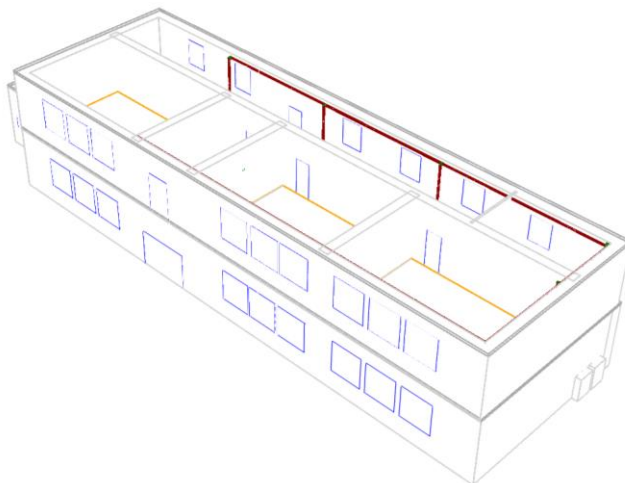




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ

## ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ



ΕΡΓΟ: **Επιδεικτικά έργα ενεργειακής αναβάθμισης Δημοτικών Κτιρίων Βόρειου Έβρου**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: **Χρηματοδοτικός Μηχανισμός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ) ΕΠ "GR-Energy 2014-2021"**

Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants grants

ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ: **ΚΑΠΕ - Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας**



ΥΠΟΕΡΓΟ: **Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης και εξοπλισμός μετρήσεων και παρακολούθησης δημοτικών κτιρίων Ορεστιάδας**

ΣΥΜΒΑΣΗ: **22ΣΥΜΝ011696929 2022-11-29**

ΤΕΥΧΟΣ: **Τεχνική Έκθεση**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: **Δ. Ορεστιάδας, Ν. Έβρου**

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: **Κ. ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ - Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc  
Σ. ΤΣΑΚΑ - Μηχανολόγος Μηχανικός, MSc**

Κωδικός Έργου  
2022.Δ.10Α  
Έκδοση Τεύχους  
1.2

Ιανουάριος 2023

## 1 Πεδίο εφαρμογής

Η μελέτη αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου στο οποίο λειτουργούσε το Δημοτικό Σχολείο Καστανέων, στον οικισμό Καστανέων του Δήμου Ορεστιάδας, Νομού Έβρου, καθώς και την ενεργειακή αναβάθμιση του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Ορεστιάδας, στον οικισμό Θούριο του Δήμου Ορεστιάδας, Νομού Έβρου.

Το κτήριο του πρώην Δ.Σ. Καστανέων πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως εκθεσιακός χώρος και αναμένεται να φιλοξενήσει εκθέματα διαδραστικής έκθεσης επιστήμης και τεχνολογίας. Αφορά δύο ανεξάρτητα κτήρια εντός του ίδιου οικοπέδου.

Η μελέτη περιλαμβάνει την εφαρμογή καινοτόμων παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και ενσωμάτωσης τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) με απώτερο στόχο την μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και την βελτίωση των επιπέδων θερμικής άνεσης για τους χρήστες (μαθητές/επισκέπτες/εργαζόμενους) των κτηρίων.

Η μελέτη εξετάζει βέλτιστη λύση εφαρμογής τεχνολογιών Α.Π.Ε. για την κάλυψη των θερμικών και ηλεκτρικών καταναλώσεων του κτηρίου σε συνδυασμό με τις παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κέλυφος και στα συστήματα. Στις παρακάτω εικόνες δίνονται αεροφωτογραφίες των κτηρίων που αναβαθμίζονται ενεργειακά.



Εικόνα 1. Αεροφωτογραφία κτηρίου πρώην ΔΣ Καστανέων (google earth)



Εικόνα 2. Αεροφωτογραφία κτηρίου Ειδικού ΔΣ Θουρίου (google earth)

Ο Δήμος Ορεστιάδας αποτελεί τον νόμιμο ιδιοκτήτη των κτιρίων και είναι υπεύθυνος για την κάλυψη του συνόλου του ενεργειακού κόστους, καθώς επίσης και για την συντήρηση των κτιριακών και μη εγκαταστάσεων. Μέσω της υλοποίησης των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης, ο Δήμος Ορεστιάδας στοχεύει στην βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης για τους χρήστες, οι οποίοι για το κτίριο του πρώην Δ.Σ. Καστανεών και σύμφωνα με την στοχοθέτηση της αλλαγής χρήσης αναμένεται να είναι μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ για το Ειδικό Δημοτικό Σχολείο είναι παιδιά με αναπηρία (ΑμεΑ).

Η μελέτη προσεγγίζει καινοτομικά την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και του ανθρακικού αποτυπώματος των κτιρίων προτείνοντας την εγκατάσταση αερόψυκτων αντλιών θερμότητας και ενσωματώνοντας συστήματα αυτοματισμών για την βέλτιστη διαχείριση ενέργειας.

Η υλοποίηση των έργων ενεργειακής αναβάθμισης αναμένεται να συμβάλλει στις προσπάθειες του Δήμου για ενεργειακή μετάβαση και στην επίτευξη των στόχων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, όπως αυτοί αποτυπώνονται από τη συμμετοχή του Δήμου στην πρωτοβουλία του Συμφώνου των Δημάρχων και το εγκεκριμένο Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος του Δήμου Ορεστιάδας.

## 2 Υφιστάμενη κατάσταση

Το συγκρότημα του πρώην Δ.Σ. Καστανεών αποτελείται από δύο κτίρια. Το κτίριο Α πρόκειται για διώροφο κτίριο με κεραμοσκεπή στο οποίο υπάρχουν διαμορφωμένες αίθουσες, λεβητοστάσιο και βοηθητικοί χώροι. Το κτίριο Β πρόκειται για ισόγειο κτίριο με κεραμοσκεπή στο οποίο υπάρχουν διαμορφωμένες αίθουσες και βοηθητικοί χώροι. Στο ισόγειο είναι χωροθετημένες οι αίθουσες των νηπίων, ο χώρος υποδοχής, η κουζίνα, τα γραφεία των δασκάλων και λοιποί βοηθητικοί χώροι και στο χωροθετούνται αποθήκες, λεβητοστάσιο, και επιπλέον χώροι κύριας χρήσης.

Το κτίριο του Ειδικού Δ.Σ. Θουρίου αφορά διώροφο κτίριο με κεραμοσκεπή στο ισόγειο του οποίου έχουν διαμορφωθεί χώροι αποθηκών, τουαλέτες και αίθουσα γυμναστικής, ενώ στο α' όροφο βρίσκονται αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία και βοηθητικοί χώροι.

Τα κτίρια του πρώην Δ.Σ. Καστανεών και το Ειδικό Δ.Σ. Θουρίου κατασκευάστηκαν χωρίς έκδοση οικοδομικής άδειας. Το κτίριο Α κατασκευάστηκε το 1959, ενώ υπάρχει προσθήκη χώρου WC κατασκευής του 1993. Το κτίριο Β κατασκευάστηκε το 1963 και φέρει προσθήκη χώρου WC κατασκευής του 2009. Η συνολική επιφάνεια του κτιρίου Α είναι 730,19 m<sup>2</sup>, ενώ το κτίριο Β καταλαμβάνει επιφάνεια 263,87 m<sup>2</sup>.

Το κτίριο του πρώην Δ.Σ. Καστανεών δε λειτουργεί σήμερα, ωστόσο βάσει του προγραμματισμού του Δήμου Ορεστιάδας και των ενεργειών που έχουν πραγματοποιηθεί για την **φιλοξενία ιδιαίτερης αξίας εκθεμάτων στη θεματολογία της Επιστήμης και της Τεχνολογίας**, η επισκεψιμότητα του κτιρίου αναμένεται να είναι ιδιαίτερα μεγάλη.

Το κτίριο του Ειδικού Δ.Σ. Θουρίου λειτουργεί με 21 παιδιά με αναπηρία και 15 εκπαιδευτικούς, επιτελώντας ένα πολύ σημαντικό εκπαιδευτικό και κοινωνικό έργο για τον Βόρειο Έβρο.

### **Αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Η κατασκευή των κτιρίων της παρούσας μελέτης χρονολογείται πριν το 1980, ήτοι πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ-1980). 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. Το ίδιο ισχύει και για τις προσθήκες στο πρώην Δ.Σ. Καστανεών, οι οποίες παρότι κατασκευάστηκαν μετά την ημερομηνία ισχύος του κανονισμού, από την αυτοψία διαπιστώνεται η πλήρης απουσία θερμομόνωσης στα δομικά στοιχεία.

### **Διαφανή δομικά στοιχεία**

Τα κουφώματα σε όλα τα κτίρια 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. Οι συντελεστές θερμοπερατότητας που αντλήθηκαν από τους πίνακες της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 δίνονται τους πίνακες 8 και 9.

### **Η/Μ εγκαταστάσεις**

Η **θέρμανση** του κτιρίου Α του πρώην Δ.Σ. Καστανεών γίνεται μέσω κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης, η οποία περιλαμβάνει μία μονάδα λέβητα-καυστήρα πετρελαίου υψηλών θερμοκρασιών (90°/70°C). Ο λέβητας είναι ονομαστικής θερμικής ισχύος 186 KW και σύμφωνα με την αυτοψία βρίσκεται σε καλή κατάσταση. Στο δίκτυο διανομής είναι εγκατεστημένος ένας (1) κυκλοφορητής 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 είναι συμβατικά χαλύβδινα θερμαντικά σώματα τύπου panel ή τύπου AKAN, εγκατεστημένα σε εσωτερικούς και εξωτερικούς τοίχους.

Το κτίριο Β του πρώην Δ.Σ. Καστανεών θερμαίνεται μερικώς μέσω σόμπας πετρελαίου χωρίς την ύπαρξη δικτύου διανομής θέρμανσης.

Η **θέρμανση** του κτιρίου Ειδικού Δ.Σ. Θουρίου γίνεται μέσω κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης, η οποία περιλαμβάνει μία μονάδα λέβητα-καυστήρα πετρελαίου υψηλών θερμοκρασιών (90°/70°C). Ο λέβητας είναι ονομαστικής θερμικής ισχύος 203 KW και σύμφωνα με την αυτοψία βρίσκεται σε καλή κατάσταση. Στο δίκτυο διανομής είναι εγκατεστημένοι δύο (2) 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 είναι συμβατικά χαλύβδινα θερμαντικά σώματα τύπου panel ή τύπου AKAN, εγκατεστημένα σε εσωτερικούς και εξωτερικούς τοίχους.

Δεν εντοπίζεται οποιοδήποτε σύστημα **ψύξης** στο σύνολο των κτιρίων της μελέτης. Επίσης, κανένα από τα κτίρια δεν περιλαμβάνει σύστημα **μηχανικού αερισμού**.

Το σύστημα **φωτισμού** σε όλα τα κτίρια της μελέτης αποτελείται από φωτιστικά σώματα φθορισμού ισχύος 2x36W και φωτιστικά με λαμπτήρα πυρακτώσεως ή οικονομίας. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για το πρώην Δ.Σ. Καστανένων είναι 8,57 kW, χαμηλότερη από τη θεωρητικά απαιτούμενη βάσει ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 (13,19 kW), ενώ για το Ειδικό Δημοτικό Σχολείο Θουρίου είναι 4,85 επίσης χαμηλότερη από τη θεωρητικά απαιτούμενη βάσει ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 (7,11 kW). Στην εγκατεστημένη ισχύ δεν συνυπολογίζεται η βοηθητική ισχύς για την εκκίνηση των φωτιστικών (ballast κλπ). Η λειτουργία του φωτισμού γίνεται χειροκίνητα χωρίς την ύπαρξη αυτοματισμών.

### 3 Παρεμβάσεις

Οι παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στοχεύουν στην βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης εντός των κτηρίων και στον περιορισμό του κόστους λειτουργίας. Οι παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης δίνονται παρακάτω συνοπτικά και αναλύονται στα υπόλοιπα τεύχη της μελέτης.

- Εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης στις κάθετες αδιαφανείς επιφάνειες του συνόλου των κτηρίων με γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη πάχους 80 mm και συνολικής επιφάνειας περίπου 1.800 m<sup>2</sup>.
- Εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης στο δώμα του κτηρίου του Ειδικού ΔΣ Θουρίου με εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 100mm και υγρομόνωση με διπλό ασφαλτόπανο συνολικής επιφάνειας 40 m<sup>2</sup>.
- Αντικατάσταση κουφωμάτων με νέα κουφώματα συνθετικά εξαθαλαμικά με δίδυμους ενεργειακούς υαλοπίνακες στο σύνολο των κτιρίων, συνολικής επιφάνειας 270 m<sup>2</sup> περίπου.
- Αντικατάσταση του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων με νέας τεχνολογίας φωτιστικά LED σε όλους τους χώρους των κτηρίων.
- Αποξήλωση του υφιστάμενου δικτύου διανομής της θέρμανσης και εγκατάσταση νέου από σωλήνες πολυπροπυλενίου PPRCT με ταυτόχρονη εγκατάσταση νέων μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου χαμηλής κατανάλωσης και υψηλής απόδοσης.
- Εγκατάσταση συστήματος παραγωγής θερμού/ψυχρού νερού με αερόψυκτη αντλία θερμότητας ενιαίου τύπου ονομαστικής θερμικής ισχύος 55 kWh<sub>th</sub> για το κτήριο του Ειδικού Δ.Σ. Θουρίου

Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης και εξοπλισμός μετρήσεων και παρακολούθησης δημοτικών κτιρίων Ορεστιάδας  
Τεχνική έκθεση

- Εγκατάσταση συστήματος παραγωγής θερμού/ψυχρού νερού με αερόψυκτες αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου κατάλληλης θερμικής ισχύος για το ισόγειο του Ειδικού ΔΣ Θουρίου και για το κτήριο του πρώην Δ.Σ. Καστανέων.
- Εγκατάσταση συστήματος θέρμανσης/ψύξης με τοπικές κλιματιστικές μονάδες τύπου τοίχου και τύπου ντουλάπας για την αίθουσα εκδηλώσεων του πρώην Δ.Σ. Καστανέων
- Εγκατάσταση κεντρικού ολοκληρωμένου συστήματος επιτήρησης και ελέγχου (BMS) σε κάθε κτήριο.
- Λοιπές ηλεκτρολογικές και υδραυλικές παρεμβάσεις για την βέλτιστη λειτουργική ενσωμάτωση των νέων Η/Μ συστημάτων.

**Ο**

**Μηχανικός**

**Κωνσταντίνος Λυμπερόπουλος  
Εκπρόσωπος Ένωσης Οικονομικών Φορέων**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ  
ο Αν. Προϊσταμένος  
Τμήματος Η/Μ Έργων και  
Σηματοδότησης**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Αν. Προϊστάμενος  
Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών**

**Παπαδόπουλος Δημήτριος  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός**

**Καλεντζίδης Βλασάκης  
Χημικός Μηχανικός**