα τον φωτισμό με βάση τις εξωτερικές συνθήκες και την ύπαρξη ή όχι ατόμων στις αίθουσες. Έτσι θα μειωθεί στο ελάχιστο η κατανάλωση ενέργειας αφού πλέον θα εξαλειφθούν φαινόμενα όπως για παράδειγμα να είναι τα φώτα ανοικτά σε ηλιόλουστη μέρα ή όταν τα παιδιά είναι έξω από τις τάξεις.

Για τον φωτισμό των χώρων του κτηρίου προτείνεται η χρήση φωτιστικών σωμάτων με λαμπτήρες τεχνολογίας LED. Μετά από την τελική επιλογή του προμηθευτή των φωτιστικών και των λαμπτήρων θα εκπονηθεί μελέτη φωτοτεχνίας ώστε να ελεγχθεί η κάλυψη των απαιτήσεων σε φωτισμό του Κ.Ε.Ν.Α.Κ. Στην παρούσα μελέτη υπολογίζεται εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού 4.58 W/m².

Ζ. Την κατασκευή ενός φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 20,10 kWp επί της οροφής του κτιρίου που στεγάζει το 1^ο Γυμνάσιο Σούδας του Δήμου Χανίων, Νομού Χανίων, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα πλαίσια του προγράμματος του ενεργειακού συμψηφισμού από ΦΒ συστήματα. Η τοποθέτηση του προτείνεται προκειμένου να μπορεί το κτίριο να αναβαθμιστεί στην κατηγορία Α σύμφωνα με την ενεργειακή μελέτη που έχει συνταχθεί. Η τοποθέτηση του θα γίνει με βάση τα σχέδια και τις Ηλεκτρομηχανολογικές προδιαγραφές της μελέτης.

5 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται στα 1.430.000,0 € και αναλύεται ως εξής :

Α. ΕΡΓΑΣΙΕΣ	846.553,39
ΟΦΕΛΟΣ	152.379,61
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	149.839,95
ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ	4.452,86
Φ.Π.Α.	<u>276.774,19</u>
ΣΥΝΟΛΟ	1.430.000,0 €

6. ΠΟΡΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

Λόγω της σπουδαιότητας του έργου, του χρόνου διακοπής των σχολικών μαθημάτων αλλά και με δεδομένο ότι το κτίριο δεν θα λειτουργεί κατά την κατασκευή, θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην χρονική σειρά των εργασιών και στην ακριβή εκτέλεση του χρονοδιαγράμματος που θα προκύψει μετά τη συνεργασία της επίβλεψης της Τεχνική Υπηρεσίας του Δήμου Χανίων με τον ανάδοχο. Η προθεσμία εκτέλεσης του έργου είναι **είκοσι τέσσερις μήνες (24)** από την υπογραφή της σύμβασης. Οι εργασίες θα εκτελούνται εντός σχολικών αργιών.

Χανιά, Σεπτέμβριος 2019

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΥΔΧ

ΣΟΦΟΚΛΗΣ ΤΣΙΡΑΝΤΩΝΑΚΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΒΑΚΑΛΗΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

ΚΑΛΟΓΕΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός
Προϊστάμενος Έργων

ΜΑΡΙΝΑΚΗ ΜΑΡΙΑ
Τοπογράφος Μηχανικός