

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή	3
2. Περιγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης.....	4
2.1 Δημοτικό Σχολείο Πέτα	4
2.2. Συγκρότημα Κτιρίων Δημοτικού – Νηπιαγωγείου Νεοχωρίου.....	7
3. Πρόταση Παρεμβάσεων.....	10
3.1. Οικοδομικές Εργασίες.....	11
3.2. Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες	19
4. Υπόμνημα, Πίνακας Κουφωμάτων	27

1. Εισαγωγή

Στο παρόν τεύχος παρουσιάζεται η τεχνική περιγραφή των οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών που έχουν σκοπό την βιοκλιματική αναβάθμιση Δημοτικών Κτιρίων του Δήμου Νικολάου Σκουφά. Συγκεκριμένα το έργο αφορά το κτίριο του Δημοτικού Σχολείου Πέτα και το συγκρότημα κτιρίων του Δημοτικού – Νηπιαγωγείου Νεοχωρίου.

Ο κτιριακός τομέας αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας στη χώρα μας. Η κακή ποιότητα του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος είναι αδιαμφισβήτητα ένας από τους πιο καθοριστικούς παράγοντες στη διαμόρφωση αυτής της ενεργειακής κατανομής.

Στην παρούσα μελέτη επιχειρείται η ενεργειακή αναβάθμιση των Δημοτικών κτιρίων του Δήμου Νικολάου Σκουφά, του Νομού Άρτας., κάτω από το πρίσμα του βιοκλιματικού σχεδιασμού, με ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία συνθηκών άνεσης στον εσωτερικό χώρο και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Η υιοθέτηση του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε σχολικά κτίρια είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη, τόσο όσον αφορά την υγεία των χρηστών όσο και όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας.

Στα πλαίσια του παρόντος θα παρουσιαστούν τα ακόλουθα:

- Η περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης, με τη συνοπτική καταγραφή βασικών χαρακτηριστικών των κτιρίων.
- Η περιγραφή της πρότασης παρεμβάσεων για τη βιοκλιματική αναβάθμιση των κτιρίων.

2. Περιγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης

2.1 Δημοτικό Σχολείο Πέτα

Δημοτικό Σχολείο Πέτα

Τα βασικά στοιχεία του κτιρίου έχουν ως ακολούθως:

- Κτίριο: Δημοτικό Σχολείο του Δήμου Νικολάου Σκουφά της Περιφερειακής Ενότητας Άρτας.
- Χρήση Κτιρίου κατά Κ.Ε.ν.Α.Κ. : Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
- Διεύθυνση : Πέτα, Άρτας
- Έτος Κατασκευής: 1904
- Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου: 3.000 λίτρα
- Αριθμός Ορόφων/ Συνολικό Εμβαδόν : Ισόγειο, και υπόγειο = 377,47 τ.μ.

Η θέση του κτιρίου απεικονίζεται στην παρακάτω αεροφωτογραφία.



Το κτίριο του Δημοτικού Σχολείου Πέτα αναπτύσσεται κατά κύρια λόγω στο ισόγειο όπου βρίσκονται οι κύριες χρήσεις του κτιρίου, αίθουσα διδασκαλίας, γραφεία και διάδρομοι. Υπόγειοι βοηθητικοί χώροι του κτιρίου φιλοξενούν βοηθητικές χρήσεις όπως αποθήκη και λεβητοστάσιο.

Το κτίριο είναι από λιθοδομή και η σκεπή του είναι επενδεδυμένη με κεραμίδια. Κανένα δομικό στοιχείο του κτιρίου δεν είναι μονωμένο.

Από το έτος κατασκευής του και έπειτα έχουν πραγματοποιηθεί τοπικές εργασίες συντήρησης που δεν αφορούν όμως εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου.

Το κτίριο βρίσκεται στη Β Ζώνη Κλιματικών δεδομένων . Ιδιαίτερα κοστοβόρο ενεργειακά είναι και το γεγονός ότι το κτίριο είναι πανταχόθεν ελεύθερο.

Το κτίριο δεν διαθέτει κανένα είδος θερμομονωτικής προστασίας τόσο στην τοιχοποιία (λιθοδομές) όσο και στην σκεπή του, ενώ και τα κουφώματά του είναι σε μέτρια κατάσταση, πολυκαιρισμένα και ενεργειακά ανεπαρκή.

Το κτίριο θερμαίνεται με κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης με σύστημα λέβητα πετρελαίου. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει μονάδα λέβητα – καυστήρα ισχύος 93 KW, με θερμοκρασία λειτουργίας 70/85 °C με κεντρικό δίκτυο διανομής πλήρως αμόνωτο και παλαιάς τεχνολογίας σώματα για την απόδοση θέρμανσης στους χώρους.

Το κτίριο δε διαθέτει σύστημα για τη ψύξη των χώρων όπως επίσης δε διαθέτει και συστήματα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.

Τα φωτιστικά του σχολείου είναι σε κακή κατάσταση παρέχοντας χαμηλές στάθμες φωτισμού ενώ είναι υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

Ιδιαίτερα προβλήματα παρουσιάζονται στη βορινή παρειά του κτιρίου στην οποία παρουσιάζεται αποκόλληση συνδετικών αρμών στους λίθους , αυξάνοντας τα προβλήματα της υγραμόνωσης και της θερμομόνωσης του σχολείου.

Εντός των χώρων του σχολείου οι συνθήκες δεν είναι οι κατάλληλες για τους χρήστες των χώρων (θερμοκρασία, σχετική υγρασία). Έντονα φαινόμενα υγραποίησης των υδρατμών παρουσιάζονται σε αρκετές θέσεις επί των τοίχων του κτιρίου.

Οι προαύλιοι χώροι του σχολείου είναι επενδεδυμένοι με ασφάλτο. Δεν υπάρχει καμία φυσική ή τεχνητή σκίαση του κτιρίου.

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις θα πρέπει να λάβουν υπόψιν τους και να σεβαστούν την ιδιαίτερη αρχιτεκτονική του σχολείου.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΚΟΥΦΑ

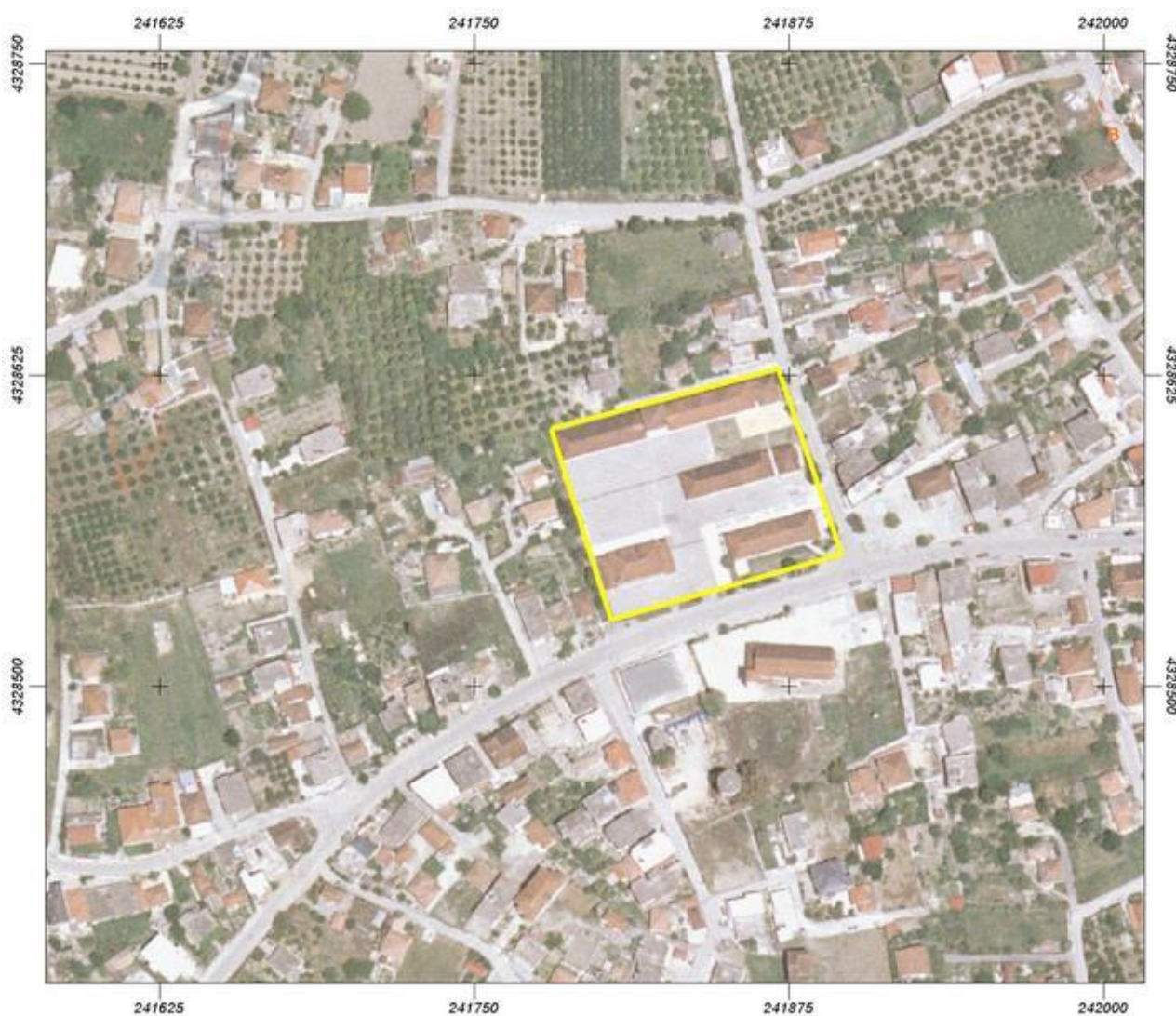


2.2. Συγκρότημα Κτιρίων Δημοτικού – Νηπιαγωγείου Νεοχωρίου

Τα βασικά στοιχεία του κτιρίου έχουν ως ακολούθως:

- Κτίριο: Δημοτικό Σχολείο και Νηπιαγωγείο του Δήμου Νικολάου Σκουφά της Περιφερειακής Ενότητας Άρτας.
- Χρήση Κτιρίου κατά Κ.Ε.ν.Α.Κ. : Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
- Διεύθυνση : Νεοχώρι, Άρτας
- Έτος Κατασκευής: 1972
- Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου: 3.500 λίτρα
- Αριθμός Ορόφων/ Συνολικό Εμβαδόν : 1537,93 τ.μ.

Η θέση του κτιρίου απεικονίζεται στην παρακάτω αεροφωτογραφία.



Τα σχολεία αναπτύσσονται σε πλήθος διαφορετικών κτιρίων. Όλοι οι χώροι αναπτύσσονται σε ισόγειες στάθμες εκτός ενός διορώφου κτιρίου που στεγάζει αίθουσες διδασκαλίας. Οι χρήσεις των κτιρίων είναι τόσο κύριες και αφορούν σε αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία και διαδρόμους καθώς και σε βοηθητικές που αφορούν αποθήκες και λεβητοστάσιο.

Όλοι οι χώροι του κτιρίου με κύρια χρήση θα πρέπει να θεωρηθούν σύμφωνα με τον Κ.Ε.ν.Α.Κ. θερμαινόμενοι, παρόλο που δεν θερμαίνονται πλήρως όλοι στην παρούσα κατάσταση.

Καμία εργασία ενεργειακής αναβάθμισης δεν έχει πραγματοποιηθεί στο σύνολο των κτιρίων από την κατασκευή τους και έπειτα.

Τα κτίρια βρίσκονται στη Β Ζώνη Κλιματικών δεδομένων.

Τα κτίρια διαθέτουν ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία σύμφωνα με τον Κανονισμό Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.) στην τοιχοποιία (σκυρόδεμα – οπτοπλινθοδομές), τα κουφώματά του είναι σε κακή κατάσταση, πολυκαιρισμένα και ενεργειακά ανεπαρκή.

Το συγκρότημα κτιρίων θερμαίνεται με δύο κεντρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης με σύστημα λέβητα πετρελαίου. Οι εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν μία μονάδα λέβητα – καυστήρα ισχύος 69,78 KW και μία μονάδα λέβητα – καυστήρα ισχύος 232,60 KW , με θερμοκρασία λειτουργίας 70/90 °C με κεντρικό δίκτυο διανομής πλήρως αμόνωτο και παλαιάς τεχνολογίας σώματα για την απόδοση θέρμανσης στους χώρους.

Τα κτίρια δεν διαθέτουν καμία μονάδα ψύξης εντός των χώρων τους.

Τα φωτιστικά του σχολείου είναι σε κακή κατάσταση παρέχοντας χαμηλές στάθμες φωτισμού ενώ είναι υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι λόγω του προσανατολισμού των κτιρίων αλλά και της έλλειψης συστημάτων σκίασης αναπτύσσονται μεγάλες στάθμες φωτισμού και υψηλές θερμοκρασίες σε μεγάλα χρονικά διαστήματα κατά τις ώρες λειτουργίας.

Ο αερισμός του κτιρίου είναι ανεπαρκής τόσο λόγω προβλημάτων σχεδιασμού όσο και λόγω πολυκαιρισμού μερικών ανοιγμάτων.

Φαινόμενα υγραποίησης υδρατμών παρουσιάζονται σε αρκετά σημεία εντός των χώρων των κτιρίων.

Οι προαύλειοι χώροι είναι επενδεδυμένοι με ασφαλτο οι οποίοι συντελούν στην αύξηση της δυσφορίας των χρηστών τόσο κατά τους ζεστούς όσο και κατά χειμερινούς μήνες. Όπως προαναφέρθηκε η σκίαση , τεχνητή ή φυσική, απουσιάζει πλήρως από τους χώρους των σχολίων.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι συνθήκες που βιώνουν οι χρήστες των κτιρίων δεν είναι ικανοποιητικές και ότι τα κτίρια είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΚΟΥΦΑ



3. Πρόταση Παρεμβάσεων

Στα πλαίσια της βιοκλιματικής αναβάθμισης των Δημοτικών Κτιρίων του Δήμου Νικολάου Σκουφά του Νομού Άρτας προτείνεται:

1. Συγκρότημα Κτιρίων Δημοτικού – Νηπιαγωγείου Νεοχωρίου:
 - η αντικατάσταση όλων των παλαιών κουφωμάτων με νέα, αλουμινίου με θερμοδιακοπή με συντελεστή θερμοπερατότητας πλαισίου $U=2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ και διπλό υαλοστάσιο με $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου διαστάσεων 5-12-5.
 - Προσθήκη στα κατακόρυφα δομικά στοιχεία του κτιρίου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης πάχους 7 εκ. εξωτερικά .
 - Προσθήκη στα οριζόντια δομικά στοιχεία του κτιρίου εσωτερικά, δηλαδή, στην πλάκα της οροφής που βρίσκεται υπό της στέγης προτείνεται μόνωση 8 εκ .
 - Η αντικατάσταση των ενεργοβόρων πηγών φωτισμού όλων των χώρων του κτιρίου με νέους λαμπτήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης τύπου LED.
 - Η τοποθέτηση νέου, σύγχρονου συστήματος θέρμανσης, υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
 - Η τοποθέτηση συστήματος ηλιακής θέρμανσης για τις ανάγκες χρήσης ζεστού νερού.
2. Κτίριο Δημοτικού Σχολείου Πέτα :
 - Σύστημα Εσωτερικής Θερμομόνωσης του κτιρίου , καθώς το κρίριο είναι λίθινο παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και πρέπει να διατηρηθεί η όψη του.
 - Στα οριζόντια στοιχεία του κτιρίου εσωτερικά, δηλαδή, στην άνω παρειά του ξύλινου ταβανιού της οροφής που βρίσκεται υπό της στέγης προτείνεται μόνωση με εκτοξευόμενο αφρό διογκωμένης πολυουρεθάνης.
 - Η αντικατάσταση των ενεργοβόρων πηγών φωτισμού όλων των χώρων του κτιρίου με νέους λαμπτήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης τύπου LED.
 - Η τοποθέτηση νέου, σύγχρονου συστήματος θέρμανσης, υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
 - Η τοποθέτηση συστήματος ηλιακής θέρμανσης για τις ανάγκες χρήσης ζεστού νερού.

3.1. Οικοδομικές Εργασίες

Αντικατάσταση κουφωμάτων

Η χρήση σύγχρονων, υψηλών ενεργειακών προδιαγραφών, κουφωμάτων οδηγεί στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, στη βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης αλλά και στη μείωση της ηχορύπανσης από τους δρόμους στο εσωτερικό του κτιρίου.

Τα κουφώματα αυτά είναι συνδυασμός θερμομονωτικών πλαισίων ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες, όπως τα πλαίσια αλουμινίου με θερμοδιακοπή και ενεργειακά αποδοτικών υαλοπινάκων (διπλοί υαλοπίνακες, αυξημένο πάχος διακένου μεταξύ τους, χαμηλού συντελεστή εκπομπής, κα.). Παράλληλα, η καλή συναρμογή μεταξύ των υαλοπινάκων και του πλαισίου μειώνει τις απώλειες αερισμού στο ελάχιστο και επιτυγχάνει υψηλά επίπεδα υδατοστεγανότητας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με την αντικατάσταση των κουφωμάτων με νέα εξαρτάται από τη χρήση του κτηρίου, τα αρχιτεκτονικά του χαρακτηριστικά και το κλίμα της περιοχής. Σε κάθε περίπτωση όμως, η αντικατάσταση παλαιών κουφωμάτων με μονούς υαλοπίνακες, με νέα, τα οποία διαθέτουν διπλούς υαλοπίνακες και θερμομονωτικό πλαίσιο οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας που ανέρχεται σε ποσοστό από 20 έως 25%, ενώ η βελτίωση της θερμικής άνεσης επιτυγχάνεται όλο τον χρόνο, εξαφανίζοντας το χειμώνα φαινόμενα συμπύκνωσης υδρατμών στα παράθυρα και μειώνοντας την υπερθέρμανση του χώρου το καλοκαίρι.

Σημαντικό ρόλο στη μείωση των απωλειών ενός κουφώματος παίζει η σωστή εφαρμογή κατά την τοποθέτησή του ή οποία πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και τις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή και να πραγματοποιείται από κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό.

Όπως προαναφέρθηκε θα πραγματοποιηθεί η αντικατάσταση του συνόλου των κουφωμάτων (εξωτερικές θύρες και υαλοστάσια) του συγκροτήματος κτιρίων του Δημοτικού – Νηπιαγωγείου Νεοχωρίου. Το κτίριο του Δημοτικού Σχολείου Πέτα έχει επαρκή ενεργειακά , πρόσφατα τοποθετημένα κουφώματα με διπλό υαλοπίνακα.

Αντικατάσταση Κουφωμάτων

Γενικά

Η μορφή, οι διαστάσεις, η λειτουργία και η κατασκευή τους θα πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις:

- Φωτισμού
- Αερισμού
- Ηλιασμού
- Προστασίας (θερμομόνωση, υγραμόνωση, ηχομόνωση, πυροπροστασία κ.λ.π.)
- Απλής λειτουργίας

- Αντοχής και μικρού βαθμού συντήρησης, και
- Αισθητικής και προσαρμογής στον μορφολογικό χαρακτήρα του κτηρίου

Οι παραπάνω προϋποθέσεις επιδιώκονται στο πλαίσιο απλών σωστών ποιοτικά κατασκευών. Αποφεύγονται οι ακραίες περιπτώσεις δαπανηρών κατασκευών ή αντίθετα μειονεκτικών από πρόθεση μείωσης της αντίστοιχης δαπάνης. Διασφαλίζονται τα εξής:

- Η επιλογή του κατάλληλου τύπου διατομών
- Η προστασία των ψευτοκασών (επιψευδαργύρωση 40 μικρών)
- Η προστασία του υλικού (διατομών και εξαρτημάτων) με ανοδίωση πάχους 20 μικρών.
- Η τήρηση των προδιαγραφών συναρμολόγησης των πλαισίων (κασών - φύλλων). Θα πρέπει να αποφεύγονται κατά το δυνατόν μόνιμες συνδέσεις (π.χ. πριτσίνια).
- Η ποιότητα και λειτουργικότητα των εξαρτημάτων (μηχανισμοί κλεισίματος, χειρολαβές, ράουλα κ.λ.π.)
- Οι σωστές κατασκευαστικά λεπτομέρειες προσαρμογής των διατομών με τα διαφορετικά υλικά (π.χ. ψευτόκασες, ποδιές ανοιγμάτων κ.λ.π.) με τη χρήση των υλικών αρμολόγησης (καουτσούκ σιλικόνης) και διατομών αρμοκάλυψης.
- Η καλή προσαρμογή και κίνηση των φύλλων στο σταθερό πλαίσιο (κάσσα).

Όλα τα εξωτερικά κουφώματα είναι υαλοστάσια ή υαλοπετάσματα ηλεκτροστατικά βαμμένου αλουμινίου που αποτελούνται από την κάσα και τον υαλοπίνακα ή και θύρες συμπαγείς αλουμινίου κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση.

Τα κουφώματα αλουμινίου θα είναι βιομηχανικής κατασκευής με ηλεκτροστατική βαφή. Το σύστημα αλουμινίου θα φέρει πιστοποίηση παραγωγικής διαδικασίας κατά ISO και σήμανση CE. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του επιλεγόμενου προφίλ θα πρέπει σε συνδυασμό με τον αντίστοιχο του υαλοπίνακα να παράγουν συντελεστή θερμοπερατότητας κουφώματος (πλαίσιο + υαλοπίνακα) να είναι σύμφωνος με την ενεργειακή μελέτη του έργου, εν προκειμένω $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Θα έχουν υαλοστάσια σταθερά, ανοιγόμενα, ανακλινόμενα ή με συνδυασμό των παραπάνω, σύμφωνα με τον πίνακα κουφωμάτων. Θα είναι βαμμένα (όπως και οι κάσες) με ηλεκτροστατική μέθοδο, πάχους 80 - 120 μικρών. Ψευτόκασες πρέπει να τοποθετηθούν σε όλα τα σημεία όπου υπάρχει επίχρισμα.

Η στεγάνωση των κουφωμάτων αλουμινίου στην επαφή τους με την ψευτόκασα θα επιτυγχάνεται με την χρήση ειδικής για αυτό το σκοπό αυτοδιογκούμενης ταινίας. Η ταινία

πρέπει να είναι προσυμπιεσμένη στεγανοποιητική ταινία αρμών ειδικά εμποτισμένη και να έχει μόνιμη ελαστικότητα και αντοχή στη διάβρωση. Προσφέρει εκτός από στεγάνωση, ηχομόνωση και θερμομόνωση και καθιστά την κατασκευή απόλυτα αεροστεγή.

Οι **εξωτερικές** πόρτες του κτιρίου θα είναι:

- Υαλόθυρες ανοιγόμενες μονόφυλλες ή δίφυλλες, αλουμινίου ενδεικτικού τύπου ETEM E-45 με ή χωρίς σταθερό φεγγίτη.
- Θύρες αλουμινίου χωρίς υαλοστάσιο, με σύστημα θερμοδιακοπής, από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο διαφόρων διαστάσεων, ενδεικτικού τύπου ETEM E-45.

Τα **εξωτερικά** παράθυρα του κτιρίου θα είναι:

- Παράθυρο αλουμινίου σταθερό με ή χωρίς σταθερό φεγγίτη στο άνω μέρος
- Υαλοστάσια δίφυλλα, με ή χωρίς σταθερό φεγγίτη, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο ή οριζόντιο άξονα
- Υαλοστάσια μονόφυλλα, με σταθερό φεγγίτη, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο ή οριζόντιο άξονα
- Υαλοστάσια δίφυλλα, με το ένα ή και τα δύο φύλλα συρόμενα (επάλληλα), με ή χωρίς σταθερό φεγγίτη

Κουφώματα Εξωτερικά

Είδος και θέση κατασκευής

Παράθυρα με θερμοδιακοπή, με κάσες αλουμινίου ηλεκτροστατικά βαμμένου, κατάλληλης διατομής, σταθερά, συρόμενα περί κάθετο άξονα και ανακλινόμενα προς τα μέσα, ώστε να εξασφαλίζεται ο επαρκής αερισμός των χώρων του Κτιρίου και η καλή στεγανότητα (αεροστεγή και υδατοστεγανά κουφώματα ενδεικτικού τύπου ETEM-45). Με διπλούς υαλοπίνακες συνολικού πάχους 20 mm, (κρύσταλλο 5 mm, κενό 12 mm, κρύσταλλο 5 mm)

Οι πόρτες εισόδου στα κτίρια θα είναι θύρες αλουμινίου χωρίς υαλοπίνακα, μονόφυλλες, εκτός της εισόδου στο διάδρομο κτίριο η οποία θα είναι υαλόθυρα δίφυλλη ανοιγόμενη. Όλες οι εξωτερικές θύρες θα διαθέτουν κλειδαριά ασφαλείας ενδεικτικού τύπου CISA. Οι πόρτες θα φέρουν δύο λαβές εσωτερικά και εξωτερικά. Πρόκειται για λαβές INOX ματ ενδεικτικού τύπου VIOMETALE VIO 04.20.

Τρόπος Εκτέλεσης - Ευπαθή σημεία

Κουφώματα αλουμινίου

- Κατασκευή και στερέωση ψευτόκασας

Πρέπει να κατασκευάζεται από τυποποιημένες διατομές στρατζαριστής λαμαρίνας, με προστασία (επιψευδαργύρωση) 40 μικρών. Η μορφή της ψευτόκασας πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις σωστής προσαρμογής της κάσας του αλουμινίου. Η στερέωση της ψευτόκασας (είδος και αριθμός πακτώσεων) πρέπει να είναι συνάρτηση του μεγέθους και της λειτουργίας του κουφώματος.

- Στερέωση της κάσας στην ψευτόκασα

Το είδος των πακτώσεων της κάσας αλουμινίου στην ψευτόκασα είναι συνάρτηση του μεγέθους και της λειτουργίας του κουφώματος, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αντοχή σε καταπονήσεις (κρούσεις, δονήσεις, ανεμοπίεση, κ.λ.π.).

- Κατασκευή κάσας, φύλλων

Το κούφωμα κατασκευάζεται με διατομές βαρέως τύπου. Πρέπει να συναρμολογείται σε πλήρη λειτουργία στο εργοστάσιο, μαζί με την ψευτόκασα, στην συνέχεια θα αποσυναρμολογείται, θα ακολουθεί η διαδικασία προστασίας των διατομών και των εξαρτημάτων και μετά θα τοποθετείται στο κτήριο. Ειδικότερα η κατασκευή των φύλλων πρέπει να γίνεται με την χρησιμοποίηση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων συναρμολόγησης για την εξασφάλιση της σταθερότητας του φύλλου.

- Προσαρμογή φύλλου στη κάσα και λειτουργία

Για την εξασφάλιση της σωστής προσαρμογής και λειτουργίας των φύλλων απαραίτητα είναι:

- η τήρηση των σωστών ανοχών μεταξύ φύλλου και κάσας.
- η πρόβλεψη της δυνατότητας ρύθμισης χωρίς την παρεμπόδιση της λειτουργίας των φύλλων.
- η πρόβλεψη των αναγκαίων εξαρτημάτων και μηχανισμών με τρόπο που να επιτρέπουν τον εύκολο χειρισμό του κουφώματος.

Εξαρτήματα, μηχανισμοί κ.λ.π.

Όλα τα εξαρτήματα, μηχανισμοί κ.λ.π. που είναι απαραίτητα για την λειτουργία και τον χειρισμό του κουφώματος και την ασφάλεια των χώρων θα είναι άριστης ποιότητας, αθόρυβα, βαρέως τύπου, με την κατάλληλη προστασία και ευκολία στη χρήση. Τα εξαρτήματά τους θα ανταποκρίνονται στα εξής σημεία:

- οι μεντεσέδες για το άνοιγμα των φύλλων καθώς και τα ράουλα για την κύλιση των φύλλων θα είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο κράμα αλουμινίου όπως και τα προφίλ.
- οι άξονες περιστροφής θα είναι ρυθμιζόμενοι (με φρένο) και θα δίνουν στο κινητό πλαίσιο την δυνατότητα του εύκολου καθαρισμού μέσα έξω.
- οι μηχανισμοί κλεισίματος, κλειδαριές και χειρολαβές θα είναι άριστης ποιότητας βαρέως τύπου. Τα σιδηρά τους τμήματα που έρχονται σε επαφή με τα προφίλ αλουμινίου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και η στήριξή τους θα πραγματοποιείται με βίδες από χρωμονικελιούχο χάλυβα.
- θα υπάρχουν λάστιχα σφράγισης (ελαστικά παρεμβύσματα) σε όλο το περιμετρικό τους μήκος που ανοίγει.
- θα υπάρχει νεροχύτης

Προστασία αρμών: Θα γίνεται με την χρησιμοποίηση διατομών αρμοκάλυψης, υλικών αρμολόγησης (καουτσούκ, σιλικόνη), παρεμβυσμάτων στις κατάλληλες θέσεις, κ.λ.π.

Προστασία κατά την κατασκευή: Η πρόβλεψη πλήρους προστασίας των διατομών του αλουμινίου μετά την τοποθέτησή τους, και μέχρι την πλήρη αποπεράτωση της οικοδομής, ορίζεται από το είδος εργασιών που πρόκειται να ακολουθήσουν.

Τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα γίνεται με clips αλουμινίου και κατάλληλα παρεμβύσματα έτσι ώστε η εφαρμοσμένη πίεση στους υαλοπίνακες να είναι η κατάλληλη για τη συγκράτησή τους.

ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Γενικά

Στα εξωτερικά κουφώματα για λόγους θερμομόνωσης και ηχομόνωσης, τοποθετούνται διπλοί υαλοπίνακες διαφανείς, πάχους 22 mm, (κρύσταλλο 5 mm, κενό 12 mm, κρύσταλλο 5 mm) με επίστρωση με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου.

Όλα τα τεμάχια που θα τοποθετηθούν θα είναι μονοκόμματα και χωρίς ελαττώματα, η δε τοποθέτηση θα γίνει κατά τρόπο υδατοστεγή, αεροστεγή και απόλυτα ασφαλή.

Διπλοί θερμο-ηχομονωτικοί υαλοπίνακες

Πρόκειται για υαλοπίνακες πάχους 22 mm, (κρύσταλλο 5 mm, κενό 12 mm, κρύσταλλο 5 mm). Κατασκευάζονται σύμφωνα με το σύστημα διπλής σφράγισης. Οι δύο υαλοπίνακες χωρίζονται μεταξύ τους από ένα μεταλλικό πλαίσιο - σωλήνα εντός του οποίου υπάρχει αποξηραντικό υλικό για την αφυδάτωση, του μεταξύ των υαλοπινάκων αέρα, μέσω μικρών οπών στο πλαίσιο - σωλήνα. Οι δύο υαλοπίνακες είναι κολλημένοι επάνω στο διαχωριστικό πλαίσιο ώστε να δημιουργούν έναν εντελώς στεγανό χώρο. Στη συνέχεια ένα εξωτερικό μεταλλικό πλαίσιο διατομής Π καλύπτει τις ακμές των υαλοπινάκων και σφραγίζει τελείως στεγανά, με ειδικό υλικό στεγανοποίησης, το σύνολο των δύο υαλοπινάκων με το εσωτερικό πλαίσιο - σωλήνα.

Η ηχοαπορροφητικότητά τους είναι 40-50db και θερμομονωτική τους ικανότητα μικρότερη από 3,5 kcal/m² HC°. Θα έχουν διαστάσεις που να εξασφαλίζουν ικανοποιητική αποδοχή τους μέσα στα πλαίσια για τα οποία προορίζονται. Για την πρόληψη των επιρροών της συστολής και διαστολής θα υπάρχει κενό μεταξύ υαλοπίνακα και πλαισίου περιμετρικά 1-2 mm ανάλογα με το άνοιγμα.

Όλες οι διαστάσεις των υαλοπινάκων θα λαμβάνονται επί τόπου. Κατά την λήψη των διαστάσεων θα ελέγχονται τα πλαίσια και οι πατουρές ότι είναι έτοιμες να δεχθούν τους υαλοπίνακες και δεν έχουν παραμορφώσεις ή άλλες ανωμαλίες.

Η κοπή των υαλοπινάκων θα γίνεται με προσοχή ώστε τα κομμένα άκρα να είναι ευθύγραμμα, να μην έχουν γρέζια ή τριχοειδείς ρηγματώσεις και τα σόκορα να είναι κάθετα. Τα άκρα των σύνθετων υαλοπινάκων δεν θα πληγώνονται με κανέναν τρόπο.

ΜΟΝΩΣΕΙΣ

Γενικά

Οι μονώσεις που περιγράφονται παρακάτω αφορούν, κατά κύριο λόγο, στην προστασία του εξωτερικού περιβλήματος του κτηρίου και είναι οι εξής:

- Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων
- Θερμομόνωση οροφής
- Σύστημα Εσωτερικής Θερμομόνωσης του Δημοτικού Κτιρίου Πέτα

Παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν για τον καθορισμό του υλικού και του συστήματος της μόνωσης είναι οι εξής:

- Στοιχείο κατασκευής (δώμα, τοίχος, αρμός, κ.λ.π.)
- Υλικό κατασκευής στοιχείου (πλινθοδομή, σκυρόδεμα κ.λ.π.)_
- Κατάσταση επιφάνειας στοιχείου
- Χρήση κτηρίου
- Τοπικές συνθήκες
- Απαιτήσεις θερμομόνωσης κατά Κ.ΕΝ.Α.Κ.

Τα διάφορα θερμομονωτικά υλικά, τα υλικά στεγανοποιητικών επαλείψεων, τα στεγανωτικά φύλλα, τα υλικά σφράγισης αρμών κ.λ.π., θα είναι των εργοστασίων που αναφέρονται στα ποιοτικά στοιχεία της μελέτης και θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές των οίκων παραγωγής τους.

Όλα τα υλικά θα προσκομίζονται συσκευασμένα όπως κυκλοφορούν στην αγορά και στη συσκευασία τους θα αναφέρονται ευδιάκριτα και ευανάγνωστα η προέλευση, ο τύπος και ο οίκος παραγωγής.

Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης

Για την θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων του συγκροτήματος κτιρίων του Δημοτικού – Νηπιαγωγείου Νεοχωρίου ισχύουν τα εξής:

Σύνθετο Σύστημα Εξωτερικής-Εσωτερικής Θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ) κελύφους κτιρίου, με πιστοποιημένο σύστημα από θερμομονωτικές πλάκες γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης EPS-80 , πάχους 7 cm, με συντελεστή $\lambda=0.034 \text{ W/(mK)}$ ή μικρότερο, και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα με όλα τα υλικά μικροϋλικά, παρελκόμενα, όπως οδηγούς στήριξης των θερμομονωτικών πλακών, βίδες οδηγών στήριξης, ειδικά τεμάχια διογκωμένης πολυστερίνης, γωνιόκρανα, ειδικά υαλοπλέγματα, κόλλες, κλπ, σύμφωνα με τη μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-06-02-04 "Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα"(ΕΤΕΠ).

Στους εξωτερικούς τοίχους τοποθετείται εξωτερικά σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πάχους 7 εκ. ενδεικτικού τύπου Kelyfos της Dow. Σε καθαρό υπόβαθρο τοποθετείται οδηγός αλουμινίου, κατάλληλου πλάτους . Παράλληλα εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος

ανόργανης βάσης πάνω στις γωνιές της εξηλασμένης πολυστερίνης. Η κόλλα διαστρώνεται καθολικά στην εσωτερική επιφάνεια του τεμαχίου με σπάτουλα

Αμέσως μετά την τοποθέτηση της κάθε πλάκας στο υπόστρωμα, ελέγχεται το αλφάδιασμα, η κατακορύφωση και η επιτεδότητα της. Στη συνέχεια τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια ενίσχυσης εξωτερικών γωνιών (σταθερά γωνιόκρανα και γωνιόκρανα με νεροσταλάκτη, από PVC), και τα ειδικής διαμόρφωσης υαλοπλέγματα ενίσχυσης γωνιών παραθύρων και θυρών.

Το υλικό επικόλλησης Kelyfos Thermo χρησιμοποιείται και ως βασικό επίχρισμα του συστήματος. Το βασικό επίχρισμα ενδεικτικού τύπου Kelyfos Thermo διαστρώνεται καθολικά στην επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών και ακολουθεί ο εγκιβωτισμός του ενισχυτικού, αντιαλκαλικού υαλοπλέγματος (βάρους 161 gr/m²), υψηλών. Το υαλόπλεγμα εγκιβωτίζεται όσο ακόμη είναι νωπό το βασικό επίχρισμα, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι λωρίδες του υαλοπλέγματος θα πρέπει να αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10 cm περίπου. Κοντά στο έδαφος τοποθετείται οριζόντια διπλή στρώση υαλοπλέγματος (λωρίδα πλάτους 1 m), για αυξημένη αντοχή.

Ως τελικό επίχρισμα και αφού έχει στεγνώσει πλήρως η ενδιάμεση ενισχυτική στρώση, ακολουθεί η τελική επίστρωση με τον ελαστικό, ρητινούχο, ακρυλικό σοβά ενδεικτικού τύπου Kelyfos Acryl Fine/ Décor πάχους 1,5 – 3 mm, σε χρώμα έγκρισης της Υπηρεσίας. Η εφαρμογή του σοβά γίνεται είτε με το χέρι (με πλαστική σπάτουλα ή μεταλλική αμερικάνικη σπάτουλα) ή με μηχανή εκτόξευσης έτοιμου σοβά, αφού έχει προηγηθεί αστάρωμα του υποστρώματος με ειδικό αστάρι ενδεικτικού τύπου Kelyfos Primer.

Στους λαμπάδες των κουφωμάτων το πάχος της μόνωσης θα είναι τρία (3,0) εκ ιδίων προδιαγραφών προς αποφυγή θερμογεφυρών.

Τα εξωτερικά λούκια του κτιρίου (κατεβατά) και πάσης φύσεως σωληνώσεις θα αποξηλωθούν και θα επανατοποθετηθούν επάνω στο κέλυφος της θερμοπρόσωσης.

Σύστημα Εσωτερικής Θερμομόνωσης

Όπως προαναφέρθηκε για τους χώρους του Δημοτικού Σχολείου Πέτα προκρίνεται η τοποθέτηση συστήματος εσωτερικής θερμομόνωσης ενδεικτικού τύπου N-Thermon της Neotex.

Στόχος είναι ο συνολικός Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ) (DIN 52612) να είναι μικρότερος ή ίσος των 0,0306 W/mK.

Βήματα εφαρμογής :

- Αφού καθαριστεί η τυχόν μαυρισμένη επιφάνεια και εξαλειφθούν πιθανές ανωμαλίες, απλώνεται η κόλλα , ενδεικτικού τύπου N-Thermon Glue ομοιόμορφα στην επιφάνεια με οδοντωτή σπάτουλα.
- Ακολουθεί η τοποθέτηση της θερμομονωτικής πλάκας. Η πλάκα τοποθετείται στην υγρή κόλλα με πίεση προς τον τοίχο με τον κύλινδρο ή ακόμα και με τα χέρια. Ο αέρας βγαίνει πιέζοντας προς τις πλευρές. Οι πλάκες πρέπει να έχουν κοπεί έτσι που να ταιριάζουν στο ύψος του τοίχου.

- Οι θερμομονωτικές πλάκες προσαρμόζονται με υπερκάλυψη, δηλαδή με διπλό κόψιμο και απομάκρυνση των λωρίδων. Οι ενώσεις λειαίνονται με ψιλό γυαλόχαρτο ή αν χρειάζεται στοκάρονται χρησιμοποιώντας ξανά κόλλα
- Η κόλλα αποκτά τις πλήρεις αντοχές της 24 ώρες μετά την εφαρμογή. Πριν από οποιαδήποτε συμπληρωματική εργασία κρίνεται σκόπιμο να ελεγχθεί το κόλλημα της πλάκας στο υπόστρωμα. Ακολουθεί το αστάρωμα της επιφάνειας, ώστε να δημιουργηθεί ικανή γέφυρα πρόσφυσης.
- Μετά το πέρας 24 ωρών ακολουθεί η εφαρμογή του ρητινούχου σοβά με ταυτόχρονο εγκιβωτισμό υαλοπλέγματος στο σοβά.
- Μετά 12 ωρών εφαρμόζεται στην επιφάνεια η δεύτερη στρώση του σοβά.
- Κατόπιν η επιφάνεια είναι έτοιμη για να σπατουλαριστεί και να φαβεί με οικολογικά χρώματα , χρώματος επιλογής της Υπηρεσίας.

Μόνωση Κάτω από μη Θερμαινόμενη Στέγη.

Αρχικά για το σύνολο των κτιρίων θα πραγματοποιηθεί η προσεκτική καθαίρεση της επικεράμωσης και του σανιδώματος τμημάτων στέγης, ώστε να είναι δυνατή η πραγματοποίηση των εργασιών θερμομόνωσης. Μετά το πέρας των εργασιών οι στέγες των κτιρίων δεν πρέπει να παρουσιάζουν κανένα ελλάττωμα ή εμφανές σημείο εργασιών.

Οι εργασίες της θερμομόνωσης της στέγης περιλαμβάνουν :

- Την τοποθέτηση κάτω από την στέγη πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης στα κτίρια του συγκροτήματος Δημοτικό – Νηπιαγωγείο Νεοχωρίου και διογκωμένης πολυστερίνης στο κτίριο του Δημοτικού Πέτα, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$.
- Δημοτικό Σχολείο Πέτα : Λόγω της ιδιομορφίας της κατασκευής , παρουσία ξύλινου ξευδοτάβανου , προτείνεται επίσης η τοπική ενίσχυση του σκελετού καθώς και η επιδιόρθωση τυχών φθαρμένων τμημάτων της κατασκευής. Ειδικότερα προβλέπεται:
 - η κατάλληλη κοπή και διαμόρφωση στις προβλεπόμενες διαστάσεις, τών ξύλινων μελών, που τυχών θά αντικαταστήσουν αντίστοιχα φθαρμένα μελη) και τήν τοποθέτηση κατάλληλων κομβοελασμάτων και δοκοθηκών.
 - Η κατάλληλη κοπή και διαμόρφωση στις προβλεπόμενες διαστάσεις, τών ξύλινων τμημάτων τού σκελετού της οροφής,προκειμένου να πραγματοποιηθεί πύκνωση των ξύλινων διαδοκίδων για τήν στατική ενίσχυση της ασφάλειας τής κατασκευής.
 - Η πυκνή διάταξη μεταλλικών κομβοελασμάτων (μεσα-έξω) πάχους 5mm, από θερμογαλβανισμένο χάλυβα, για τήν δημιουργία σταθερών (απαραμόρφωτων) κόμβων. Η σύνδεση γίνεται μεσω ικανού αριθμού γαλβανισμένων κοχλιοφόρων ήλων.
 - Η τοπική αντικατάσταση φθαρμένου υλικού επικάλυψης της κατασκευής από τό ίδιο υλικό.

Γενικές Απαιτήσεις Θερμομόνωσης

Τα Σύνθετα Συστήματα Εξωτερικής και Εσωτερικής Θερμομόνωσης που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό για ολόκληρο το σύστημα, εγκεκριμένο από πιστοποιημένο και κοινοποιημένο εργαστήριο της ΕΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Τεχνικής Οδηγίας ETAG 004. Επιπρόσθετα, απαιτείται η πιστοποίηση του συνεργείου εφαρμογής από φορέα πιστοποίησης συστημάτων μόνωσης.

Επισημάνση: Απαιτούνται τα παρακάτω για τα προς εφαρμογή υλικά:

- Πιστοποιητικά CE.
- Τεχνικά φυλλάδια.
- Πιστοποιητικά από εγκεκριμένα εργαστήρια που να αποδεικνύουν ότι πληρούν τις αναφερόμενες την τεχνική περιγραφή, προδιαγραφές.

3.2. Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες

Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων από φωτιστικά τύπου LED

Η εργασία περιλαμβάνει αποξήλωση των συμβατικών φωτιστικών σωμάτων φθορίου και πυρακτώσεως του σχολικού κτιρίου και αντικατάστασή τους από φωτιστικά τύπου LED ίδιας ή μεγαλύτερης φωτεινότητας.

Το κάθε φωτιστικό σώμα αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- Το κέλυφος του φωτιστικού
- Τη βάση στήριξης
- Την οπτική μονάδα (ηλεκτρική φωτεινή πηγή)
- Το προστατευτικό κάλυμμα
- Την μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας
- Όλα τα αναγκαία για τη σωστή λειτουργία, ανά περίπτωση, μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα.

Τα φωτιστικά οροφής θα έχουν επιπλέον τα εξής χαρακτηριστικά

- Κατάλληλα για 2 λάμπες LED τύπου T8 16W.
- Διπλής παραβολικότητας.
- Βάση από χάλυβα ψυχρής έλασης χημικά επεξεργασμένο και βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό.
- Οθόνη από προ-ανοδιωμένο γυαλιστερό αλουμίνιο μη ιριδίζον ματ αλουμίνιο
- Τροφοδοσία στο 1 άκρο ή στα 2 άκρα για χρήση λαμπτήρων LED.
- Ηλεκτρομαγνητικά ή ηλεκτρονικά ballasts T8 ή T5 σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς.
- Ντουί πολυκαρμπονάτο G13 ή G5.
- Καλώδιο μονόκλωνο 1mm², υψηλής θερμικής αντοχής.
- Βαθμός προστασίας IP20.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου λαμπτήρα είναι T8 120cm :

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΚΟΥΦΑ**

Ονομαστική Ισχύς	≤16 W
Γωνία Ακτινοβολίας	≤210°
Δείκτης χρωματικής απόδοσης	≥80
Ενεργειακή κλάση	≥A+
Θερμοκρασία χρώματος	4000K – 5000K
Μέση ονομαστική διάρκεια ζωής	≥30000h
Μήκος	1200mm
Βάση λαμπτήρα	G13
Ονομαστική τάση	230 V
Σχήμα λαμπτήρα	Tube
Τύπος τάσης	AC
Φωτεινή ροή	≥2100 lm

Η επιλογή των χαρακτηριστικών των φωτιστικών θα γίνει με την προσκόμιση όλων των απαραίτητων εγγράφων και φυλλαδίων στην Υπηρεσία.

Επίσης θα πραγματοποιηθεί η αντικατάσταση των υφιστάμενων λαμπτήρων φθορισμού E27 26W. Ο λαμπτήρας θα αντικατασταθεί με LED λάμπα E27 5 W.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου λαμπτήρα είναι:

Ονομαστική Ισχύς	≤10 W
Γωνία Ακτινοβολίας	≤190°
Δείκτης χρωματικής απόδοσης	≥80
Ενεργειακή κλάση	≥A+
Θερμοκρασία χρώματος	4000K – 5000K
Μέση ονομαστική διάρκεια ζωής	≥15000h
Μήκος	157 mm
Βάση λαμπτήρα	E 27
Ονομαστική τάση	230 V
Σχήμα λαμπτήρα	Σφαιρική
Τύπος τάσης	AC
Φωτεινή ροή	≥450 lm

Αντικατάσταση Συστημάτων Θέρμανσης

Τα υφιστάμενα συστήματα θέρμανσης είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα και απαιτείται η αντικατάστασή τους. Προτείνεται η λύση της τοποθέτησης συστημάτων θέρμανσης με λέβητα – καυστήρα συμπηκνωμάτων , κατάλληλων για καύση πετρελαίου και αερίου.

Γενικά Χαρακτηριστικά

Κυκλοφορητές

Για την κυκλοφορία του ψυχρού και θερμού νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας του τύπου "κυκλοφορητή" "IN-LINE", κατάλληλες για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων. Οπου προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή οι κυκλοφορητές θα λειτουργούν είτε με σύστημα INVERTER (μεταβλητές στροφές) είτε με σταθερές στροφές.

Οι κυκλοφορητές θα πληρούν την οδηγία ErP (Μέγιστος επιτρεπτός δείκτης EEI:0,27)

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα κατάλληλων στροφών για επίτευξη max απόδοσης, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με ρακόρ ή φλάντζες (αποτελούν μέρος των κυκλοφορητών). Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα είναι στεγανοί IP 54. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού. Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων. Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής γι'αυτή τη χρήση.

Λέβητας

Οι λέβητες θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία με καύση είτε ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου, 35 sec, είτε με καύση φυσικού αερίου και θα είναι μεγάλοι και διεθνώς ανεγνωρισμένου κατασκευαστή (ενδεικτικού τύπου Viessmann Paromat, Buderus, De Dietrich κ.λ.π.).

Τα χαρακτηριστικά κάθε λέβητα πρέπει να είναι τα παρακάτω (Ικανότητα τουλάχιστον:βλέπε σχέδια).

Θερμική απόδοση λέβητα – καυστήρα κατά ΚΕΝΑΚ							
Θερμική απόδοση (%) λέβητα – καυστήρα σε ονομαστική ισχύ P _n , και μέση θερμοκρασία νερού του λέβητα 700C							
Ονομαστική ισχύς (kW)	4 έως 25	>25 έως 50	>50 έως 100	>100 έως 200	>200 έως 300	>300 έως 400	>400
Απόδοση λέβητα καυστήρα	91,9	92,5	93,0	93,4	93,8	94,1	94,4

Ο χώρος καύσης του λέβητα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος και θα έχει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της αναγκαίας ποσότητας καυσίμου υπό πλήρες φορτίο.

Ο χώρος καύσης θα είναι επενδυμένος με πυρίμαχα υλικά, ή θα επενδυθεί επί τόπου με πυρίμαχα τούβλα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή του λέβητα.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του λέβητα πρέπει να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες και τα πάχη τους να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τους ακολουθούμενους κανονισμούς (DIN κλπ.). Οι απαιτούμενες κολλήσεις (όπου απαιτούνται) θα γίνονται αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροσυγκόλληση).

Ο λέβητας θα φέρει :

- Θυρίδες για τον έλεγχο της φλόγας, για τον καθαρισμό του εσωτερικού του και των αεριοαυλών και ασφάλειες για την περίπτωση υπερπίεσης μέσα στο χώρο καύσης.
- Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη τρύπα.
- Κρουνό εκκένωσης.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες. Πρόσθετα θα προσκομισθούν οι αντίστοιχες πρόσθετες φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.

- Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.
- Ο λέβητας θα είναι εφοδιασμένος με θερμόμετρο εμβάπτισης με σπείρωμα DN 20, με ορειχάλκινη θήκη, υψόμετρο με κρουνό και κλίμακα ένδειξης μέχρι 60 m στήλης νερού καθώς και κρουνούς εκκένωσης.

Ο λέβητας θα εφοδιαστεί επίσης με ορειχάλκινη δίδυμη ασφαλιστική δικλείδα με ελατήριο, αυτοκλεινόμενη, διαμέτρου 2", η δε έξοδός της θα συνδεθεί σε σωλήνα αποχέτευσης. Η δικλείδα θα είναι κατάλληλη για ρυθμιζόμενη οριακή πίεση μεταξύ 1 και 5 atu.

Καυστήρας

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος και για καύση φυσικού αερίου, αυτόματος και θα έχει συναρμολογηθεί και δοκιμαστεί στο εργοστάσιο κατασκευής του. Θα είναι σύμφωνος με όσα αναφέρονται για τη θερμική απόδοση λέβητα – καυστήρα.

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για συνεργασία με τον λέβητα και την αντίστοιχη καπνοδόχο του.

Ο καυστήρας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να επιτρέπει την ευχερή αποσύνδεση και συντήρηση των διαφόρων μερών του και θα περιλαμβάνει τα πιό κάτω:

Ο καυστήρας θα είναι μονοβάθμιος, θα διαθέτει επαρκή ισχύ ώστε να καλύπτει την θερμική ισχύ του υπάρχοντος λέβητα, λαμβανομένης υπόψη της αντίθλιψης του λέβητα, θα είναι υψηλού βαθμού απόδοσης, καθαρής καύσης, χαμηλού επιπέδου θορύβου και με ευκολία στη συντήρηση. Θα είναι προϊόν διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά, σήμανση "CE" και να είναι κατάλληλος για τη χώρα προορισμού (GR), σύμφωνα και με τον ΕΛΟΤ 437.

Θα είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με του Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς EN 676 και τις Οδηγίες E.M.C. 89/336/EEC, L.V. 73/23/EEC και GAS 90/396/EEC (περί Συσκευών Αερίου), CE 89/392 και απόδοσης 92/42EEC.

Το Multibloc του καυστήρα θα περιλαμβάνει τα εξής:

Μία (1) ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ασφαλείας (ON – OFF)

Μία (1) ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ασφαλείας (ρύθμιση παροχής και χρόνου ανοίγματος)

Ένα (1) πρεσοστάτη χαμηλής πίεσης αερίου

Ένα (1) σταθεροποιητή πίεσης αερίου

Ένα (1) φίλτρο αερίου

Η διάμετρος του Multibloc του καυστήρα πρέπει να είναι ίδια με την διάμετρο του σωλήνα παροχής αερίου.

Κάθε καυστήρας θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 676 και το αυτόματο σύστημα ελέγχου του σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 298. Η αυτόματη βαλβίδα του καυστήρα είναι κατηγορίας Α σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 161.

Η εγκατάσταση του καυστήρα θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του Τεχνικού Κανονισμού - ΦΕΚ 976/Β/28-3-2012.

Καπναγωγοί και Καπναποδοχοί

Το στόμιο εξόδου των καπναερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από ανθρακούχο χάλυβα ανθεκτικό σε υψηλή θερμοκρασία και διάβρωση, πάχους 5 mm με ηλεκτροσυγκόλληση.

Ο καπναγωγός θα φέρει θυρίδες καθαρισμού με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρέμβυσμα.

Όλες οι κατασκευές θα είναι κατάλληλες για τη σωστή λειτουργία του συστήματος συμπληκνωμάτων.

Εναλλάκτης Θερμότητας

Σε κάθε ένα από τα συστήματα θέρμανσης, θα τοποθετηθεί εναλλάκτης για τη σωστή λειτουργία του λέβητα.

Ο εναλλάκτης θα εγκατασταθεί στο πρωτεύων κύκλωμα θέρμανσης από τη μία του πλευρά και από την άλλη με το δευτερεύων κύκλωμα θέρμανσης.

Ο εναλλάκτης θα είναι **πλακοειδούς μορφής**, θα έχει φλαντζωτές συνδέσεις, ενδείκνυται να είναι λυόμενος ενώ θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από κατάλληλη **εργοστασιακή μόνωση** και εγγύηση καλής λειτουργίας για τουλάχιστον 2 έτη. Το εξωτερικό πλαίσιο θα είναι από ειδικά βαμμένο χάλυβα, οι εσωτερικές πλάκες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή 316L και τα ελαστικά παρεμβύσματα από ελαστικό EPDM.

Ο διαγωνιζόμενος **πρέπει να υποβάλλει υποχρεωτικά** φύλλο υπολογισμού εναλλάκτη, στο οποίο θα παρουσιάζονται τα βασικά μεγέθη του (ισχύς, θερμοκρασίες και παροχές πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος καθώς και η ενεργή επιφάνεια εναλλαγής).

Ηλεκτροβάνα

Η τετράοδη ηλεκτροκίνητη βάνα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Προβλέπεται να είναι ορειχάλκινη.

Οι βάνες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Μέγιστη επιτρεπτή πίεση : 6 ατμόσφαιρες
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 1100C (2300F)
- Στεγανοποίηση : Με δακτύλιο O-RING
- Φλάντζες : Διαστάσεις σύμφωνα με BS 4504, DIN 2531
- Γωνία περιστροφής : 900
- Λίπανση : Τα κινητά μέρη της βάνας που έρχονται σε επαφή με το ζεστό νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσσο αδιάλυτο στο νερό.

Οι βάνες θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Σώμα βάνας
- Περιστρεφόμενο ρότορα
- Εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας
- Παρέμβυσμα καλύμματος
- Κάλυμμα με σκάλα, πλάκα σκάλας με βίδες
- Δακτύλιος O-RING
- Τριγωνική φλάντζα
- Χειρολαβή.

Η τετράοδη βάνα θα κινείται από σερβομοτέρ. Ο έλεγχος της τετράοδης θα γίνεται από κεντρική ηλεκτρονική μονάδα ρύθμισης της λειτουργίας. Θα έχει δυνατότητα λήψης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου από δύο τουλάχιστον θερμοστάτες εσωτερικού χώρου και ένα εξωτερικού. Η συσκευή θα ηλεκτροδοτείται από τον πίνακα του μηχανοστασίου.

Ζεστό Νερό Χρήσης

Για την ικανοποίηση των αναγκών ζεστού νερού χρήσης των σχολικών συγκροτημάτων θα τοποθετηθεί στην κεραμοσκεπή του κτιρίου πλήρες σύστημα ηλιακού θερμοσίφωνα, (ηλιακός συλλέκτης – δοχείο αποθήκευσης ζεστού νερού) καθώς και η σύνδεση αυτού με πλήρως μονωμένες σωληνώσεις με το υπάρχων υδραυλικό σύστημα του κτιρίου.

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας θα διαθέτει :

- Μπόϊλερ διπλής ενέργειας χωρητικότητας τουλάχιστον 160 λίτρων.
- Επίπεδο επιλεκτικό συλλέκτη συνολικού εμβαδόν τουλάχιστον 2,50 τετραγωνικών μέτρων.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που προτείνεται να διαθέτει το σύστημα είναι τα ακόλουθα:

- Θερμοδοχείο: Χάλυβας πάχους 3mm τύπου UST 37,2 υψηλών προδιαγραφών με διπλή επίστρωση θερμού σμάλτου ψημένο στους 860oC κατά DIN 4753 TEIL 3 (Δοχείο GLASS)
- Εναλλάκτης (Μανδύας): Διπλού τοιχώματος τύπου jacket από χαλυβδοέλασμα τύπου UST 37,2 πάχους 1,5mm.
- Μόνωση Θερμοδοχείου: Χυτή Πολυουρεθάνη πάχους 60mm, υψηλής πυκνότητας (>50Kg/m3).

- Εξωτερική Επένδυση Θερμοδοχείου: Εξωτερικό περίβλημα από χάλυβα με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (RAL 9006) ή ανοξείδωτο ατσάλι (INOX 304L αντιμαγνητικό), ιδιαίτερα ανθεκτικό στις υπεριώδεις ακτίνες, σε υγρά κλίματα και σε παραθαλάσσιες περιοχές (0,5mm πάχος).
- Ηλεκτρική Αντίσταση: 4 KW.
- Βαλβίδα ασφαλείας κλειστού κυκλώματος: 3 bar.
- Ανόδιο Μαγνησίου: Για αντιδιαβρωτική προστασία.
- Έξοδος Ζεστού νερού: Ø22.
- Είσοδος - Έξοδος κλειστού κυκλώματος: Ø22.
- Είσοδος κρύου νερού: Ø22.
- Βαλβίδα Ασφαλείας: 10 bar.
- Σερπατίνα: 3/4'
- Τοποθέτηση Συλλέκτη: Παγκόσμιο σύστημα τοποθέτησης με ενσωματωμένα κινητά στηρίγματα.
- Προφίλ Συλλέκτη: Μονοκόμματο ανοδιωμένο αλουμίνιο, αντιδιαβρωτικής τεχνολογίας για απόλυτη στεγανότητα από υγρασία και μικρό-σωματίδια του αέρα..
- Τζάμι Συλλέκτη: Γυαλί ασφαλείας (SECURIT) πάχους 4mm, υψηλής διαπερατότητας (Απορροφητικότητα 95% - Εκπομπή 5%).
- Μόνωση Συλλέκτη: Πετροβάμβακας πάχους 30mm, πυκνότητας 30 Kg/m³ πλάτη & πλευρική μόνωση πάχους 15mm, πυκνότητας 60 Kg/m³.
- Απορροφητής Συλλέκτη: Χάλκινος Τύπου σχάρας(HARP) κολλημένος με τεχνολογία LASER με Ø8 σωληνάκια (manifolds).
- Έισοδοι - Έξοδοι Συλλέκτη: Ø22.
- Προσανατολισμός Συλλέκτη: Κάθετος ή Οριζόντιος.
- Απορροφητική επιφάνεια: Βαφής Τιτανίου PVD υψηλής απορροφητικότητας.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΤΑΛΛΑΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

4. Υπόμνημα, Πίνακας Κουφωμάτων

Πίνακας Κουφωμάτων Δημοτικού Νηπιαγωγείου Νεοχωρίου					
α/α	Ονομασία	Τύπος Ανοίγματος	Ύψος Ανοίγματος	Πλάτος Ανοίγματος	Εμβαδόν Ανοίγματος
Κτίριο Δημοτικού 1.					
1	Π1	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,53	6,1775
2	Φ1	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,77	0,7965
3	Π2	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,77	3,0975
4	Φ2	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,82	0,819
5	Π3	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,73	3,0275
6	Π4	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
7	Π5	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
8	Π6	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
9	Π7	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΚΟΥΦΑ**

10	Φ3	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,77	0,7965
11	Π8	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
12	Φ4	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,70	0,765
13	Π9	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,83	3,2025
14	Π10	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,53	2,6475
15	Π11	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
16	Π12	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
17	Π13	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
18	Π14	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
19	Π15	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
20	Π16	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
21	Π17	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
22	Π18	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,53	2,6475
23	Φ4	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,75	0,7875
24	Θ1	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,01	2,2725
25	Θ2	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,00	2,25
26	Θ3	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,01	2,2725
27	Θ4	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,08	2,43
Κτίριο Δημοτικού – Νηπιαγωγείου 2.-Ανατολικό Κτίριο					
28	Φ5	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,75	0,7875
29	Π19	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
30	Π20	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
31	Φ6	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,75	0,7875
32	Π21	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
33	Π22	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
34	Φ7	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,80	0,81
35	Π23	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
36	Φ8	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,80	0,81
37	Π24	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
38	Π25	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
39	Φ9	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,80	0,81

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΚΟΥΦΑ**

40	Π26	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
41	Π27	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,50	6,125
42	Π28	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,50	2,625
43	Π29	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
44	Π30	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,50	2,625
45	Π31	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
46	Π32	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
47	Π33	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
48	Π34	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
49	Π35	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
50	Π36	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,50	2,625
51	Θ5	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
52	Θ6	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
53	Θ7	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
54	Θ8	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
55	Θ9	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
Κεντρικό Διόροφο Κτίριο					
56	Θ10	Εξώθυρα Δίφυλλη	2,20	1,70	3,74
57	Π37	Διπλό επάλληλο με σταθερό πλαϊνό και άνω φεγγίτη,	1,70	3,75	6,375
58	Π38	Διπλό Ανακλινόμενο	0,60	3,75	2,25
59	Φ10	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,70	0,765
60	Π39	Μονό ανοιγόμενο	0,45	0,90	0,405
61	Π40	Διπλό Επάλληλο με σταθερό άνω φεγγίτη,	1,70	2,50	4,25
62	Π41	Διπλό επάλληλο με σταθερό πλαϊνό και άνω φεγγίτη,	1,70	3,75	6,375
63	Φ11	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,70	0,765
64	Π42	Διπλό Ανακλινόμενο	0,60	3,75	2,25
Κτίριο Δημοτικού – Νηπιαγωγείου 2.-Δυτικό Κτίριο					
	Φ12	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,75	0,7875
	Π43	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
	Π44	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
	Φ13	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,75	0,7875
	Π45	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,80	3,15

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΚΟΥΦΑ

	Π46	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
45	Φ14	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,80	0,81
	Π47	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
	Φ15	Σταθερός Φεγγίτης	0,45	1,80	0,81
46	Π48	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
47	Π49	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,55	6,2125
48	Φ16	Σταθερός Φεγγίτης	1,70	0,45	0,765
49	Π50	Μονό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	1,75	3,0625
50	Π51	Διπλό Ανακλινόμενο με άνω και κάτω σταθερό φεγγίτη	1,75	3,52	6,16
51	Π52	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,50	2,625
52	Π53	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
53	Π54	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
48	Π55	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
49	Π56	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
50	Π57	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
51	Π58	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
52	Π59	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,55	2,6625
53	Π60	Διπλό Ανακλινόμενο	0,75	3,52	2,64
54	Θ11	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
55	Θ12	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
56	Θ13	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
57	Θ14	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625
58	Θ15	Εξώθυρα Μονόφυλλη	2,25	1,05	2,3625