



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ**

Πληροφορίες: Χρ. Μακρογιαννούδη
Ταχ. Διεύθυνση: Ίωνος Δραγούμη 1
Τ.Κ. 41222

ΕΡΓΟ:

**ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ 5ου ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
ΛΑΡΙΣΑΣ.**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

**Περιφερειακό επιχειρησιακό
πρόγραμμα Θεσσαλίας 2014-2020
με τη συγχρηματοδότηση ΕΤΠΑ**

Τηλ: 2413-500268



Fax: 2410-251339

κωδικός ΣΑ: ΕΠ0061

➤ e-mail:sysxol@larissa-simos.gr

Ενάρθμος 2019ΕΠ00610050

cpv: 4514200-2

**(Κατασκευαστικές εργασίες για
σχολικά κτίρια)**

Κ.Α.: 64.7341.47003

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

«ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ 5ου ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ»

Κ.Α. : 64.7341.47003

CPV: 45214200-2 (Κατασκευαστικές εργασίες για σχολικά κτίρια)

ΙΟΥΣΤΙΝΙΑΝΟΥ & ΒΟΥΤΣΙΛΑ, ΛΑΡΙΣΑ

ΛΑΡΙΣΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2019

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

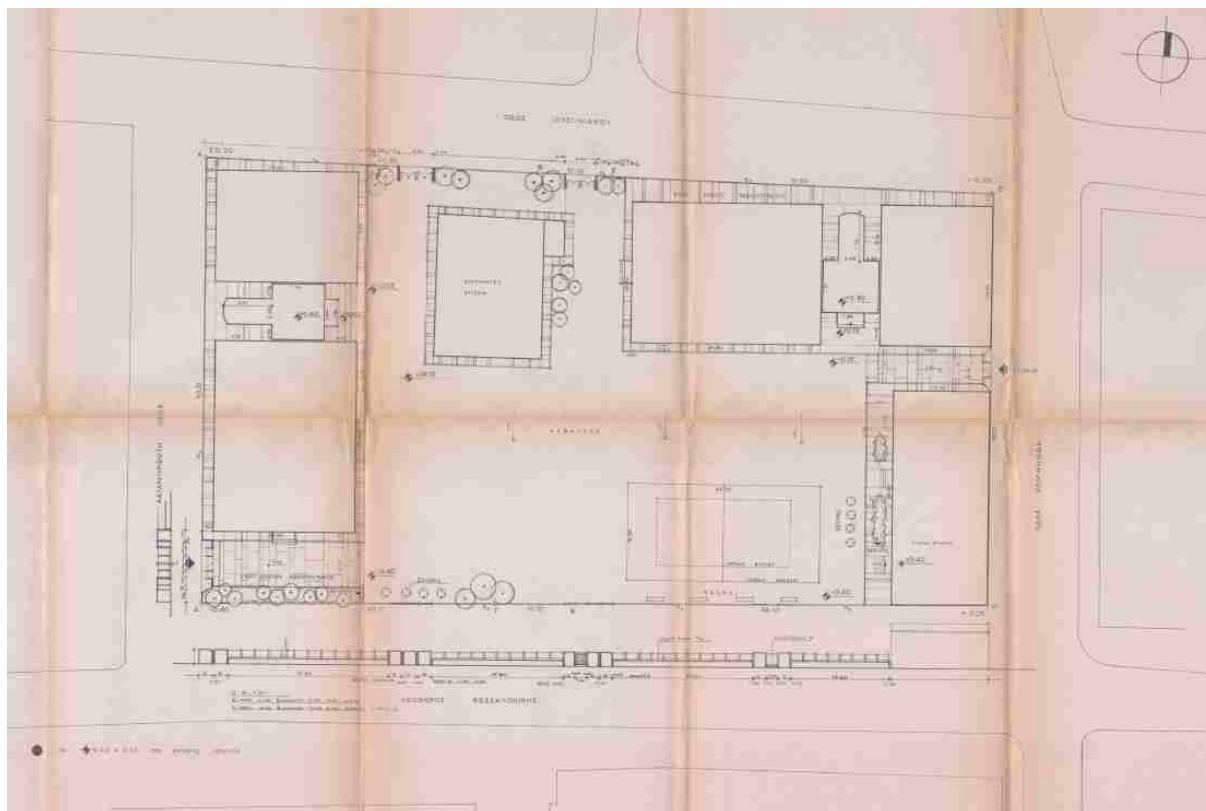
Η παρούσα μελέτη εφαρμογής αφορά στο έργο της κατά ΚΕΝΑΚ 2017 ενεργειακής αναβάθμισης του 5ου Γυμνασίου Λάρισας από την ενεργειακή κατηγορία Η΄ στην κατηγορία Β+.

Το 5ο Γυμνάσιο Λάρισας βρίσκεται στη συμβολή των οδών Ιουστινιανού και Βουτσίλα.



Σε ολόκληρο το οικόπεδο έχουν ανεγερθεί το 1986 με άδεια της Υπηρεσίας Πολεοδομίας του Δήμου Λάρισας και μελέτη από τον Οργανισμό Σχολικών Κτιρίων (Ο.Σ.Κ.) τρία κτίρια.

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ



Εξ αυτών το δυτικό κτίριο χρησιμοποιείται από το 5^ο Γυμνάσιο, το βόρειο από το 5^ο Λύκειο και το νότιο χρησιμοποιείται σαν Γυμναστήριο και από τα δύο Σχολεία. Το αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι το 5^ο Γυμνάσιο.

Το σχολικό κτίριο του 5^{ου} Γυμνασίου είναι τριώροφο και αποτελείται από 2 όγκους που συνδέονται με τον όγκο του κεντρικού κλιμακοστασίου. Είναι κατασκευασμένο από προκατασκευασμένα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος.

Τα σχολικά κτίρια είναι πανταχόθεν ελεύθερα και βόρεια σκιάζεται από δένδρα νότια από γειτονεύον μεταλλικό στέγαστρο και ανατολικά από το ισόγειο κτίριο του μουσείου Εθνικής αντίστασης.

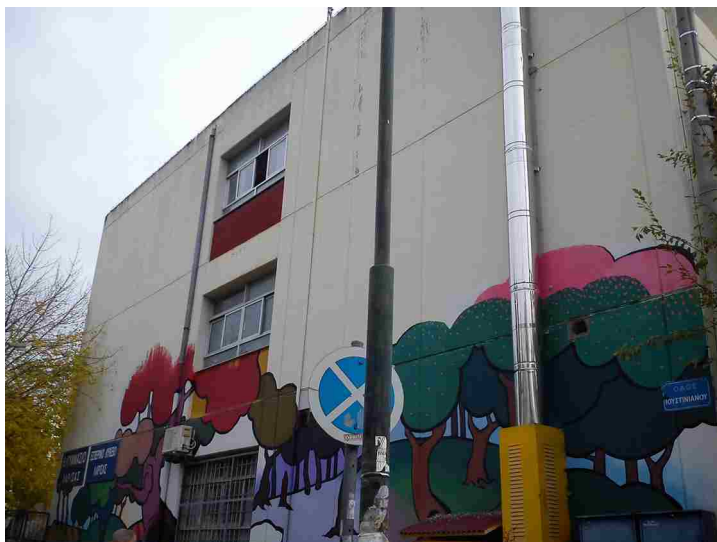
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ



ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ



ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ



ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ



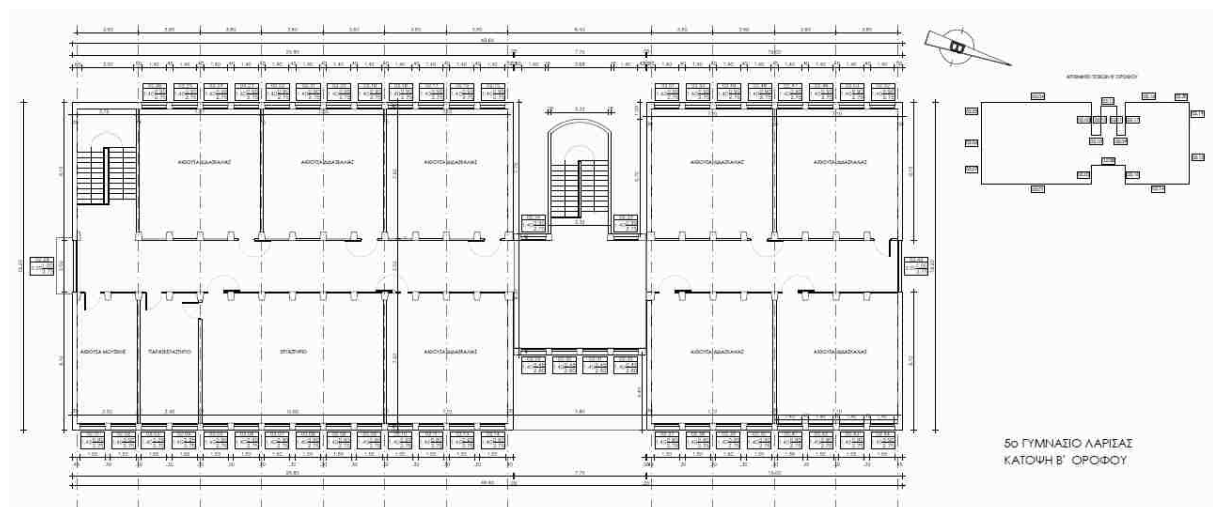
Το κτίριο έχει 23 αίθουσες , 1 αίθουσα ως χώρο βιβλιοθήκης, 1 αίθουσα ως παρασκευαστήριο και μια ως εργαστήριο, 1 αίθουσα πληροφορικής και γραφεία καθηγητών, τουαλέτες και τον χώρο του λεβητοστασίου στο ισόγειο.

Η καλυπτόμενη επιφάνεια είναι 862,00 μ² και η δομημένη 2.586,00 μ².

Ο κάθε όροφος έχει επιφάνεια 862,00μ².

Η θερμαινόμενη επιφάνεια καλύπτει 2.563,86μ², ενώ ο μη θερμαινόμενος χώρος (λεβητοστάσιο) καταλαμβάνει 22,14μ².

Σχεδιαγράμματα κατόψεων, όψεων και τομών ακολουθούν παρακάτω.

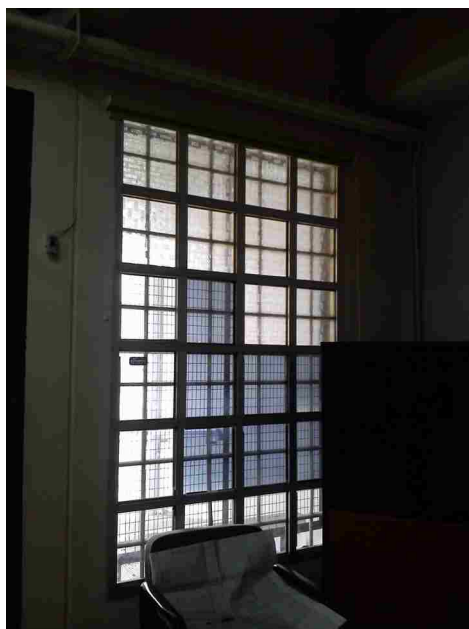
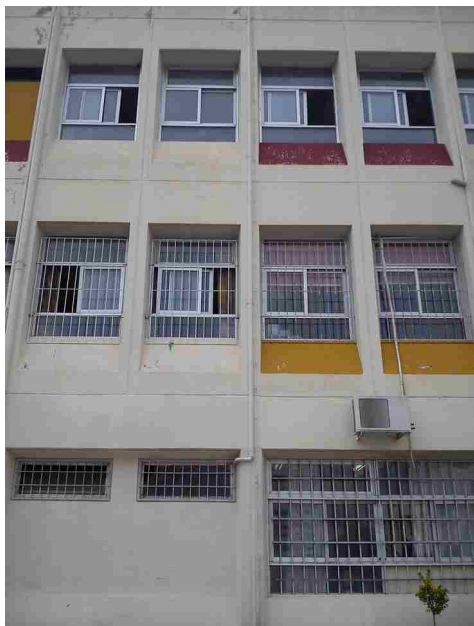


Το κτίριο είναι κτισμένο χωρίς θερμομόνωση .

Η τοιχοποιία αποτελείται από: «πανέλο σκυροδέματος + κενό + πανέλο σκυροδέματος».

Η οροφή του αποτελείται από στέγη με επικάλυψη λαμαρίνας, εδραζόμενη επί οριζόντιας πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.

Όλα τα ανοίγματα του κτιρίου αποτελούνται από διπλούς υαλοπίνακες σε παλιάς κατασκευής κουφώματα αλουμινίου εκτός αυτών της εισόδου που αποτελούνται από μονούς υαλοπίνακες σε παλιάς κατασκευής κουφώματα αλουμινίου. Οι εξωτερικές θύρες είναι μεταλλικές.



A1. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ:

A.1.1. Συνολική ετήσια κατανάλωση ενέργειας και καυσίμου (ηλεκτρική ενέργεια, φυσικό αέριο).

Η ηλεκτροδότησή του κτιρίου καλύπτεται από τη ΔΕΗ. Για τις ανάγκες θέρμανσης, το σχολικό κτίριο καλύπτεται από σύστημα κεντρικής θέρμανσης. Έτσι, το κτίριο είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο παροχής Φ.Α. της ΕΠΑ Θεσσαλίας.

Σύμφωνα με τα τιμολόγια που δόθηκαν στον ενεργειακό επιθεωρητή, για τα δύο έτη , έτος 2012 και 2013, οι καταναλώσεις έχουν ως εξής:

- Κατανάλωση Φ.Α. : 22.850 Nm³
- Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας: 51.020 kWh.

Επομένως ανά έτος έχουμε

- Κατανάλωση Φ.Α. : 11.800 Nm³
- Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας: 25.100 kWh.

Στο εξεταζόμενο σχολικό κτηριακό συγκρότημα δεν αξιοποιείται καμία μορφή Ανανεώσιμης Πηγής Ενέργειας (Α.Π.Ε.)

2.ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου θα γίνει με τις παρακάτω επεμβάσεις:

A. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

α) ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΕΩΝ

Σύστημα κατασκευής εξωτερικής θερμοπρόσοψης σε όλες τις τοιχοποιίες των όψεων του κτιρίου με μόνωση πάχους 8 εκ. ώστε ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας των τοίχων προς εξωτερικό αέρα να γίνει για το ισόγειο και τους ορόφους το μέγιστο $U=0,34 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

Στις επιφάνειες με θερμοπρόσοψη υπολογίζονται και οι καλύψεις των θερμογεφυρών (επαύξηση επιφάνειας για υπερύψωση κτιρίου, στηθαία, γείσα, λαμπάδες, σωληνώσεις κ.λ.π.)

β) ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΟΝΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Τοποθέτηση μόνωσης πάχους 5 εκ. στις τοιχοποιίες του ισογείου που χωρίζουν θερμαινόμενο από μη θερμαινόμενο χώρο (λεβητ/σιο), ώστε ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας των τοίχων προς Μ.Θ.Χ να γίνει το μέγιστο $U=0,47 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ και κατασκευή μόνωσης στην οροφή του ισογείου που βρίσκεται στον Μ.Θ.Χ και χωρίζει θερμαινόμενο από μη θερμαινόμενο χώρο, ώστε ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας του δαπέδου Α' ορόφου προς ΜΘΧ ισογείου να γίνει το μέγιστο $U=0,34 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

γ) ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΟΝΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΚΕΝΟ ΜΕΤΑΞΥ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΗΣ ΟΡΟΦΟΥ ΚΑΙ ΛΑΜΑΡΙΝΟΣΚΕΠΟΥΣ ΣΤΕΓΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΣΤΕΓΗΣ ΜΕ ΝΕΑ ΠΑΝΕΛ ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ

Τοποθέτηση μόνωσης πάχους 10 εκ. στην οροφή του κτιρίου στο κενό που βρίσκεται πάνω από την πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος του ορόφου και την κλειστή στέγη, καθώς και αντικατάσταση της επικάλυψης της στέγης με πάνελ πολυουρεθάνης 8 εκ. ώστε ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας της οροφής του κτιρίου να γίνει το μέγιστο $U=0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Επίσης τοποθέτηση μόνωσης εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 10εκ. στην εσωτερική πλευρά της οροφής του κλιμακοστασίου.

δ) ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Αντικατάσταση όλων των κουφωμάτων με νέα, ιδίου τύπου με τα υπάρχοντα (ανοιγόμενα, συρόμενα ή σταθερά) και των ιδίων αρχιτεκτονικών μορφών, αλλά με πλαίσια αλουμινίου με θερμοδιακοπή 24mm και μέγιστο $U=2,0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$, αεροστεγή πιστοποιημένα και με υαλοπίνακες

διπλούς με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου, θερμικής εκπομπής ≤ 0.05 και διάκενου αέρα 20mm. Αντικαθίστανται και οι εξωτερικές θύρες.

Στα πλαίσια των παραπάνω επεμβάσεων απαιτούνται να γίνουν και εργασίες επισκευών που αφορούν στην στεγάνωση και την προστασία των μονώσεων, όπως αποκατάσταση των στηρίξεων των επικαλύψεων με πανέλα πολυουρεθάνης, αποκατάσταση των υπαρχόντων υδρορροών και συμπλήρωση με νέες, αποκατάσταση επιχρισμάτων και χρωματισμών προς προστασία των μονώσεων, κ.λ.π.)

Β. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Ο υπάρχων λέβητας είναι χαμηλού βαθμού απόδοσης και υπερδιαστασιολογημένος ως προς τις ανάγκες του κτιρίου και ιδίως μετά τις παρεμβάσεις που θα συντελεστούν παράλληλα στο κτιριακό κέλυφος, επόμενως θα αντικατασταθεί και θα τοποθετηθεί συστοιχία 3 επίτοιχων λεβήτων συμπύκνωσης ονομαστικής ισχύος 265KW με υδραυλικό-θερμικό διαχωριστή . Παράλληλα θα γίνουν όλες οι απαραίτητες εργασίες στο λεβητοστάσιο για την σύνδεση με το υπάρχον δίκτυο, και θα κατασκευαστεί νέο σύστημα απαγωγής καυσαερίων και συμπυκνωμάτων. Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος αντιστάθμισης, το οποίο μέσω ενός ελεγκτή, θα παρακολουθεί συνεχώς τις καιρικές συνθήκες, καθώς και τη θερμοκρασία του νερού του λέβητα και θα προγραμματίζει τη λειτουργία της θέρμανσης κατά τη διάρκεια της ημέρας, ρυθμίζοντας κατάλληλα τη θερμοκρασία προσαγωγής του νερού. Επίσης θα γίνει αντικατάσταση του υπάρχοντος κυκλοφορητή με νέο μεταβλητών στροφών (inverter). Το μεγαλύτερο ποσοστό θερμαντικών σωμάτων χρήζει αντικατάστασης .Θα γίνει τοποθέτηση νέων θερμαντικών σωμάτων τύπου «πάνελ» μαζί με θερμοστατικές κεφαλές (1 για κάθε σώμα) και επιδιόρθωση -αντικατάσταση τυχόν φθαρμένων σωληνώσεων δικτύου θέρμανσης πλησίον των σωμάτων. Επιπλέον θα γίνει αποξήλωση της μόνωσης του δικτύου διανομής θέρμανσης (λεβητοστάσιο) και τοποθέτηση νέας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των συνδέσεων, με κατάλληλο μονωτικό υλικό.

2. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Προτείνεται η κατάργηση των υπαρχόντων φωτιστικών σωμάτων με τους λαμπτήρες γραμμικού φθορισμού T8 με μαγνητικό ballast και η αντικατάστασή τους με νέα που θα φέρουν

λαμπτήρες τύπου LED. Επίσης θα αποξηλωθούν τα υπάρχοντα φωτιστικά σωμάτων που φέρουν λαμπτήρες οικονομίας, και θα αντικατασταθούν με νέα φωτιστικά με λαμπτήρες σημειακού φωτισμού τύπου LED.

Προτείνεται η εγκατάσταση χρονοδιακοπών (time switches) σε κατάλληλες θέσεις εντός των ηλεκτρικών πινάκων του κτιρίου, συνδεδεμένοι στις γραμμές φωτισμού, έτσι ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος της λειτουργίας (αφή/σβέση) τόσο του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού φωτισμού, αλλά και τοποθέτηση ανιχνευτών κίνησης (occupancy sensors) για τον έλεγχο λειτουργίας των φωτιστικών με αισθητήρες παρουσίας στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου.

3.ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

3.1 ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

Για την εφαρμογή των παραπάνω παρεμβάσεων, απαιτούνται ορισμένες προεργασίες.

Προβλέπεται η καθαίρεση των μεταλλικών φύλλων από λαμαρίνα στην στέγη προκειμένου μετά την αντικατάσταση όσων ξύλινων δοκών έχουν φθαρεί, να τοποθετηθεί σαν επικάλυψη πανέλο πολυουρεθάνης. Προβλέπεται ακόμη η τοποθέτηση λαμαρίνας για επικάλυψη και προστασία του περιμετρικού στηθαίου αφού τοποθετηθεί η θερμοπρόσοψη στην εξωτερική πλευρά του περιμετρικού στηθαίου.

Προβλέπεται η καθαίρεση των υφιστάμενων υδρορροών με προσοχή και η επανατοποθέτηση όσων είναι σε καλή κατάσταση, μετά το πέρας των εργασιών της θερμοπρόσοψης. Όπου απαιτείται γίνεται συμπλήρωση με νέες ίδιου τύπου υδρορροές.

Προβλέπεται η καθαίρεση των υφιστάμενων σωληνώσεων στις όψεις του κτιρίου και η επανατοποθέτηση όσων κρίνονται απαραίτητες λόγω του γεγονότος ότι βρίσκονται στερεωμένες πάνω τους κεραίες τηλεοράσεως.

Στις όψεις του κτιριακού συγκροτήματος υπάρχουν τοπικές εξωτερικές κλιματιστικές μονάδες, προβολείς, πινακίδες, κουδούνια κ.α. που χρήζουν αποξήλωσης και επανατοποθέτησης μετά την εγκατάσταση θερμοπρόσοψης.

Απαιτείται η αποξήλωση όλων των κουφωμάτων προκειμένου να αντικατασταθούν με νέα σύμφωνα με τη μελέτη. Απαιτείται η αποξήλωση του υφιστάμενου ρολού ασφαλείας που

βρίσκεται στο παράθυρο του κυλικείου και η τοποθέτηση καινούριου προσαρμοσμένου στις νέες διαστάσεις του κουφώματος.

Τα υπό αντικατάσταση κουφώματα, φέρουν εξωτερικά προστατευτικά κιγκλιδώματα. Για την απρόσκοπτη αποξήλωση των παλαιών κουφωμάτων και την τοποθέτηση των νέων κρίνεται απαραίτητη η απομάκρυνση των κιγκλιδωμάτων, η αποθήκευση μέχρι το πέρας των απαιτούμενων εργασιών (εγκατάσταση νέων κουφωμάτων, αποκατάσταση ζημιών τοπικά, χρωματισμός κ.α.) και η επανατοποθέτηση τους στην ίδια θέση.

3.2 ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ

Περιμετρικά του κτιρίου, στο σημείο ένωσης της θερμοπρόσοψης με το εξωτερικό δάπεδο της αυλής προβλέπεται η δημιουργία περιθωρίου τσιμεντοκονίας αναπτύγματος έως 0,15μ για την προστασία αυτής. Τα περιθώρια θα είναι κατασκευασμένα με τσιμεντοκονίαμα μέσου πάχους 3,5cm, αποτελούμενα από μία διάστρωση πεταχτού τσιμεντοκονιάματος 450kg τσιμέντου και δεύτερη στρώση από τραβηχτό τσιμεντοκονίαμα των 600Kg, με αυξημένο πάχος στα σημεία ένωσης του τοίχου με το δάπεδο. Η μόρφωση και συναρμογή με το δάπεδο και η διαμόρφωση καμπύλου σχήματος θα πραγματοποιηθεί με τα χέρια.

3.3 ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ – ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ- ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Γίνεται αντικατάσταση όλων των κουφωμάτων. Στις θέσεις που υποδεικνύονται στα σχέδια των επεμβάσεων θα γίνει αντικατάσταση όλων των κουφωμάτων με νέα, ιδίου τύπου με τα υπάρχοντα (ανοιγόμενα, συρόμενα ή σταθερά) και των ιδίων αρχιτεκτονικών μορφών, αλλά με πλαίσια αλουμινίου με θερμοδιακοπή 24mm και μέγιστο $U=2,0W/(M^2k)$, αεροστεγή πιστοποιημένα και με υαλοπίνακες διπλούς με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου, θερμικής εκπομπής $\leq 0,05$ και διάκενου αέρα 20mm.

3.4 ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ

Σε όλη την επιφάνεια των όψεων προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης τοίχων με διεθνή πιστοποίηση συστήματος CE.

Το σύστημα θα αποτελείται από τα εξής υλικά:

- Θερμομονωτική γραφιτούχα πλάκα διογκωμένης πολυστερίνης EPS 80 (EN 13163) διαστάσεων 1000x600mm ή 1000x500, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας

$\lambda=0,032\text{W/mK}$, πάχους από 80mm. για την επιφάνεια των τοίχων από το υψόμετρο του 1,00 μ. από την βάση τοίχου και πάνω.

- Θερμομονωτική πλάκα διογκωμένης πολυστερίνης EPS 200 (EN 1363) διαστάσεων 1000x600mm ή 1000x500, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,034\text{W/mK}$, πάχους 80mm για την ζώνη υψηλής στεγάνωσης, για την περιοχή της πρόσοψης μέχρι ύψους 1 μ από την βάση του τοίχου.
- Υλικό επικόλλησης και επίχρισης των θερμομονωτικών πλακών από ινοπλισμένο τσιμεντοκονίαμα (DIN EN 998-1)
- Υαλόπλεγμα ενίσχυσης του επιχρίσματος, αντιαλκαλικό, με καρέ 4x4mm, βάρους 160gr/m. και ενίσχυση με διπλό υαλόπλεγμα στην βάση του τοίχου μέχρι ύψους 1.00 μ.
- Αστάρι νερού ακρυλικό, με χαλαζιακή άμμο, για προετοιμασία υποβάθρου πριν την εφαρμογή τελικού επιχρίσματος.
- Τελικό επίχρισμα, οργανικό, υδροαποθητικό, ατμοδιαπερατό, ενισχυμένο με σιλικόνη (EN 15824), σε διαφορετικές κοκκομετρίες (1,0mm, 1,5mm, 2,0mm, 3,0mm) αδρανών, με εργοστασιακό χρωματισμό.
- PVC γωνιόκρανα με αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα και γωνιακά γωνιόκρανα με νεροσταλλάκτη για την ενίσχυση εξωτερικών γωνιών. Και όλα τα απαραίτητα υλικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές που απαιτούνται για την έντεχνη τοποθέτηση του συστήματος.

3. 5 ΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΗΣ

Τοποθέτηση μόνωσης πάχους 10 εκ. στην οροφή του κτιρίου στο κενό που βρίσκεται πάνω από την πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος του ορόφου και την κλειστή στέγη, καθώς και αντικατάσταση της επικάλυψης της στέγης με πάνελ πολυουρεθάνης 8 εκ. ώστε ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας της οροφής του κτιρίου να γίνει το μέγιστο $U=0,15\text{ W/(m}^2\text{ K)}$. Συγκεκριμένα θα γίνει Θερμομόνωση με πλάκες από διογκωμένης πολυουρεθάνης, πάχους 100 mm, με αμφίπλευρη επικάλυψη με φύλλα πολυαιθυλενίου, τοποθετημένες επί της επιφανείας της πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος και επιστέγαση με θερμομονωτικό πέτασμα (πάνελ) τύπου "σάντουιτς", από γαλβανισμένη λαμαρίνα προβαμμένη στο εργοστάσιο, επίπεδη, τραπεζοειδή ή αυλακωτή (στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά), και ενδιάμεσα με θερμομονωτικό υλικό από αφρώδη πολυουρεθάνη (CFC & HCFC Free), πάχους 80 mm.

3.6 ΜΟΝΩΣΗ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ

Κατασκευή συστήματος θερμομόνωσης οροφής και τοίχου μη θερμαινόμενου χώρου με πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 50mm, πυκνότητας 80kg/m³, με στερέωση αυτών και εφαρμογή επιχρίσματος.

3.7 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ – ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Στο πλαίσιο της επιδιόρθωσης των ζημιών που πιθανώς θα προκληθούν από τις παραπάνω επεμβάσεις θα απαιτηθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Επιχρίσματα τριπτά τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα των 450kg τσιμέντου, πάχους 2,5cm, σε δύο στρώσεις, από της οποίες η πρώτη πιτσιλιτή και στρωτή και δεύτερη τριπτή τριβιδιστή, επί τοίχων ή οροφών. Προβλέπεται η επιδιόρθωση οροφών, τοπικά, μετά την εγκατάσταση των ανεμιστήρων καθώς και η επιδιόρθωση τοπικά στα σημεία που θα αποξηλωθούν τα παλιά κουφώματα και θα αντικατασταθούν με νέα.
- Χρωματισμός των αποξηλωθέντων υδρορροών όπου απαιτείται μετά την επανατοποθέτησή τους.
- Χρωματισμοί σε εσωτερικές επιφάνειες με υδατικής διασποράς χρώματα ακρυλικής βάσεως σε δύο στρώσεις, χωρίς προηγούμενο σπατουλάρισμα. Προβλέπεται η επιδιόρθωση οροφών καθώς και η επιδιόρθωση κάθε πλευράς της οποίας θα αποξηλωθούν τα παλιά κουφώματα και θα αντικατασταθούν με νέα.
- Χρωματισμοί εξωτερικών επιφανειών με υδατικής διασποράς χρώματα ελαστομερή, ακρυλικής βάσεως σε δύο στρώσεις. Τα χρώματα θα είναι κατάλληλα για εξωτερικές επιφάνειες είτε επιχρισμένες είτε εμφανούς σκυροδέματος και θα παρέχουν προστασία αυτών από ήλιο και υγρασία .
- Για την εφαρμογή των χρωμάτων και της θερμοπρόσοψης εξωτερικά θα χρησιμοποιηθούν ικριώματα σιδηρά συμβατικού τύπου

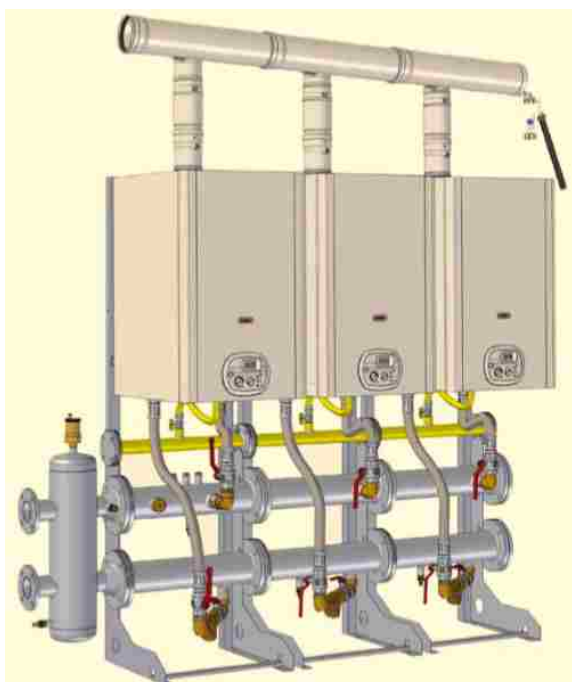
3.8 ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ο Υπάρχουσα κατάσταση

Το κτίριο για την κάλυψη των αναγκών του σε θέρμανση, εξυπηρετείται από κεντρικό λέβητα φυσικού αερίου μέγιστης ονομαστικής θερμικής ισχύος 485 KW.

- **Αναβάθμιση λεβητοστασίου**

Ο υπάρχων λέβητας είναι παλαιάς τεχνολογίας, χαμηλού βαθμού απόδοσης και υπερδιαστασιολογημένος με αποτέλεσμα την μεγάλη κατανάλωση καυσίμου. Προτείνεται η εγκατάσταση εκ νέου συστοιχίας επίτοιχων ή και επιδαπέδιων λεβήτων φυσικού αερίου, με τεχνολογία συμπύκνωσης καυσαερίων ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερος βαθμός απόδοσης. Η υπολογιζόμενη μέγιστη ονομαστική ισχύς η οποία δεν πρέπει να υπερβεί η νέα διάταξη, είναι $P_{gen}=265\text{KW}$. Η εν λόγω συστοιχία αποτελείται από τρεις λέβητες μέγιστης θερμ. ισχύος $100+100+65\text{KW}$, συν. ονομαστικής θερμικής ισχύος 251kW και βαθμού ενεργειακής απόδοσης της εποχικής θέρμανσης χώρου 92%. Οι λέβητες που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να εναρμονίζονται με την οδηγία 2010/30/E.E.



Η φιλοσοφία λειτουργίας της λύσης επίτοιχων λεβήτων συμπύκνωσης φυσικού αερίου σε συστοιχία βασίζεται στο ότι η εγκατάσταση λειτουργεί ανάλογα με την ισχύ που απαιτείται από το δίκτυο. Η συστοιχία δηλαδή θα λειτουργήσει για να καλύψει τα μειωμένα φορτία για όσο διάστημα απαιτηθεί, ενώ θα παραμείνουν εκτός λειτουργίας κάποια ή κάποιες μονάδες.

Η συστοιχία επιπροσθέτως είναι εφοδιασμένη με ενσωματωμένη εσωτερική αντιστάθμιση η οποία σε συνεργασία με την INVERTER λειτουργία του συστήματος καύσης αυξάνει τον βαθμό απόδοσης στο 105,5 %.

Το σύστημα που θα τοποθετηθεί θα φέρει υδραυλικό αντισταθμιστή για την εξομάλυνση των διαφορετικών αντιστάσεων ροών, καθώς και πολλαπλή σύνδεση απαγωγής καυσαερίων από πολυπροπυλένιο (PP), με τάμπερ αντεπιστροφής που θα αποκλείει την επιστροφή των καυσαερίων όταν ένας ή περισσότεροι λέβητες βρίσκονται εκτός λειτουργίας.



Ο έλεγχος της εγκατάστασης ώστε να ικανοποιεί τις ακριβείς ανάγκες σε θέρμανση κάτω από οποιεσδήποτε μεταβλητές συνθήκες θα γίνεται από αυτοματισμό παρακολούθησης και προγραμματισμού λειτουργίας των λεβήτων σε συστοιχία. Ο ρυθμιστής θα είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση, ρύθμιση και έλεγχο των δευτερευόντων κυκλωμάτων κεντρικής θέρμανσης, καθώς και τον προγραμματισμό, λειτουργία και καμπύλη ρύθμισης λειτουργίας. Με την εγκατάσταση εξωτερικού αισθητήρα θερμοκρασίας επιτυγχάνεται η αυτόματη μείωση ή αύξηση της θερμοκρασίας αναχώρησης αναλόγως με τη μείωση ή αύξηση της εξωτερικής θερμοκρασίας ώστε να ισορροπηθεί η ισχύς που απαιτεί το σύστημα.



Προβλέπεται λοιπόν η εγκατάσταση αντιστάθμισης που βάσει των καιρικών συνθηκών μέσω αισθητηρίου εξωτερικής θερμοκρασίας και αυτοματισμού ρυθμίζει τη θερμοκρασία νερού προς τα θερμαντικά σώματα, σύμφωνα με την τρέχουσα ζήτηση θέρμανσης.

Η μονάδα αντιστάθμισης θα είναι ψηφιακή και ενσωματωμένη στον ελεγκτή λειτουργίας της συστοιχίας.

Προβλέπεται η αντικατάσταση του υπάρχοντος κυκλοφορητή με νέο μεταβλητών στροφών (inverter).

Ο κυκλοφορητής μεταβλητών στροφών ρυθμίζει τη ροή του κυκλώματος (m^3/h), ανάλογα με τη ζήτηση. Μικρή ζήτηση -> μείωση των στροφών λειτουργίας του κυκλοφορητή -> μικρότερη ταχύτητα ροής στο κύκλωμα και μικρότερη κατανάλωση ρεύματος. Άρα το κλειστό κύκλωμα θέρμανσης λειτουργεί πάντα με την κατάλληλη ταχύτητα ροής, αυτόματα, ανάλογα με τη ζήτηση και επομένως με χαμηλό θόρυβο λειτουργία.

Προτείνεται η αποξήλωση της μόνωσης του δικτύου διανομής θέρμανσης (λεβητοστάσιο) και τοποθέτηση νέας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των συνδέσεων, με μονωτικό υλικό με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,040 \text{ W/mK}$ στους 20°C και πάχους 13mm .

Σημειώνεται ότι το μονωτικό υλικό θα πρέπει να φέρει, εκτός από τη σήμανση CE και πιστοποιητικό των άνω περιγραφόμενων τεχνικών χαρακτηριστικών του.

Οι εργασίες για την εγκατάσταση του νέου λεβητοστασίου θέρμανσης περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής:

● Την τοποθέτηση συστοιχίας τριών επίτοιχων λεβήτων φυσικού αερίου συμπύκνωσης, ονομαστικής θερμικής ισχύος 265 KW , συμπεριλαμβάνοντας και :

- τους πίνακες οργάνων
- το εξωτερικό αισθητήριο αντιστάθμισης
- τα καλώδια επικοινωνίας των λεβήτων (μεταξύ τους)
- το καλώδιο/αισθητήριο προσαγωγής (εμβαπτιζόμενο)
- τις βάσεις στήριξης (επιτοίχιες ή δαπέδου)
- το κολλεκτέρ προσαγωγής – επιστροφής & αερίου (με όλα τα βανάκια, σωληνάκια, διακοπτάκια για τη σύνδεση τους με τους λέβητες)
- τους πρωτεύοντες ηλεκτρονικούς κυκλοφορητές
- τον υδραυλικό διαχωριστή
- τις εργοστασιακές μονώσεις

Επιπλέον για την ορθή λειτουργία της συστοιχίας θα τοποθετηθούν επίσης:

- απομακρυσμένος πίνακας ελέγχου των λεβήτων
- αντλία απομάκρυνσης συμπ/των
- φίλτρο σωματιδίων/απολασπωτής DN65: $800\text{€}+\text{φπα}$
- κυκ/της κεντρικός inverter DN40 / $8\text{m Y}\Sigma$ (με τις φλάντζες του)

Επιπλέον εργασίες στο λεβητοστάσιο:

- αποξήλωση παλαιού λέβητα και απομάκρυνση από το χώρο του λεβητοστασίου (επιμελής καθαρισμός του λεβητοστασίου)
- υλικά (σωλήνες, εξαρτήματα, στηρίγματα, φλάντζες) για τις απαραίτητες μετατροπές σωληνώσεων θέρμανσης για τη σύνδεσή τους με τη συστοιχία των λεβήτων
- υλικά (σωλήνες, εξαρτήματα, στηρίγματα,) για τις απαραίτητες μετατροπές σωληνώσεων φυσικού αερίου
- τοποθέτηση μονώσεων σωληνώσεων και εξαρτημάτων στο χώρο του λεβητοστασίου πάχους 13mm
- αντικατάσταση τριών σφαιρικών κρουνών ολικής παροχής PN25 διατομής 3΄
- κλειστά δοχεία διαστολής θέρμανσης 200lt, δυο τεμάχια
- ηλεκτρολογικός εξοπλισμός (πίνακας, καλώδια, σπирάλ προστασίας) στο χώρο του λεβητοστασίου
- υδραυλικές εργασίες για τη σύνδεση σωληνώσεων θέρμανσης με τη συστοιχία των λεβήτων
- υδραυλικές εργασίες για τη σύνδεση σωληνώσεων φυσικού αερίου με τη συστοιχία των λεβήτων
- ηλεκτρολογικές εργασίες για την ηλεκτρολογική σύνδεση συστοιχίας λεβήτων με παροχή ρεύματος, εξωτερική αντιστάθμιση και χειριστήριο χώρου
- εργασίες αποξήλωσης παλαιάς καμινάδας και τοποθέτηση νέας καμινάδας
- ρύθμιση λειτουργίας λεβήτων και έκδοση φύλλου ελέγχου καυσαερίων

Αναβάθμιση τερματικών μονάδων θέρμανσης

Προβλέπεται η αποξήλωση των υφιστάμενων θερμαντικών σωμάτων και επιδιόρθωση -αντικατάσταση τυχόν φθαρμένων σωληνώσεων δικτύου θέρμανσης πλησίον των σωμάτων. Η τοποθέτηση νέων σωληνώσεων πλησίον των θερμαντικών σωμάτων θα επιτευχθεί με τη χρήση πολυστρωματικού σωλήνα θέρμανσης (δικτυωμένο πολυαιθυλένιο PE – αλουμίνιο) και κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης με τους υπάρχοντες χαλυβδοσωλήνες. Κατόπιν θα τοποθετηθούν νέα θερμαντικά σώματα τύπου «πάνελ» μαζί με θερμοστατικές κεφαλές (1 για κάθε σώμα).

Τα θερμαντικά σώματα τύπου «πάνελ», είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα πάχους τουλάχιστον 1,2 mm, τύπου πολλαπλών στοιχείων, με συνδέσεις ηλεκτροσυγκόλλησης,

κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 3 atm, με πίεση δοκιμής 5 atm. Η στερέωση στους τοίχους θα γίνει με τη βοήθεια ειδικών στηριγμάτων. Κατά την εγκατάστασή τους θα απέχουν από το δάπεδο και από τον τοίχο όσο συνιστά ο κατασκευαστής. Κάθε σώμα συνδέεται με το σωλήνα προσαγωγής και επιστροφής με ορειχάλκινες βαλβίδες και θα έχει εξαεριστικό.

Οι θερμοστατικές κεφαλές είναι συσκευές που τις τοποθετούμε στα σώματα (καλοριφέρ) και μας επιτρέπουν να ρυθμίζουμε αυτόματα την θερμοκρασία σε κάθε χώρο ξεχωριστά. Η θερμοστατική κεφαλή αποτελείται από τύμπανα πεπλατυσμένα που εσωτερικά φέρουν υγρό, το οποίο θερμαινόμενο από τον αέρα του χώρου διαστέλλεται και αυξάνει το πάχος των τυμπάνων. Η διόγκωση των τυμπάνων γίνεται αιτία μετακίνησης ενός εμβόλου, το οποίο ελέγχει την ποσότητα του νερού που διέρχεται από το σώμα. Έτσι η θερμοκρασία του σώματος εξαρτάται από την παροχή του νερού και η ισχύς του μεταβάλλεται ανάλογα, επιτρέποντάς μας, με την κατάλληλη ρύθμιση της θερμοστατικής κεφαλής, να ρυθμίσουμε τη θερμοκρασία του χώρου. Η θερμοστατική κεφαλή πρέπει να τοποθετείται με τον άξονά της οριζόντιο.



3.9 ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

- **Υπάρχουσα κατάσταση**

Όλοι οι χώροι του κτιρίου φωτίζονται μέσω των ανοιγμάτων (φυσικός φωτισμός), αλλά και μέσω φωτιστικών σωμάτων (τεχνητός φωτισμός).

Ο φωτισμός των αιθουσών διδασκαλίας, των γραφείων και των διαδρόμων πραγματοποιείται κυρίως με φωτιστικά σώματα φθορισμού οροφής που φέρουν δύο (2) λαμπτήρες φθορισμού T8 36W και αντίστοιχες μαγνητικές στραγγαλιστικές διατάξεις (ballast).

Ο χώρος της βιβλιοθήκης, εκτός από τα παραπάνω, φωτίζεται και με φωτιστικά ψευδοροφής που φέρουν λαμπτήρες οικονομίας 18W.

Τέλος, με λαμπτήρες οικονομίας 18W φωτίζονται και οι χώροι των λουτρών.

Σημειώνεται ότι, εκτός από τα φωτιστικά σώματα στο χώρο της βιβλιοθήκης, πουθενά αλλού στο κτίριο δεν υπάρχει κάλυμμα στα σώματα και σε πολλές περιπτώσεις διαπιστώθηκαν ελλείψεις λαμπτήρων σε αυτά.

Επίσης, σημειώνεται ότι υπάρχει εγκατεστημένος σε όλους τους χώρους φωτισμός ασφαλείας.

Τα φωτιστικά σώματα λειτουργούν συνεχώς σε όλη τη διάρκεια του ωραρίου εργασίας, αφού δεν υπάρχει κανένα σύστημα αυτοματισμού για τον έλεγχο της έναυσης και σβέσης των φωτιστικών σωμάτων ανάλογα με τις ανάγκες. Καμία συσκευή ή φωτιστικό δε λειτουργεί στο κτίριο, μετά το πέρας του ωραρίου λειτουργίας του σχολείου, εκτός από ορισμένα για τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου.

● **Αντικατάσταση φωτιστικών -λαμπτήρων**

Όσον αφορά τον φωτισμό των χώρων, προτείνεται η αντικατάσταση όλων των παλαιών φωτιστικών γραμμικού φθορισμού, με νέα φωτιστικά σώματα γραμμικού τύπου, οροφής με λάμπες τεχνολογίας Led. Στην υπάρχουσα εγκατάσταση χρησιμοποιείται το συμβατικό μαγνητικό ballast, στραγγαλιστικό πηνίο το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλές απώλειες και χαμηλή απόδοση λαμπτήρα.

Τα κοινά φωτιστικά σώματα που φέρουν λαμπτήρες οικονομίας, αλογόνου και πυράκτωσης, θα αντικατασταθούν με νέα με λαμπτήρες σημειακού φωτισμού τύπου Led E27, ισχύος 18 Watt και φωτεινή ροή και 1130 lumen αντίστοιχα με αποτέλεσμα να ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις στάθμης φωτισμού (lux) ανά χώρο (Πίν. 2.4 TOTEE 20701-1/2017).

Η εγκατάσταση φωτισμού θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτυγχάνονται οι παρακάτω τιμές στις εντάσεις φωτισμού :

- Γραφεία 500 Lux
- Αίθουσες διδασκαλίας 300 Lux
- Διάδρομοι, αποθήκες και άλλοι βοηθητικού χώροι 200 Lux

Τα φωτιστικά οροφής των αιθουσών θα φέρουν περσίδες, κατοπτρικό παραβολικό ανακλαστήρα αλουμινίου υψηλής ενεργειακής απόδοσης σύμφωνα με πιστοποίηση από το Ευρωπαϊκό σήμα ENEC. Σημαντικός παράγοντας είναι ο τύπος και το υλικό κατασκευής του οπτικού συστήματος του φωτιστικού (διαχύτης, κάτοπτρο, περσίδες, κ.λπ.). Τα οπτικά συστήματα από ανοδιωμένο αλουμίνιο εμφανίζουν υψηλότερο βαθμό απόδοσης (έως 85% έναντι 55%-60% των συνθετικών πολυκαρβονικών διαχυτών) αλλά και σ' αυτή την περίπτωση η ποιότητα της ανοδίωσης και ο βαθμός καθαρότητας του αλουμινίου είναι οι κρίσιμοι παράγοντες. Ο ρόλος του ανακλαστήρα είναι να εκτρέψει τη φωτεινή ροή που εκπέμπεται από το λαμπτήρα σύμφωνα με την επιθυμητή κατανομή λαμπρότητας αλλά ταυτόχρονα να μην τη μειώσει υπερβολικά. Ο βαθμός καθαρότητας του αλουμινίου επηρεάζει την απόδοση των ανακλαστήρων και κατ' επέκταση των φωτιστικών σωμάτων. Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι αποκλίσεις κλάσματος της εκατοστιαίας μονάδας στην καθαρότητα του αλουμινίου επιφέρουν δεκαπλάσια απόκλιση (μερικές εκατοστιαίες μονάδες) στην ανακλαστικότητα των οπτικών του φωτιστικού.

Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 3100 lm και η κατανάλωση ισχύος δεν θα υπερβαίνει τα 28W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED να είναι 4000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Να έχει κλάση μόνωσης II ή I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP20 κατά EN60529 και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK07 κατά EN62262 και δείκτη θάμβωσης UGR<19 σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464-1. Θα φέρει σήμανση CE και πιστοποίηση για φωτοβιολογική καταλληλότητα σύμφωνα με το πρότυπο EN62471. Θα φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-2 (Luminaires. Particular requirements. Recessed luminaires), EN61000-3-2, EN61000-3-3 Electromagnetic compatibility (EMC), EN61547 Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements, EN62493 και EN55015 Limits and methods of measurements or radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δυο (2) ετών από τον κατασκευαστή. Στην υπάρχουσα εγκατάσταση χρησιμοποιείται το συμβατικό μαγνητικό ballast, στραγγαλιστικό πηνίο το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλές απώλειες και χαμηλή απόδοση λαμπτήρα.



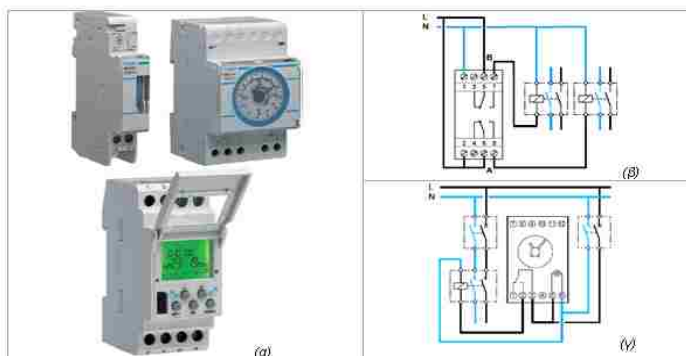
Ballast. α: Ηλεκτρομαγνητικό, β: Ηλεκτρονικό

● Εγκατάσταση αυτοματισμών φωτισμού

Προτείνεται η εγκατάσταση χρονοδιακοπών (time switches) σε κατάλληλες θέσεις εντός των ηλεκτρικών πινάκων του κτιρίου, συνδεδεμένοι στις γραμμές φωτισμού, έτσι ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος της λειτουργίας (αφή/σβέση) τόσο του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού φωτισμού, αλλά και τοποθέτηση ανιχνευτών κίνησης (occupancy sensors) για τον έλεγχο λειτουργίας των φωτιστικών με αισθητήρες παρουσίας στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου.

Χρονοδιακόπτες (Time switches)

Οι χρονοδιακόπτες είναι διακόπτες οι οποίοι με βάση το χρόνο ανοίγουν ή κλείνουν επαφές οι οποίες με τη σειρά τους ενεργοποιούν ή απενεργοποιούν ηλεκτρονόμους ή εξοπλισμό (π.χ. φωτιστικά σώματα μικρής ισχύος). Ο χρονισμός των χρονοδιακοπών γίνεται από τη συχνότητα της τάσης του δικτύου (50Hz), η οποία απαιτείται για τη λειτουργία των χρονοδιακοπών, ενώ τα μοντέλα που έχουν εφεδρεία, περιλαμβάνουν μικρή μπαταρία, ως εφεδρική τροφοδοσία, ώστε να λειτουργούν και να μη χάνουν τον προγραμματισμό τους ακόμα και κατά τη διακοπή του ρεύματος. Οι χρονοδιακόπτες θα είναι ηλεκτρονικοί και η ρύθμιση θα γίνεται με χρήση προγραμματισμένων εντολών on/off που μπορούν να απέχουν μεταξύ τους κατ' ελάχιστον 1min, ή ψηφιακών παλμών με απόσταση μέχρι και 1sec σε κάποια μοντέλα.



Χρονοδιακόπτες: (α) ηλεκτρομηχανικοί (άνω) και ηλεκτρονικός (κάτω),

**(β) Παράδειγμα συνδεσμολογίας ελέγχου δύο ηλεκτρονόμων από ένα
χρονοδιακόπτη, (γ) Παράδειγμα συνδεσμολογίας ελέγχου δύο κυκλωμάτων
φωτισμού από ένα χρονοδιακόπτη**

Έλεγχος παρουσίας - Αισθητήρας παρουσίας (Occupancy Sensor, OS)

Ο έλεγχος παρουσίας θα επιτυγχάνεται με αισθητήρες παρουσίας οι οποίοι σβήνουν τα φώτα όταν δεν ανιχνεύσουν κίνηση στο χώρο για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Όταν ανιχνεύσουν κίνηση θα επαναφέρουν τα φώτα σε λειτουργία. Σε μερικές περιπτώσεις (μόνο off-συστήματα) τα φώτα θα παραμένουν σβηστά.

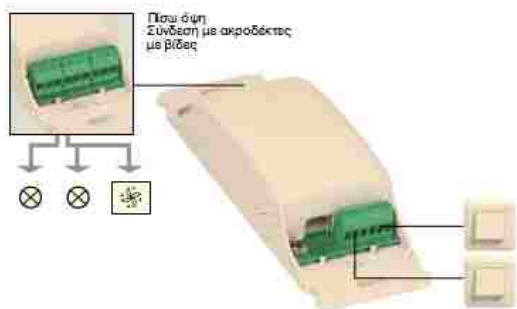
Ο αισθητήρας παρουσίας μπορεί να είναι είτε αυτόνομος είτε συνδεδεμένος σε σύστημα ελέγχου και μπορεί να τοποθετηθεί σε τοίχο ή σε οροφή. Αποτελείται από ένα υπέρυθρο αισθητήρα κίνησης ο οποίος μπορεί να είναι ενσωματωμένος στο φωτιστικό ή να ελέγχει μια ομάδα φωτιστικών. Ο αισθητήρας ανιχνεύει την παρουσία ανθρώπων σε ένα χώρο και αυτόματα ενεργοποιεί το σύστημα τεχνητού φωτισμού.



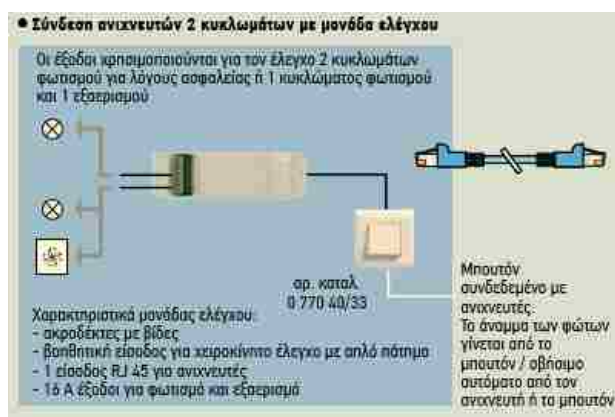
Τυπικοί αισθητήρες παρουσίας-κίνησης

Η επιφάνεια κάλυψης θα πρέπει να είναι περίπου 45 m², δυνατότητα ρύθμισης φωτεινότητας: 1 - 1000 lux και χρόνου: 5 sec - 30 min.

Σύστημα ελέγχου - αυτόνομος ανιχνευτής για 2 κυκλώματα



Η μονάδα ελέγχου θα είναι για 2 κυκλώματα φωτισμού ON/OFF. Θα φέρει 1 είσοδο για ανιχνευτή και 2 βοηθητικές εισόδους, καθώς και 2 εξόδους 16 A, ενώ θα επιτρέπει τον έλεγχο φορτίων 500 VA οικονομικοί λαμπτήρες φθορισμού και LED.



ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ (ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ)

Το υπάρχον αλεξικέραυνο τύπου κλωβού είναι κατεστραμμένο σε μεγάλο βαθμό και θα χρειαστεί η επισκευή του και η αντικατάσταση όλων των φθαρμένων εξαρτημάτων (στηριγμάτων ,ακίδων, αγωγών καθόδου ,γειώσεων κ.λ.π.) σύμφωνα με τις υποδείξεις της υπηρεσίας.

Αποτελεί υποχρέωση από πλευράς του αναδόχου του έργου:

- α) Η ανάρτηση προσωρινής πινακίδας, σημαντικού μεγέθους στο εργοτάξιο του έργου σε ορατό σημείο από το κοινό, κατά τη φάση υλοποίησης του
- β) Να τοποθετηθεί μόνιμη αναμνηστική πλάκα ή πινακίδα σημαντικού μεγέθους, σε σημείο εύκολα ορατό από το κοινό, εντός τριών μηνών από την ολοκλήρωση του έργου.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις των επιβλεπόντων του έργου και τα υλικά (π.χ. χρωμάτων, κουφωμάτων κλπ) θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θα επιλεγούν από την αρμόδια Υπηρεσία.

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΣΕΣ

ΜΑΚΡΟΓΙΑΝΝΟΥΔΗ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

-Η-

ΑΝ. ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΥΝΑΠΑΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

-Η-

ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ

ΜΠΟΥΜΠΙΤΣΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

-Ο-

ΑΝ. ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΠΑΤΣΙΟΥΡΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ