



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΕΡΓΟ: «Ενεργειακή αναβάθμιση
κτηρίου Ρουσσόπουλου»

ΧΡΗΜ/ΤΗΣΗ Υπουργείο Περιβάλλοντος και
: Ενέργειας ΣΑ2751 (Κωδ. ΣΑΕ
2019ΣΕ27510134)

CPV: 45454100-5

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΡΟΥΣΣΟΠΟΥΛΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



I. Εισαγωγή

Αντικείμενο της μελέτης του έργου είναι οι εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου Ρουσσόπουλου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών επί της οδού Καβάλας και συγκεκριμένα : η αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων στα ίδια ανοίγματα με τα αρχικά με αναβαθμισμένα ενεργειακά χαρακτηριστικά, η προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης, η προσθήκη μόνιμων κινητών συστημάτων σκίασης με κατακόρυφες περσίδες αλουμινίου σε όλες τις όψεις του κτιρίου, η μόνωση και η σωστή απορροή των δωματίων, η αναβάθμιση του συστήματος αερισμού των χώρων του κτιρίου με την ταυτόχρονη εγκατάσταση εναλλακτών ανάκτησης θερμότητας.

II. Υπάρχουσα κατάσταση

Το κτήριο Ρουσσόπουλου, κατασκευής δεκαετίας 1970 , στεγάζει το τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής της Σχολής Περιβάλλοντος & Γεωργικής Μηχανικής και αποτελείται από δύο ξεχωριστά κτήρια ενωμένα μεταξύ τους: το κτήριο (ΚΤ.1), που διατάσσεται σε τρεις υπέργειες στάθμες και μία υπόγεια και καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 5.816,46 m² και το κτήριο (ΚΤ.2-Κτίριο Εργαστηρίων) συνολικής επιφάνειας 1.100,54 m² , το οποίο αναπτύσσεται σε μία υπέργεια στάθμη. Στο αντικείμενο της μελέτης περιλαμβάνεται επιπλέον το ισόγειο τμήμα που έχει διαμορφωθεί κάτω από την υφιστάμενη ράμπα στην βόρεια πλευρά του κτιρίου ΚΤ.1.

Πρόκειται για κτήριο συμβατικής κατασκευής (με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοιχοποιίες οπτοπλινθοδομών), χαρακτηριστικής μοντέρνας αισθητικής της περιόδου ανέγερσής του.

Οι προσόψεις του κτιρίου χαρακτηρίζονται από συνεχή ανοίγματα χωρίς την μεσολάβηση συμπαγών στοιχείων (τοιχών), τα οποία διατρέχουν περιμετρικά τον κάθε όροφο. Τα κουφώματα του κτηρίου είναι μεταλλικά με μονούς υαλοπίνακες, ενώ σε κάποια ανοίγματα, της ανατολικής, βόρειας και νότιας όψης, έχουν τοποθετηθεί κουφώματα με διπλούς υαλοπίνακες. Σε μεγάλο μέρος των όψεων έχουν προστεθεί μεταγενέστερα συρόμενα εξώφυλλα, τα οποία βρίσκονται σήμερα εκτός λειτουργίας, ενώ ο τρόπος εγκατάστασής τους, χωρίς την πρόβλεψη κατάλληλης απορροής ομβρίων, έχει συνδράμει στη δημιουργία προβλημάτων υγρασίας στις τοιχοποιίες και στα κουφώματα.

Η τοποθέτηση κλιματιστικών μονάδων στους εξωτερικούς τοίχους του κτηρίου έχει συμβάλει επίσης στην αισθητική υποβάθμιση των όψεων. Ορισμένες δε παλιές επιτοίχιες κλιματιστικές μονάδες που διαπερνούν πλήρως την εξωτερική τοιχοποιία, αποτελούν εκτεταμένα σημεία θερμογεφυρών και πρέπει να απομακρυνθούν, πριν την εφαρμογή της θερμοπρόσοψης.

Η έλλειψη θωράκισης του κελύφους του κτηρίου από το εξωτερικό περιβάλλον δημιουργεί συνθήκες



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



μειωμένης θερμικής και οπτικής άνεσης στο εσωτερικό του, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση του εκπαιδευτικού χώρου, την αύξηση των θερμικών απωλειών και την υπερθέρμανση στις μεταβατικές περιόδους (άνοιξη-φθινόπωρο), οδηγώντας κατά συνέπεια στην επιβάρυνση του θερμικού και του ψυκτικού φορτίου, στις αυξημένες καταναλώσεις ενέργειας, καθώς επίσης και σε πλήθος τεχνικών προβλημάτων στα δομικά στοιχεία του.

Τμήμα της ΝΔ όψης στον Β' όροφο καλύπτεται με φωτοβολταϊκές συστοιχίες, οι οποίες τοποθετήθηκαν για εκπαιδευτικούς λόγους από τους φοιτητές των εργαστηρίων αλλά θα απομακρυνθούν οριστικά πριν την έναρξη των εργασιών αναβάθμισης του κελύφους, σύμφωνα με τις οδηγίες της Τεχνικής Υπηρεσίας. Από τα εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά πανέλα στο δώμα του κτιρίου ΚΤ.1, θα διατηρηθούν όσα απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, τα οποία θα επανατοποθετηθούν επί ειδικών βάσεων στήριξης, κατάλληλα μονωμένων.

III. Συνοπτική περιγραφή των προβλεπόμενων εργασιών

Οι εργασίες που προβλέπονται να εκτελεστούν στο κτίριο είναι οι εξής:

A. Αποζηλώσεις υφισταμένων στοιχείων και κατασκευών:

Θα καθαιρεθούν τα κάτωθι στοιχεία:

- Τα εξωτερικά κουφώματα και υαλοπετάσματα κάθε είδους μαζί με τις μαρμαροποδιές, όπου υφίστανται.
- Το εσωτερικό κούφωμα μεταξύ του χώρου Γεωργικής μηχανολογίας και αίθουσας διδασκαλίας Α.Φ.Π.Γ.Μ στον α' όροφο.
- Οι εξωτερικές κλιματιστικές μονάδες που έχουν αναρτηθεί στις όψεις των κτιρίων.
- Οι φωτοβολταϊκές συστοιχίες στην ΝΔ όψη Β' ορόφου.
- Τα μεταλλικά κιγκλιδώματα στα παράθυρα του ισογείου .
- Η μεταλλική κλίμακα ανόδου στο δώμα του ΚΤ.2 .
- Τα συρόμενα εξώφυλλα αλουμινίου.
- Τα μηχανοκίνητα μεταλλικά ρολά συσκότισης των αιθουσών διδασκαλίας καθώς και οι υφιστάμενες κατασκευές τεντών στον Α' όροφο (γραφεία καθηγητών) συμπεριλαμβανομένων των στηρίξεών τους .
- Οι εξωτερικές υδρορρόες
- Τα υφιστάμενα σιφώνια απορροής ομβρίων τα οποία θα σφραγισθούν.
- Οι υφιστάμενες μονώσεις - στρώσεις δωμαίων πλην του ελαφρομετόν ρύσεων.
- Τα προστεγάσματα μεταλλικής κατασκευής με επικάλυψη πολυκαρβονικών φύλλων στα εσωτερικά αίθρια
- Οι μαρμαροποδιές στα στηθαία των δωμαίων.
- Οι Η/Μ εγκαταστάσεις θέρμανσης , ψύξης , κλιματισμού, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων σύμφωνα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

- Η επιγραφή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών στην ΒΑ όψη επί της οδού Καβάλας, θα χρειασθεί να απομακρυνθεί για την εφαρμογή της θερμοπρόσοψης και να επανατοποθετηθεί με κατάλληλα μονωμένα αγκύρια που θα έχουν προβλεφθεί στην ίδια θέση.
- Θα καθαιρεθούν οι ποδιές των φεγγιτών αιθρίων, όπως υποδεικνύεται στα αντίστοιχα σχέδια αιθρίων, ώστε να διαμορφωθούν ανοίγματα μεγαλύτερου ύψους στα σημεία αυτά.

Β. Εργασίες αποκατάστασης

- Θα επισκευαστούν τοπικά, όπου απαιτείται, μετά τις εργασίες αποξήλωσης, ο φέρων οργανισμός και οι τοιχοποιίες του κτιρίου συμπεριλαμβανομένων των διαζωμάτων οπλισμένου σκυροδέματος με ειδικά κονιάματα.
- Θα επισκευαστούν τοπικά, όπου απαιτείται, μετά τις εργασίες αποξήλωσης, καθώς και στα σημεία φθορών λόγω υγρασίας, τα υφιστάμενα επιχρίσματα.

Γ. Κατασκευή νέων στοιχείων

- Θα κατασκευαστούν νέες οπτοπλινθοδομές μικρής έκτασης, στα σημεία των αιθρίων που υποδεικνύονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις υποδείξεις της Τεχνικής Υπηρεσίας, από τα οποία θα διέρχονται οι οριζόντιες οδεύσεις δικτύων των Η/Μ εγκαταστάσεων.
- Θα κατασκευαστούν νέα διαζώματα οπλισμένου σκυροδέματος στις ποδιές των φεγγιτών αιθρίων στις νέες θέσεις που προβλέπονται βάσει της μελέτης.
- Θα τοιχιστεί με οπτοπλινθοδομή το τμήμα των φεγγιτών που καταργείται.
- Θα τοιχιστούν επίσης με οπτοπλινθοδομή οι διαμπερείς οπές που έχουν δημιουργηθεί στις θέσεις μονάδων που καταργούνται.
- Θα κατασκευαστούν νέες οπτοπλινθοδομές, στα γραφεία της νότιας όψης α' ορόφου, στις θέσεις που υποδεικνύονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, για τη διαμόρφωση ποδιάς των νέων κουφωμάτων νότιας όψης που θα τοποθετηθούν στο σημείο σύνδεσης του α' ορόφου ΚΤ.1 με το ΚΤ.2.
- Θα κατασκευαστεί χώρισμα διπλής γυψοσανίδας μεταξύ του χώρου Γεωργικής μηχανολογίας και αίθουσας διδασκαλίας Α.Φ.Π.Γ.Μ στον α' όροφο.
- Το στηθαίο του ΚΤ.2 θα υπερυψωθεί κατ'ελάχιστον 30 εκ. και όσο απαιτείται για λόγους εγκιβωτισμού της νέας μόνωσης, με την κατασκευή νέων στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Αντιστοίχως θα κατασκευαστεί στηθαίο οπλισμένου σκυροδέματος μέχρι το ύψος του υπολοίπου στηθαίου δώματος στο σημείο σύνδεσης με του α' ορόφου ΚΤ.1 με το ΚΤ.2., σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.
- Θα τοποθετηθούν νέες ψευτόκασες από γαλβανισμένες διατομές κατάλληλου μεγέθους ανά περίπτωση.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- Στις όψεις του ΚΤ.1. , όπου απαιτείται εγκλιβωτισμός των νέων υδρορροών, θα εφαρμοστεί σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 15 εκ.
- Στους υπόλοιπους εξωτερικούς τοίχους, ήτοι στις όψεις των εσωτερικών αιθρίων του ΚΤ.1 , στις όψεις του ΚΤ.2, στις όψεις της απόληξης κλιμακοστασίου στο δώμα του ΚΤ.1 , στις όψεις του κτιρίου κάτω από τη ράμπα στην βόρεια πλευρά του ΚΤ.1. καθώς και στις εξωτερικές οροφές προς θερμαινόμενους χώρους θα εφαρμοστεί σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 8 εκ.
- Στους λαμπάδες και τα πρέκια θα εφαρμοστεί σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 3 εκ.
- Θα εφαρμοστεί εσωτερική θερμομόνωση πάχους 8 εκ. στην οροφή του υπογείου , στην οροφή των χώρων της επέκτασης ΚΤ.1 υπό της ράμπας βόρειας όψη, όπως υποδεικνύεται στα σχέδια της μελέτης, στην οροφή της απόληξης κλιμακοστασίου και στην εσωτερική πλευρά των δοκαριών της ΝΔ όψης του ΚΤ.2 (Κτιρίου εργαστηρίων).
- Στο κτίριο ΚΤ1. και ΚΤ2. θα κατασκευαστούν νέες ποδιές από φύλλα αλουμινίου εξωτερικά των κουφωμάτων με κλίση 5% για την απομάκρυνση των ομβρίων και από μάρμαρο προς την εσωτερική πλευρά (όπου προβλέπεται) σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Θα κατασκευαστούν νέες επικαλύψεις στηθαίων από φύλλα αλουμινίου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Θα ανακατασκευαστεί πλήρως η μόνωση των δωματίων ως περιγράφεται αναλυτικά κατωτέρω.
- Οι υδρορροές του κτιρίου ΚΤ.1 , οι οποίες σήμερα είναι εντοιχισμένες στα φέροντα στοιχεία, θα καταργηθούν και θα αντικατασταθούν με νέες εξωτερικές διατομής Φ125 ενσωματωμένες στο πάχος της θερμοπρόσοψης και εντός ειδικά διαμορφωμένου κυτίου από προφίλ αλουμινίου, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Οι υδρορροές του κτιρίου ΚΤ.2, θα αντικατασταθούν με νέες εμφανείς εξωτερικές θερμογαλβανισμένες, διατομής Φ125, στις ίδιες θέσεις με τις παλιές. Στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν ειδικά σιφώνια απορροής που θα συνδεθούν με τις καινούργιες υδρορροές. Τα σιφώνια θα έχουν ειδικές φλάντζες, μεταξύ των οποίων θα εξασφαλίζεται με βίδωμα η στεγανωτική μεμβράνη, ώστε να μην υπάρχει κανείς κίνδυνος για την εισροή νερού στα κάτω στρώματα της στεγανωτικής μεμβράνης.
- Θα τοποθετηθούν νέα εξωτερικά κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή και διπλούς υαλοπίνακες. Στις θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη θα είναι antivandal.
- Στην βόρεια είσοδο του ΚΤ.1. θα δημιουργηθεί προθάλαμος με ανεμοφράκτη, προσθέτοντας ένα δεύτερο υαλοστάσιο στην εξωτερική περασιά του τοίχου της αίθουσας Η/Υ πληροφορικής. Στο σημείο αυτό θα προβλεφθεί επιπλέον η τοποθέτηση ρολού ασφαλείας και ποδόμακτρου.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- Σε όλο το μήκος των κουφωμάτων των όψεων του ΚΤ.1 θα τοποθετηθεί σύστημα κάθετων κινητών περσίδων αλουμινίου με ειδικό μηχανισμό λειτουργίας και επί κατάλληλου οδηγού στήριξης, με τη δυνατότητα συσκότισης και με ανεξάρτητη λειτουργία ανά χώρο.
- Θα κατασκευαστούν ψευδοροφές οροκτών ινών στις θέσεις των διαδρόμων - χώρων που υποδεικνύονται στα σχέδια της μελέτης.
- Θα κατασκευαστούν ψευδοδοκάρια και ψευδοκολώνες από γυψοσανίδα όπου υποδεικνύεται στα σχέδια της μελέτης.
- Θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες επικάλυψης αρμών διαστολής.

Ο υφιστάμενος αρμός διαστολής θα αποκαλυφθεί πλήρως καθ' όλη την διαδρομή του και θα επιδιορθωθούν και καθαρισθούν τα γεωμετρικά χείλη αυτού. Στην συνέχεια θα σφραγισθεί ο αρμός με μεμβράνη PVC, σφραγιστική ταινία τύπου 5RWTS- 50 (εφόσον ο αποκαλυφθείς υφιστάμενος αρμός είναι μέχρι 5 εκατοστά) και προστασία με μεταλλικό κάλυμμα από γαλβανισμένη λαμαρίνα που θα στερεωθεί κατάλληλα στα στηθαία εκατέρωθεν.

- Θα γίνουν οι απαραίτητες κατασκευές επιχρισμάτων και χρωματισμοί όπου απαιτείται.

IV. Βελτιστοποίηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κτιρίου

Βασικός στόχος της μελέτης είναι η εφαρμογή των βέλτιστων προτάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου.

Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου προβλέπονται τα παρακάτω μέτρα:

- Η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης.

Για τους εξωτερικούς τοίχους , και λοιπά κατακόρυφα στοιχεία προβλέπεται η εφαρμογή συστήματος θερμοπρόσοψης που θα φέρει πιστοποίηση, από πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης, πάχους 150 mm (στο ΚΤ.1) και 80 mm (στα αίθρια, στη απόληξη κλιμακοστασίου, στο υπόγειο του ΚΤ.1, στο κτίριο κάτω από τη ράμπα και στο ΚΤ.2), μέγιστου συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda 0,031 \text{ W/mK}$. Αντιστοίχως τοποθετούνται πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 80 mm στις εξωτερικές οροφές κάτω από θερμαινόμενους χώρους, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Απαιτείται η μηχανική στήριξη των πλακών στο υφιστάμενο κέλυφος με κατάλληλα βύσματα επαρκούς μήκους που θα εξασφαλίζουν επαρκή αγκύρωση (και διαφέρουν ανάλογα με το δομικό στοιχείο στο οποίο αγκυρώνονται δηλαδή τούβλο ή μπετόν).

Το προτεινόμενο σύστημα περιγράφεται αναλυτικά στο τιμολόγιο μελέτης.

- Η εφαρμογή εσωτερικής θερμομόνωσης όπου δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης καθώς και η εφαρμογή θερμομόνωσης σε οροφές ημιυπαιθρίων χώρων όπου απαιτείται .



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Θα τοποθετηθεί μόνωση από σύνθετες πλάκες ξυλομάλλου, τύπου Heraklith με πυρήνα άκαυστου πετροβάμβακα, κατηγορίας A2-s1, d0, κατά EN13501-1, ενδεικτικού τύπου TEKTALAN A2-HS ή ισοδύναμου πάχους 75mm, θερμικής αντίστασης $R = 1,87 \text{ m}^2/\text{K}\cdot\text{W}$, που στερεώνονται μηχανικά με ειδικά βύσματα τύπου DDS Plus από γαλβανισμένο χάλυβα, κατάλληλου μήκους, κατηγορίας διάβρωσης C3. Εν συνεχεία θα κατασκευαστεί επίχρισμα.

Προβλέπεται στα δοκάρια της ΝΔ όψης ΚΤ.2., στις οροφές υπογείου, ράμπας, απόληξης κλιμακοστασίου, οροφές ημιπαιθρίων χώρων σύμφωνα με τα σχέδια ανόψεων .

- Η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος θερμομόνωσης - στεγάνωσης δωματίων ως κάτωθι.

Η κατασκευή της μόνωσης εγκιβωτίζεται από τα περιμετρικά στηθαία και κατασκευάζεται σε τελείως καθαρή επιφάνεια.

Αποτελείται από:

1. Καθάρισμα και εξομάλυνση υφιστάμενου υποστρώματος.
2. Επάλειψη με ελαστομερές ασφαλικό γαλάκτωμα για δημιουργία φράγματος υδρατμών.
3. Θερμομόνωση από πλάκες αφρώδους εξηλασμένου πολυστυρενίου, πάχους 100mm, και μέγιστου συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$, ενδεικτικού τύπου Dow - Xenergy ή ισοδύναμου.
4. Διαχωριστική στρώση από γεωύφασμα.
5. Ελαφρομετόν ρύσεων
6. Αστάρι
7. Εξαεριστική στρώση από διάτρητη ασφαλική μεμβράνη με επικάλυψη αλουμινίου
8. Διπλή ασφαλική στεγανωτική μεμβράνη από ασφαλτο - πολυπροπυλένιο (APP), οπλισμένη με υαλοπλέγματα ή πολυεστερικές ίνες , σταυρωτή.
9. Προστατευτική στρώση από μεμβράνη HDPE με κωνικές ή σφαιρικές προεξοχές
10. Τσιμεντοασβεστοκονίαμα 2εκ
11. Τσιμεντόπλακες.

Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη δημιουργία αναμονών για τις στηρίξεις και διευλεύσεις των η/μ εγκαταστάσεων και στην άριστη στεγάνωσή τους .

- Η αντικατάσταση των παλιών κουφωμάτων με κουφώματα θερμοδιακοπτόμενα σύγχρονης τεχνολογίας και υψηλής ενεργειακής απόδοσης με τη χρήση διπλών θερμομονωτικών υαλοπινάκων, χαμηλής εκπομπής (Low-e), που θα συντελούν στη διασφάλιση θερμικής άνεσης, στον ασφαλή και ελεγχόμενο ακούσιο αερισμό, καθώς και στην αποφυγή θαμβώσεων και τη βέλτιστη ηχομόνωση.

Προτείνονται υαλοπετάσματα ενδεικτικού τύπου ETEM E-85 και κουφώματα ενδεικτικού τύπου ETEM σειράς E45 (κρυφό φύλλο) σε απόχρωση RAL 7040 με υαλοπίνακες συνολικού πάχους 30 χιλιοστών (6 χιλιοστά ενεργειακός/ 16 χιλιοστά κενό /4+4 χιλιοστά laminated γυαλί με $U_g = 1,1$) .



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Στις θέσεις όπου προβλέπονται τυφλά στοιχεία στις όψεις (ΝΔ & ΒΔ) του ΚΤ.2, θα ενσωματωθούν στις νέες διατομές αλουμινίου, σύνθετα πάνελ αλουμινίου αποτελούμενα από φύλλο αλουμινίου ενδεικτικού τύπου Etalbond πάχους 4mm εξωτερικά, εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 4εκ. και φύλλο αλουμινίου πάχους 1.5mm εσωτερικά. Η εξωτερική επιφάνεια φύλλων θα είναι απόχρωσης ίδιο με του κουφώματος RAL 7040. Στην ΒΔ όψη του ΚΤ.2 στα σταθερά τμήματα των φεγγιτών που υποδεικνύονται στα σχέδια (αίθουσα διδασκαλίας), προβλέπονται υαλοπίνακες με αντιηλιακές μεμβράνες (φιμέ) για την προστασία των χώρων από τον απογευματινό ηλιασμό, κατόπιν σχετικής απαίτησης της Υπηρεσίας.

Αντιστοίχως στα σημεία διαχωρισμού των χώρων στο ΚΤ.1 όπου θα υπάρχει ανεξάρτητη λειτουργία και χρήση, θα προβλεφθεί εσωτερικά, διαχωριστικό πάνελ διπλής όψης αποτελούμενο από φύλλο αλουμινίου ενδεικτικού τύπου Etalbond πάχους 4mm εξωτερικά, εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 4εκ. και φύλλο Etalbond πάχους 3mm εσωτερικά.

Στα ίδια σημεία εξωτερικά των κουφωμάτων και μέχρι την κολώνα διαχωρισμού των περσίδων θα κατασκευασθεί αντίστοιχα με ειδικό πάνελ sandwich αλουμινίου και πολυουρεθάνης 22 mm με RAL 7040, και με προσαρμογή ειδικού τεμαχίου γωνίας για την επίτευξη συσκότισης των περσίδων σε οριζόντια θέση.

Γωνιακά προφίλ αλουμινίου προβλέπονται στην εσωτερική περίμετρο των νέων κουφωμάτων για την επένδυση των μεταλλικών ψευτοκασών.

Οι μεταλλικές εξώθυρες θα αντικατασταθούν με νέες θύρες αλουμινίου, ανοιγόμενες, δίφυλλες ενδεικτικού τύπου ETEM E-2004 με σταθερούς φεγγίτες (υαλοπίνακες διπλοί ως ανωτέρω) με μπάρες πανικού εσωτερικά. Σε βοηθητικούς χώρους προβλέπονται μεταλλικές θύρες με πλήρωση μονωτικού υλικού.

Κουφώματα anivandaI προβλέπονται στο κτίριο ΚΤ2, στις θέσεις που ορίζονται στον πίνακα κουφωμάτων.

- Τοποθέτηση συστήματος σκίασης με βιοκλιματικές κινητές περσίδες αλουμινίου διέλασης σχήματος αεροτομής και πλάτους 227 χλστ., τοποθετημένες σε κατακόρυφο άξονα, ενδεικτικού τύπου ETEM E-66291 (κινητό σκιάδιο βάρος 1890 g/m), με κατάλληλο μηχανισμό στήριξης σε σταθερή απόσταση από τους υαλοπίνακες των κουφωμάτων για την βέλτιστη συντήρηση και τον εύκολο καθαρισμό τους. Οι περσίδες θα αναρτηθούν σε κατακόρυφο γραμμικό ανάπτυγμα επί οδηγών αποτελούμενων από κοιλοδοκούς αλουμινίου 40x40x3 χλστ. που θα αγκυρωθούν στα δομικά στοιχεία (πρέκι - ποδιά) με την βοήθεια μεταλλικών γαλβανισμένων εν θερμώ γωνιών (όπου χρειάζεται). Θα είναι βαμμένες σε απόχρωση RAL 7035, με ηλεκτροστατική βαφή.

V. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ VAM ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Στα Εργαστήρια και τις Αίθουσες Διδασκαλίας του ΚΤΙΡΙΟΥ 1 και 2 θα εγκατασταθεί σύστημα αερισμού το οποίο θα καλύπτει τις απαιτήσεις σύμφωνα με το Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.

Θα εγκατασταθούν μονάδες ανάκτησης VAM, αναρτώμενες στην οροφή των χώρων. Στο ΚΤΙΡΙΟ 1 η «Ενεργειακή αναβάθμιση κτηρίου Ρουσσόπουλου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών»



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



εγκατάσταση των μονάδων θα γίνει εντός των νέων ψευδοροφών.

Από τις μονάδες θα εκκινεί ζεύγος αεραγωγών προσαγωγής νωπού και αέρα επιστροφής αντίστοιχα.

Για κάθε χώρο θα εγκατασταθούν οι κάτωθι μονάδες ανάκτησης θερμότητας τύπου VAM.

- ΚΤΙΡΙΟ 2 – Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής, 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 2 – Αίθουσα Τοπογραφίας, 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 2 – Εργαστήριο Γεωργικών Κατασκευών, 500 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 2 – Εργαστήριο Γεωργικής Μηχανολογίας, 500 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 2 – Εργαστήριο-Αίθουσα Γ.Μηχανολογίας ΝΔ και ΒΔ, 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 2 – Αίθουσα Διδασκαλίας Γ.Μηχανολογίας, 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (ΙΣΟΓΕΙΟ) – Αίθουσα Διδασκαλίας, 500 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Α΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αίθουσα Διδασκαλίας Α.Φ.Π.Γ.Μ (1), 1000 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Α΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αίθουσα Διδασκαλίας Α.Φ.Π.Γ.Μ (2), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Α΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αίθουσα Διδασκαλίας Πληροφορικής (1), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Α΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αίθουσα Διδασκαλίας Πληροφορικής (2), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αίθουσα Διδασκαλίας Μαθηματικών, 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αίθουσα Διδασκαλίας Γεωλογίας, 800 m³/h (2 τμχ.)
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής (1), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής (2), 800 m³/h (2 τμχ.)
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής (3), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αιθ.Διδασκαλίας Γεωργικής Υδραυλικής (1), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αιθ.Διδασκαλίας Γεωργικής Υδραυλικής (2), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αιθ.Διδασκαλίας/Συνελεύσεων Υδραυλικής (3), 800 m³/h
- ΚΤΙΡΙΟ 1 (Β΄ ΟΡΟΦΟΣ) – Αιθ.Διδασκαλίας Η/Υ (4), 1000 m³/h

Υποχρέωση του αναδόχου αποτελεί η επαλήθευση των διατομών των αεραγωγών και των στομιών βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του συστήματος που θα εγκατασταθεί.

Οι μονάδες ανάκτησης VAM θα τροφοδοτούνται από τους Ηλεκτρικούς Πίνακες Φωτισμού-Κίνησης των ορόφων.

VI. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ

Προβλέπεται ο σχεδιασμός ενός αποτελεσματικού συστήματος διαχείρισης της ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη το βασικό εξοπλισμό, λογισμικό και υπηρεσίες, σύμφωνα με το Πρωτόκολλο IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol).

Η λύση που περιλαμβάνεται στην πρόταση εξοικονόμησης ενέργειας, αποτελείται από ένα συνδυασμό «Ενεργειακή αναβάθμιση κτηρίου Ρουσσόπουλου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών»



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



λογισμικού, υλικών και υπηρεσιών, μαζί με μια δομημένη προσέγγιση για να εξασφαλιστεί η ταχεία εφαρμογή της στο Κτίριο Ρουσσόπουλου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Προτείνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος καταγραφής και επιτήρησης ενεργειακών (θερμικών και ηλεκτρικών) καταναλώσεων (EnMS) με σκοπό την παρακολούθηση της ροής ενέργειας στο Κτίριο Ρουσσόπουλου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι παρεχόμενες ενεργειακές πληροφορίες του συστήματος EnMS θα καθοδηγήσουν την Τεχνική Υπηρεσία του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών στην λήψη αποφάσεων για εφαρμογή μέτρων και τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας, για την μείωση του ενεργειακού κόστους και την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κλπ.

Στόχοι του συστήματος EnMS είναι:

- Απεικόνιση και καταγραφή καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας
- Δημιουργία ιστορικού καταναλώσεων
- Απεικόνιση δεικτών εξοικονόμησης.
- Στοχοθέτηση και επιτήρηση ενεργειακών καταναλώσεων
- Έλεγχος της κατανάλωσης μέσω ειδικευμένων ειδοποιήσεων
- Παραγωγή ενεργειακών αναφορών

Οι περιλαμβανόμενες εργασίες είναι:

- Κατασκευή του λογισμικού προγράμματος (διαγράμματα - δείκτες - αναφορές - alarms) για την ενεργειακή εποπτεία.
- Προμήθεια ελεγκτή συλλογής ενεργειακών δεδομένων ενέργειας.
- Τοποθέτηση Μ/Σ έντασης
- Προγραμματισμός controller ενδ.τύπου COMX από πιστοποιημένο συνεργείο.
- Παραμετροποίηση των αναλυτών ενέργειας.
- Εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από πιστοποιημένο συνεργείο.
- Project Management

Το μετρητικό σύστημα υποστηρίζει τα ακόλουθα:

- Οπτικοποιεί την πληροφορία της ενέργειας και της ισχύος του κτηρίου
- Υπολογίζει το χρόνο απόσβεσης της επένδυσης ενός ενεργειακού έργου ROI (Return On Investment).
- Δημιουργεί το ενεργειακό αποτύπωμα CO₂ του κτιρίου.
- Εντοπίζονται αφανείς καταναλώσεις ενέργειας σε ώρες μη λειτουργίας του κτηρίου.
- Δημιουργεί αναφορές κόστους προκειμένου να γνωρίζουμε το τελικό κόστος ενέργειας και ισχύος.
- Δίδεται η δυνατότητα δημιουργίας ενεργειακών δεικτών KPI's οι οποίοι βοηθάνε στην καλύτερη αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- Ενημερώνει τους παραλήπτες για μέγιστες τιμές ισχύος και σύνολα ενέργειας.
- Δίδεται η δυνατότητα για Benchmarking ανάμεσα σε ιδίου τύπου εγκαταστάσεις.
- Δίδεται η δυνατότητα εις βάθος ανάλυση των ενεργειακών δεδομένων για κάθε μετρητή με βάση τις ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Δίδεται η δυνατότητα για εισαγωγή χειροκίνητων στοιχείων όπως είναι οι ενεργειακοί στόχοι κάθε μήνα.
- Δίδεται η δυνατότητα για εισαγωγή χειροκίνητων στοιχείων όπως είναι οι ενεργειακές καταναλώσεις προηγούμενων χρόνων (Baseline).
- Το μετρητικό σύστημα μπορεί να δεχθεί οποιαδήποτε πληροφορία και να την οπτικοποιήσει (πχ υγρασία, θερμοκρασία, παραγωγή).
- Το Σύστημα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 50001
- Το Σύστημα να υποστηρίζει τεχνολογία HTML5 και το Active Directory Microsoft

Το Σύστημα περιλαμβάνει:

- Κατασκευή Λογισμικού προγράμματος ενεργειακής εποπτείας ενδ.τύπου Power Monitoring Expert (PME)
- Εγκατάσταση μετρητικού εξοπλισμού (σημεία ελέγχου) και παραμετροποίηση καταγραφικών.

Ο μετρητικός εξοπλισμός περιλαμβάνει αναλυτές ηλεκτρικής ενέργειας, μετασχηματιστές εντάσεως και Μετατροπέα σήματος RTU σε TCP.

- Υλικά commissioning και start up του συστήματος

(Εγκατάσταση μετασχηματιστών εντάσεως, παραμετροποίηση μετρητών, προγραμματισμός PME και παραμετροποίηση Power Monitoring Expert, άδειες προγραμματισμού και modules γραφικών).