



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
ΚΡΗΤΗ 2014 – 2020

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ : «ΚΡΗΤΗ»

(χρηματοδότηση ΕΤΠΑ)

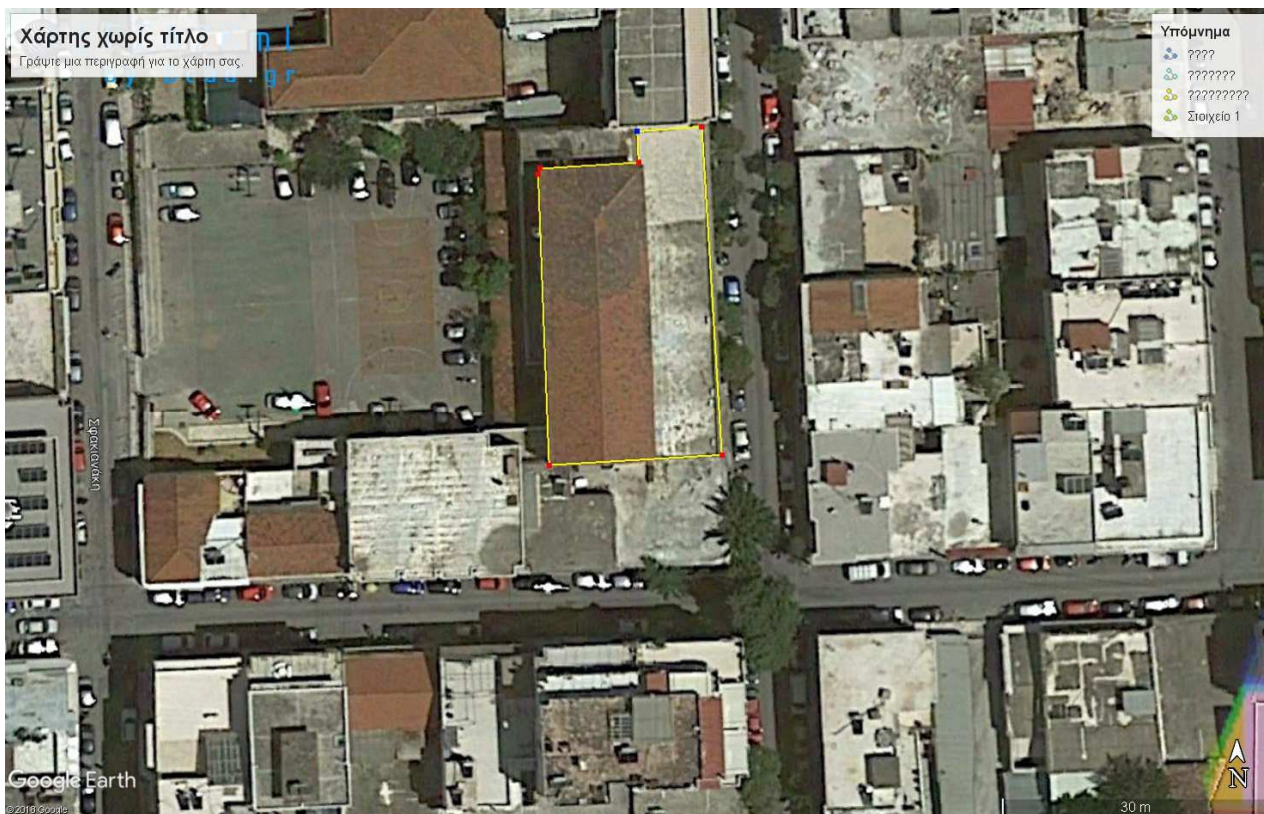
ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 2 «Βιώσιμη Ανάπτυξη με
αναβάθμιση του περιβάλλοντος και αντιμετώπιση των
επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην Κρήτη»

«Δράση 4.σ.χ.1: Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης σε Δημοτικά Κτίρια ή και εμβληματικά
κτίρια φορέων μη ιδιωτικού χαρακτήρα (ΣΒΑΑ Χανίων)»

ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ – ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ – Ενεργειακή Αναβάθμιση 2^{ου} ΕΠΑ.Λ. ΧΑΝΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠ.ΑΛ. ΧΑΝΙΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ 1 – Ενεργειακή Αναβάθμιση 2^{ου} ΕΠΑ.Λ ΧΑΝΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠ.ΑΛ. ΧΑΝΙΩΝ



ΧΑΝΙΑ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018

Μελετητές:

Ευθυμίου Γιώργος μηχαν. 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 :
ΦΟΡΕΑΣ :
ΧΡΗΜ/ΣΗ :

Ενεργειακή Αναβάθμιση 2^{ου} ΕΠΑ.Λ.
ΧΑΝΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠΑ.Λ. ΧΑΝΙΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
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 2^{ου} ΕΠΑΛ 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: 2679)

Η Δράση 4.σ.1: «Βελτίωση Ενεργειακής Απόδοσης σε Δημοτικά Κτίρια ή και εμβληματικά κτίρια φορέων μη ιδιωτικού χαρακτήρα (ΣΒΑΑ Χανίων)» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «ΚΡΗΤΗ» έχει ως στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση των ενεργοβόρων δημόσιων κτιρίων που βρίσκονται εντός της ζώνης ΒΑΑ του Δήμου Χανίων, 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 2^ο ΕΠΑ.Λ. ΧΑΝΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠΑ.Λ. ΧΑΝΙΩΝ, το οποίο καταλαμβάνει ολόκληρο το οικοδομικό τετράγωνο που περικλείεται από τις οδούς Μυλωνογιάννη, Ύψηλαντών, Γρηγορίου Ε και Κ. Σφακιανάκη, στο κέντρο του Δήμου Χανίων. Το σχολικό συγκρότημα κατασκευάστηκε σε διάφορες φάσεις από το 1951, το 1965 και το 2000 από την τότε Νομαρχία Χανίων και η κατασκευή του ακολουθεί την φιλοσοφία κατασκευής των σχολείων της τότε εποχής. Το συγκεκριμένο σχολικό συγκρότημα φιλοξενεί το 2^ο ΕΠΑΛ,

το εσπερινό ΕΠΑΛ και το ΕΚ Χανίων με περισσότερους από 1.000 μαθητές.

Το κτίριο του 2^{ου} ΕΠΑΛ έχει σχήμα ορθογωνικό και αποτελείται από τρεις ορόφους με στεγασμένο διάδρομο και πρόσβαση από δύο εσωτερικά κλιμακοστάσια. Επίσης διαθέτει και υπόγειο. Η κατασκευαστική δομή διαφέρει εξαιτίας των διάφορων προσθηκών. Έτσι το ισόγειο η τοιχοποιία του είναι από πέτρα (κατασκευή 1951), ενώ στους υπόλοιπους ορόφους η τοιχοποιία είναι από τούβλα (κατασκευή 1965). Ο σκελετός του είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Από την τοιχοποιία απουσιάζει η θερμομόνωση, ενώ πάνω από τμήμα του Α ορόφου υπάρχει δώμα το οποίο διαθέτει υγραμόνωση (ασφαλτόπανα) , όμως λόγω της παλαιότητας τους παρουσιάζουν αρκετά προβλήματα στεγανότητας. Πάνω από τον Β όροφο υπάρχει ξύλινη στέγη χωρίς θερμομόνωση ή υγραμόνωση, με αποτέλεσμα στις έντονες βροχοπτώσεις τα νερά να εισέρχονται στο εσωτερικό του κτιρίου. Το εσωτερικό της οροφής του Β ορόφου είναι καλυμμένο από νοβοπάν που είναι σε κακή κατάσταση.

Για την ανέγερση του 2^{ου} ΕΠΑ.Λ.-2ου ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. έχουν εκδοθεί οι 314/1965 και 34/1997 οικοδομικές άδειες από την Νομαρχία Χανίων που αφορούν το κύριο τρίοροφο κτίριο με την στέγη που έχει πρόσωπο επί της οδού Μυλωνογιάννη στα ανατολικά του οικοπέδου. Η συγκεκριμένη πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης αφορά μόνο το τρίοροφο κτίριο του 2^{ου} ΕΠΑ.Λ.- ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ..

Το τρίοροφο κτίριο του 2^{ου} ΕΠΑ.Λ. - ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. στεγάζει σήμερα 430 μαθητές σε 10 διδακτικές αίθουσες, δύο εργαστήρια μηχανολογικών κατασκευών, τα γραφεία καθηγητών, γραμματείας , διευθυντή, 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 την ενεργειακό επιθεωρητή Χαϊρέτη Όλγα που κατατάσσει το κτίριο στην κατηγορία Ε (αριθμός ασφαλείας F0BMX-9136C-T4HCN-S). 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 πέτρα και 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 Α ορόφου. 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.



Η στέγη του κτιρίου έχει κατασκευαστεί χωρίς θερμομόνωση και υγραμόνωση, με αποτέλεσμα κάθε φορά που βρέχει έντονα να πλημμυρίζουν οι αίθουσες. Επίσης η επικάλυψη του εσωτερικού του ταβανιού του Β ορόφου με νοβοπάν, δημιουργεί επικίνδυνες καταστάσεις για τους μαθητές ιδίως κάθε φορά που φυσάει (πέφτει η σκόνη που έχει συσσωρευτεί με την πάροδο των χρόνων στο εσωτερικό του κτιρίου). Επιπλέον το νοβοπάν έχει σχεδόν καταστραφεί από την εισροή των νερού από την στέγη.



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 κλασικών θερμαντικών σωμάτων 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.



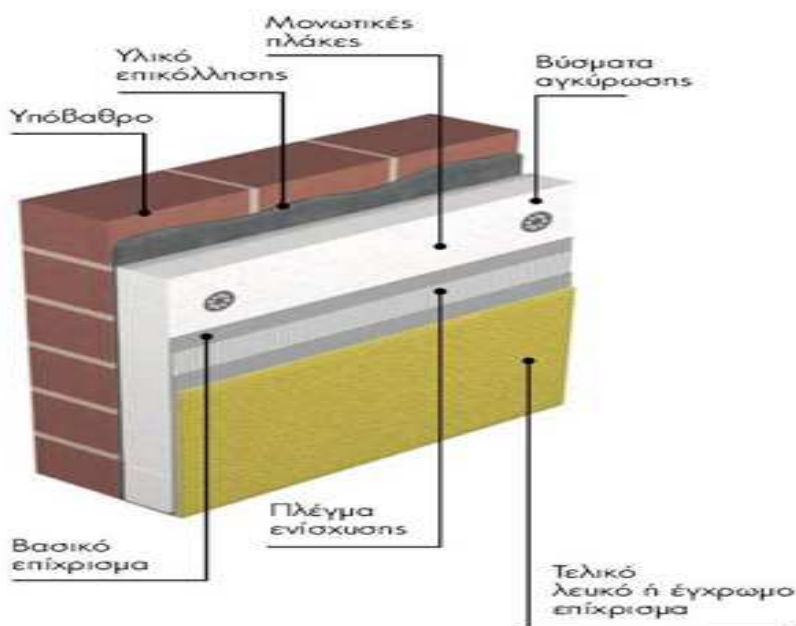
Ο φωτισμός των αιθουσών γίνεται με κλασικά φωτιστικά σώματα φθορισμού 2Χ58 W , τα οποία έχουν χαμηλή απόδοση και χαμηλό συντελεστή συνημιτόνου με μη ικανοποιητικά αποτελέσματα. Ως προς την οπτική ποιότητα του χώρου και την οπτική άνεση έχουν δημιουργήσει αρκετά προβλήματα όπως έλλειψη τεχνητού φωτισμού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



4 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

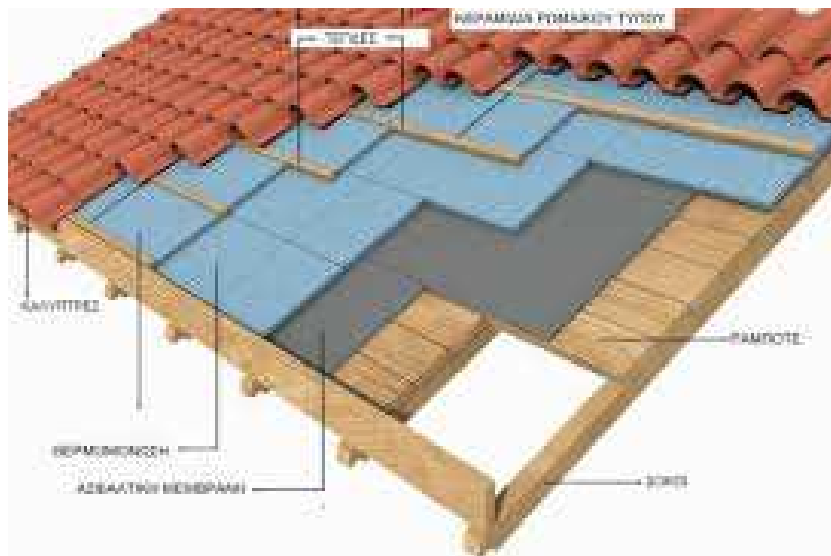
Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στηρίζονται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης η οποία συντάχθηκε από ιδιώτη μηχανικό για τον Δήμο Χανίων (Μπεινόνγλου Ηλίας Μηχ/γος Μηχανικός) καθώς και στις συστάσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης , όπως αυτές αποτυπώνονται στο ΠΕΑ που εκδόθηκε (αριθμός ασφαλείας F0BMX-9136C-T4HCN-S) (από την κα Χαιρέτη). Τόσο η ενεργειακή μελέτη όσο και το ΠΕΑ αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της συνολικής μελέτης. Οι όποιες παρεμβάσεις πρέπει να είναι σύμφωνες με αυτά, προκειμένου να μπορεί να επιτευχθεί η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων από την κατηγορία E στην κατηγορία B (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. Η θερμομοπρόσοψη τοποθετείται εξωτερικά του κτιρίου στην ανατολική πλευρά, στην δυτική πλευρά πλην του ισογείου σε τμήμα που υπάρχει πέργκολα καθώς και στην βόρεια πλευρά στον β' όροφο. Επίσης τοποθετείται εσωτερικά στην νότια πλευρά και στην λοιπή βόρεια πλευρά.



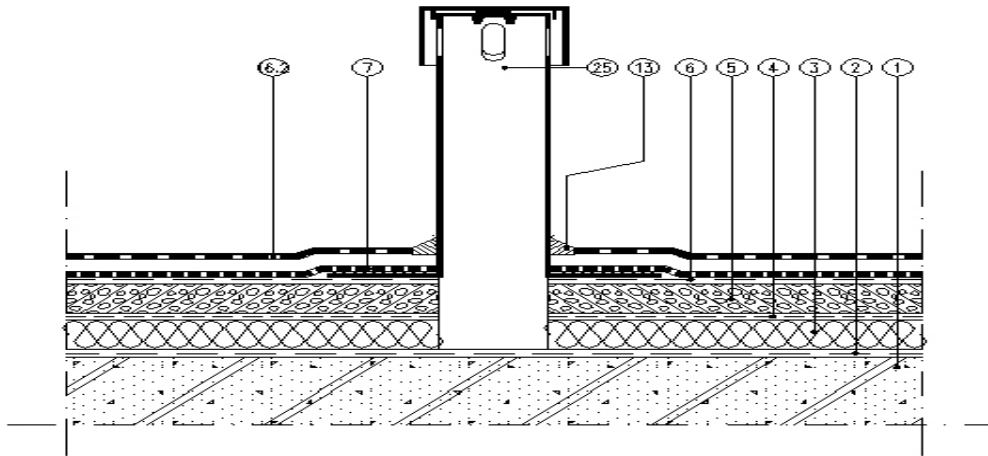
B. Αντικατάσταση της ξύλινης στέγης του Β ορόφου με ανακατασκευή του ξύλινου σκελετού της με προσθήκη θερμομόνωσης - υγραμόνωσης σε αυτήν (σύμφωνα με τις τελευταίες προδιαγραφές) δεδομένο ότι από την στέγη έχουμε τις περισσότερες θερμικές απώλειες (περίπου 40%). Αποτέλεσμα των παραπάνω θα είναι η βελτίωση της θερμομόνωσης και υγραμόνωσης του κτιρίου σύμφωνα με τις

σύγχρονες απαιτήσεις. Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικές λεπτομέρειες κατασκευής στέγης με θερμομόνωση και υγραμόνωση.



Γ. Απομάκρυνση της υφιστάμενης υγραμόνωσης από το δώμα του Α ορόφου και πλήρης κατασκευή θερμομόνωσης - υγραμόνωσης σε αυτά (σύμφωνα με τις τελευταίες προδιαγραφές) δεδομένο ότι από το δώμα και την στέγη 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

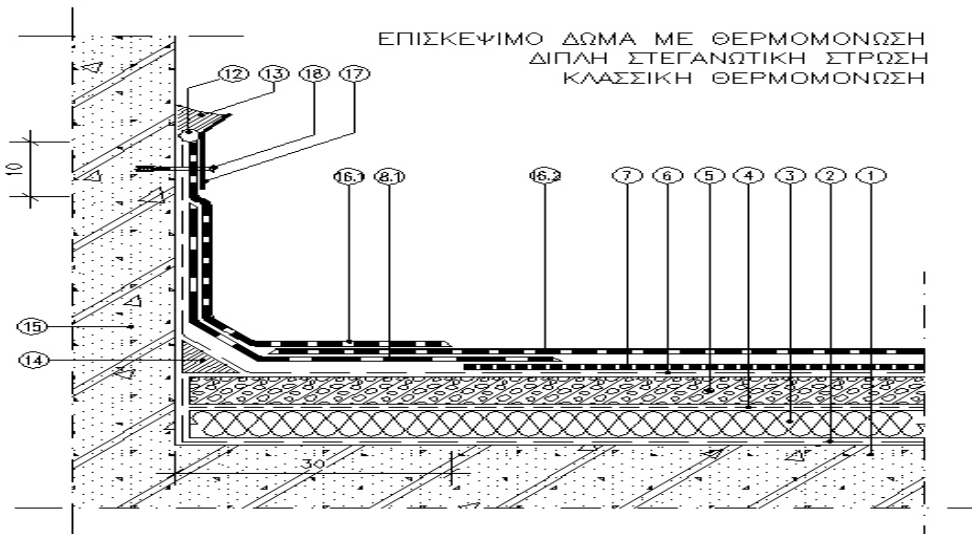


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΛΑΜΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΑΦΡΑ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 18. ΒΛΑΔ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΜΑ ΤΑΡΑΤΙΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΘΗΜΕΛΙΑΚΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΕΜΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΗΛΑΙΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΥΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΛΑΦΡΟΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 22. ΤΑΡΟΡΡΟΗ |
| 6. ΑΣΤΑΡΙ | 23. ΚΕΡΑΜΗ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 7. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΡΗΤΟ ΚΑΛΥΤΜΑ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΩΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΣΗ |
| 9. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΩΛΛΑ | 28. ΤΑΡΑΤΣΟΠΛΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΡΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΔΩΝΙ ΠΑΡΗΣΣΗΣ ΑΡΙΘΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΠΛΗΝΤΑΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΚΩΣΤΙΚΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗ | 31. ΚΑΜΑΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (ΛΟΤΚΗ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΝΩΣΗ ΑΠΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 33. ΚΤΩΝΩΣΗ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΝΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΨΗΦΩΔΩΣ | 35. ΘΡΑΤΣΤΟ ΤΥΚΟ |

27_v2

Λεπτομέρεια 1



ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟ ΔΩΜΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ
ΔΙΠΛΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

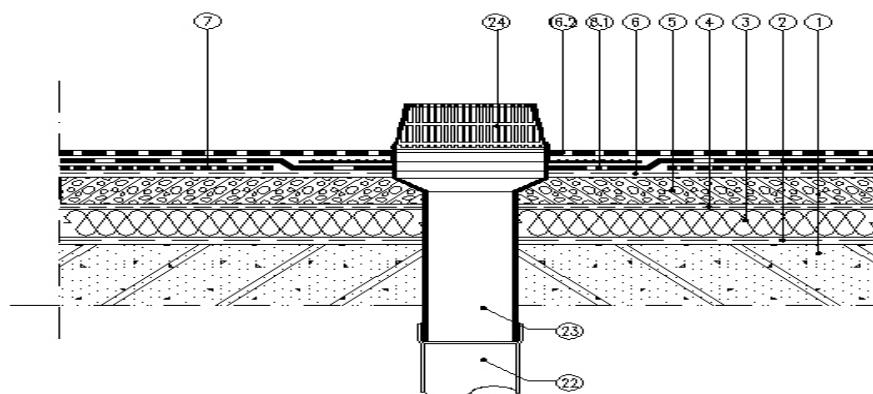
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΛΑΜΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΑΦΡΑ ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 18. ΒΛΑΔ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΜΑ ΤΑΡΑΤΙΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΘΗΜΕΛΙΑΚΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΕΜΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΗΛΑΙΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΥΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΛΑΦΡΟΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 22. ΤΑΡΟΡΡΟΗ |
| 6. ΑΣΤΑΡΙ | 23. ΚΕΡΑΜΗ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 7. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΡΗΤΟ ΚΑΛΥΤΜΑ ΤΑΡΟΡΡΟΗΣ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΩΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΣΗ |
| 9. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΙΔΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΩΛΛΑ | 28. ΤΑΡΑΤΣΟΠΛΑΚΕΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΡΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΔΩΝΙ ΠΑΡΗΣΣΗΣ ΑΡΙΘΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΠΛΗΝΤΑΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΚΩΣΤΙΚΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗ | 31. ΚΑΜΑΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (ΛΟΤΚΗ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΝΩΣΗ ΑΠΟ ΣΚΤΡΩΔΕΜΑ | 33. ΚΤΩΝΩΣΗ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 34. ΑΝΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΨΗΦΩΔΩΣ | 35. ΘΡΑΤΣΤΟ ΤΥΚΟ |

26_v2

Λεπτομέρεια 2

ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟ ΔΩΜΑ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ
ΔΙΠΛΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ



ΤΙΤΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|---|--|
| 1. ΠΛΑΚΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΜΑ | 17. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΛΑΜΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 1.1. ΕΛΛΗΓΡΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΩΜΑ | 18. ΒΙΒΛΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ |
| 2. ΦΡΑΓΓΙΑ ΤΥΡΑΤΙΣΜΩΝ | 19. ΣΤΡΩΣΗ ΣΗΜΒΛΗΦΗΣ ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΗΣ |
| 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ | 20. ΕΠΙΧΡΩΣΙΑ |
| 4. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 21. ΣΤΙΒΩΤΙΚΟ ΚΟΝΙΑΜΑ |
| 5. ΡΙΣΣΕ ΑΠΟ ΕΛΛΗΓΡΟΣΚΥΡΩΜΑ | 22. ΤΥΡΑΤΙΣΜΟΣ |
| 6. ΛΕΤΑΡΗ | 23. ΚΕΦΑΛΗ ΤΥΡΑΤΙΣΜΟΥ |
| 7. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 24. ΔΙΑΤΗΡΙΟ ΚΑΤΩΤΑ ΤΥΡΑΤΙΣΜΟΥ |
| 8.1. ΠΡΩΤΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 25. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ |
| 8.2. ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 26. ΚΟΛΛΑ ΠΛΑΚΩΣΕΩΝ |
| 9. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ | 27. ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΠΛΑΚΩΔΙΑ |
| 10. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΚΟΛΛΑ | 28. ΤΥΡΑΤΙΣΜΟΣ |
| 11. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ | 29. ΣΤΑΤΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΝΑΦΟΒΕΣΗΣ |
| 12. ΚΟΡΩΝΗ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΑΡΜΩΝ | 30. ΑΣΦΑΛΤΟΤΑΠΗΤΡΑΣ (Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΡΩΣΗ) |
| 13. ΗΛΕΚΤΡΟΝ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ | 31. ΚΑΒΛΑ ΑΠΟΡΡΙΣΗΣ |
| 14. ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ (ΛΟΤΙΦ) | 32. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ |
| 15. ΣΤΗΝΑΙΟ ΑΠΟ ΕΚΤΡΩΜΑ | 33. ΚΥΒΩΛΙΣΜΟΣ |
| 16.1. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΑΠΟΡΡΙΣΤΑ | 34. ΑΜΜΟΣ |
| 16.2. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΜΕ ΕΠΙΧΡΩΣΗ | 35. ΘΕΤΑΙΣΤΟ ΤΑΚΙΟ |

28_v2

Λεπτομέρεια 3

Δ. 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 $\leq 2.0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Ε. 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 κτηρίου όπως και της αντλίας θερμότητας. Επίσης θα κατασκευαστεί και δίκτυο απορροής των συμπυκνωμάτων, το οποίο θα τα οδηγεί στις πλησιέστερες υδρορροές του κτηρίου. Τα παραπάνω θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια και τα τεύχη υπολογισμού της μελέτης.

Z. 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. 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 (24) μήνες από την υπογραφή της σύμβασης. Οι εργασίες θα εκτελούνται εντός σχολικών αργιών.

Χανιά, Δεκέμβριος 2019

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΥΔΧ

ΣΟΦΟΚΛΗΣ ΤΣΙΡΑΝΤΩΝΑΚΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΒΑΚΑΛΗΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

ΚΑΛΟΓΕΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός
Προϊστάμενος Έργων

ΜΑΡΙΝΑΚΗ ΜΑΡΙΑ
Τοπογράφος Μηχανικός