



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ**  
ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ:27/2024

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

ΕΡΓΟ:	Εκσυγχρονισμός και ενεργειακή αναβάθμιση συγκροτήματος κτιρίων Γυμνασίου-Λυκείου Σουφλίου
ΜΕΛΕΤΗ:	Ενεργειακή επιθεώρηση και μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης σχολικών κτιρίων του Δήμου Σουφλίου
ΣΥΜΒΑΣΗ:	Υπ.αριθμ. 929/04-02-2021, 21SYMV008117018 2021-02-09
ΤΕΥΧΟΣ:	Τεχνική Έκθεση Συγκρότημα Γυμνασίου – Λυκείου Σουφλίου
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	Οδός Ερμού 1, Σουφλί, Δ. Σουφλίου, Ν. Έβρου
ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	<b>ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ</b> <b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ, MSc</b> Βιζυηνού 20, Αλεξανδρούπολη Τ. +30 25515 50717   Μ. +30 6947617620 <a href="mailto:klympero@kriton-energy.com">klympero@kriton-energy.com</a>   <a href="http://www.kriton-energy.com">www.kriton-energy.com</a>

## 1 Πεδίο εφαρμογής

Η μελέτη αφορά τον εκσυγχρονισμό και την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων που στεγάζουν το Γυμνάσιο και το Λύκειο Σουφλίου που βρίσκεται στη επί της οδού Ερμού, στο Σουφλί, Δήμου Σουφλίου, Ν. Έβρου. Ο Δήμος Σουφλίου αποτελεί τον νόμιμο ιδιοκτήτη των κτιρίων και είναι υπεύθυνος για την κάλυψη του συνόλου του ενεργειακού κόστους, καθώς επίσης και για την συντήρηση τους.

Μέσω της υλοποίησης των παρεμβάσεων εκσυγχρονισμού και ενεργειακής αναβάθμισης, ο Δήμος Σουφλίου στοχεύει στην ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών, στην βελτίωση της ασφάλειας, της υγιεινής αλλά και των συνθηκών θερμικής άνεσης για τους χρήστες του σχολείου, δηλαδή για τους μαθητές και τους δασκάλους.

Η ενσωμάτωση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης αναμένεται να μειώσει δραστικά το λειτουργικό ενεργειακό κόστος με ταυτόχρονη βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης για τους μαθητές που αποτελούν τους βασικούς χρήστες των κτηρίων.



Σχήμα 1. Ορθοφωτογραφία από Κτηματολόγιο

## 2 Υφιστάμενη κατάσταση

Πρόκειται για παρεμβάσεις σε υφιστάμενα κτίρια με χρήση «Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση». Το κτίριο του Λυκείου είναι συνολικού εμβαδού 2.394,04 m<sup>2</sup>. Πρόκειται για τριώροφο κτίριο με κεραμοσκεπή στο οποίο υπάρχουν διαμορφωμένες αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία, αίθουσα πολλαπλών χρήσεων, βοηθητικοί χώροι και λεβητοστάσιο. Το κτίριο είναι ενεργειακής κατηγορίας Η, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης.



Σχήμα 2. Ενδεικτική όψη κτιρίου Λυκείου Σουφλίου

Το κτίριο του Γυμνασίου είναι συνολικού εμβαδού 1.622,53 m<sup>2</sup>. Πρόκειται για τριώροφο κτίριο με κεραμοσκεπή στο οποίο υπάρχουν διαμορφωμένες αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία, αίθουσα πολλαπλών χρήσεων και βοηθητικοί χώροι. Το κτίριο είναι ενεργειακής κατηγορίας Η, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης.



Σχήμα 3. Ενδεικτική όψη κτιρίου Γυμνασίου Σουφλίου

### **Αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Η κατασκευή του συγκροτήματος κτιρίων είναι πολύ πριν την εφαρμογή του οποιοδήποτε Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων. Συνεπώς, τα κάθετα αδιαφανή δομικά στοιχεία κατασκευάστηκαν χωρίς την προσθήκη θερμομόνωσης και οι συντελεστές θερμοπερατότητας λαμβάνονται από τους πίνακες 3.5α και 3.5β της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

### **Διαφανή δομικά στοιχεία**

Τα κουφώματα του συγκροτήματος κτιρίων της παρούσας μελέτης είναι με μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή και μονού ή διπλού υαλοπίνακα. Υπάρχουν σταθερά καθώς και ανοιγόμενα ανοίγματα, τα οποία εντοπίζονται στους διάφορους χώρους των κτιρίων. Για τον υπολογισμό του συνολικού συντελεστή θερμοπερατότητας κάθε ανοίγματος έγινε αναλυτικός υπολογισμός ανάλογα με το ποσοστό πλαισίου που καταλάμβανε το πλαίσιο επί του κουφώματος.

### **Η/Μ εγκαταστάσεις**

Η θέρμανση του συγκροτήματος κτιρίων γίνεται μέσω κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης, η οποία περιλαμβάνει τρεις (3) μονάδες λέβητα-καυστήρα πετρελαίου υψηλών θερμοκρασιών (90ο/70οC).

Για τη θέρμανση του Λυκείου χρησιμοποιείται ένας λέβητας ονομαστικής θερμικής ισχύος 436 KW και σύμφωνα με την αυτοψία βρίσκεται σε καλή κατάσταση. Επίσης, οι βοηθητικοί χώροι θερμαίνονται με λέβητα ονομαστικής θερμικής ισχύος 120 KW περίπου. Για τη θέρμανση του Γυμνασίου χρησιμοποιείται ένας λέβητας ονομαστικής θερμικής ισχύος 375 KW περίπου και σύμφωνα με την αυτοψία βρίσκεται σε πολύ κακή κατάσταση.

Στο δίκτυο διανομής βρίσκονται συνολικά (5) εγκατεστημένοι κυκλοφορητές για την κυκλοφορία του θερμού νερού προς τα συμβατικά θερμαντικά σώματα σε διάταξη δισωλήνιου συστήματος. Οι κεντρικές σωληνώσεις του δικτύου διανομής εντός του χώρου του λεβητοστασίου δεν διαθέτουν μόνωση. Το ίδιο ισχύει και για τις σωληνώσεις του δικτύου διανομής στους λοιπούς χώρους. Οι τερματικές μονάδες της θέρμανσης σε όλους του χώρους είναι συμβατικά χαλύβδινα θερμαντικά σώματα τύπου panel ή τύπου AKAN, εγκατεστημένα σε εσωτερικούς και εξωτερικούς τοίχους.

Δεν εντοπίζεται κάποιο κεντρικό σύστημα ψύξης στα κτήρια του Γυμνασίου και Λυκείου, πέραν των τοπικών κλιματιστικών μονάδων (split-units) που εντοπίζονται στους χώρους γραφείων. Το συγκρότημα κτηρίων του Γυμνασίου – Λυκείου είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο Χαμηλής

Τάσης (ΧΤ) της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. με 3 διαφορετικές παροχή, και συγκεκριμένα δύο τριφασικές Νο4 και μία τριφασική Νο1. Σε κάθε παροχή αντιστοιχεί γενικός πίνακας χαμηλής τάσης, ο οποίος περιλαμβάνει κυκλώματα καταναλώσεων αλλά και υποπίνακες. Εν γένει εντοπίζονται υποπίνακες σε κάθε όροφο αλλά και υποπίνακες διάφορους χώρους οι οποίοι έχουν κατασκευαστεί μεταγενέστερα της αρχικής εγκατάστασης. Λόγω της απουσίας κατασκευαστικών σχεδίων και της υφιστάμενης κατάστασης διαπιστώνεται η αδυναμία πλήρη καθορισμού της συνδεσμολογίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης σε όλα τα κτήρια του συγκροτήματος.

Το σύστημα φωτισμού των δύο κτηρίων αποτελείται από φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού και λαμπτήρες πυρακτώσεως, ενώ εντοπίζονται με μερικά φωτιστικά LED. Στις αίθουσες, στα γραφεία και στους διαδρόμους των κτηρίων ο φωτισμός γίνεται κυρίως με φωτιστικά σώματα τύπου φθορισμού με ή χωρίς κάλυμμα ισχύος 2x36W. Για το κτήριο του Γυμνασίου υπάρχουν 166 φωτιστικά σώματα, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 10.264 W.

Για το κτήριο του Λυκείου υπάρχουν 210 φωτιστικά σώματα, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 14.232 W.

Η λειτουργία του φωτισμού γίνεται χειροκίνητα χωρίς την ύπαρξη αυτοματισμών.



### 3 Παρεμβάσεις

#### 3.1 Εκσυγχρονισμός

Στο πλαίσιο βελτίωσης της υγιεινής των χρηστών των κτιρίων και κυρίως των μαθητών προτείνεται η πλήρης ανακαίνιση των τουαλετών του σχολικού συγκροτήματος. Ειδικότερα, περιλαμβάνεται η αποξήλωση των υφιστάμενων ειδών υγιεινής, η καθαίρεση των επιστρώσεων των τοίχων και του δαπέδου και η αποξήλωση της υδραυλικής και ηλεκτρολογικής εγκατάστασης όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο λαμβάνοντας την υφιστάμενη κατάσταση όπως αυτή θα διαπιστωθεί μετά τις καθαίρεσεις. Περιλαμβάνεται η τοποθέτηση νέων επιστρώσεων δαπέδου και τοίχων με κεραμικά πλακίδια, τοποθέτηση νέων εσωτερικών κουφωμάτων, χρωματισμοί και νέα είδη υγιεινής.

Επίσης, στο πλαίσιο του εκσυγχρονισμού των κτιριακών υποδομών περιλαμβάνεται η τοποθέτηση εσωτερικών κουφωμάτων στο σύνολο των αιθουσών διδασκαλίας.

Για την προστασία και την ασφάλεια των χρηστών του κτιρίου θα πραγματοποιηθεί τοποθέτηση των μέσων πυροπροστασίας, όπως ορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη πυροπροστασίας. Ειδικότερα, περιλαμβάνεται η κατασκευή νέων διαχωριστικών για την πυροδιαμερισμάτωση των υφιστάμενων χώρων, η προμήθεια και τοποθέτηση πυροσβεστικών μέσων, η προμήθεια και τοποθέτηση συστήματος πυρανίχνευσης και λοιπών μέσων όπως αναφέρονται στην μελέτη.

Στο πλαίσιο εκσυγχρονισμού της υποδομής περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση νέων εξωτερικών καθιστικών πάγκων σύμφωνα με την μελέτη.

Λοιπές κτιριακές παρεμβάσεις εκσυγχρονισμού περιλαμβάνονται στις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης που αναφέρονται στην επόμενη ενότητα.

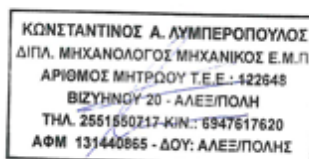
#### 3.2 Ενεργειακή αναβάθμιση

Οι παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στοχεύουν στην βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης εντός της σχολικής μονάδας και στον περιορισμό του κόστους λειτουργίας. Στο πλαίσιο της ενεργειακής αναβάθμισης θα πραγματοποιηθούν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και ενσωμάτωσης συστημάτων ΑΠΕ. Οι παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης δίνονται παρακάτω συνοπτικά και αναλύονται στα υπόλοιπα τεύχη της μελέτης.

- Εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης στις κάθετες αδιαφανείς επιφάνειες του κτιρίου με πλάκες πετροβάμβακα πάχους 80 mm και συνολικής επιφάνειας 2000 m<sup>2</sup>.

- Αντικατάσταση κουφωμάτων με νέα κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή με δίδυμους ενεργειακούς υαλοπίνακες, συνολικής επιφάνειας 970 m<sup>2</sup>.
- Εγκατάσταση κεντρικού ολοκληρωμένου συστήματος επιτήρησης και ελέγχου (BMS).
- Αντικατάσταση του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων με νέας τεχνολογίας φωτιστικά LED χαμηλής θάμβωσης σε όλους τους χώρους (390 τεμάχια σύνολο), σε συνδυασμό με αισθητήρες παρουσίας και κίνησης.
- Εγκατάσταση αυτόνομων μονάδων μηχανικού αερισμού με βαθμό ανάκτησης άνω του 75% και προσαγωγή και απαγωγή αέρα 850 m<sup>3</sup>/h (ανά μονάδα) σε κάθε σχολική αίθουσα οι οποίες ελέγχονται μέσω BMS και με βάση τα επίπεδα ποιότητας του αέρα σε κάθε χώρο.
- Εγκατάσταση νέων μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου χαμηλής κατανάλωσης και υψηλής απόδοσης, ελεγχόμενα πλήρως από νέο θερμοστάτη και μέσω του BMS.
- Τοποθέτηση συστήματος μέτρησης της ποιότητας αέρα στις αίθουσες διδασκαλίας σε απόλυτη συνεργασία με το προτεινόμενο BMS για λειτουργία των Η/Μ εγκαταστάσεων
- Εγκατάσταση συστήματος με αερόψυκτες αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου σε παράλληλη διάταξη (cascade control) για θέρμανση χώρων συνολικής θερμικής ισχύος 140 kW<sub>th</sub>.
- Φωτοβολταϊκό σύστημα ενεργειακού συμψηφισμού χωρίς έγχυση στη στέγη συνολικής ισχύος 72,36 kW για την κάλυψη του 90% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων στις Η/Μ εγκαταστάσεις.
- Αύξηση ισχύος σε παροχή παροχή Νο6 (για κάθε μία εκ των δύο παροχών) για την κάλυψη των απαιτήσεων σε ηλεκτρική ισχύ από την τοποθέτηση νέων Η/Μ συστημάτων
- Λοιπές ηλεκτρολογικές και υδραυλικές παρεμβάσεις για την βέλτιστη λειτουργική ενσωμάτωση των νέων Η/Μ συστημάτων

#### Ο μελετητής



**Κωνσταντίνος Λυμπερόπουλος**  
**Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ,**  
**MSc**