



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΤΕΩΡΩΝ
Δ/ΝΣΗ Τ.Υ. ΠΕΡ/ΝΤΟΣ & ΠΟΛ/ΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝ. ΕΡΓΩΝ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Αρ. Πρωτ. Μελ.: 3177/24-02-2021

ΕΡΓΟ: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Καλαμπάκα 24/02/2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ


Χρίστος Τσόγιας
Πολ. Μηχανικός


Αθηνά Σαλκιτζόγλου
Μηχ/γος Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Τ.Ε.


Νικόλαος Γ. Λύχος
Πολ. Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ. ΠΕΡ/ΝΤΟΣ
& ΠΟΛ/ΜΙΑΣ

Κων/νος Θεμ. Τόλης
Αρχ. Μηχανικός



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΤΕΩΡΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ
**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

ΠΡΑΞΗ: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ
ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ1: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ
ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ 2014-2020» (ΕΤΠΑ-
ΠΔΕ και ίδιοι Πόροι

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 3: «Προστασία του
Περιβάλλοντος – Μετάβαση σε μια οικονομία φιλική
στο Περιβάλλον». **Κωδικός Πρόσκλησης: 104**



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Αντικείμενο έργου

Αντικείμενο του έργου είναι η ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης του **Δημοτικού Σχολείου Βασιλικής**.

Τεχνικά στοιχεία του έργου

Τα τεχνικά στοιχεία του έργου προέκυψαν από την σύνταξη φακέλου με εργασίες αποτύπωσης και επιμετρήσεων ο οποίος περιλαμβάνει : Ενεργειακή Επιθεώρηση των κτηρίων – Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης, Σχέδια σκιάσεων των κτηρίων, Μελέτη εφαρμογής ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων του έργου, Μελέτη Θέρμανσης, Μελέτη Αερισμού, Μελέτη Κλιματισμού, Μελέτη Φωτοτεχνίας καθώς και σχέδια των παραπάνω μελετών.

Τα υπόψη στοιχεία αφορούν την εκτέλεση οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οι οποίες συντελούν στην ενίσχυση της ενεργειακής αναβάθμισης του Δημοτικού Σχολείου ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη λειτουργικότητά του σε σχέση με τις κύριες χρήσης των χώρων τους, ήτοι:

- Εφαρμογή καινοτόμων αρχών του ενεργειακού σχεδιασμού με σκοπό της εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη λειτουργία του κάθε σχολικού συγκροτήματος,
- Αισθητική και περιβαλλοντική αναβάθμιση της περιοχής,
- Ανάδειξη της σχέσης Σχολείου με τα υφιστάμενα γειτονικά κτήρια
- Πολιτιστική, περιβαλλοντική και κοινωνική ευαισθητοποίηση των εφήβων
- Δημιουργία καινοτόμου περιβάλλοντος μάθησης σε συνδυασμό με την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής πολιτικής για ενεργειακά αναβαθμισμένα σχολεία.

Γενικά σύνολα εργασιών

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με την μελέτη του έργου, όπως περιγράφεται στο Τιμολόγιο και τον Προϋπολογισμό του έργου έντεχνα, με ακρίβεια και σύμφωνα με τους κανόνες της



τέχνης και της κατασκευαστικής τεχνικής.

Συνοπτική περιγραφή των προτεινόμενων επεμβάσεων του έργου

Στη μελέτη του έργου προβλέπονται οι εξής δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης για το Δημοτικό σχολείο ανάλογα με την απαιτούμενη ανάγκη τους για εξοικονόμηση ενέργειας:

- Προσθήκη περιμετρικού κελύφους για τη θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων,
- Θερμομόνωση οροφής
- Τοποθέτηση νέων κουφωμάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης με διπλούς υαλοπίνακες,
- Τοποθέτηση νέου συστήματος φωτισμού υψηλής ενεργειακής απόδοσης,
- Μηχανικός αερισμός
- Καθαίρεση παλαιού λεβητοστασίου και εγκατάσταση λεβητοστασίου με χαλύβδινο λέβητα, καυστήρα , κυκλοφορητή και των λοιπών συστημάτων .

Η σωστή ενεργειακή συμπεριφορά του σχολικού κτιρίου θα δημιουργήσει τις κατάλληλες εσωκλιματικές συνθήκες, δηλαδή την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης. Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων χρησιμοποιούνται τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας.

Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανωτέρων επεμβάσεων προκύπτουν από την εκπόνηση της μελέτης εφαρμογής του έργου.

Ο όλος ενεργειακός σχεδιασμός των κτηρίων στοχεύει:

1. Στην επίτευξη της θερμικής άνεσης.
2. Στη βελτιστοποίηση του φυσικού φωτισμού με την επίτευξη οπτικής άνεσης και εξοικονόμησης ενέργειας.
3. Στην ελαχιστοποίηση των φορτίων θέρμανσης και δροσισμού.
4. Στη βελτίωση ποιότητας ζωής και στη ρύθμιση των περιβαλλοντικών συνθηκών μέσα στους χώρους, έτσι ώστε οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί να νιώθουν άνετα και ευχάριστα.

Σκοπός είναι ο τελικός σχεδιασμός του κελύφους να επιτρέπει την βέλτιστη χρήση



των ηλιακών κερδών κατά τη χειμερινή περίοδο, παράλληλα με την ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών, ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο δυνατό η ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Γενικά

Η παρούσα μελέτη αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση του Δημοτικού σχολείου Βασιλικής και έχει εκπονηθεί βάσει ενεργειακής επιθεώρησης κατά Κ.ΕΝ.Α.Κ. η οποία και καθορίζει τις προδιαγραφές και τις ιδιότητες όλων των υλικών που θα ενσωματωθούν στο έργο.

Η παραπάνω ενεργειακή επιθεώρηση εκπονήθηκε προκειμένου να γίνει η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου και να τεθούν οι στόχοι βελτίωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς του.

Το έργο αφορά σε δώροφο κτίριο το οποίο ανεγέρθηκε το έτος 1955. Το κτίριο περιλαμβάνει χώρους γραφείων, αίθουσες διδασκαλίας, αίθουσες εργαστηρίων, τουαλέτες, λεβητοστάσιο και κοινόχρηστους χώρους-διάδρομοι.

Σκοπιμότητα & στόχος της ενέργειας

Σκοπός της ενέργειας αυτής είναι :

- ο περιορισμός της καταναλώσιμης ενέργειας, που απαιτείται για την λειτουργία των σχολικών μονάδων (ψύξη, θέρμανση, ηλεκτροδότηση) ελαχιστοποίηση των θερμογεφυρών και αποφυγή της ανάπτυξης μικροοργανισμών,
- μείωση της ταχύτητας θέρμανσης και αύξηση της θερμοχωρητικότητας της εξωτερικής τοιχοποιίας με στόχο την βελτίωση της ενεργειακής κλάσης του κτιρίου που αναβαθμίζεται κατά (5) μονάδες της ενεργειακής τους κατηγορίας από Z σε B.



Οι εργασίες που προβλέπονται για την ενεργειακή αναβάθμιση των σχολικών κτιρίων είναι :

1. Εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης στην συνολική εξωτερική επιφάνεια των κτιρίου

Στην όψη του Σχολικού κτιρίου εφαρμόζεται σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πιστοποιημένο κατά ETAG 004, όπως περιγράφεται στην ανάλυση των άρθρων τιμολογίου: «Δημιουργία ζώνης υψηλής στεγάνωσης συνδυασμένη με ζώνη ανθεκτική σε κρούσεις» κ Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωση Κτηρίων με Πετροβάμβακα». Τα επίσημα έγγραφα που πιστοποιούν τα παραπάνω πρέπει να κατατεθούν στην υπηρεσία από τον ανάδοχο του έργου.

Η εξωτερική θερμομόνωση του κτιρίου εφαρμόζεται σε δύο ζώνες και περιλαμβάνει:

Η ζώνη 1 εκτείνεται σε ελάχιστο ύψος 1,00 m από το έδαφος. Είναι ζώνη υψηλής στεγάνωσης συνδυασμένη με ζώνη ανθεκτική σε κρούσεις. Το θερμομονωτικό υλικό που χρησιμοποιείται είναι **εξηλασμένη πολυστερίνη** (πλάκες XPS) **πάχους 10 cm** με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,034\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$, ($R \geq 1,818 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$). Εφαρμόζεται τσιμεντοειδές κονίαμα στεγανοποίησης για τη δημιουργία ζώνης στεγάνωσης και έπειτα επικόλληση του μονωτικού υλικού με ινοπλισμένο ρητινούχο κονίαμα και επίχριση με σύστημα ακρυλικών επιχρισμάτων που αποτελείται από ενισχυμένη βασική στρώση, διπλή στρώση υαλοπλέγματος και τελική στρώση ακρυλικού λείου τελικού έγχρωμου επιχρίσματος.

Η ζώνη 2 εκτείνεται στο υπόλοιπο ύψος του κτηρίου. Είναι ζώνη ανθεκτική σε κρούσεις και εφαρμόζεται ειδικά δεδομένης της χρήσης του κτηρίου ως σχολικό κτήριο. Το θερμομονωτικό υλικό που χρησιμοποιείται είναι πετροβάμβακας πάχους 10 cm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,034\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$, ($R \geq 3,235 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$). Η στερέωση του υλικού θα γίνει με ειδικά πλαστικά βύσματα με γαλβανίζε καρφί και ινοπλισμένο ρητινούχο κονίαμα στην υφιστάμενη τοιχοποιία και επίχριση με σύστημα ειδικών ακρυλικών επιχρισμάτων που αποτελείται από βασική



στρώση ενισχυμένη με υαλόπλεγμα λευκό, ροδέλες πετροβάμβακα για κάλυψη διατρήσεων και τελική στρώση ακρυλικού λείου τελικού έγχρωμου επιχρίσματος, σύμφωνα με την μελέτη.

Λεπτομέρειες εφαρμογής εξωτερικής θερμομόνωσης.

Οι ακμές του κτηρίου θα διαμορφωθούν όπως αναλυτικά περιγράφεται στην ανάλυση των άρθρων του τιμολογίου και στην τεχνική προδιαγραφή: «Λεπτομέρεια διαμόρφωσης ακμών κτηρίου».

Θα γίνει ενίσχυση της θερμομονωτικής στρώσης των ακμών του κτηρίου από την ανεμοπίεση με ειδικά συνθετικά γωνιόκрана. Η εφαρμογή τους γίνεται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της υπηρεσίας και τις τεχνικές οδηγίες του παραγωγού και εγκαταστάτη του ολοκληρωμένου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης. Οι εργασίες γύρω από τα ανοίγματα περιγράφονται αναλυτικά στο άρθρο τιμολογίου «Λεπτομέρεια διαμόρφωσης ανοιγμάτων».

Θα γίνει αποξήλωση των παλαιών κουφωμάτων καθώς και αποξήλωση των ποδιών των ανοιγμάτων.

Η λεπτομέρεια περιλαμβάνει την προέκταση της θερμομονωτικής πλάκας και το γύρισμα προς την κάσα, τόσο στο ανώκασι, όσο και στους λαμπάδες των κουφωμάτων, για τον περιορισμό των θερμογεφυρών. Θα τοποθετηθεί νέα μαρμαροποδιά, πάχους **3 cm** με το νεροσταλάκτη της.

Πριν την εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης στις προσόψεις του κτηρίου, θα γίνει αποξήλωση των υπάρχουσών υδρορροών, ενώ μετά το πέρας της κατασκευής η επανατοποθέτησή τους.

Η εγκατάσταση των συστημάτων κλιματισμού, μετά την εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης γίνεται σε ειδική βάση στήριξης ενσωματωμένη στη δομή του συστήματος θερμοπρόσοψης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι η εξωτερική θερμοπρόσοψη απαγορεύεται να τρυπηθεί εκ των υστέρων.

Η θερμοπρόσοψη εφαρμόζεται απαραίτητα σε **υγιείς εξωτερικές**



επιφάνειες. Προηγείται έτσι η αποκατάσταση και επισκευή των όψεων (επιφάνειες που παρουσιάζεται τοπική βλάβη). Οι εργασίες αποκατάστασης περιγράφονται αναλυτικά στα άρθρα τιμολογίου «**Καθαρισμός τοιχοποιίας για εφαρμογή θερμοπρόσοψης**» και «**Σποραδική επισκευή επιχρισμάτων**»

2. Αντικατάσταση των υφιστάμενων ξύλινων και μεταλλικών κουφωμάτων με θερμοδιακοπόμενα κουφώματα με διπλούς υαλοπίνακες

Θα τοποθετηθούν κουφώματα σε αντικατάσταση των υφιστάμενων ξύλινων ή μεταλλικών . Τυποποιημένα κουφώματα (παράθυρα και εξωστόθυρες) από μεταλλικό πλαίσιο αλουμινίου, με U_f μεταξύ 1,6 και 2,0 W/m^2K , βιομηχανικής κατασκευής προερχόμενος από πιστοποιημένη κατά ISO παραγωγική διαδικασία με θερμοδιακοπή 36 mm , αεροπερατότητα τύπου class 4, υδατοστεγανότητα τύπου E1200, αντοχή σε ανεμοπίεση τύπου C4/B4, αντοχή σε διάρρηξη τύπου RC2 πιστοποιημένα, με διπλούς υαλοπίνακες, εσωτερικού κρύσταλλου laminate των 2x3mm, διάκενο 36mm και εξωτερικό κρύσταλλο με επίστρωση χαμηλής εκπεμπιμότητας (low-e) πάχους 5mm σύμφωνα με τη μελέτη. Με πιστοποιημένη τιμή $U_g \leq 0,8 W/(m^2K)$. Ανοιγόμενα, δίφυλλα, με φεγγίτη, με δυνατότητα ανάκλησης.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτει στεγάνωση τριών επιπέδων με ελαστικά από EPDM και αφρώδους μονωτικού υλικού κάτω από τον υαλοπίνακα όπως επίσης και στην κάσα και γενικώς άρτιας λειτουργίας και ασφάλειας. Η διαδικασία βαφής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη και να διενεργείται σύμφωνα τόσο με το Ευρωπαϊκό πρότυπο βαφής όσο και με την διεθνή πιστοποίηση (GSBINTERNATIONAL) για την ηλεκτροστατική βαφή και για την ανοδίωση.

Επίσης θα αντικατασταθούν οι είσοδοι του κτιρίου με ανοιγόμενες πόρτες σε χρώμα απομίμησης ξύλου ίδιων χαρακτηριστικών .

Τέλος, θα τοποθετηθεί υαλοπίνακας με αμμοβολή, στα κουφώματα των



θυρών σύμφωνα με τις υποδείξεις της υπηρεσίας .

3. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στην ψευδοροφή του κτιρίου

Το θερμομονωτικό υλικό που χρησιμοποιείται είναι πετροβάμβακας πάχους 10 cm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$, ($R \geq 3,03 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$). Τοποθετείται στην άνω παρειά της υπάρχουσας ψευδοροφής του κτιρίου χωρίς περαιτέρω στήριξη.

4. Οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες που πρέπει να γίνουν, για την εξοικονόμηση ενέργειας και την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου είναι:

4. α Αντικατάσταση φωτιστικών

Αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών φθορισμού, από σύγχρονα φωτιστικά τεχνολογίας LED τύπου πάνελ, φωτεινής απόδοσης τουλάχιστον $120\text{lm}/\text{W}$, θερμοκρασίας χρώματος 4000K και τοποθέτηση επιπλέον φωτιστικών ώστε να επιτυγχάνονται τα απαραίτητα επίπεδα φωτισμού ανά χώρο, σύμφωνα με τον ισχύοντα ΚΕΝΑΚ. Στις αίθουσες και τα γραφεία θα τοποθετηθούν φωτιστικά με συντελεστή θάμβωσης $\text{UGR}<19$. Συνολικά θα τοποθετηθούν 135 φωτιστικά ισχύος $135 \times 36 = 4.860 \text{ KW}$. Επομένως η συνολική ισχύς ανέρχεται σε 4,86 KW .

4.β Αντικατάσταση παλαιού λέβητα πετρελαίου

Αντικατάσταση παλαιού λέβητα πετρελαίου με νέο συμπύκνωσης καθώς και του καυστήρα, κυκλοφορητή. Περιλαμβάνει:

- 1) τον αυτόνομο χαλύβδινο λέβητα πετρελαίου-αερίου ενδεικτικής θερμαντικής ισχύος $120.000 \text{ Kcal}/\text{h}$, με την κατάλληλη πιστοποίηση CE και σήμανση αστερίσκου του λέβητα, με θερμομέτρο, δείκτη στάθμης νερού
- 2) τον κατάλληλο καυστήρα πετρελαίου
- 3) τους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής του λέβητα από τους κλάδους συνδέσεως προς αυτόν,



- 4) τον κατάλληλο κυκλοφορητή της απαιτούμενης παροχής (m^3 / h) και μανομετρικού
 - 5) δύο βάνες εκατέρωθεν του κυκλοφορητή,
 - 6) τον καπναγωγό συνδέσεως του λέβητα με την καπνοδόχο από λαμαρίνα μαύρη πάχους 4 mm,
 - 7) τον καπνοσυλλέκτη με ανεμιστήρα μονοφασικό και αυτόματο στεγανό διακόπτη προστασίας του κινητήρα του, συνδεδεμένο με τον καπναγωγό του λέβητα και με προθήκη σ' αυτόν διαφράγματος (ΤΑΜΠΕΡ) για την δυνατότητα λειτουργίας του λέβητα χωρίς την ταυτόχρονη λειτουργία του καπνοσυλλέκτη,
 - 8) τους δύο υδροστάτες (καυστήρα και κυκλοφορητή),
 - 9) τον θερμοστάτη χώρου και τις λοιπές διατάξεις αυτοματισμού του καυστήρα καθώς και την ταυτόχρονη με αυτόν λειτουργία ή στάση του καπνοσυλλέκτη,
 - 10) την ηλεκτρική εγκατάσταση κινήσεως του λεβητοστασίου από τον πίνακα κινήσεως μέχρι τον καυστήρα, τον κυκλοφορητή, τον καπνοσυλλέκτη και τα όργανα ασφαλείας και αυτόματης λειτουργίας αυτών και τον σωλήνα πετρελαίου τροφοδοτήσεως του καυστήρα από την δεξαμενή πετρελαίου με βάνα διακοπής και την απαιτούμενη χαλκοσύνδεση για την σύνδεσή του με τον καυστήρα,
 - 11) το κατάλληλο κλειστό δοχείο διαστολής με τα απαιτούμενα Lit
 - 12) βαλβίδα ασφαλείας δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση όλων των πιο πάνω κυρίων και βοηθητικών υλικών με τα απαιτούμενα μικρουλικά και την εργασία για την σύνδεση με τους κεντρικούς κλάδους θερμάνσεως την δεξαμενή πετρελαίου και την ηλεκτρική γραμμή μονώσεως του λεβητοστασίου, ρύθμιση και παράδοση της όλης εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία.
 - 13) Καπνοδόχος ανοξείδωτη διπλών τοιχωμάτων με ενδιάμεση μόνωση πετροβάμβακα πάχους 25mm, εσωτερικής/εξωτερικής διατομής $\Phi 250/\Phi 300$ mm, με όλα τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης (γωνίες, καπέλο, στηρίγματα, καπναγωγός σύνδεσης λέβητα - καπνοδόχου κ.λπ.), δηλαδή υλικά και μικροϋλικά επί τόπου και εργασία πλήρους τοποθετήσεως.
- Τελος, θα εφαρμοστούν και διατάξεις πυρασφάλειας (πυροσβεστήρες αυτοματισμοί καθώς και η προσκόμιση πιστοποιητικού πυρασφάλειας από την αρμόδια υπηρεσία).



4.γ Εγκατάσταση εξαερισμού-αερισμού ανάκτησης θερμότητας

Εγκατάσταση συστήματος εξαερισμού-αερισμού-ανάκτησης θερμότητας που θα καλύπτει τις αίθουσες διδασκαλίας, τους διαδρόμους, τα γραφεία και τους βοηθητικούς χώρους. Το σύστημα αερισμού θα αποτελείται από δύο διαφορετικά και αντίθετα ρεύματα, ένα ρεύμα προσαγωγής του νωπού αέρα στους χώρους και ένα το ρεύμα απορριπτόμενου αέρα. Τα ρεύματα αυτά θα διασταυρώνονται χωρίς να αναμιγνύονται στον εναλλάκτη αέρα-αέρα με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 68%. Δεδομένου του σχεδιασμού του κτιρίου επιλέγεται η εγκατάσταση 10 μονάδων και στους δυο οροφους του κτιρίου. Οι απαιτήσεις σε αερισμό υπολογίζονται σε 17.500 m³/h συνολικά.

Οι μονάδες θα τοποθετηθούν στην οροφή του κάθε χώρου και θα ενσωματωθούν στις υφιστάμενες ψευδοροφές, όπως και το δίκτυο των αεραγωγών με τα αντίστοιχα στόμια. Θα ληφθούν υπόψη όλα τα άλλα δίκτυα (θέρμανσης, ηλεκτρολογικά κλπ) καθώς και οι θέσεις των φωτιστικών σωμάτων. Ιδιαίτερη μέριμνα θα δοθεί στην προσβασιμότητα των μονάδων για τον καθαρισμό και την συντήρησή τους. Τα δίκτυα αεραγωγών, τα στόμια και τα διαφράγματα θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες εγκεκριμένες ΕΤΕΠ και πρότυπα του ΕΛΟΤ.

Μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας.

Κάθε μονάδα θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο που θα περιέχει τους δύο ανεμιστήρες (προσαγωγής και απόρριψης), τον εναλλάκτη αέρα-αέρα, τον προθερμαντήρα αέρα στο δίκτυο του νωπού, τα φίλτρα συγκράτησης σωματιδίων, τις ηχοπαγίδες και όλους τους αυτοματισμούς και συστήματα ελέγχου. Ο έλεγχος θα γίνεται με τη βοήθεια του χειριστηρίου το οποίο θα είναι επίτοιχο και θα ελέγχει πλήρως την λειτουργία της μονάδας.

Οι μονάδες θα πληρούν τις απαιτήσεις της οδηγίας ErP2018 και Ecodesign και θα φέρουν πιστοποιητικό CE και πιστοποίηση Eurovent. Οι μονάδες είναι επιθυμητό να μην χρήζουν δικτύου αποχέτευσης συμπυκνωμάτων. Η



κάθε μονάδα θα διαθέτει προθερμαντήρα στο δίκτυο του νωπού. Η μονάδα θα διαθέτει φίλτρα συγκράτησης σωματιδίων τόσο για τον νωπό αέρα όσο και για τον αέρα απόρριψης. Επίσης θα διαθέτει υποχρεωτικά σύστημα παράκαμψης της παροχής αέρα (bypass), σύστημα μετάδοσης κίνησης είτε πολλαπλών ταχυτήτων είτε μεταβλητής ταχύτητας, και σύστημα ελέγχου και προειδοποίηση αλλαγής φίλτρων με διάταξη παραγωγής οπτικών σημάτων ή με συναγερμό. Θα μπορεί να χρησιμοποιείται αυτόνομα ή ενσωματωμένη στο σύστημα VRV.

Αεραγωγοί προσαγωγής/απόρριψης αέρα

Οι αεραγωγοί θα είναι είτε συμπαγείς ή εύκαμπτοι. Για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα χαμηλής πίεσης θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικανικούς κανονισμούς A.S.H.R.A.E. κατόπιν προηγούμενης υποβολής και έγκρισης από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, πάνω στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση αυτού ως προς τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου, καθώς και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα για κάθε τμήμα και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για τη διέλευση αυτών.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται. Οι αεραγωγοί θα μονωθούν με εύκαμπτες πλάκες μονωτικού υλικού από αφρώδες πολυαιθυλένιο κλειστής κυψελοειδούς δομής πάχους 30mm ή με πάπλωμα υαλοβάμβακα 30mm με ενσωματωμένο φύλλο αλουμινίου. Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής. Η ανάρτηση αυτών θα γίνονται με ντίζες με σπείρωμα μεγάλου μήκους για αυξομοίωση του ύψους του αεραγωγού. Από τις ντίζες θα αναρτάται οριζόντια σιδηρογωνιά, πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός. Οι ντίζες θα αναρτώνται με κοχλίωση μέσω αυτοδιατρητικών βυσμάτων οροφής.



Τα κιβώτια ανάμιξης αέρα θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm και θα ενισχύονται με σιδηρογωνιά που να έχει πάχος ανάλογο με τις διαστάσεις αυτών. Θα φέρουν επίσης πόρτες ασφαλείς και στεγανές. Η σύνδεση μεταξύ των αεραγωγών και των μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα, είτε με ειδικό αεροστεγές караβόπανο.

Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Κάθε τμήμα εύκαμπτου αεραγωγού προσαγωγής θα αποτελείται από δύο εύκαμπτους ομοκεντρικούς αγωγούς, κατασκευασμένους από «πτυχωτό» αλουμίνιο με ενδιάμεση μόνωση από πάπλωμα υαλοβάμβακα 25mm. Τα υλικά κατασκευής θα είναι άκαυστα, άοσμα, απρόσβλητα από μύκητες και βακτηρίδια. Ο αεραγωγός θα αποτελεί άκαυστο στοιχείο και θα πληροί από της πλευράς αυτής (του άκαυστου) τους όρους των Κανονισμών DIN 4102 B1.4. Η διαμόρφωση της επιφάνειας του θα είναι επιμελημένης κατασκευής, ώστε να προκαλεί τη μικρότερη δυνατή πτώση πίεσης του αέρα που διέρχεται από αυτόν σε σύγκριση με τους μεταλλικούς αεραγωγούς. Θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας 0°C έως 80°C με εγγυημένη στεγανότητα. Θα μπορούν εύκολα να κοπούν στο απαιτούμενο μήκος επιτόπου του έργου. Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών και τις μονάδες ή τα Plenum μέσω ειδικών υποδοχών (κολάρων αρσενικών) που θα σφίγγονται με εξωτερικούς σφικτήρες και θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία.

Στόμια

Τα στόμια απαγωγής-παροχής αέρα θα είναι ορθογωνικού σχήματος και θα φέρουν μια σειρά σταθερών πτερυγίων (παράλληλα ή κάθετα στην μεγάλη διάσταση του αεραγωγού) με διατομή αεροδυναμική, και εσωτερικά πολύφυλλο διάφραγμα για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα. Τα πτερύγια του διαφράγματος θα κινούνται με ενιαίο μηχανισμό, που χειρίζεται απ' έξω με κλειδί. Κάθε πτερύγιο θα περιστρέφεται αντίστροφα από τα δύο εκατέρωθεν. Το πλαίσιο του στομίου θα προσαρμόζεται στεγανά - με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος - πάνω σε ξύλινο ή σιδηρό



πλαίσιο, όπου και στερεώνεται με κοχλίες. Το πλαίσιο αυτό θα στερεώνεται με κοχλίες γύρω από το άκρο του ανοίγματος του αεραγωγού, που καλύπτεται με το στόμιο. Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ανοδιωμένο (ανοδίωση πάχους 10 μ ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος).

Τα στόμια λήψης νωπού-απόρριψης αέρα κατασκευάζονται από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου με σταθερά πτερύγια υπό κλίση 45°, κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση σε τοίχο και λήψη νωπού αέρα ή απόρριψη αέρα απόρριψης. Θα εξασφαλίζουν στεγανότητα έναντι της βροχής μέσω της μορφής Z των πτερυγίων τους. Θα τοποθετηθεί στο πίσω μέρος του στομίου πλέγμα για την συγκράτηση φύλλων και εντόμων.

Η τιμή περιλαμβάνει τις μονάδες αερισμού με εναλλάκτη θερμότητας αέρα-αέρα το δίκτυο αεραγωγών και για τα δύο ρεύματα, τις μονώσεις, την εγκατάσταση-στήριξη του δικτύου, τα κιβώτια διανομής αέρα (plenum) και τα στόμια, (στόμια νωπού, στόμια προσαγωγής και απαγωγής, διαφράγματα στομίων), τη σωλήνωση συμπυκνωμάτων και όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τη λειτουργία και τον έλεγχο της.

Δηλαδή εγκατάσταση αερισμού πλήρως τοποθετημένη, συνδεδεμένη και εγκατεστημένη, με όλα τα απαραίτητα υλικά, ειδικά τεμάχια, συσκευές, μηχανήματα και μικροϋλικά για την τοποθέτηση- σύνδεση-εγκατάσταση- ρύθμιση-δοκιμές καθώς και την εργασία για την τοποθέτηση-σύνδεση-εγκατάσταση-ρύθμιση-δοκιμές για παράδοση σε πλήρη, ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

