ΔΗΜΟΣ
ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΠΡΑΞΗ : ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΠΙΔΕΙΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ) & ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΞΕ) ΣΤΟ 1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ

Ιγνάτιος Χαραλαμπίδης,
Πολιτικός μηχανικός
Προϊστάμενος Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών

Σοφία Παπαδοπούλου,
Πολιτικός μηχανικός
Προϊσταμένη Τμήματος Κτιριακών

Κυριακή Σάη, *Πολιτικός μηχανικός*
k.sai@pilea-hortiatis.gr
Προϊσταμένη Τμήματος Συγκοινωνιών και Η/Μ έργων & Υπεύθυνη συνολικής πράξης

Ελπίδα Βασιλειάδου,
Τ.Ε. Πολιτικός μηχανικός
Ιωάννα Παπαγεωργίου,
Μηχανολόγος Μηχανικός
Επιβλέπουσες τεχνικού έργου

Χαρίκλεια Χριστοδούλου
Αρχιτέκτων Μηχανικός
Υπεύθυνη σύνταξης πρότασης χρηματοδότησης

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

Σύνταξη ενεργητικής προμελέτης
ΔΙΟΨΙΣ Ε.Π.Ε.

Σύνταξη μελέτης εφαρμογής
Κωνσταντίνος Σαρρόπουλος
Μηχανολόγος Μηχανικός

Ανάδοχος έργου
Κ/Ξ Κυριακίδης Π.– Τσελέπης Γ.

Ενεργειακός Σύμβουλος
ALTEREN A.E.

Ενεργειακός επιθεωρητής (ex ante)
Ν. Σουλάκης *Αρχιτέκτων Μηχανικός*

Ενεργειακός επιθεωρητής (ex post)
Π. Τσιρογιάννης, *Χημικός Μηχανικός*

Δημοσιότητα
INTRAWAY Ε.Π.Ε.

Το έργο σχεδιάσθηκε και υλοποιήθηκε επί Δημαρχίας του κ. Ι. Καϊτεζίδη και επί Αντιδημαρχίας Τεχνικών Υπηρεσιών των κ. Γ. Τσίγκρου και Π. Τσογκαρλίδη.

Διευθύντρια σχολείου:
κ. Μ. Βρέζα

01 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Δήμος Πυλαίας Χορτιάτη κατά την περίοδο 2012 -2015, υλοποίησε την Πράξη με τίτλο: «Πρότυπο επιδεικτικό έργο εφαρμογών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ) στο 1ο Γυμνάσιο Πυλαίας», η οποία εντάχθηκε στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» με κωδικό MIS 356924 και προϋπολογισμό 399.410,16 €. Το έργο αυτό εντάχθηκε στην συνολική προσπάθεια του Δήμου, που έχει ως σκοπό την ενσωμάτωση της αειφόρου ενεργειακής πρακτικής στους γενικούς στόχους της τοπικής ανάπτυξης, στο πλαίσιο της συμμετοχής του στο ΣΥΜΦΩΝΟ των ΔΗΜΑΡΧΩΝ.

Στόχος του Προγράμματος «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ», 2007-2013 ήταν η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της βιώσιμης οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης και το ισχυρότερο όπλο κατά της κλιματικής αλλαγής.

ΓΕΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

- Μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και συνακόλουθη μείωση δαπανών του Δήμου.
- Πιλοτική ανακαίνιση του σχολικού κτιρίου με γνώμονα την ενεργειακή του συμπεριφορά και σύμφωνα με τον νέο Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.
- Αναβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης των χρηστών του.
- Στήριξη και ανάδειξη του υποδειγματικού ρόλου της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
- Ευαισθητοποίηση και αλλαγή της συμπεριφοράς των μαθητών και κατ΄ επέκταση των πολιτών για την αποδοτική χρήση της ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα - συμβολή στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής.
- Βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής με τις βιοκλιματικές παρεμβάσεις στον αύλειο χώρο.

Η πράξη συμπληρώθηκε από δράσεις διάδοσης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.

Η ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΡΑΞΗ ΔΟΜΗΘΗΚΕ ΣΕ 6 ΥΠΟΕΡΓΑ:

1. Αρχική ενεργειακή Επιθεώρηση
2. Υπηρεσίες ενεργειακού Συμβούλου κατά την εξέλιξη της πράξης
3. Μελέτες εφαρμογής
4. Τεχνικό έργο «Ενεργειακή αναβάθμιση 1ου Γυμνασίου Πυλαίας»
5. Δράσεις διάδοσης, δικτύωσης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης
6. Τελική ενεργειακή επιθεώρηση

02 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΕΙΣΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

- Αντικατάσταση όλων των κουφωμάτων του σχολείου με νέα αλουμινίου με διπλό υαλοπίνακα και χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας,
- Αντικατάσταση των εξωτερικών θυρών με νέες θύρες πυρασφάλειας

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

- Αντικατάσταση λέβητα κεντρικής θέρμανσης υψηλού βαθμού απόδοσης
- Εγκατάσταση συστήματος αντιστάθμισης της προσαγόμενης θερμοκρασίας ζεστού νερού προς τα θερμαντικά σώματα
- Εγκατάσταση γεωθερμικού συστήματος κλιματισμού της βιβλιοθήκης
- Αντικατάσταση τοπικών μονάδων κλιματισμού γραφείων καθηγητών με νέες ενεργειακής κλάσης Α+
- Εγκατάσταση αισθητήρων παρουσίας με στόχο την βέλτιστη χρήση του φωτισμού
- Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων εσωτερικών χώρων με νέα φωτιστικά με ηλεκτρονικούς λαμπτήρες υψηλής απόδοσης
- Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων περιβάλλοντος χώρου με νέα φωτιστικά με λαμπτήρες τεχνολογίας LED
- Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής
- Εγκατάσταση διασυνδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ονομαστικής ισχύος 10kWp
- Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης ενέργειας κτιρίου BEMS για κεντρικό έλεγχο των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΑΥΛΕΙΟ ΧΩΡΟ

- Πύκνωση της φύτευσης στα ήδη υφιστάμενα παρτέρια
- Φύτευση φυτών χαμηλής βλάστησης & κατασκευή νέων παρτεριών
- Φύτευση νέων δένδρων και κατασκευή νέων δενδροδόχων
- Βαφή τοιχίου κερκίδων με ψυχρά υλικά
- Εγκατάσταση δικτύου άρδευσης περιβάλλοντα χώρου.

03 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΗΝ ΣΤΕΓΗ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Στην κεκλιμένη στέγη του 1ου Γυμνασίου Πυλαίας τοποθετήθηκαν σαράντα (40) φωτοβολταϊκά πλαίσια (panels) τύπου Luxor Ecoline P60/250W. Τα πλαίσια τοποθετήθηκαν ακολουθώντας την κλίση (10°) και τον προσανατολισμό (20° ΝΑ) της υφιστάμενης κεραμοσκεπής. Κάθε πλαίσιο διαθέτει ονομαστική ισχύ ίση με 250Wp σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου, είναι κατασκευασμένο από πολυκρυσταλλικό πυρίτιο (60 κυψέλες) και διαθέτει θεωρητικό βαθμό απόδοσης 15,38%.

Το ιδιαίτερο στοιχείο της εγκατάστασης είναι η σύνδεση με τη διαδικασία του αυτοπαραγωγού **(net- metering)** με το δίκτυο της ΔΕΗ, καθώς η αξία του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος μειώνει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που έχει το σχολείο, με άμεση μείωση κόστους λειτουργίας. Στη δεδομένη χρονική στιγμή (12ος 2015), είναι το πρώτο σχολείο που υπογράφει τέτοιου είδους σύμβαση με τη ΔΕΗ.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΨΥΞΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

Η εγκατάσταση αβαθούς γεωθερμίας αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- Από τη γεωθερμική αντλία θερμότητας, που αποτελείται από 4 στοιχεία: εξατμιστή, συμπιεστή, συμπυκνωτή και στοιχείο εκτόνωσης. Μια γεωθερμική αντλία θερμότητας καταναλώνει συνήθως γύρω στο 25-30% της ενέργειας που αποδίδει, συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας.
- Από τον γεωθερμικό εναλλάκτη, που είναι το σύστημα που απορροφά ή αποβάλλει θερμότητα στο έδαφος. Ο γεωθερμικός εναλλάκτης βασίζεται στο γεγονός ότι λίγα μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης η θερμοκρασία του εδάφους είναι σταθερή στους 18-20 βαθμούς Κελσίου. Συνεπώς με την εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας, μέσω της αντλίας θερμότητας, γίνεται απορρόφηση θερμότητας το χειμώνα και αποβολή θερμότητας αντίστοιχα το καλοκαίρι. Ο εναλλάκτης είναι τοποθετημένος κάθετα στην επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε γεωτρήσεις βάθους περίπου 100 μέτρων και αποτελείται από ένα κλειστό σύστημα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας, που διαρρέεται από νερό.
- Από την εσωτερική εγκατάσταση θέρμανσης και ψύξης του χώρου με fan coil units της βιβλιοθήκης

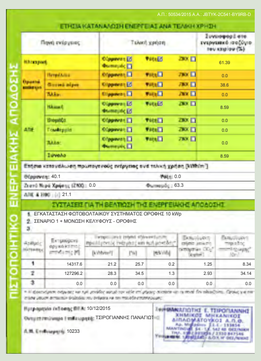
Η εγκατάσταση αυτή αποτελεί πιλοτική εφαρμογή, σε σχολική μονάδα του Δήμου και ωφελεί επιπλέον στην αυτονομία της χρήσης της βιβλιοθήκης.

04 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Για την αξιολόγηση των παρεμβάσεων, έγινε ενεργειακή επιθεώρηση και έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης συγκρίθηκαν με την πρότερη κατάσταση του κτιρίου (πριν τις παρεμβάσεις), σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ). Από την αξιολόγηση αυτή αποδεικνύεται ότι το κτίριο αναβαθμίσθηκε κατά ΚΕΝΑΚ από την κατηγορία Γ στην Β.

ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ, ΟΙ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ, ΕΧΟΥΝ ΕΠΙΦΕΡΕΙ:

- 38 % μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και των εκπομπών του CO_2 σε σχέση με την αρχική κατάσταση του κτιρίου
- 37,4% μείωση του λειτουργικού κόστους του σχολείου με μείωση της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.



05 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την υλοποίηση συνολικά της πράξης εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα για τον Δήμο και την υλοποίηση ανάλογων έργων, καθώς:

- **ΑΠΟΚΤΗΘΗΚΕ ΕΜΠΕΙΡΙΑ** ως προς την εφαρμογή έργων εξοικονόμησης ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- **ΑΠΟΚΤΗΘΗΚΕ ΤΕΧΝΟΓΝΩΣΙΑ** σχετικά με την εφαρμογή έργων αβαθούς γεωθερμίας και φωτοβολταϊκών
- **ΜΕΤΑΦΕΡΘΗΚΕ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ & ΕΜΠΕΙΡΙΑ** στην τεχνική υπηρεσία ως προς τον σχεδιασμό έργων επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε σχολεία και ευρύτερα σε κτίρια του Δημοσίου τομέα
- **ΥΠΗΡΞΕ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ** των εφαρμογών που υλοποιήθηκαν, προς τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές του σχολείου καθώς και σε μαθητές άλλων σχολείων του Δήμου.
- **ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΘΗΚΕ** το υπάρχον εκπαιδευτικό και μαθητικό δυναμικό του σχολείου, φροντίζοντας την συντήρηση των εγκαταστάσεων του σχολείου.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΠΠΕΡΑΑ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη
Κάνουμε τις πράξεις, ζούμε το αποτέλεσμα

ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης