



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΕΩΝ

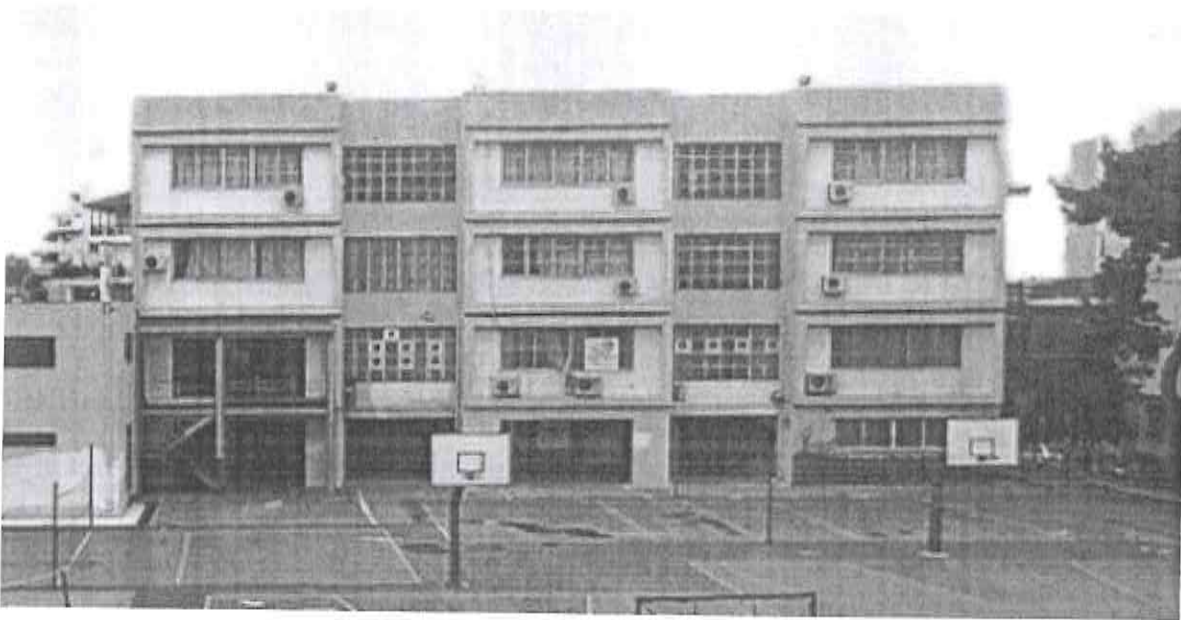
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Τίτλος Μελέτης:

«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ 1<sup>ου</sup> ΛΥΚΕΙΟΥ ΧΑΛΚΙΔΑΣ

**ΜΑΙΟΣ 2022**

## 1<sup>ο</sup> ΛΥΚΕΙΟ ΧΑΛΚΙΔΑΣ



### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου του 1<sup>ου</sup> Λυκείου Χαλκίδας .

#### Α. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

##### ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους του κτιρίου αφορούν στην αντικατάσταση κουφωμάτων , στην εξωτερική θερμομόνωση των τοίχων, στη μόνωση οροφής και πυλωτής του Σχολικού Κτιρίου.

##### ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ'όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

N.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)

Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών

Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει ( Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

#### Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:

Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δωματίων

Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων

Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου

Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00: Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους

Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)

Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός

Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων

Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων

«Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ

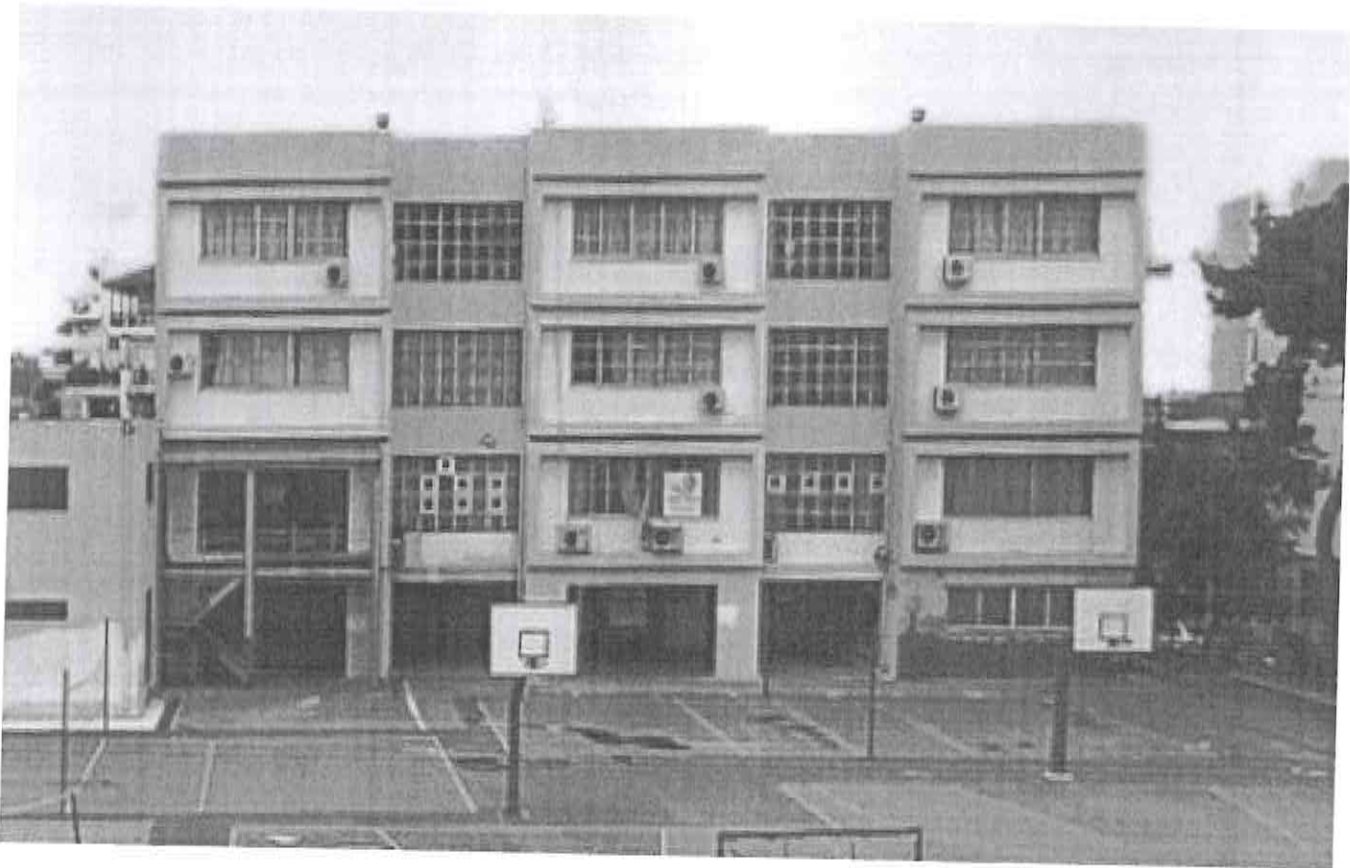
Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες

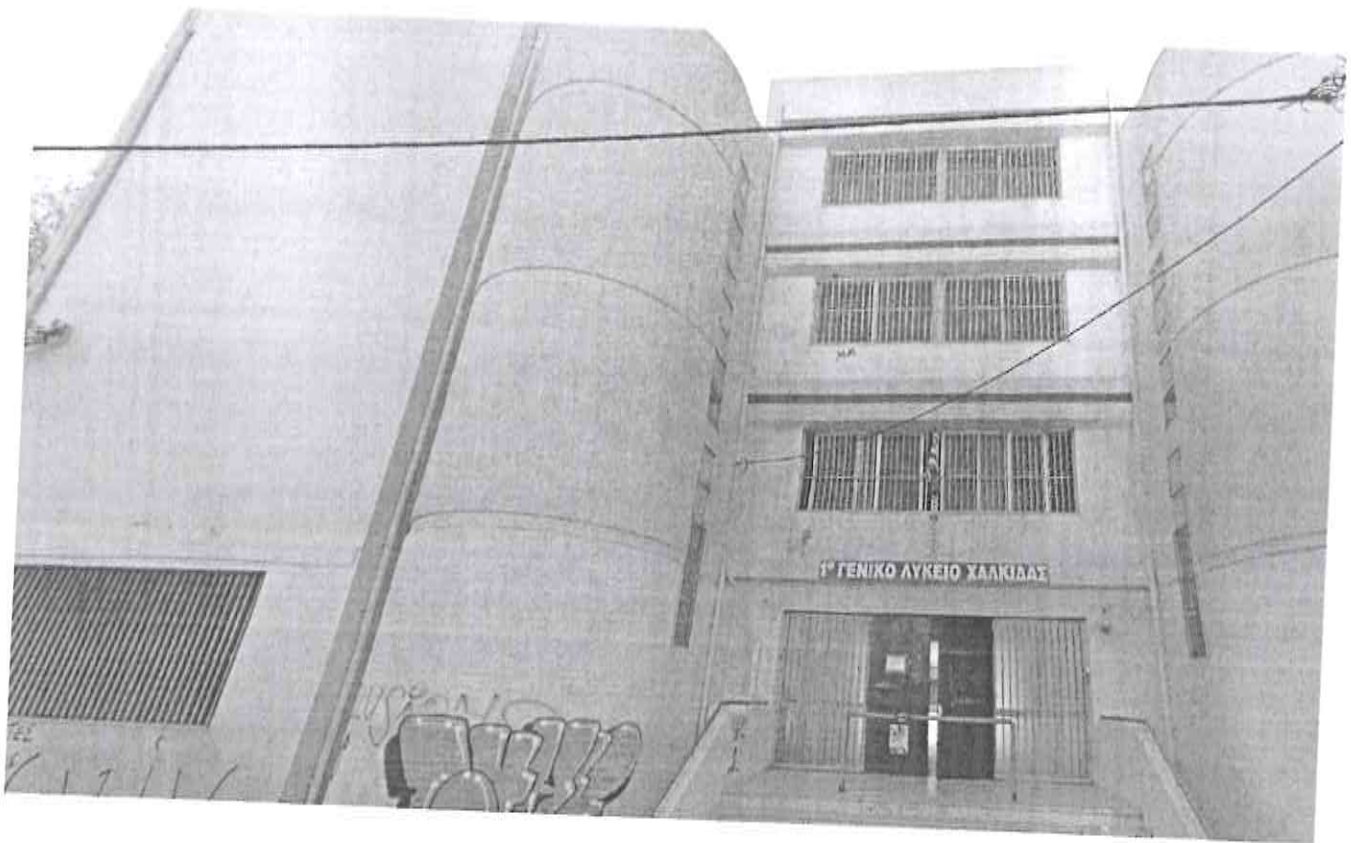
Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος

Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός

Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017

Ακολουθούν φωτογραφίες από τις όψεις του κτιρίου:





#### ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι θερμικές απώλειες / ψυκτικό φορτίο του κτιρίου είναι μεγάλες (εξωτερική τοιχοποιία, δώμα και στέγη χωρίς θερμομόνωση, παλαιά κουφώματα, με μονούς υαλοπίνακες). Από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων, εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

Το κέλυφος του κτιρίου

Οι βελτιώσεις στο κέλυφος του κτιρίου έχουν ως σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών κατά τον χειμώνα και των θερμικών κερδών κατά το θέρος. Οι προτεινόμενες επεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου είναι οι εξής:

**Εξωτερική θερμομόνωση τοίχων**

**Μόνωση οροφής και πυλωτής**

**Αντικατάσταση κουφωμάτων**

Στόχος των προτεινόμενων επεμβάσεων είναι να εξασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο, με σωστή συμπεριφορά του κτιρίου κατά την διάρκεια όλου του χρόνου, αλλά προφανώς κυρίως κατά την σχολική περίοδο, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ορθολογική χρήση και την εξοικονόμηση της ενέργειας. Θα πρέπει λοιπόν κατά τη χειμερινή περίοδο να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου και να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Αντίστοιχα, το καλοκαίρι, θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν τα θερμικά κέρδη.

## 1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Προβλέπεται η εφαρμογή Πιστοποιημένου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης με σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης και την βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του κτιρίου.

Το σύστημα της Εξωτερικής Θερμομόνωσης ως προϊόν θα πρέπει να φέρει σήμανση "CE", βάσει της τεχνικής έγκρισης ETAG004 από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Τεχνικής Αξιολόγησης.

Αντίστοιχο σύστημα μόνωσης θα πραγματοποιηθεί και στην πυλωτή του σχολείου.

### 1.2 ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

Η οροφή του σχολικού συγκροτήματος δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Προβλέπεται η προσθήκη θερμομονωτικού υλικού σε τμήματα του ισόγειου δώματος του κτιρίου.

Ο δείκτης που αντικατοπτρίζει την θερμομονωτική επάρκεια των δομικών στοιχείων είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητάς τους.

### 1.3 Κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα ή ανοιγόμενα

Προβλέπεται η αντικατάσταση των σταθερών, συρόμενων ή ανοιγόμενων κουφωμάτων με ενεργειακά κουφώματα και υαλοπίνακες .

## B. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### ΓΕΝΙΚΑ

Οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των Η/Μ εγκαταστάσεων αφορούν στη μερική αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, στην αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων , στην εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (Net Metering) και στην εγκατάσταση λέβητα φυσικού αερίου.

### ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

N.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)

Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών

Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει ( Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:

«Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (N.4122/2013-ΦΕΚ 42/Α/19-2-2013)

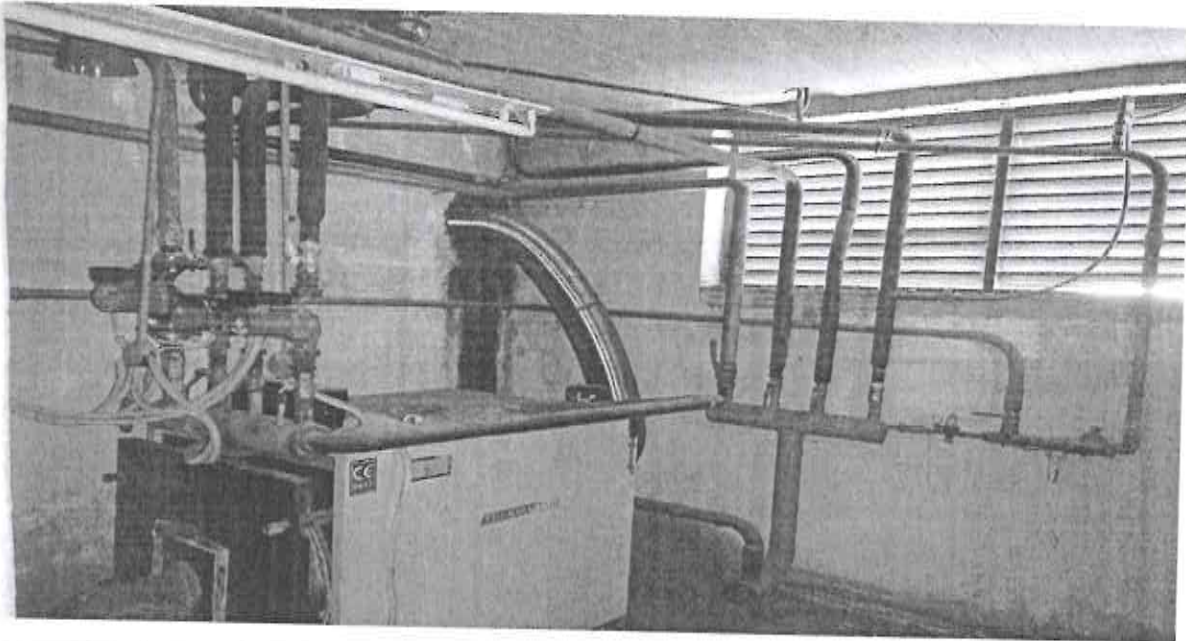
- Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)
- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017
- ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης
- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την Αριθ.Απόφαση και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
- Τ.Ο.-Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 20701-5/2017 «Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010: Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2279/22-12-2010: Δεύτερη εγκύκλιος εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας
- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας

Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης

Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code

Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.

Ακολουθούν ενδεικτικές φωτογραφίες εκ των κυρίων Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου:



## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Από την περιγραφή των Η/Μ εγκαταστάσεων καθώς και από τα μεγέθη των ενεργειακών καταναλώσεων εντοπίζονται τα εξής "ευαίσθητα" σημεία (από ενεργειακή άποψη), του κτιρίου:

Η ψύξη των χώρων γίνεται με πλήθος κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου, με χαμηλό Συντελεστή Απόδοσης (COP, EER)

Τα φωτιστικά σώματα είναι παλαιάς τεχνολογίας.

Εκ των ανωτέρω και λαμβάνοντας υπ' όψη το στόχο της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, καθορίζονται ως ακολούθως οι προτεραιότητες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου:

Μερική αντικατάσταση κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου

Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων

Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού συστήματος

Εγκατάσταση λέβητα φυσικού αερίου

### 2.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Προτείνεται η αντικατάσταση μέρους των πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών, με νέες κλιματιστικές συσκευές, υψηλής απόδοσης. Οι υφιστάμενες συσκευές είναι παλαιάς τεχνολογίας, λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R22 και έχουν συντελεστή απόδοσης  $EER \approx 1,7$ . Οι νέες κλιματιστικές συσκευές θα είναι τεχνολογίας Inverter, υψηλού συντελεστή απόδοσης τουλάχιστον  $EER \approx 4,2$ , και θα λειτουργούν με οικολογικό ψυκτικό μέσο.

### 2.2 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα/λαμπτήρες είναι πεπαλαιωμένα, συμβατικής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το μη ικανοποιητικό επίπεδο φωτισμού των χώρων. Βασικός στόχος των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του φωτισμού είναι η αποτελεσματική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του φωτισμού και την οπτική άνεση των χρηστών των κτιρίων. Οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες λόγω της ανάγκης φωτισμού των χώρων αρκετές ώρες την ημέρα καταναλίσκουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων φωτισμού αποτελεί το **3%** του συνολικού κόστους της εγκατάστασης φωτισμού και της λειτουργίας της, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το **86%** και επομένως επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση φωτισμού του κτιρίου.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων με νέα φωτιστικά σώματα υψηλής απόδοσης τεχνολογίας LED, τα οποία επιλέγονται βάσει φωτοτεχνικής μελέτης για κάθε χώρο.

Αναλυτικότερα, προβλέπεται η εγκατάσταση των εξής τύπων φωτιστικών σωμάτων LED:

α) Φωτιστικό σώμα LED οροφής, μήκους 120 cm, ισχύος 35W.

β) Φωτιστικό σώμα LED, τύπου πλαφονιέρας 14W.

γ) α) Φωτιστικό σώμα LED οροφής, μήκους 148 cm, ισχύος 35W.



δ) Φωτιστικό σώμα LED, ψευδοροφής 33W.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι υψηλής απόδοσης. Η ένταση του φωτός στην επιφάνεια εργασίας θα είναι τουλάχιστον 300Lux.

### 2.3 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Προβλέπεται η κατασκευή φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 10,8 kWp, στην στέγη του κτιρίου. Η επιλογή της στέγης στο κτίριο έγινε με βάση τη θέση, τον προσανατολισμό, την ελεύθερη επιφάνεια του, προκειμένου να εξασφαλιστούν οι βέλτιστες συνθήκες εγκατάστασης και λειτουργίας. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα φωτοβολταϊκά στοιχεία, τους μετατροπείς ισχύος από συνεχές σε εναλλασσόμενο ρεύμα, την πινακίδα με τις πληροφορίες της εγκατάστασης στον χώρο της εισόδου του κτιρίου, την αντικεραυνική προστασία καθώς και όλες τις απαιτούμενες καλωδιώσεις και τις ηλεκτρικές συνδέσεις των συστημάτων μεταξύ τους, μέχρι και την τελική διασύνδεση της εγκατάστασης με τον γενικό πίνακα του κτιρίου.

#### Ισχύοντες κανονισμοί-βοηθήματα

Για την επιλογή και τοποθέτηση της Φ/Β εγκατάστασης στο σύνολό της (κτίριο και θέση κτιρίου, Φ/Β στοιχεία, αντιστροφείς, πλαίσια, στηρίγματα, καλωδιώσεις, διατάξεις ασφαλείας κλπ) λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί: Θεσμικό πλαίσιο και κανονισμοί για τα κτίρια και εγκαταστάσεις σε εντός σχεδίου περιοχές: - ΥΑ 12323/ΓΓ175/09 (ΦΕΚ Β 1079/4-6-09): «Ειδικό πρόγραμμα ανάπτυξης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων». - ΥΑ 18513/22-9-10 (ΦΕΚ 1557/Β/22-9-10): «Συμπλήρωση ειδικού προγράμματος ανάπτυξης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις». - ΥΑ 9154/28-2-11: «Τροποποιήσεις ειδικών όρων για την εγκατάσταση Φ/Β και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα, οικόπεδα και κτίρια». - Υ.Α.Π.Ε./Φ1/2302/16934: (ΦΕΚ Β 2317/10-8-2012): «Τροποποίηση του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες σπιτιών». - VDE 0100-Part 520: "Selection and erection of equipment cable, wires and wiring systems". - VDE 0100-Part 712: "Requirements for special installations or locations-PV power supply systems". - VDE 0126-1-1: "Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid". - IEC 364-7-712: "Electrical installations of building-Part 7- 712: Requirements for special installations or locations-Solar photovoltaic (PV) power supply system". - ΕΛΟΤ HD 384: «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις». - EN 50081-1: "Electromagnetic Compatibility-Generic emission Standard-Parts 1-2: Residential, Commercial and Light Industry". - ΕΛΟΤ EN 50160: «Χαρακτηριστικά τάσης που παρέχεται από τα δημόσια δίκτυα διανομής» - ΕΛΟΤ EN 50164: «Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (Lighting protection components)». - IEC 60364-7-712: "Electrical installation of buildings-Solar - Photovoltaic (PV) Power Supply Systems". - ΕΛΟΤ EN 61000.03.02: «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα». - IEC EN 61173: "Overvoltage protection for PV power generating systems". - IEC EN 61215/2005: "Design qualification and the type approval of PV modules" ή - IEC 61727 ed 2.0 (2004): "PV Systems-Characteristics of the utility interface". - EN-IEC 61646: "Thin-film Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules -Design Qualification and Type Approval". - ΕΛΟΤ EN 61730: "Low-voltage surge protective devices". - IEC 61683: "PV systems-Power conditioners-Procedure for measuring efficiency. - IEC EN 61730: "Photovoltaic (PV) module safety qualifications". - IEC 62116: "The procedure of islanding prevention measures for utility interconnected photovoltaic inverters". - ΕΛΟΤ EN 62305: «Αντικεραυνική προστασία - Protection against lightning». - IEC 62446: "Grid connected PV Systems-Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection". - ΥΠΕΚΑ/ΚΑΠΕ: «Οδηγίες για την εγκατάσταση Φ/Β Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις». - Handbook of

Photovoltaic Science and Engineering - A.Luque, S. Hegedus (Wiley 2003). - ABB: "Technical Application Papers N.10, Photovoltaic Plants" - Photovoltaic\_systems:\_planning\_andinstalling-A guide for installers, architects and engineers.(Deutsche Gesellschaft fur Sonnenenergie - Berlin 2008).

#### 2.4 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εξοπλισμός των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης αποτελεί μια από τις βασικότερες αιτίες μείωσης του βαθμού απόδοσης των εγκαταστάσεων. Παλιοί αλλά καλοσυντηρημένοι λέβητες και καυστήρες αποδίδουν το ίδιο ή και καλύτερα από νεότερους, αρρύθμιστους και ασυντήρητους. Ο αποδεδειγμένα χαμηλός βαθμός απόδοσης ενός συστήματος το οποίο δεν επιδέχεται επισκευής, αναγκαστικά οδηγεί στη λύση της αντικατάστασής του.

Το συνολικό κόστος αντικατάστασης πεπαλαιωμένων λεβήτων και καυστήρων είναι συγκρίσιμο με το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός πεπαλαιωμένου συστήματος.

Ο υφιστάμενος λέβητας είναι χαλύβδινος, πεπαλαιωμένος, ισχύος 160.000 Kcal/h, και λειτουργεί με χαμηλό ολικό βαθμό απόδοσης.

Εγκαθίσταται νέος λέβητας φυσικού αερίου( πλήρης με όλες τις οικοδομικές και Η/Μ υποδομές) , υψηλής απόδοσης, με Πιστοποιητικό "CE".

Οι Συντάξαντες



Παπαβασιλείου Ευάγγελος  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ5/Α



Κούκουρα Παρασκευή  
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ3/Α

Θεωρήθηκε  
Η Αν. Δ/ντρια Δ.Τ.Υ Δήμου  
Χαλκιδέων



Παλανέστη Δάφνη  
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ3/Α