



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 –

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ 3^{ου} & 4^{ου} ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ - 3^{ου} ΛΥΚΕΙΟΥ ΧΑΝΙΩΝ
(ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΟΥΜΠΕ)**

ΤΙΤΛΟΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ 1 –

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ 3^{ου} & 4^{ου} ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ - 3^{ου} ΛΥΚΕΙΟΥ ΧΑΝΙΩΝ
(ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΟΥΜΠΕ)**



ΧΑΝΙΑ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

Μελετητές:

Καλογεράκης Ιωάννης πολ.μηχ. Δήμου Χανίων

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



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ 3^{ου} &
4^{ου} ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ & 3^{ου} ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΟΡΕΑΣ : ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
ΠΡΟΫΠ/ΜΟΣ : 1.760.000,0 € με Φ.Π.Α.
ΧΡΗΜ/ΣΗ : ΠΕΠ ΚΡΗΤΗΣ 2014-2020

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 σχολικού συγκροτήματος Κουμπέ που περιλαμβάνει το 3^ο και 4^ο Γυμνάσιο καθώς και το 3^ο Λύκειο Χανίων, 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 1.760.000,00 ευρώ με ΦΠΑ 24%.

Η Δράση 4.σ.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 σχολικό συγκρότημα Κουμπέ, που περιλαμβάνει το 3^ο – 4^ο Γυμνάσιο και το 3^ο Λύκειο, βρίσκεται στην συμβολή των οδών Απτέρων και Αποκορώνου στην περιοχή Κουμπέ 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. Τα κτίρια τόσο του 3^{ου}-4^{ου} Γυμνασίου όσο και του 3^{ου} Λυκείου είναι σχεδόν όμοια. Πρόκειται για τριώροφα κτίρια, η πρόσβαση των οποίων γίνεται με δύο σκάλες στο καθένα. Ο διάδρομος πρόσβασης στις αίθουσες και τα εργαστήρια είναι εξωτερικός. Ο σκελετός τους είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, η τοιχοποιία από τούβλα, με πλήρη απουσία υγραμόνωσης – θερμομόνωσης τόσο στην τοιχοποιία όσο και στο δώμα. Το συγκρότημα στερείται οικοδομικής άδειας και έχει υπαχθεί στο Ν.4178/2013 (οριστική υπαγωγή α/α δήλωσης 2117999. α/απρωτ.309589 ηλεκτρ. κωδικός af7098b15119409b ημ. δημιουργίας 01.11.2013 ημ. υπαγωγής 16.05.2014)

Στο κτίριο που βρίσκεται δυτικά του συγκροτήματος στεγάζει σήμερα (2018) το 3^ο-4^ο Γυμνάσιο. Το 3^ο-4^ο Γυμνάσιο έχει δεκαεπτά (17) τμήματα με τετρακόσιους είκοσι (420) μαθητές. Επίσης διαθέτει δύο (2) εργαστήρια Η/Υ, ένα γραφείο καθηγητών και δύο γραφεία Δ/νσης.

Στο κτίριο που βρίσκεται ανατολικά του συγκροτήματος στεγάζει σήμερα (2018) το 3^ο Λύκειο. Το κτίριο έχει δεκατρία (13) τμήματα με τριακόσιους πενήντα (350) μαθητές. Επίσης διαθέτει δύο (2) εργαστήρια Η/Υ, ένα εργαστήριο φυσικών επιστημών, ένα παρασκευαστήριο και ένα γραφείο καθηγητών - Δ/νσης.

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 στα δώματα και των δύο κτιρίων θερμομονωτικά πάνελ προκειμένου να λυθούν τόσο το θέμα της υγρασίας όσο και μειωθούν οι μεγάλες απώλειες θερμότητας των κτιρίων. Η τοποθέτηση τους έλυσε μόνο προσωρινά το πρόβλημα διότι η μη σωστή διαστασιολόγηση του καναλιού

απορροής των ομβρίων οδήγησε τελικά στα αντίθετα αποτελέσματα, με αποτέλεσμα στις έντονες βροχοπτώσεις το νερό να υπερχειλίζει του καναλιού απορροής και να εισέρχεται κάτω από τα πάνελ. Αυτό χειροτέρευσε την κατάσταση γιατί το νερό δεν μπορούσε να εξατμιστεί δημιουργώντας τεράστια προβλήματα στα ταβάνια των τελευταίων ορόφων των κτιρίων. Η παντελής απουσία θερμομόνωσης επίσης 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 (μονό 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 πεπαλαιωμένο λέβητα, 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. Επίσης όπως φαίνεται και στις φωτογραφίες η κατάσταση τους είναι απαράδεκτη.



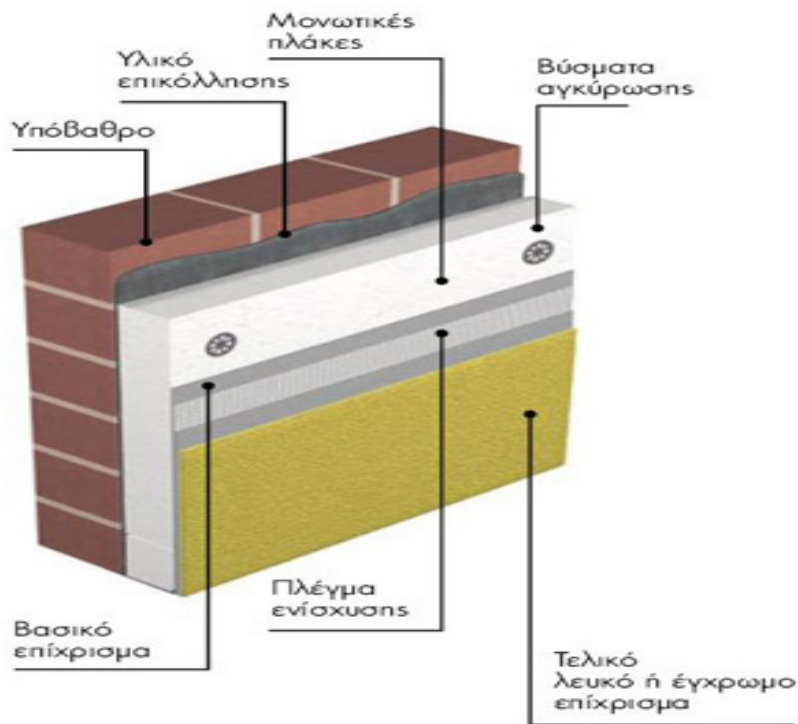
Ο φωτισμός των αιθουσών γίνεται με κλασικά φωτιστικά σώματα φθορισμού 2Χ58 W , τα οποία έχουν χαμηλή απόδοση και χαμηλό συντελεστή συνιμητόνου με μη ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς την οπτική ποιότητα του χώρου και την οπτική άνεση έχουν δημιουργήσει αρκετά προβλήματα όπως έλλειψη τεχνητού φωτισμού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



4 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

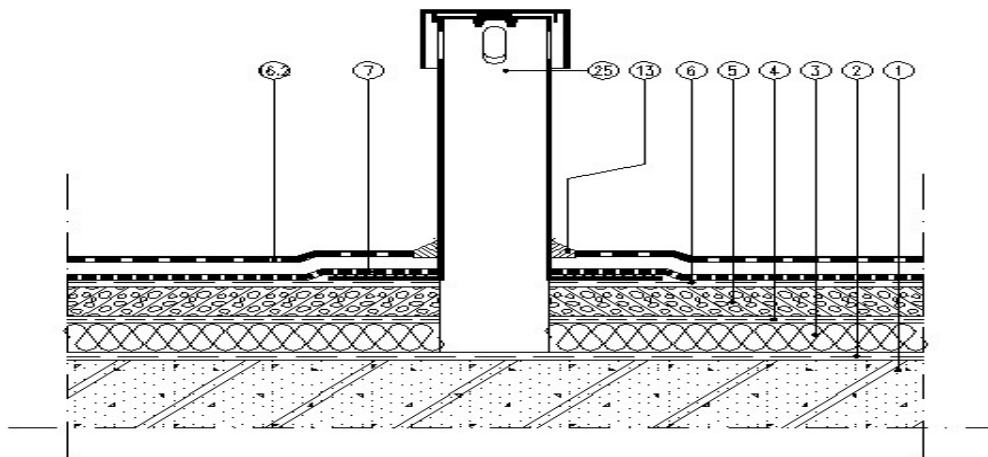
Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στηρίζονται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης η οποία συντάχθηκε από ιδιώτη μηχανικό για τον Δήμο Χανίων (Μπεϊνόγλου Ηλίας Μηχ/γος Μηχανικός) και η οποία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της συνολικής μελέτης. Οι όποιες παρεμβάσεις πρέπει να είναι σύμφωνες με την παραπάνω μελέτη,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

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



B. Απομάκρυνση των υφιστάμενων μεταλλικών πανέλων από τα δώματα και πλήρης κατασκευή θερμομόνωσης - υγραμόνωσης σε αυτά (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 σύμφωνη 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

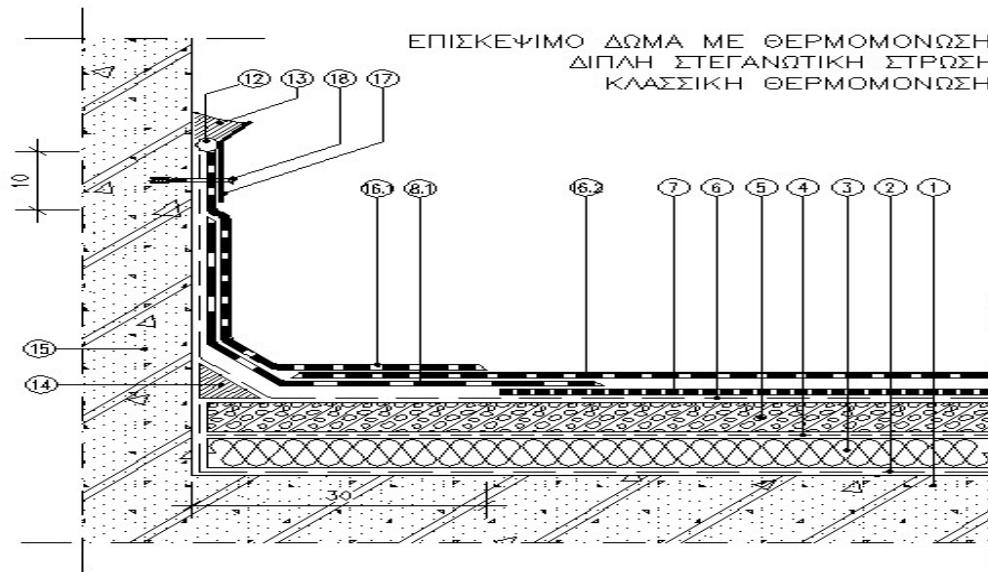


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΔΕΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΛΩΠΑ ΣΠΕΡΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΑΦΡΑ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΔΕΜΑ | 18. ΒΙΔΑ ΣΠΕΡΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΜΑ ΤΑΡΑΤΙΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΘΗΜΕΛΩΚΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΕΜΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΗΛΩΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΥΣΙΣ ΑΠΟ ΕΛΛΗΡΟΕΚΤΡΩΔΕΙΑ | 22. ΤΑΡΟΡΡΟΗ |
| 6. ΑΣΤΥΡΙ | 23. ΚΕΡΑΜΗ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 7. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΗΡΤΟ ΚΑΥΤΜΑ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΟΛΛΑ ΠΛΑΦΩΔΕΩΝ |
| 9. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΟΛΛΑ | 28. ΤΑΡΑΤΕΣΠΛΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΡΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΩΔΟΝΙ ΠΑΡΗΣΩΣΗΣ ΑΡΙΘΜΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΠΑΡΗΣΩΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΜΑΣΤΙΚΗ ΣΦΑΡΛΙΣΗΣ | 31. ΚΑΜΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΩΣΡΙΟ (ΛΟΤΚΙ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΠΟ ΣΚΥΡΩΔΕΜΑ | 33. ΚΤΩΝΑΒΟΣ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΠΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΜΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΨΗΦΩΔΕΣ | 35. ΘΡΑΥΣΤΟ ΤΥΛΚΟ |

27_v2

Λεπτομέρεια 1



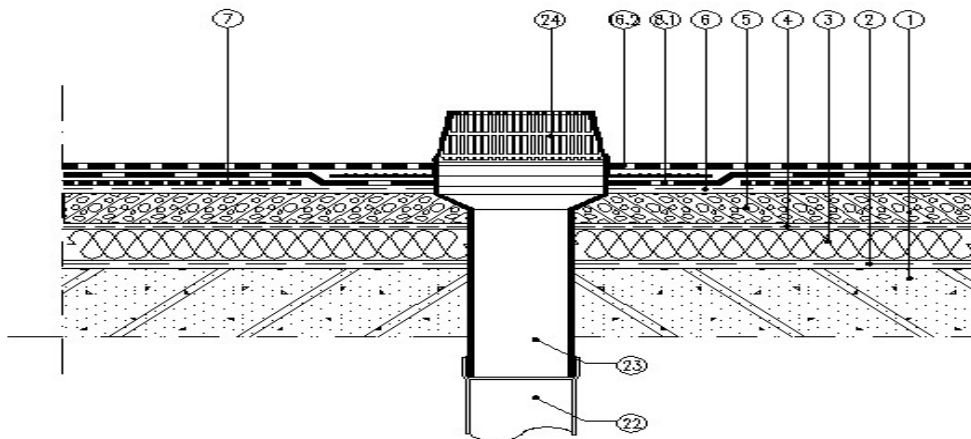
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΔΕΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΛΩΠΑ ΣΠΕΡΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΑΦΡΑ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΔΕΜΑ | 18. ΒΙΔΑ ΣΠΕΡΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΜΑ ΤΑΡΑΤΙΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΘΗΜΕΛΩΚΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΕΜΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΗΛΩΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΥΣΙΣ ΑΠΟ ΕΛΛΗΡΟΕΚΤΡΩΔΕΙΑ | 22. ΤΑΡΟΡΡΟΗ |
| 6. ΑΣΤΥΡΙ | 23. ΚΕΡΑΜΗ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 7. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΗΡΤΟ ΚΑΥΤΜΑ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΟΛΛΑ ΠΛΑΦΩΔΕΩΝ |
| 9. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΙΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΟΛΛΑ | 28. ΤΑΡΑΤΕΣΠΛΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΡΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΩΔΟΝΙ ΠΑΡΗΣΩΣΗΣ ΑΡΙΘΜΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΠΑΡΗΣΩΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΜΑΣΤΙΚΗ ΣΦΑΡΛΙΣΗΣ | 31. ΚΑΜΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΩΣΡΙΟ (ΛΟΤΚΙ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΠΟ ΣΚΥΡΩΔΕΜΑ | 33. ΚΤΩΝΑΒΟΣ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΠΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΜΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΨΗΦΩΔΕΣ | 35. ΘΡΑΥΣΤΟ ΤΥΛΚΟ |

26_v2

Λεπτομέρεια 2

ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟ ΔΩΜΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ
ΔΙΠΛΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ



ΤΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΡΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΣΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΛΙΑΛΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΑΦΡΑ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΣΜΑ | 18. ΒΑΔΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΙΑ ΤΣΙΡΤΙΜΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΣΗΜΑΝΤΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΙΣΙΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΡΩΣΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΥΞΕΙΣ ΑΠΟ ΕΛΑΦΡΟΣΚΥΡΩΣΜΑ | 22. ΤΣΙΡΤΙΜΩΝ |
| 6. ΑΣΤΑΡΙ | 23. ΚΕΡΑΜΗ ΤΣΙΡΤΙΜΩΝ |
| 7. ΕΣΑΕΡΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΗΤΟ ΚΑΛΥΜΑ ΤΣΙΡΤΙΜΩΝ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΣΑΕΡΩΤΗΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΩΛΑ ΠΛΑΚΩΔΩΝ |
| 9. ΠΡΟΕΓΚΑΤΕΤΗΘΕΝ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΗ ΠΛΑΚΩΔΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΩΛΑ | 28. ΤΑΡΑΤΣΟΠΛΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΙΣΤΕΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΔΟΘΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΩΔΙΝΗ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΑΡΜΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΠΛΗΡΗΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΝΑΣΤΙΚΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ | 31. ΚΑΝΑΛΙ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΦΟΡΙΟ (ΛΟΥΤΗ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΙΒΩΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΩΣΜΑ | 33. ΚΥΒΩΛΙΣΜΟΣ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΠΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΜΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΧΡΙΣΤΗ ΨΗΦΙΑΣ | 35. ΘΡΑΣΤΟ ΤΥΚΟ |

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.

5 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται στα 1.760.000,0 € και αναλύεται ως εξής :

Α. ΕΡΓΑΣΙΕΣ	1.044.464,04
ΟΦΕΛΟΣ	188.003,53
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	184.870,14
ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ	2.017,13
Φ.Π.Α.	340.645,16
ΣΥΝΟΛΟ	1.760.000,00 €

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 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, Οκτώβριος 2019

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΥΔΧ

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

ΣΟΦΟΚΛΗΣ ΤΣΙΡΑΝΤΩΝΑΚΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΒΑΚΑΛΗΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΚΑΛΟΓΕΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός