



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

**ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ : ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

«Αποτύπωση ενεργειακής κατανάλωσης σχολικών μονάδων:

Το παράδειγμα του 105^{ου} Δ.Σ. Αθηνών»

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΑΜΠΕΛΙΩΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (Επιβλέπων)

Αναπληρωτής Καθηγητής: Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας

ΜΑΛΙΝΔΡΕΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Επίκουρος Καθηγητής: Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας

ΣΑΡΔΙΑΝΟΥ ΕΛΕΝΗ

Επίκουρος Καθηγήτρια: Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας

ΤΣΙΟΥΚΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

Αθήνα 2018

Η Τσιούκα Παναγιώτα δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΣΧΟΛΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Η ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ Η ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ ΤΩΝ ΤΑΞΕΩΝ ...	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΗΧΗΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ, Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΟΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ 105^{ου} Δ.Σ. ΑΘΗΝΩΝ	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.1: Η ΙΔΡΥΣΗ ΚΑΙ Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.2: Η ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.3: ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ 105^{ου}	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4: Η ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.1: ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ	76
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.2: ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.4: Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.5: ΗΧΗΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.5: Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.6: ΟΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ	88
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ	93
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17.1: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17.2: ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ	100
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17.3: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	101
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	107
ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ	107
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ: ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ	158
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ: ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΑΝ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ	159

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΤΕΕ	Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
ΠΤΔΕ	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
ΚΕΝΑΚ	Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
MD	Masters' Degree
ΤΠΕ	Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας
ΠΤΝ	Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών
ΕΣΠΑ	Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς
ΟΣΚ	Οργανισμός Σχολικών Κτιρίων
ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
EIA	Environmental Impact Assessment
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
EPC	Engineering Procurement Construction
ΥΠΕΚΑ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΚΑΠΕ	Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
HVAC	Heating Ventilation Air Conditioning
ASHRAE55-2010	Thermal Environmental for Human Occupancy
TRY	Test Reference Year

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας του Μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Εκπαίδευση και Πολιτισμός» του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών. Το θέμα της διπλωματικής είναι μια μελέτη περίπτωσης: «Αποτύπωση ενεργειακής κατανάλωσης σχολικών μονάδων: Το παράδειγμα του 105^{ου} Δημοτικού Σχολείου Αθηνών».

Το κίνητρο δόθηκε από την πρόσφατη ενεργειακή ανακαίνιση που υπέστη το σχολικό συγκρότημα. Η επίδραση ενός σχολείου στην περιοχή που ανήκει είναι ιδιαίτερος σημαντική όταν προσφέρει στους χρήστες τις απαραίτητες ανέσεις. Η γη κινδυνεύει από τις εκπομπές του CO₂ και ένας από τους τομείς που επιδεινώνει την κατάσταση είναι τα κτίρια του τριτογενούς τομέα.

Η έρευνα της εργασίας στο πρώτο στάδιο ήταν βιβλιογραφική. Μελετήθηκαν βιβλία με θέμα τη σχολική αρχιτεκτονική καθώς και άρθρα που αναφέρονταν σε σχολεία όχι μόνο με κοινά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και με ομοιότητες στις εσωτερικές συνθήκες εργασίας και διαβίωσης με το 105^ο αλλά και στις ίδιες συντεταγμένες είτε του βορίου είτε του νοτίου ημισφαιρίου.

Στη μελέτη περίπτωσης παρουσιάστηκε το ιστορικό του σχολείου από την ίδρυσή του καθώς και όλα τα στάδια μέχρι να φτάσουμε στην ενεργειακή αναβάθμιση. Αναφέρθηκαν όλες οι εργασίες που έγιναν στο κτίριο σύμφωνα με τη μελέτη της πολιτικού μηχανικού και ακολούθησε μια σύγκριση των καταναλώσεων του ηλεκτρικού ρεύματος, του πετρελαιο θέρμανσης και του νερό πριν και μετά τα έργα για δούμε αν πράγματι η απόδοση του κτιρίου έχει βελτιωθεί.

Ακολούθησαν κάποιες συνεντεύξεις με μηχανικούς του δήμου και μια ποιοτική έρευνα με συνέντευξη σε 25 εκπαιδευτικούς του σχολείου για να καταγραφούν οι αντιλήψεις τους για το κτίριο πριν και μετά τις εργασίες.

ABSTRACT

The present study was realized within framework of postgraduate curriculum: «Education and Culture» of the Harokopio University of Athens. The title of thesis is a case study: « Impression of energy consumption of school units: The example of 105th Elementary School of Athens. »

The Earth is at risk from CO₂ emissions. One of the areas that exacerbate the situation is tertiary sector buildings. The motivation is given because of its recent energy retrofit in which it incurred. The impact of a school in the area it belongs to is particularly important when it offers the necessary comfort to users.

The research of this study at the first stage was bibliographic. I studied books on history of school architecture, the Greek legislative provisions on the energy performance of the buildings according to KENAK as well as articles referring to schools not only with common constructional features and with similarities in internal working and living conditions with 105th but also with the same coordinates of either the northern or the southern hemisphere.

The case study revealed the history of the building from its foundation as well as all the stages until it came to energy retrofit. All the work done in the building was reported according to the study of civil engineering and then a comparison of the consumption for electricity, petroleum heating and water in order to see if the efficiency of the building has actually improved.

There followed some interviews with municipal engineers and a qualitative survey interviewed by 25 teachers to capture their perceptions and interpret the comforts before and after work.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο που υπογράφηκε τον Δεκέμβριο του 1997, όλες οι αναπτυγμένες χώρες δεσμεύτηκαν να μειώσουν κατά 5% την εκπομπή των αερίων¹ που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου το οποίο συνδέεται με την κλιματική αλλαγή στον πλανήτη γη. Η Ελλάδα το υπέγραψε τον Απρίλιο του 1998 με την προϋπόθεση ότι θα μειώσει 25% την εκπομπή αερίων έως το 2012.

Ένας από τους τομείς που επιβαρύνουν το περιβάλλον είναι το κτιριακό απόθεμα και μάλιστα τα κτίρια του τριτογενούς τομέα, όπως οι δημόσιες υπηρεσίες, τα νοσοκομεία και τα σχολεία. Ιδιαίτερα όταν η ηλικία των κτιρίων μας παραπέμπει σε παλιότερες δεκαετίες. Το ελληνικό κοινοβούλιο ψήφισε το Ν. 3661/08/2008 (ΦΕΚ 89 Α/19-5-2008) ο οποίος εκτός από τις διάφορες διατάξεις που περιέχει, περιλαμβάνει και τα μέτρα που θα οδηγήσουν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων.

Συγκεκριμένα το άρθρο 2 περιέχει κάποιους όρους που σχετίζονται με το θέμα της παρούσας εργασίας.

Αρχικά ως κτίριο θεωρείται κάθε στεγασμένη κατασκευή με τοίχους στην οποία είναι απαραίτητη η χρήση ενέργειας προκειμένου να ρυθμιστούν οι εσωτερικές κλιματικές συνθήκες. Ως κτίριο θεωρείται είτε το κτίριο ως σύνολο είτε τα τμήματά του.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων χαρακτηρίζει την ποσότητα ενέργειας που καταναλώνεται σε ένα κτίριο, του δημοσίου ή του ιδιωτικού τομέα, ή εκτιμάται κατά προσέγγιση ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες των χρηστών όπως η θέρμανση, η ψύξη, το ζεστό νερό, ο εξαερισμός και ο φωτισμός του.

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι μια διαδικασία που βοηθά να εκτιμηθεί αν η ενέργεια που καταναλώνεται είναι πραγματικά αυτή που είναι αναγκαία καθώς και τους διάφορους παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση. Αναζητά επίσης και τις μεθόδους που μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση και την εξοικονόμηση της ενέργειας στον κτιριακό τομέα.

Ο ενεργειακός επιθεωρητής είναι φυσικό ή νομικό πρόσωπο που του ανατίθεται η ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων ή των λεβήτων και των κλιματιστικών. Μετά την ολοκλήρωση της επιθεώρησης εκδίδει το πιστοποιητικό

¹ Διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, υποξείδιο του αζώτου, υδροφθοράνθρακες, πλήρως φθοριομενοί υδρογονάνθρακες, εξαφθοριούχο φθόριο.

ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου που αποτυπώνει την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και αναγνωρίζεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης και άλλους φορείς.

Η ριζική ανακαίνιση κτιρίων αφορά παλαιά κτίρια που είτε ανακαινίζονται στα δομικά τους στοιχεία είτε στις ηλεκτρομηχανολογικές τους εγκαταστάσεις ώστε στο κτίριο να μειωθούν οι καταναλώσεις των πρωτογενών πηγών ενέργειας αλλά και η μείωση των ρύπων του CO₂ και άλλων βλαβερών αερίων που επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή του πλανήτη (N.3661-8-2008).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η έρευνα εστίασε σε μια μελέτη περίπτωσης. Αντικείμενό της αποτέλεσε ένα δημόσιο κτίριο του τριτογενούς τομέα, το 105^ο δημοτικό σχολείο Αθηνών. Το έναυσμα για την παρούσα μελέτη δόθηκε λόγω της ενεργειακής αναβάθμισης που υπέστη το κτίριο πρόσφατα. Στόχος ήταν η αξιολόγηση της ενεργειακής του απόδοσης πριν και μετά τις εργασίες.

Το πρώτο βήμα ήταν η αναζήτηση σχετικής βιβλιογραφίας με το θέμα. Μελετήθηκαν άρθρα του περιοδικού Elsevier που αναφέρονταν σε σχολεία που βρίσκονται στη βόρεια και τη νότια εύκρατη ζώνη και παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά με το 105^ο:

- 1) Η κατασκευή τους.
- 2) Οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν.
- 3) Οι ανέσεις που παράσχουν στους χρήστες τους.
- 4) Τα έργα που έγιναν για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης.

Η διερεύνηση του υλικού για τη μελέτη συνεχίστηκε στις βιβλιοθήκες της Αρχιτεκτονικής, του ΤΕΕ και του ΠΤΔΕ, αναζητώντας βιβλία που να έχουν συνάφεια με την ενεργειακή αναβάθμιση και απόδοση των κτιρίων καθώς και με την σχολική αρχιτεκτονική στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

Επίσης θεωρήθηκε απαραίτητη η μελέτη του KENAK² και των υπόλοιπων νομοθετικών ρυθμίσεων ώστε να μπορέσει να γίνει μια σύγκριση των οδηγιών του νόμου αν και κατά πόσο εφαρμόστηκαν οι αντίστοιχες παρεμβάσεις σε όλα τα στάδια της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου, ξεκινώντας από τον σχεδιασμό και τη μελέτη έως την υλοποίηση των εργασιών και την παράδοσή του. Τα έργα διήρκησαν 18 μήνες, ξεκίνησαν το Νοέμβριο του 2015 και ολοκληρώθηκαν τον Μάιο του 2016³.

² Με τον συγκεκριμένο νόμο θεσμοθετείται ο ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός στον κτιριακό τομέα, με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, την εξοικονόμηση της ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος με συγκεκριμένες δράσεις.

1)Εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

2)Θέσπιση ελαχίστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

3)Ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων (Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης).

4)Ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

³ Το σχολείο δε σταμάτησε να λειτουργεί, οι εργασίες γίνονταν παράλληλα με την λειτουργία του σχολείου. Οι εργασίες ξεκίνησαν από τον 3^ο όροφο με καθοδική πορεία προς τον 2^ο, τον 1^ο, το 1^ο υπόγειο και τέλος το 2^ο υπόγειο. Ο εργολάβος απομόνωνε κάθε φορά τη μια πλευρά του ορόφου

Ακολούθησε μια συνάντηση με την πολιτικό μηχανικό του δήμου Αθηναίων που ανέλαβε την μελέτη και τον σχεδιασμό του έργου. Ανέφερε ότι ήταν μια πρόκληση η ενεργειακή αναβάθμιση του σχολείου. Ασχολήθηκε επισταμένα με το θέμα αφιερώνοντας πολύ χρόνο στην αναζήτηση και συγκέντρωση ανάλογης βιβλιογραφίας ώστε να παρουσιάσει μια ολοκληρωμένη μελέτη ώστε να καταφέρει να εντάξει την χρηματοδότηση των έργων στα προγράμματα ΕΣΠΑ. Περιέγραψε τις εργασίες που έγιναν και μου παραχώρησε το έντυπο της μελέτη που έκανε καθώς και φωτογραφικό υλικό⁴. Επίσης ανέφερε ότι ο δήμος μετά το πέρας των εργασιών ανέθεσε την αξιολόγηση της ενεργειακής κατάταξης του κτιρίου σε δυο εξωτερικούς ενεργειακούς επιθεωρητές⁵. Πριν αρχίσουν οι εργασίες η κλάση στην οποία το είχαν κατατάξει ήταν η Ε το μετά την ολοκλήρωσή τους κατατάχθηκε στην κλάση Γ. Σε πρόσφατη επικοινωνία που είχαμε μου ανέφερε ότι η συγκεκριμένη μελέτη έχει ελκύσει το ενδιαφέρον πολλών συναδέλφων της που ασχολούνται με την ενεργειακή αναβάθμιση των σχολείων.

Απαραίτητη θεωρήθηκε η επίσκεψη στο γραφείο του πολιτικού μηχανικού, της ιδιωτικής κατασκευαστικής εταιρίας που ανέλαβε σε μειοδοτικό διαγωνισμό την εργολαβία. Σε μία σύντομη συζήτηση αναφέρθηκε στην κατάσταση που παρέλαβε το κτίριο, τις εργασίες που έγιναν και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν σύμφωνα με την μελέτη που του παρέδωσαν οι τεχνικές υπηρεσίες του Δήμου Αθηναίων. Την εποπτεία των εργασιών την είχε αναλάβει η διευθύντρια των τεχνικών υπηρεσιών, που παρακολουθούσε την εξέλιξη του έργου με τακτικές επισκέψεις στο κτίριο.

Επίσης η αρχιτέκτονας του τμήματος περιβάλλοντος του Δήμου Αθηναίων δέχτηκε να μου παραχωρήσει συνέντευξη για τη δική της συμβολή στους μαθητές

που γίνονταν οι εργασίες με κάποια προστατευτικά ώστε να ανεβοκατεβαίνουν οι μαθητές και οι δάσκαλοι με ασφάλεια στο κλιμακοστάσιο αλλά και να εμποδίζεται η είσοδος των μαθητών στο εργοτάξιο. Λόγω των εργασιών λειτούργησαν ως τάξεις η βιβλιοθήκη του σχολείου και οι δύο τραπεζαρίες του δημοτικού και του νηπιαγωγείου.

⁴ Συμπεριλαμβανομένου του αρχιτεκτονικού και μηχανολογικού σχεδιασμού, καθώς και των λειτουργικών χαρακτηριστικών του κτιρίου.

⁵ Σύμφωνα με το άρθρο 6 του ν.3661/2008 οι ενεργειακοί επιθεωρητές πρέπει να είναι εγγεγραμμένοι στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών. Στόχος της εργασίας τους σύμφωνα με το άρθρο 15 του ν. 5825 9-4-2010 είναι :

Η εκτίμηση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, φωτισμός και του συστήματος ΖΝΧ-ζεστού νερού χρήσης).

Η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου.

Η έκδοση ΠΕΑ-Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης

Η σύνταξη συστάσεων προς τον ιδιοκτήτη/χρήστη για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου του.

πριν και μετά τις εργασίες στο σχολικό συγκρότημα προκειμένου να αλλάξει η νοοτροπία τους στο αναβαθμισμένο κτίριο και να καλλιεργηθεί η περιβαλλοντική τους ευαισθησία.

Έγιναν αιτήσεις από τον διευθυντή του 105^{ου} στις ΔΕΚΟ ΔΕΗ και ΕΥΔΑΠ, γιατί δεν δίνονται σε ιδιώτες αφού αφορούν δημόσιο κτίριο, προκειμένου να παραχωρηθούν οι λογαριασμοί των καταναλώσεων των δύο προηγούμενων ετών 2012-2013 και 2013-2014 για να συγκριθούν οι καταναλώσεις ανά μαθητή πριν και μετά τις εργασίες. Η 7^η σχολική επιτροπή μου παρέδωσε τα παραστατικά της κατανάλωσης του πετρελαίου θέρμανσης για την ίδια χρονική περίοδο. Παρέμεινε βέβαια σε εκκρεμότητα η παράδοση των λογαριασμών από τον Ιούνιο του 2016 έως τον Ιούνιο του 2017, η οποία τακτοποιήθηκε τον Σεπτέμβρη του 2017, ώστε να δούμε αν και κατά πόσο ωφέλησε η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου την μείωση των καταναλώσεων του ηλεκτρικού ρεύματος, του πετρελαίου θέρμανσης και του νερού. Παρόλο που δεν αναβαθμίστηκε το σύστημα της θέρμανσης⁶, η μόνωση του κελύφους και η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων θα πρέπει να έχει συνεισφέρει στη μείωση του κόστους της θέρμανσης λόγω της σημαντικής μείωσης των απωλειών της θερμότητας. Καθώς και η αντικατάσταση των λαμπτήρων φθορισμού με ενεργειακούς λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας τύπου Led θα πρέπει να έχει μειώσει την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο τέλος ακολούθησαν συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς που υπηρετούν στο σχολείο για τουλάχιστον 6 χρόνια και γνώριζαν τις συνθήκες πριν και μετά τις εργασίες ώστε να έχουμε τα αποτελέσματα μιας ποιοτική έρευνας. Στις συνεντεύξεις έλαβαν μέρος 25 εκπαιδευτικοί με προϋπηρεσία από 6 έως 33 χρόνια στο ίδιο σχολείο και βίωναν όλες τις προσπάθειες που έγιναν για πολλά χρόνια ώσπου να ξεκινήσουν τελικά τα έργα. Από αυτούς οι 7 ήταν άνδρες (28%), οι 14 ήταν γυναίκες (56%) που υπηρετούν στο δημοτικό καθώς και οι 4 νηπιαγωγοί (16%) που συστεγάζονται στο ίδιο συγκρότημα. Όλοι έχουν οργανική θέση και πλήρες ωράριο στο 105^ο εκτός από την καθηγήτρια της μουσικής. Εξαιτίας της μείωσης των τμημάτων τα δύο τελευταία χρόνια μία ημέρα την εβδομάδα διδάσκει σε όμορο σχολείο για τη συμπλήρωση των διδακτικών της ωρών.

⁶ Το οποίο λόγω διαρροής είχε αντικατασταθεί ενάμιση πριν την έναρξη των εργασιών και δεν εντάχθηκε στα έργα της ενεργειακής αναβάθμισης.

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

ΑΝΔΡΕΣ	ΓΥΝΑΙΚΕΣ
1 Πτυχιούχος ΠΤΔΕ, MD	1 Πτυχιούχος Π.Τ.Δ.Ε ⁷ , Μετεκπαίδευση, πιστοποίηση α' και β' επιπέδου ΗΥ ⁸ 2 Πτυχιούχοι Π.Τ.Δ.Ε
1 Πτυχιούχος ΠΑ, Εξομοίωση, Μετεκπαίδευση, πιστοποίηση α' και β' επιπέδου ΤΠΕ, MD	1 Πτυχιούχος ΠΑ, Εξομοίωση, Μετεκπαίδευση, MD, πιστοποίηση α' επιπέδου ΗΥ 1 Πτυχιούχος ΚΑΤΕΕ, Πτυχιούχος ΠΑ, Εξομοίωση, 2 MD, πιστοποίηση α' και β' επιπέδου ΗΥ
3 Πτυχιούχοι ΠΑ, Εξομοίωση, πιστοποίηση α' επιπέδου ΤΠΕ 1 Πτυχιούχος ΠΑ, Εξομοίωση, Μετεκπαίδευση, πιστοποίηση α' επιπέδου ΤΠΕ	1 Πτυχιούχος Παντείου, Πτυχιούχος ΠΑ, Εξομοίωση, πιστοποίηση α' επιπέδου ΗΥ 1 Πτυχιούχος ΠΑ, Εξομοίωση, πιστοποίηση α' και β' επιπέδου ΗΥ 2 Πτυχιούχοι ΠΑ, εξομοίωση 1 Πτυχιούχος Π.Α, Εξομοίωση, πιστοποίηση α' επιπέδου ΤΠΕ
	1 Πτυχιούχος Π.Α ⁹ , πιστοποίηση α' επιπέδου ΗΥ
1 Πτυχιούχος των ΤΕΦΑΑ, πιστοποίηση α' επιπέδου ΗΥ	1 Πτυχιούχος Αγγλικής Φιλολογίας, πιστοποίηση α' επιπέδου ΗΥ 1 Πτυχιούχος Μουσικών Σπουδών, πιστοποίηση α' επιπέδου ΗΥ 1 Πτυχιούχος ΤΕΦΑΑ
1 Πτυχιούχος Νομικής Σχολής, Σχ., Νηπ/ών ¹⁰	

⁷ 4ετούς φοίτησης.

⁸ Το α' επίπεδο περιλαμβάνει βασικές γνώσεις και χρήση των προγραμμάτων. Το β' επίπεδο εστιάζει στη δημιουργία και εφαρμογή των εκπαιδευτικών σεναρίων στη διδασκαλία.

⁹ 2ετούς φοίτησης.

2 Πτυχιούχοι ΠΤΝ ¹¹	
	1 Πτυχιούχος Σχ. Νηπ/ών, εξομοίωση, MD

Ο στόχος της εργασίας θα είναι μια αξιολόγηση των έργων της ενεργειακής αναβάθμισης αν βελτίωσαν τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας των μαθητών και των εκπαιδευτικών. Επίσης θα διερευνηθεί ταυτόχρονα αν υπήρξαν τα αναμενόμενα περιβαλλοντικά¹² και οικονομικά οφέλη¹³, τα οποία θα φανούν από τις καταναλώσεις. Αποδέκτης των αποτελεσμάτων θα είναι και ο δήμος Αθηναίων που υποστήριξε το έργο μέσω του προγράμματος ΕΣΠΑ.

¹⁰ 2ετούς φοίτησης

¹¹ 4ετούς φοίτησης

¹² Θα φανεί από τη μείωση της κατανάλωσης των πηγών ενέργειας.

¹³ Θα συγκριθούν οι χρεώσεις των λογαριασμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΗΝ

ΕΛΛΑΔΑ

Από την ίδρυση του πρώτου ανεξάρτητου ελληνικού κράτους ο δάσκαλος, το βιβλίο και το σχολικό κτίριο θεωρήθηκαν ως παράγοντες μεγάλης σημασίας για την εκπαίδευση των μαθητών (Λέφας, 1942).

Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους, του πρώτου κυβερνήτη Ιωάννη Καποδίστρια, ήταν η δημιουργία των σχολείων. Τα πρώτα κτίρια που στέγασαν τα αλληλοδιδασκτικά σχολεία ήταν ισόγεια, επιμήκη σε σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, καλά στεγασμένα, ασβεστωμένα και με πάτωμα. Χτίζονταν μακριά από πολυπληθείς γειτονιές. Είχαν μεγάλα παράθυρα, που βρίσκονταν το ένα απέναντι από το άλλο και απείχαν δύο μέτρα από τα έδαφος, ώστε να κυκλοφορεί ελεύθερα ο αέρας και να μην μολύνεται από τον μεγάλο αριθμό των μαθητών (Κανάκης, 1995)¹⁴. Η πόρτα βρισκόταν δίπλα στην έδρα ώστε ο δάσκαλος να ελέγχει την είσοδό και την έξοδο των μαθητών (Λέφας, 1942).

Κατά την έλευση του Όθωνα και τη σύσταση του βασιλείου της Ελλάδας τα σχολεία λειτουργούσαν σε εκκλησίες ή σε κτίρια που δεν είχαν χτιστεί για να λειτουργήσουν σαν διδακτήρια (Λέφας, 1942). Ο νόμος του 1834 προβλέπει δύο τμήματα σχολείων. Του κατώτερου που ήταν και πολυπληθέστερο στο οποίο η διαρρύθμισή παρέμεινε ίδια και του ανώτερου που στεγαζόταν σε διαφορετικό χώρο. Αν και στον οδηγό δεν υπάρχουν πληροφορίες για την διαρρύθμιση σύμφωνα με τον Κοκκώνη τα συνδιδασκτικά τμήματα δεν είχαν ουσιαστικές διαφορές από τα αλληλοδιδασκτικά (Κανάκης, 1995). Η ανέγερση των σχολείων ανατέθηκε στους δήμους. Τα ολιγάριθμα νεόδμητα σχολεία δε χρειαζόνταν να είναι επιβλητικά, αλλά θύμιζαν αγροτικές κατοικίες σε σχήμα ορθογωνίου. Το 1839 το ύψος των αιθουσών ήταν 5-7μ. και η κατανομή των παραθύρων στις αίθουσες ήταν τέτοια ώστε να γίνεται καλύτερα ο αερισμός. Στις τάξεις υπήρχαν τρεις πόρτες. Η πρώτη επικοινωνούσε με τον δρόμο και τη χρησιμοποιούσε ο δάσκαλος. Η δεύτερη ήταν δίπλα στο βάθρο του δασκάλου και τη χρησιμοποιούσαν οι μαθητές για να βγαίνουν στο προαύλειο. Η τρίτη ήταν μικρότερη και οδηγούσε στις τουαλέτες (Καλαφάτη, 1988).

Στον «Οδηγό» του 1860 υπήρχαν αρχιτεκτονικές προδιαγραφές που δικαιολογούσαν την κατασκευή με ιατρικούς και υγειονομικούς όρους (Κανάκης,

1995). Το δεύτερο μισό του 19^{ου} αι. τα σχολεία κρίθηκαν ακατάλληλα. Κάποια ήταν μικρά και ανήλια με μαύρους τοίχους και βρώμικα πατώματα (Κανάκης, 1995) οι δήμοι προσπαθούν να αποποιηθούν την ευθύνη που έχουν αναλάβει για τα σχολεία και το 1879 με την εγκύκλιο 28031 μέρος της ευθύνης για τα σχολεία που μετατίθεται πλέον στους νομάρχες (Λέφας, 1942). Τα περισσότερα διδακτήρια ήδη βρίσκονται σε άθλια κατάσταση.

Στο τέλος του 19^{ου} αι. ο Μωραΐτης αντίθετα από τον Κοκκώνη πίστευε ότι το σχολείο πρέπει να βρίσκεται στο κέντρο της πόλης για την εύκολη μετάβαση των μαθητών. Μακριά από πολύβουους δρόμους. Η περιοχή που θα οικοδομούσαν το σχολείο έπρεπε να εξασφαλίζει συνθήκες υγιεινής δηλ. να μην γειτονεύει με νεκροταφεία, βυρσοδεψεία, έλη, κρεοπωλεία. Η αυλή να είναι διπλάσια από το κτίριο, οι τουαλέτες να βρίσκονται σε κάποια άκρη της. Το μήκος των αιθουσών να ήταν 10-12μ., το πλάτος 4-5μ. και το ύψος 3,5μ. Ο αριθμός των μαθητών κυμαινόταν από 60-90 παιδιά αίθουσα (Κανάκης, 1995). Ο φωτισμός των αιθουσών έπρεπε να είναι άπλετος. Τα παράθυρα να είναι πυκνά και μεγάλα με προσανατολισμό στον νότο και θα βρίσκονταν στην αριστερή επιμήκη πλευρά της αίθουσας, δηλ. ο φωτισμός θα ήταν μονοπλάγιος. Στο περιοδικό «Πλάτων» αναφέρεται ότι ο μονόπλευρος φωτισμός των τάξεων προστατεύει τους μαθητές από τη μυωπία και άλλες παθήσεις της όρασης (Κανάκης, 1995). Στα παράθυρα έπρεπε να υπάρχουν παραπετάσματα για μην ενοχλούνται οι μαθητές από την ηλιακή ακτινοβολία. Αντίθετα ο Κοκκώνης είχε υποστηρίξει τον αμφίπλευρο φωτισμό (Κανάκης, 1995).

Οι Ερβαρτιανοί παιδαγωγοί πρότειναν μικρές διαφοροποιήσεις στη χωροθέτηση. Η τοποθεσία του σχολείου να είναι σε ανοικτό και πανταχόθεν ελεύθερο τόπο ώστε να φωτίζεται επαρκώς. Οι αίθουσες να έχουν βόρειο ή μεσημβρινό προσανατολισμό, το σχήμα τους να είναι ορθογώνιο με διαστάσεις 10 μήκος x 8πλάτος x 5-6 ύψος. Να διαθέτουν μεγάλα παράθυρα κοντά στη στέγη και το χρώμα των τοίχων να ούτε να απορροφά αλλά ούτε να αντανακλά το φως. Εκτός από το φυσικό φωτισμό συζητείται και ο τεχνητός, με αναλογία 11-12 κεριά για 4 μαθητές. Ο αερισμός την ώρα της διδασκαλίας θα γινόταν από τα «ανεμιστήρια» που θα ήταν πάνω από τις πόρτες και τα παράθυρα. Στη διάρκεια των διαλειμμάτων θα άνοιγαν διάπλατα τις πόρτες και τα παράθυρα (Κανάκης, 1995).

Το 1894 ο νομομηχανικός Δ. Καλλίας συντάσσει το πρώτο αρχιτεκτονικό κανονισμό για τον σχολικό χώρο προτείνει έναν ομοιόμορφο αλλά επιστημονικό τρόπο για την οικοδόμηση των σχολείων ώστε να εκπληρώνονται όχι μόνο οι

παιδαγωγικοί σκοποί αλλά και οι κανόνες υγιεινής και αισθητικής. Η επίβλεψη της κατασκευής θα γινόταν από την υπηρεσία των δημοσίων έργων. Εισηγείται τη δημιουργία μεγάλου γηπέδου σε ευάερο μέρος. Ευρύχωρες αίθουσες διδασκαλίας με ύψος 4μ. οι οποίες θα φωτίζονται φυσικά από της ύπαρξη ορθογώνιων ή τοξοειδών παραθύρων άλλοτε στη μία πλευρά και άλλοτε και στις δύο πλευρές των τάξεων. Ο ζωτικό χώρος που έπρεπε να αναλογεί ανά μαθητή έπρεπε να είναι από 0,90-1,25τ.μ (Κανάκης, 1995). Στην αυλή των σχολείων θα υπάρχει ένα υπόστεγο αλλά και οι τουαλέτες που αναλογούν 4 ανά 100 μαθητές. Προβλέπει συστήματα αερισμού και θέρμανσης των αιθουσών. Έως το 1929 η οικοδόμηση των σχολείων ακολουθεί τους κανόνες του νεοκλασικισμού. Κατασκευάστηκαν 407 σχολεία που αποτελούσαν το 11.5% των σχολείων της χώρας. Πρότυπο του Καλλιά ήταν το κτίριο του Πανεπιστημίου Αθηνών (Καλαφάτη, 1988). Όμως λόγω των οικονομικών δυσχερειών οικοδομείται περιορισμένος αριθμός σχολείων. Αν και τα σχολεία τύπου Καλλιά ταυτίστηκαν με την εικόνα του ίδιου του σχολείου, με τον μεταρρυθμιστικό νόμο του 1911 σταματά η κατασκευή τους (Καλαφάτη, 1988).

Τον Ιούνιο του 1930 ο υπουργός παιδείας Γ. Παπανδρέου θέλοντας να αυξήσει τον αριθμό σχολείων υπογράφει στη Στοκχόλμη δάνειο 1.000.000 λιρών με την εταιρεία Aktiebolaget Kreuger και Roll (Λέφας, 1942). Έκτοτε το βάρος της οικοδόμησης των σχολικών κτιρίων το αναλαμβάνει το κράτος. Είναι η περίοδος που σπουδαίοι έλληνες αρχιτέκτονες προσανατολίζονται προς τη μοντέρνα αρχιτεκτονική την οποία θα εφαρμόσουν σε σχολικά κτίρια μεγάλης κλίμακας που άλλοτε έχουν καθαρή μορφή και άλλοτε διανθίζονται με στοιχεία της τοπικής αρχιτεκτονικής. Ενδεικτικό παράδειγμα είναι ο Πάτροκλος Καραντινός που ακολουθεί τις αρχές της λειτουργικότητας (functionalism) σχεδιάζοντας «το σχολείο Χαροκόπου» και στη συνέχεια «το δημοτικό Καλλιθέας» απομακρύνεται από τους παραλληλεπίπεδους όγκους και καινοτομεί με την εισαγωγή των καμπυλώσεων(Κ.Τσουκαλά.2000). Επίσης και ο Δημήτρης Πικιώνης που έχει σχεδιάσει το Πειραματικό σχολείο της Θεσσαλονίκης, αν και ανήκει στους οπαδούς της σύγχρονης αρχιτεκτονικής, προσπαθεί να τις συνδυάσει με μορφές του παρελθόντος ώστε να διατηρήσει τα πολιτισμικά στοιχεία του κάθε τύπου.

Μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο και τις καταστροφές που άφησε πίσω του, η ανασυγκρότηση των κρατών έπρεπε να γίνει ταχύτατα. Στον τομέα των σχολικών κτιρίων δημιουργούνται κατασκευαστικά συστήματα που σε σύντομο χρονικό διάστημα και με μικρό κόστος ανεγείρονται σχολεία. Ουσιαστικά οδηγούμαστε στην

βιομηχανική παραγωγή του σχολικού κτιρίου. Το 1974 στον ΟΣΚ¹⁵ επικρατεί μια τάση να κατασκευάζονται τυποποιημένα στοιχεία που θα χρησιμοποιούνται στην οικοδόμηση των σχολείων τα οποία ανάλογα με τον αρχιτεκτονικό συνδυασμό μπορούν να δημιουργήσουν διάφορους τύπους σχολείων. Το σχολείο μοντελοποιείται και κάθε τύπου ιδιαιτερότητα πολιτιστική, ιδεολογική ή μορφολογική δεν λαμβάνεται πλέον υπόψιν (Τσουκαλά,2000).

Τα σχολικά κτίρια στην Ελλάδα εντάσσονται σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη ανήκουν όσα ανεγέρθηκαν πριν το 1960 τα οποία οικοδομήθηκαν με πέτρα και έχουν ξύλινες σκεπές. Στη δεύτερη ανήκουν τα σχολεία που χτίστηκαν μετά το 1960 σύμφωνα με τους κανονισμούς του ΟΣΚ. Τα σχολεία είναι χτισμένα ομοιόμορφα στο τρόπο που κατασκευάζονται στις αναλογίες των αιθουσών, των διαδρόμων καθώς και των υπολοίπων χώρων, ανεξάρτητα από την κλιματική ζώνη που βρίσκονται (Τζανακάκη,Λύτρας,1966). Παρόλο που η χώρα λόγω του ανάγλυφού της παρουσιάζει κλιματική ποικιλομορφία. Μετά την ισχύ της θεσμοθέτησης της θερμομόνωσης η χώρα διαιρέθηκε σε τρεις κλιματικές ζώνες.

Α) Τη ζώνη της νότιας Ελλάδας που λαμβάνονται υπόψιν οι ήπιες κλιματολογικές συνθήκες της πόλης των Χανίων όπου οι ανάγκες για ψύξη υπερτερούν συγκριτικά με τις απαιτήσεις για θέρμανση.

Β) Τη ζώνη της κεντρικής Ελλάδας η αναφορά γίνεται στο κλίμα των Αθηνών όπου οι απαιτήσεις για ψύξη και θέρμανση είναι ίδιες.

Γ) Τέλος έχουμε τη ζώνη των βορειότερων περιοχών της χώρας που εστιάζει στο κλίμα της Θεσσαλονίκης όπου οι ανάγκες για θέρμανση υπερτερούν συγκριτικά με την ψύξη.

Κάθε σχολικό κτίριο είναι χωρισμένο σε επιμέρους διακριτούς χώρους. Τις αίθουσες διδασκαλίας, τα κλιμακοστάσια και τους διαδρόμους, το γραφείο των διδασκόντων, το γραφείο του διευθυντή, τι κυλικείο, την αυλή και τις τουαλέτες. Ο σημαντικότερος χώρος είναι η αίθουσα διδασκαλίας που είναι το σημείο που συναντώνται οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές. Στην αίθουσα διδασκαλίας οι πρωταγωνιστές είναι οι μαθητές που περνούν τις περισσότερες ώρες μέσα σε αυτή¹⁶. Στην τάξη τους, όπως την αποκαλούν τα παιδιά, είναι τοποθετημένα τα προσωπικά

¹⁶ Στην πρωτοβάθμια είναι περιορισμένος ο αριθμός των σχολείων που διαθέτουν στεγασμένα γυμναστήρια, αίθουσα χημείου, αίθουσα μουσικής, αίθουσα θεατρικής αγωγής, αίθουσα ξένων γλωσσών.

τους αντικείμενα, τσάντες, βιβλία, ρούχα, ενώ οι εκπαιδευτικοί είναι «οι επισκέπτες»¹⁷ που υλοποιούν τη διεξαγωγή της διδασκαλίας (Γκόντοβος, 1986).

¹⁷ Εξαρτάται αν έχουν πλήρες ωράριο σε μια ορισμένη τάξη ή αν συμπληρώνουν το ωράριό τους σε διαφορετικές τάξεις αναλαμβάνοντας για παράδειγμα τη διδασκαλία της ιστορίας, των μαθηματικών ή οποιονδήποτε άλλων γνωστικών αντικειμένων σε κάποιες τάξεις ώστε να συμπληρώσουν τον αριθμό των ωρών που πρέπει να εργαστούν. Μάλιστα υπάρχει και μια κατηγορία εκπαιδευτικών που επιλέγουν την απογευματινή ζώνη, δηλ. το ολοήμερο από τις 13:15 έως τις 16:00 οι οποίοι για να συμπληρώσουν τις ώρες διδασκαλίας τους ή θα πρέπει να εργαστούν παράλληλα σε ένα όμορο σχολείο της περιοχής ή θα συμπληρώσουν τις ώρες των συναδέλφων που περισσεύουν. Το ωράριο των μαθητών το σχολικό έτος 2016-2017 ήταν καθημερινά 6ωρο από τις 8:15-13:15. Το ωράριο των εκπαιδευτικών στην πρωτοβάθμια μέχρι τον Ιούνιο του 2017 ήταν 24 ώρες εβδομαδιαίως για όσους είχαν από 1 έως 10 χρόνια εργασίας, 23 για όσους είχαν 10-15 χρόνια, 22 για όσους είχαν 15-20 και για όσους συμπλήρωσαν το 20^ο έτος έως την συνταξιοδότησή τους δίδασκαν 21 ώρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΣΧΟΛΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

Το σχολείο είναι ο χώρος που τα παιδιά περνούν το ένα τρίτο της ημέρας τους για μεγάλο χρονικό διάστημα. Με δεδομένο ότι οι κύριοι χρήστες είναι οι μαθητές για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1950 η σχολή του Σικάγο προσεγγίζει το σχολικό κτίριο από άλλη σκοπιά (Caudill, 1954). Τα κτίρια εκείνης της περιόδου αποτέλεσαν πρότυπα κατασκευής ανάλογων σχολείων σε διάφορες χώρες¹⁸. Ο αρχιτέκτονας κατά τον σχεδιασμό του σχολικού κτιρίου θα πρέπει πρώτιστα να λαμβάνει υπόψιν τις φυσικές και τις συναισθηματικές ανάγκες των μαθητών (Caudill, 1954). Για πρώτη φορά εισάγεται ο όρος «ανθρωπιστική προσέγγιση» ή «μαθητική άποψη» στη σχολική αρχιτεκτονική. Οι σχεδιαστές των σχολείων θα στοχεύουν σε μια ξεκάθαρη και επιστημονικά ακριβή υλοποίηση των σχεδίων τους, που θα σέβεται τις ανάγκες και τα δικαιώματα των μαθητών αποφεύγοντας οποιοδήποτε συμβιβασμό εις βάρος των μαθητών.

Στις φυσικές ανάγκες των παιδιών εντάσσονται: η ασφαλής κατασκευή των σχολικών κτιρίων, η υγιεινή που πρέπει να παρέχει ο χώρος, η ευρυχωρία ώστε να κινούνται με άνεση, η επαρκής θέρμανση, ο απαραίτητος αερισμός και ο σωστός φωτισμός.

Οι σχολικές τάξεις που φιλοξενούν συνήθως μεγάλο αριθμό μαθητών δεν πρέπει να κατασκευάζονται όπως οποιοδήποτε άλλο κτίριο. Είναι απαραίτητο να υπάρχει η ανάλογη άνεση ώστε να μην επηρεάζεται η υγεία των παιδιών, που είναι πιο ευπαθή από τους ενήλικες, αλλά και την ψυχολογία τους που αντανακλάται στις δραστηριότητές τους.

Από το 1968, η μελέτη των Pepler και Warner όπως και η μελέτη των Faustaman, Silbernagel και Fenske, Burbacher και Ponce τονίζουν τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν τα παιδιά από ορισμένους ρύπους, συγκριτικά με τους ενήλικες, γιατί αναπνέουν περισσότερο όγκο αέρα σε σχέση με το σωματικό τους βάρος, τους ιστούς και τα όργανά τους. Γι αυτό στα σχολικά κτίρια η βελτίωση των συνθηκών στις αίθουσες πρέπει να είναι άμεση προτεραιότητα (Katafygiotou, Sergides, 2014).

¹⁸Θεσπίστηκαν για πρώτη φορά συγκεκριμένοι κανονισμοί για την άνεση που πρέπει να προσφέρει ένα σχολείο, το μέγεθος και τη μορφή των τάξεων αλλά και την προσανατολισμό που πρέπει να έχει το κτίριο. Επίσης οι αρχιτέκτονες σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς προσπαθούσαν να δημιουργήσουν σχολεία που να ανταποκρίνονται όσο περισσότερο γίνεται στις ανάγκες των μαθητών.

Οι ψυχολογικές τους ανάγκες άπτονται του φιλικού περιβάλλοντος που πρέπει να υπάρχει στο σχολείο. Το σχολείο θα πρέπει να προσφέρει ευχαρίστηση στους μαθητές με τις μαθησιακές και κοινωνικές ευκαιρίες που δημιουργεί. Το κλίμα που θα επικρατεί πρέπει να εμπνέει τα παιδιά ώστε να καλλιεργήσουν τις ιδιαίτερες ικανότητες που διαθέτουν και να προοδεύσουν (Caudill, 1954) .

Ένα κτίριο είναι λειτουργικό όταν προσφέρει στους χρήστες του άνεση όπως επαρκή φωτισμό, θέρμανση και αερισμό. Κάθε ζωντανός οργανισμός για να εκτελέσει τις λειτουργίες του θα πρέπει να κινείται σε ένα χώρο που τα επίπεδα του αέρα και της υγρασίας πρέπει να είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες του. Το ίδιο ισχύει και για το φως. Ο οργανισμός του μαθητή πρέπει να εργάζεται σε τέτοια όρια που να μην υπάρχει υπερβολικός φωτισμός αλλά ούτε και ανεπάρκεια του φωτός γιατί και στις δύο περιπτώσεις επηρεάζεται το μάτι λόγω της ευαισθησίας του στο φως. Ακόμη και σε τάξεις που έχει μελετηθεί προσεχτικά ο φωτισμός ώστε να έχει τη σωστή ένταση, τη λαμπρότητα αλλά και τη σωστή κατανομή στο χώρο. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται οι επιφάνειες που προκαλούν αντανάκλαση του φωτός (Caudill, 1954). Στα παλιότερα κτίρια ο φωτισμός ήταν μονομερής με αποτέλεσμα οι αριστερόχειρες μαθητές να συναντούν δυσκολίες (Caudill, 1954).

Επίσης η θερμική άνεση συνδέεται με τη θερμοκρασία, την ακτινοβολία, την υγρασία και τα ρεύματα του αέρα που υπάρχουν στο χώρο (Caudill, 1954). Απαραίτητα πρέπει να είναι συμβατή με τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν την κάθε εποχή. Η οποιαδήποτε απόκλιση γίνεται αισθητή από το δέρμα του παιδιού. Δυστυχώς στα περισσότερα σχολεία δεν υπάρχει αυτονομία στη θέρμανση ανά τάξη με αποτέλεσμα κάποιες αίθουσες να είναι υπερβολικά θερμές ενώ άλλες να είναι ψυχρές.

Άλλος ένας παράγοντας που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν είναι τα επίπεδα του ήχου που επικρατούν στο κτίριο είτε από εσωτερικές είτε από εξωτερικές ηχητικές πηγές. Αν υπερβαίνουν κάποια όρια προκαλούνται αρνητικές επιδράσεις στο ΚΝΣ¹⁹ όχι μόνο των μαθητών αλλά και των δασκάλων. Με αποτέλεσμα να μειώνεται η ικανότητα προσήλωσης και ενασχόλησης με την εργασία τους με αποτέλεσμα να έχουμε διάσπαση προσοχής (Caudill, 1954).

Όχι μόνο στην Αμερική του 1950 αλλά και σήμερα επιδιώκεται η ανέγερση σχολικών κτιρίων μέσα στα πλαίσια συγκεκριμένου προϋπολογισμού. Αν δε γίνει μια σωστή εκτίμηση των αναγκών, μπορεί να οικοδομηθούν σχολεία που δεν διευκολύνουν την εφαρμογή των εκάστοτε εκπαιδευτικών μεθόδων, προγραμμάτων και του κατάλληλου περιβάλλοντος για τους μαθητές και τους δασκάλους.

Ενώ δημιουργήθηκαν γερές κατασκευές, τα σχολεία που ανεγέρθηκαν είχαν σχήμα ορθογώνιο και δεν αποτελούνταν από πτέρυγες. Στόχος ήταν να ελαττωθεί το κόστος της κατασκευής από την μείωση των εξωτερικών τοίχων που είναι δαπανηροί. Επίσης χαμήλωσαν τις οροφές και στα εσωτερικά χωρίσματα χρησιμοποιήθηκαν προκατασκευασμένα στοιχεία που σημαίνει ότι μειώθηκε σημαντικά και το εργατικό κόστος (Caudill, 1954).

Στην Ελλάδα μετά τη δεκαετία του '90 μπαίνει μια νέα παράμετρος στον σχεδιασμό των σχολικών κτιρίων. Θεωρείται απαραίτητη η μελέτη των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν ανά περιοχή ώστε το κτίριο να ανταποκρίνεται όσο καλύτερα γίνεται στις ανάγκες των χρηστών. Μάλιστα σε κάποιες περιπτώσεις το μικροκλίμα θα πρέπει οπωσδήποτε να μελετάται (Τζανακάκη, Λύτρας, 1996).

Βέβαια εκτός από την άνεση που προσφέρει ο χώρος δεν πρέπει να ξεχνάμε και το σκοπό για τον οποίο βρισκόμαστε στο συγκεκριμένο κτίριο δηλ. την εκπαίδευση. Το σχολείο θα πρέπει να είναι ανοιχτό στην κοινωνία γιατί μαζί με την οικογένεια προετοιμάζουν το παιδί για να ενταχθεί σε αυτή. Συνδυάζοντας τη σωστή υποδομή και το ανάλογο κλίμα βοηθά τους μαθητές να εμπλακούν ευκολότερα στη δημιουργία κοινωνικών σχέσεων αλλά και στη μαθησιακή διαδικασία (Caudill, 1954).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Μετά την βιομηχανική επανάσταση και την ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη που ακολούθησε, ο σύγχρονος άνθρωπος εκμεταλλεύτηκε αλόγιστα τους μη ανανεώσιμους φυσικούς πόρους με σκοπό την κάλυψη κάποιων αναγκών του (El.wikipedia.org/Wiki/Φυσικοί πόροι,17/1/2017). Αρχικά με την ανεξέλεγκτη υλοτομία και την παρασκευή άνθρακα για τη λειτουργία των εργοστασίων και των σιδηροδρόμων και αργότερα με την άντληση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Αν και η χρήση τους είχε σαν στόχο τη βελτίωση της καθημερινής ζωής των ανθρώπων, σήμερα μιλούν για τη σημαντική μείωση των φυσικών πόρων και κάποιοι προειδοποιούν πως τα αποθέματά τους έχουν μειωθεί δραματικά. Αντίστοιχα η υπερεκμετάλλευση τους εγκυμονεί και άλλους πολύ σημαντικούς κινδύνους με πρωτεύοντα την καταστροφή του περιβάλλοντος η οποία είναι εμφανής από τα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής. Ακολουθούν διάφορων μορφών κρίσεις που είναι συνήθως κοινωνικές κατασκευές όπως η πετρελαϊκή κρίση του 1973 καθώς και του 2004-5 οι οποίες επηρεάζουν τη ζωή των ανθρώπων παγκοσμίως (Wikipedia.qwika.com/en2el/Energy crisis,18-10-2017)

Το 1973 η Ευρωπαϊκή Κοινότητα άρχισε να συζητά για την ποιότητα της ζωής των πολιτών της, την οικονομική ενοποίηση, την ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος που θα επιφέρει πολλά οφέλη. Τρία προγράμματα δράσης για το περιβάλλον είχαν εγκριθεί από το 1973 έως το 1986 τα οποία ενσωμάτωσαν τα στοιχεία της κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής. Η περιβαλλοντική πολιτική στηρίχθηκε σε δύο θεμελιώδης αρχές:

“Όποιος ρυπαίνει θα πρέπει να πληρώνει

Η πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία.” (Clark, Herington, 1988)

Στην Ελλάδα που ήταν μέλος της κοινότητας, το 1980 υπήρχαν ρυθμίσεις ΕΙΑ που περιείχαν διατάξεις για έναν στοιχειώδη τύπο περιβαλλοντικών μελετών με έναν αριθμό κανονισμών που σχετικά με την αστική ανάπτυξη, την προστασία των δασών, τα ορυχεία και τα λατομεία και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος καθώς και κάποιο άτυπο σύστημα (όπως ορίζονται από τα προεδρικά διατάγματα 791, 1180 του 1981) για την έκδοση αδειών νέων βιομηχανικών επιχειρήσεων, το οποίο απαιτεί την υποβολή ενός ΕΙΑ. Παρόλα αυτά οι παραπάνω διατάξεις είναι ελλιπείς και πρόκειται να αντικατασταθούν από ένα επίσημο ΕΙΑ σύστημα που θα είναι αναπόσπαστο μέρος του νέου πλαισίου της περιβαλλοντικής νομοθεσίας που

προτάθηκε για τον Ιούνιο του 1983 αλλά επί του παρόντος βρίσκεται στο στάδιο της διαβούλευσης (Williams,1988).

Από την δεκαετία του '80 αρχίζουν να γίνονται αναφορές στην εξοικονόμηση ενέργειας. Την περίοδο εκείνη η ελληνική βιβλιογραφία δεν ήταν επαρκής και οι προσέγγιση του θέματος γινόταν από την αμερικανική βιβλιογραφία. Οι αμερικανοί δεν ταυτίζουν την εξοικονόμηση ενέργειας με μείωση του βιοτικού επιπέδου ούτε με σημαντικές τεχνολογικές μεταβολές. Είχαν βάλει ως στόχο να μειώσουν την κατανάλωσης ενέργειας κατά 46% έως το 2000, το 1/3 της οποίας θα προερχόταν από την οικονομικότερη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας. Η συνετή κατανάλωση είναι μια μορφή οικονομικής δραστηριότητας που μπορεί να επιδράσει θετικά στην οικονομία ενός κράτους, διότι επηρεάζει θετικά το ισοζύγιο πληρωμών, ενισχύει την απασχόληση καθώς και την οικονομική του ανάπτυξη (Σαμουηλίδης., 1980).

Μια σειρά μελετών που έχει εστιάσει στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου σε παγκόσμια κλίμακα αποδεικνύει ότι το 40% προέρχεται από τον οικοδομικό τομέα που ανθεί στις αναπτυγμένες χώρες όχι μόνο στις ΗΠΑ αλλά και στην Ευρωπαϊκή Ένωση . Με στόχο να μειωθούν οι εκπομπές του CO₂ η ΕΕ θέσπισε το 2002 τον EPBD και προχώρησε στην έκδοση των πιστοποιητικών της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων (Koo., Hong, 2015).

Ανάλογες πρακτικές εφαρμόζονται σε παγκόσμια κλίμακα. Στις ΗΠΑ η εταιρία ASHRAE εφαρμόζει το πρόγραμμα bEQ που αξιολογεί τη χρήση ενέργειας του κτιρίου και την ενεργειακή του απόδοση (Buildingenergyquotient.org/what-is-bEQ)²⁰. Στα ευρωπαϊκά κράτη το 2010 ο EPBD αναθεωρείται και αντικαθίσταται από τον EPC. Υπάρχουν κάποιες διαφορές ανά κράτος στον EPC²¹, οι οποίες εξαρτώνται από τις διαφορετικές απαιτήσεις της αγοράς και των αναγκών που έχει το κάθε κράτος. Μετά την αναθεώρηση του EPC το 2010 οι διαφορές μειώθηκαν. Σε 10 χώρες διεξάγεται ένα πρόγραμμα με στόχο την αξιολόγηση και της επίδρασης του EPC σε χιλιάδες νοικοκυριά. Από το 2006 ο κανονισμός εφαρμόστηκε σε διαφορετικούς τύπους κτιρίων.

Η Δανία είχε ενεργοποιήσει μορφές πιστοποίησης από το 1997. Στη Γερμανία τα πιστοποιητικά για τα νέα κτίρια εκδίδονται υποχρεωτικά από το 2002. Στις Κάτω

²¹ Μηχανική προμήθεια και κατασκευή, μια εξέχουσα μορφή συμφωνίας στον κλάδο των κατασκευών.

Χώρες²² εφαρμοζόταν ένα εθελοντικό πρόγραμμα ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων κτιρίων. Στη Βρετανία από το 1985 αξιολογείται υποχρεωτικά η ενέργεια που απαιτείται για τα νέα κτίρια. Στην Ουγγαρία τα νέα κτίρια άρχισαν να πιστοποιούνται από το 2009, ενώ για τα παλαιά η πιστοποίησή τους πήρε αναβολή για το 2012 το ίδιο ισχύει και στην Ισπανία.

Η Ιταλία θέτει σε ισχύ το νομοθετικό διάταγμα 115/2008 που στοχεύει στην ενεργειακή βελτίωση του κτιριακού αποθέματος και επιχορηγεί με 300εκατ.€ προκειμένου να προχωρήσουν στην εφαρμογή των μέτρων. Μια σειρά ερευνητικών προγραμμάτων διεξήχθη τελευταία με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και την εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού. Η εθνική πολιτική της χώρας αποτυπώνεται στις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ec.europa.eu/environment/gpp)²³ που εγκρίθηκαν πρόσφατα (Loreti, Valdiserri, Garai, 2016).

Σε ορισμένα μέλη κράτη η πιστοποίηση επιβάλλεται ενώ σε κάποια άλλα επαφίεται στην υπευθυνότητα των κρατικών αρχών. Σε κάποιες χώρες όπως η Δανία, η Ελλάδα, η Ιρλανδία κ.α. τα πιστοποιητικά διατηρούνται σε μια εθνική βάση δεδομένων. Ενώ οι περισσότερες δεν έχουν ακόμη επίσημο αρχείο με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η παρακολούθηση, η ανάλυση και η ανάπτυξη των κριτηρίων αξιολόγησης. Αν και κάθε χρόνο εκδίδονται όλο και περισσότερα πιστοποιητικά, πάνω από το 90% των κτιρίων δεν έχουν πιστοποιηθεί ακόμη (Daskalakis et al., 2013).

Τα κτίρια κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες προκειμένου να αξιολογηθούν. Η πρώτη περιλαμβάνει το σύστημα αξιολόγησης περιουσιακών στοιχείων που αφορά τα νέα κτίρια και η δεύτερη το λειτουργικό σύστημα διαβάθμισης της ενεργειακής απόδοσης για τα υφιστάμενα κτίρια. Με την ανάλυση των ιστορικών τάσεων της ενεργειακής απόδοσης ενός συγκεκριμένου κτιρίου αλλά και των γενικευμένων ιστορικών τάσεων τα πιστοποιητικά της ενεργειακής απόδοσης γίνονται πιο αποδοτικά. Οι παλιότερες μελέτες για υφιστάμενα κτίρια εξετάζουν τη μακροσκοπική προοπτική τους ώστε να επιλεγεί η βέλτιστη στρατηγική για την ενεργειακή τους απόδοση (Koo, Hong, 2015). Κάποιες άλλες μελέτες αναφέρουν ότι η ενέργεια που καταναλώνεται για μη στρατιωτικούς σκοπούς είναι περίπου 36% η οποία ευθύνεται

²² Βέλγιο και Ολλανδία

²³ Αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για την επίτευξη των στόχων της περιβαλλοντικής πολιτικής, οι οποίοι σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, τη χρήση των πόρων, τη βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή. Ένας από τους τομείς που εστιάζουν είναι τα κτίρια με χαμηλές ενεργειακές ανάγκες.

για την παραγωγή των αερίων του θερμοκηπίου. Ένας από τους στόχους της ΕΕ είναι η απεξάρτησή της από τον άνθρακα (Ascione et al.,2014).

Τα δημόσια κτίρια έχουν ένα μεγάλο μερίδιο στην κατανάλωση όπως υπολογίζεται 8% για την ηλεκτροδότησή τους και 10% για τη θέρμανση. Από το 2002 η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει οδηγίες για την ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων (Loreti,Valdiserri,Garai, 2016). Η εξοικονόμηση ενέργειας και η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων βοηθά όλες τις χώρες όχι μόνο σε εθνικό επίπεδο αλλά και σε κοινοτικό να πετύχουν τους στόχους που θέτει η ΕΕ (Zinzi,et al.,2014). Η ανακαίνιση των ήδη υπαρχόντων κτιρίων είναι βασικός στόχος για τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος. Με αυτό τον τρόπο φιλοδοξούν ότι η μείωση των αερίων του θερμοκηπίου θα κυμανθεί από 88-91% (Ascione,et al.,2014).Οι ενεργειακές απαιτήσεις των κατοικιών είναι 229kWh/m² ενώ των κτιρίων του τριτογενούς τομέα φθάνουν τις 295kWh/m².

Μια από τις κατηγορίες των κτιρίων του τριτογενούς τομέα είναι τα σχολεία τα οποία ως δημόσια κτίρια θα έπρεπε να αποτελούν παράδειγμα στην εξοικονόμηση της ενέργειας για την υπόλοιπη κοινωνία (Santoli, et al.,2013).Τα προβλήματα που έχουν καταγραφεί στα σχολικά κτίρια αποδεικνύουν ότι το κόστος της ενέργειας για τη λειτουργία τους είναι υψηλό συγκριτικά με την άνεση που προσφέρουν ως κτίρια στους χρήστες τους. Περισσότερες από 65.000 αίθουσες όλων των βαθμίδων πρέπει να θερμανθούν και να ηλεκτροδοτηθούν καταναλώνοντας 270.000MWh. Το καύσιμο που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση είναι 16.800 τόνοι πετρελαίου Diesel με κόστος 1,7δισΔρχ. Που αναλογεί σε 5εκατομ.€. Για τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνονται 78.000 MWh με κόστος 2,6δισ Δρχ. περίπου 7,7εκατομ.€. Ο Μ.Ο. της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την θέρμανση εκτιμάται στις 92kWh/m² και σε πολλές περιπτώσεις όχι μόνο ξεπερνά τις 100kWh αλλά φτάνει και στις 200, στην Ελλάδα που το κλίμα είναι ήπιο. Από τις καταναλώσεις απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα 150.000 τόνοι CO₂ διοξειδίου του άνθρακα ,υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και 1.000 τόνοι SO₂ διοξείδιο του θείου (Τζανακάκη, Λύτρας,1996).

Στη Ν. Κορέα η κυβέρνηση εξέδωσε νόμο για τα πράσινα κτίρια και ταυτόχρονα προχώρησε στην έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Οι μελετητές αρχικά θέλησαν να αναλύσουν τα κτίρια με βάση την κατηγορία που ανήκουν, την περιοχή που βρίσκονται και το μέγεθός τους για να αξιολογήσουν την ενεργειακή τους απόδοση. Στην πρωτεύουσα Σεούλ επιλέχθηκε ένα δημόσιο

δημοτικό σχολείο σαν μελέτη περίπτωσης. Σε αυτό εφαρμόστηκε το μοντέλο των δυναμικών καμπυλών ενεργειακής απόδοσης των υπαρχόντων κτιρίων με βάση το μοντέλο S-CRB²⁴ (ceur.ws.org/Vol-2028/paper19.pdf). Στη συνέχεια θα αναλύονταν τα πιθανά προβλήματα με βάση ορισμένα κριτήρια σύγκρισης ώστε να ευαισθητοποιηθεί το κοινό στη σωστή χρήση της ενέργειας.

Στην Εκπαιδευτική Στατιστική Επετηρίδα υπήρχαν τα στοιχεία κατανάλωσης από το 1999-2009. Ως εξαρτημένη μεταβλητή θεωρήθηκε η εκπομπή του CO₂ και ως ανεξάρτητες μεταβλητές η τοποθεσία, ο συντελεστής δόμησης και ο παράγοντας χρήστης. Η δυναμική καμπύλη παρέχει στο κοινό τις γενικές ιστορικές τάσεις καθώς και την τρέχουσα κατάσταση π.χ. τη μέγιστη τιμή της ενεργειακής απόδοσης, τη μέση και την ελάχιστη. Για το συγκεκριμένο κτίριο ακολουθήθηκαν δύο στάδια:

- A) Η ανάπτυξη ενός δυναμικού μοντέλου επιχειρησιακής ανάπτυξης.
- B) Η ανάπτυξη του μοντέλου S-CBR που αποτελεί το εργαλείο ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη στρατηγική ενεργειακής αναβάθμισης.

Εφαρμόστηκαν τέσσερις τύποι καμπυλών δυναμικής ενεργειακής απόδοσης που καθορίστηκαν με βάση τη σχέση ανάμεσα στην ιστορική τάση της ενεργειακής απόδοσης ενός συγκεκριμένου κτιρίου και των γενικευμένων ιστορικών τάσεων.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι το για το σχολικό συγκρότημα το μοντέλο που εφαρμόστηκε είχε μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης 82,678% από άλλα προηγούμενα. Στη μελέτη περίπτωσης εμπεριέχονται οι δοκιμές περίπτωσης, η ζώνη κινήτρων και η ζώνη ποινών.

Στην περίοδο των πρώτων δοκιμών περίπτωσης αποφασίζεται η ακτίνα επιδείνωσης που μειώνεται σταδιακά. Αυτό τους παρέχει τη δυνατότητα επιλογής της πλέον κατάλληλης στρατηγικής όπως την εφαρμογή νέων ανανεώσιμων ενεργειακών συστημάτων. Στην περίπτωση του σχολείου τα φωτοβολταϊκά μπορούν να μειώσουν την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από το ηλεκτρικό δίκτυο.

Στις δεύτερες δοκιμές αποφασίζεται ότι η ακτίνα επιδείνωσης μειώνεται απότομα ώστε να προτείνουν την εφαρμογή τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας όπως λαμπτήρες Led και θερμοστάτες πρίζας με μηδενική κατανάλωση στην αναμονή ώστε οι απαιτήσεις της ηλεκτρικής ενέργειας να μειωθούν (Koo, Hong, 2015).

²⁴ Εργαλείο και μεθοδολογία που υποστηρίζει στη φάση του σχεδιασμού την ανάπτυξη της CBR εφαρμογής, η οποία είναι ένα σύστημα συλλογιστικής με βάση την εκάστοτε περίπτωση. Ορίζεται ένας ανεξάρτητος τομέας αρχιτεκτονικής ώστε να βοηθήσει στην ολοκλήρωση της εφαρμογής.

Στόχος της Ευρώπης είναι έως το 2020 όλα τα νέα κτίρια να έχουν σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας ενώ τα δημόσια κτίρια θα αποτελέσουν το παράδειγμα μετά την 1-1-2019. Η θέρμανση, ο εξαερισμός και ο κλιματισμός θα πρέπει να καλύπτονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ο στόχος 20-20-20 που έθεσε η ΕΕ αναφέρεται στη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου τουλάχιστον 20% από τα επίπεδα του 1990, αύξηση 20% της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μείωση 20% της χρήσης πρωτογενούς ενέργειας (Daskalakis et al.,2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Η Ελλάδα ως μέλος της ΕΕ προκειμένου να πετύχει τους στόχους που έβαλε η κοινότητα θέσπισε το Ν. 3661/08 (ΦΕΚ 89 Α/19-5-2008).

Άρθρο 1: Σκοπός. Η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 16/12/2002 «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων» (ΕΕ L1 της 4/1/2003)

Άρθρο 2: Ορισμοί. Κτίριο, Ενεργειακή απόδοση κτιρίου, Ενεργειακή επιθεώρηση, Ενεργειακός επιθεωρητής, Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

Άρθρο 3: Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων

1.Καθορίζεται η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοσή τους, ο τύπος και το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης, τα αρμόδια για την εκπόνηση της πρόσωπα κ.α.

2.Η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων περιλαμβάνει τουλάχιστον: Τα θερμικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του κτιρίου συμπεριλαμβανομένης και της αεροστεγάνωσης, την εγκατάσταση θέρμανσης και τα χαρακτηριστικά των μονώσεων τους, την ενσωματωμένη εγκατάσταση φωτισμού, τη θέση και τον προσανατολισμό των κτιρίων συμπεριλαμβανομένων και των εξωτερικών κλιματικών συνθηκών, τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες, περιλαμβανομένων και των επιδιωκόμενων κ.α.

3.Κατά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης συνεκτιμάται κατά περίπτωση η θετική επίδραση, στη δική μας περίπτωση, ο φυσικός φωτισμός.

5.Ανάμεσα στις κατηγορίες των κτιρίων που υπολογίζεται η ενεργειακή τους απόδοση και η εφαρμογή των επιμέρους ρυθμίσεων ανήκουν και τα εκπαιδευτικά κτίρια.

Άρθρο 5: Υφιστάμενα κτίρια. Αφορά κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των 1000 τμ. που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, η ενεργειακή τους απόδοση αναβαθμίζεται. Οι ελάχιστες απαιτήσεις απόδοσης θεσπίζονται είτε για το ανακαινιζόμενο κτίριο στο σύνολό του είτε για τις ανακαινιζόμενες εγκαταστάσεις ή τα δομικά του στοιχεία.

Άρθρο 6: Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης.

1. Μετά τη ριζική ανακαίνιση υφιστάμενου κτιρίου σύμφωνα με το άρθρο 5 ο ιδιοκτήτης είναι υποχρεωμένος να εκδώσει πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης το οποίο είναι απαραίτητο είτε για την πώληση είτε για την μίσθωσή του.

2. Το πιστοποιητικό εκδίδεται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές σύμφωνα με το άρθρο 9 και ισχύει το ανώτερο για 10 έτη. Περιλαμβάνει στοιχεία ώστε οι καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν για την απόδοσή του αλλά και συστάσεις για τη βελτίωση της.

Άρθρο 9: Επιθεωρητές κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού.

1. Η πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης θα διεξάγεται από ειδικευμένους και για το σκοπό αυτό διαπιστευμένους ενεργειακούς επιθεωρητές.

2. Μέσα σε 6 μήνες από την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου καθορίζονται τα προσόντα των επιθεωρητών καθώς και η διαδικασία διαπίστευσής τους και χορήγησης αδείας.

3. Από την αρμόδια Διεύθυνση του Υπουργείου Ανάπτυξης τηρείται σε ηλεκτρονική μορφή, Αρχείο Επιθεώρησης Κτιρίων στο οποίο καταχωρούνται: α) τα πιστοποιητικά ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων β) οι εκθέσεις επιθεώρησης λεβήτων γ) οι εκθέσεις επιθεώρησης εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Άρθρο 12: Ενημέρωση. Με απόφαση του Υπουργείου Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την ενημέρωση των χρηστών, σχετικά με τις μεθόδους και τακτικές που συμβάλλουν στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Άρθρο 13: Μεταβατικές και λοιπές διατάξεις. Στο π.δ. της 8/13.7.1993(ΦΕΚ 795 Δ') ο όρος «μελέτη θερμομόνωσης» αντικαθίσταται από τον όρο «ενεργειακής απόδοσης».

Τις 9-4-2010 ακολουθεί ο KENAK που τίθεται σε εφαρμογή το 2012 και συμβαδίζει με τα ευρωπαϊκά δεδομένα. Εισάγεται για πρώτη φορά ως πρότυπο το «κτίριο αναφοράς» με το οποίο θα αξιολογούνται και θα κατατάσσονται σε κατηγορίες όλα τα κτίρια. Εφαρμόζεται ο θεσμός του ενεργειακού επιθεωρητή που μετά από την παρακολούθηση ειδικών σεμιναρίων και εξετάσεων στο ΤΕΕ υπό την αιγίδα του ΥΠΕΚΑ, θα εκδίδει τα πιστοποιητικά. Τα κτίρια κατατάσσονται σε 9 κατηγορίες με την κλάση A+ ως την λιγότερο ενεργοβόρα άρα και την πιο αποδοτική. Στο παράρτημα των αποφάσεων που ψηφίστηκαν υπάρχει δύο επιμέρους πρότυπα συμπλήρωσης από τους ενεργειακούς επιθεωρητές, Στο πρώτο δίνονται γενικές πληροφορίες για το κτίριο ώστε να υπολογιστεί η ενεργειακή του ζήτηση για τη θέρμανση και την ψύξη και το δεύτερο είναι το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης που περιλαμβάνει την κατανομή της συνεισφοράς των διαφόρων πηγών ενέργειας καθώς στην ολική ενέργεια και συνοδεύεται με τις ανάλογες οδηγίες προς τους

ενεργειακούς επιθεωρητές²⁵. Αναφέρεται το αρχικό κόστος, ο υπολογισμός της ετήσιας ενεργειακής συντήρησης, η μείωση της εκπομπής του CO₂ και η περίοδος της αποπληρωμής. Το 2013 εκδόθηκαν 302.598 ενεργειακά πιστοποιητικά για κατοικίες και 53.043 για εμπορικά καταστήματα και γραφεία τα οποία είναι καταχωρημένα στην ελληνική ηλεκτρονική βάση δεδομένων.

Η Ελλάδα χωρίστηκε σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση των αριθμό των ζεστών ημερών της κάθε μιας από αυτές (Ν.5333 άρθρο). Η πρώτη περιλαμβάνει το κεντρικό και νοτιότερο τμήμα της ηπειρωτικής χώρας, καθώς και αρκετά από τα νησιά. Στη δεύτερη ανήκει η πόλη των Αθηνών. Στην τρίτη το κεντρικό και βορειότερο τμήμα της ηπειρωτικής χώρας και τέλος η 4^η αφορά τις περιοχές με μεγάλο υψόμετρο και κάποιες περιοχές στο βορειότερο τμήμα της χώρας.

Τα κτίρια ανεξάρτητα από τη χρήση τους χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες με κριτήριο την ηλικία της κατασκευής τους. Στην πρώτη εντάσσονται όσα οικοδομήθηκαν πριν το 1980 (Daskalakis,et.al,2013)²⁶. Στη 2^η τα κτίρια που ανεγέρθηκαν στην περίοδο 1980-2000 και στην 3^η όσα οικοδομήθηκαν από το 2000 και μετά.

Τα περισσότερα πιστοποιητικά έχουν εκδοθεί για τις οικοδομές των ζωνών 2 και 3 όντας και οι πολυπληθέστερες. Τα κτίρια που πιστοποιήθηκαν ήταν κατασκευασμένα πριν το 1980 από τα οποία οι κατοικίες κατατάσσονται στην κατηγορία G και τα μη οικιστικά στην κατηγορία D. Όσον αφορά τα κτίρια που δεν αποτελούν κατοικίες όπως γραφεία, νοσοκομεία, σχολεία κ.α. παρατηρούνται διαφορές στην κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση. Η μορφή της ενέργειας που χρησιμοποιείται για να καλυφθούν οι ανάγκες ενός σχολείου, για να θερμανθεί τον χειμώνα, να υπάρχει ικανοποιητικός φωτισμός, επαρκής ψύξη το καλοκαίρι και παροχή ζεστού νερού, είναι η ηλεκτρική. Καταλαμβάνει το ποσοστό 73% και ξεκινά από 211kWh/ m². Αντίστοιχα για την κάλυψη των αναγκών ενός νοσοκομείου απαιτούνται 1023kWh/m².Στις κατοικίες το ποσοστό κατανάλωσης της ηλεκτρικής

²⁵ Αριθμ.Δ6/Β/οικ.5825

²⁶ Την πλειοψηφία του κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα αποτελούν τα κτίρια που κατασκευάστηκαν πριν το 1980. Εκείνη την περίοδο για πρώτη φορά ξεκινά η εφαρμογή του κανονισμού για τη θερμομόνωση των κτιρίων, ώστε να μειωθεί η πρωταρχική κατανάλωση ενέργειας των κτιρίων, ο αριθμός των οποίων αυξάνεται σταδιακά μέσα στον χρόνο. Αρχικά η θερμομόνωση δεν ήταν απαραίτητη μέχρι την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ που οι προδιαγραφές για τη θερμομόνωση γίνονται αυστηρότερες.

ενέργειας αγγίζει το 65%. Βέβαια είναι απαραίτητο να λαμβάνουμε πάντα υπόψιν την κλιματική ζώνη στην οποία ανήκει το κάθε κτίριο (Daskalakis,et al.,2013)

Το φύλλο 95 23-6-2010 Ν.3855 αναφέρετε στα «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση τις ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις».

Άρθρο 1: Καθορίζονται οι εθνικοί στόχοι εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από ένα ορισμένο θεσμικό και νομικό πλαίσιο όπως και τα αντίστοιχα χρηματοοικονομικά μέσα και τα απαραίτητα κίνητρα για την επίτευξη των στόχων.

Άρθρο 2: Ο νόμος αφορά όσους παρέχουν, διανέμουν και διαχειρίζονται την ενέργεια αλλά και τους τελικούς καταναλωτές.

Άρθρο 3: Ορίζονται επακριβώς οι έννοιες της ενέργειας, της ενεργειακής απόδοσης αλλά και της βελτίωσής της, της εξοικονόμησης ενέργειας και των ενεργειακών υπηρεσιών καθώς και των μηχανισμών-προγραμμάτων-μέτρων και των συμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, των επιχειρήσεων ενεργειακών υπηρεσιών, τη χρηματοδότηση από τρίτους, τον ενεργειακό έλεγχο, τα χρηματοοικονομικά μέσα για την εξοικονόμηση της ενέργειας, τους τελικούς καταναλωτές στους οποίους είναι το δημόσιο και ο ευρύτερος δημόσιος τομέας καθώς και τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα, τους διανομείς-διαχειριστές και επιχειρήσεις λιανικής πώλησης της ενέργειας Και τέλος τα λευκά πιστοποιητικά που θα εκδίδουν ανεξάρτητοι πιστοποιημένοι φορείς και επιβεβαιώνουν την εξοικονόμηση της ενέργειας από την εφαρμογή των μέτρων.

Άρθρο 4: Μέχρι το τέλος του 2016 θεσπίζεται ο εθνικός στόχος μείωσης της ενέργειας κατά 9% που θα επιτευχθεί με τη βοήθεια ενεργειακών υπηρεσιών και την εφαρμογή μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η σύγκριση θα γίνει με βάση τις μετρήσεις του Ιανουαρίου του 2008.

Άρθρο 5: Αναφέρεται στη μεθοδολογία υπολογισμού του εθνικού ενδεικτικού στόχου εξοικονόμησης ενέργειας που για να επαληθευτεί θα πρέπει να μετράται ή να υπολογίζεται με βάση τις εκτιμήσεις που ορίζει το άρθρο 4.

Άρθρο 6: Καθορίζονται τα σχέδια δράσης καθώς και τα κίνητρα που θα βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση.

Άρθρο 7: Ορίζονται οι υπεύθυνοι που θα επιβλέπουν την επίτευξη του εθνικού ενδεικτικού στόχου και τις απαιτήσεις της ενεργειακής απόδοσης.

Άρθρο 8: Η ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση στο δημόσιο και τον ευρύτερο δημόσιο τομέα θα επιτυγχάνεται μέσα από τη συνεχή και συστηματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, που αφορά την αγορά νέου εξοπλισμού με

αποδοτική κατανάλωση καθώς και την αντικατάσταση ή αναβάθμιση του υπάρχοντος.

Άρθρο 14: Οι ενεργειακού έλεγχου των κτιρίων θα διεξάγονται από τα μητρώα Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών του ΥΠΕΚΑ ή από ενεργειακούς επιθεωρητές σύμφωνα με τον ν.3661/2008

Άρθρο 16: Οι συμβάσεις ενεργειακής απόδοσης ανάμεσα στο καταναλωτή και την ΕΕΥ θα περιλαμβάνουν τα στοιχεία μιας σύμβασης σύμφωνα με τον ν.2251/1994(ΦΕΚ 191 Α΄) ώστε να προστατεύεται ο τελικός καταναλωτής και θα υπάρχει και διαδικασία αποτίμησης του ενεργειακού οφέλους.

Άρθρο 18: Πράσινες δημόσιες συμβάσεις. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής σε συνεργασία με συναρμόδια υπουργεία και φορείς του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα για την προώθηση των απαραίτητων νομοθετικών ρυθμίσεων και τη λήψη των αναγκαίων μέτρων που απαιτούνται για να εφαρμοστούν οι σχετικές διατάξεις που αναφέρονται στις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=533)²⁷.

²⁷ Οι Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις είναι οι διαδικασίες με τις οποίες ο δημόσιος τομέας προμηθεύεται προϊόντα, υπηρεσίες ή εργασίες χρησιμοποιώντας πράσινα κριτήρια κατά την αξιολόγηση των προσφορών. Με βάση το κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο, οι δημόσιες υπηρεσίες προμηθειών μπορούν να χρησιμοποιούν περιβαλλοντικά κριτήρια κατά την προκήρυξη διαγωνισμών και την αξιολόγηση των προσφορών δεδομένου ότι ταυτόχρονα ικανοποιούνται οι βασικές αρχές της διαφάνειας, της ισότιμης μεταχείρισης και της μη διάκρισης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΘΕΡΜΙΚΗ-ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΧΟΛΕΙΑ

Οι προειδοποιήσεις των διεθνών οργανισμών για την μείωση των πρωτογενών πηγών ενέργειας επηρεάζει την τιμολογιακή πολιτική των κρατών. Η πολιτεία επιβάλλει αύξηση των τιμών των καυσίμων καθώς και διάφορες ρυθμιστικές παρεμβάσεις ώστε να εξοικονομηθεί ενέργεια(Σαμουηλίδης,1980).

Οι συνεργάτες, μηχανικοί διαφόρων ειδικοτήτων, του Κ.Α.Π.Ε αξιολογώντας τα προβλήματα που υπάρχουν στα σχολικά κτίρια παρουσίασαν τα αποτελέσματα της τεχνικής και οικονομικής μελέτης που διεξήχθη ώστε όχι μόνο να εξοικονομηθεί ενέργεια αλλά και να βελτιωθούν οι συνθήκες της θερμικής και της οπτικής άνεσης.

Αρχικά μελέτησαν τα προβλήματα των υφισταμένων κτιρίων:

Τα ανοίγματα σε ένα κτίριο παίζουν σημαντικό ρόλο, όταν όμως δεν έχουν μελετηθεί και σχεδιαστεί σωστά, δημιουργούνται προβλήματα στην ισοκατανομή του φωτός στις αίθουσες. Σε αρκετά σχολεία τα ανοίγματα είναι μονόπλευρα ενώ η καλύτερη επιλογή είναι τα αμφίπλευρα που διευκολύνουν την ομοιόμορφη κατανομή του φωτός. Τα προβλήματα στον φωτισμό παρατηρούνται όλο τον χρόνο. Όσοι μαθητές κάθονται κοντά στα παράθυρα όταν πέφτουν οι ακτίνες του φωτός πάνω στη λεία επιφάνεια των θρανίων τους προκαλεί θάμβωση. Η χρήση κουρτινών μειώνει της είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας αλλά ταυτόχρονα μπαίνει σε λειτουργία ο τεχνητός φωτισμός για να τους μαθητές που βρίσκονται στο βάθος όπου ο φωτισμός είναι ανεπαρκής. Αν υπήρχαν μηχανικά συστήματα σκίασης και εξαερισμού τα προβλήματα θα μειώνονταν σημαντικά (Τζανακάκη,Λύτρας,1996).

Οι λαμπτήρες φωτισμού είναι ένας ακόμη παράγοντας που βοηθά στην ενεργειακή αποδοτικότητα. Από τον ΟΣΚ προτείνονται λαμπτήρες 300-325 lux, για τα εργαστήρια 540 lux και για τη βιβλιοθήκη 300 lux. Αντικαθίστανται οι παλιοί λαμπτήρες πυράκτωσης με ποιοτικά φωτιστικά σώματα υψηλής φωτεινής απόδοσης, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και μεγάλης διάρκειας ζωής. Η συντήρησή τους με τακτικό καθαρισμό για την απομάκρυνση της σκόνης από τα φωτιστικά σώματα και ο ελαιοχρωματισμός των τοίχων βοηθά σημαντικά στη μεγιστοποίηση της φωτεινής ροής (Τζανακάκη,Λύτρας,1996).

Τα υλικά με τα οποία κατασκευάζονταν τα σχολεία ήταν το μπετόν, τα τούβλα. Η έλλειψη μόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου ευνοούσε τη δημιουργία

ρωγμών με αποτέλεσμα να έχουμε ψυχρά ρεύματα και να κρυώνουν οι μαθητές μέσα στις αίθουσες (Τζανακάκη,Λύτρας,1996)²⁸. Στα παλιά πέτρινα σχολεία η μόνωση δεν είναι απαραίτητη (www.cres.gr/kape/education/ODHGOS_THERMOMONOSIS)²⁹. Στα σχολεία που οικοδομήθηκαν πριν το '81 η εξωτερική μόνωση που προτείνεται αποτελείται από μη υδρόφιλα υλικά πάχους 5εκ. η οποία εφαρμόζεται σε όλα τα δομικά στοιχεία του κτιρίου τοίχους από τούβλα, υποστυλώματα και δοκούς από σκυρόδεμα. Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί εξωτερικά μια στρώση θερμοσοβά που βοηθά στη μείωση των απωλειών θερμότητας αλλά είναι πιο ακριβή. Μονώνοντας εξωτερικά το κτίριο προστατεύεται από τις καιρικές μεταβολές, οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας στο εσωτερικό είναι μικρές και τους καλοκαιρινούς μήνες επιτυγχάνεται μεγαλύτερη θερμική άνεση. Με τη σωστή θερμομόνωση της εξωτερικής τοιχοποιίας θα εξοικονομηθεί ένα ποσοστό ενέργειας 42% (6,9 kWh/m²) στην κλιματική ζώνη Α, 24% (12,3 kWh/m²) στη ζώνη Β και 17% (23,1 kWh/m²) στη ζώνη Γ. Η πιο πλήρης λύση είναι να μονωθούν τα κτίρια και εσωτερικά (Τζανακάκη,Λύτρας,1996)³⁰.

Επίσης είναι σημαντικό να μονωθεί και η οροφή του κτιρίου με υλικά που δεν τα διαπερνά το νερό. Ανάλογα με την κλιματική ζώνη διαφέρει το πάχος της θερμομόνωσης. Στη ζώνη Β και Α είναι 5εκ. ενώ στη ζώνη Γ κυμαίνεται από 5-7εκ. Η απόδοση της μόνωσης οροφής, λόγω της μικρής επιφάνειας συγκριτικά με του εξωτερικούς τοίχους, στην κλιματική ζώνη Α είναι 8% (1,4 KWh/m²), 7% (3,1 KWh/m²) για τη ζώνη Β, και 5% (6,1 KWh/m²) για τη ζώνη Γ (Τζανακάκη,Λύτρας,1996).

Στα περισσότερα σχολεία το σύστημα κεντρικής θέρμανσης λειτουργεί περίπου 5 ώρες στη διάρκεια της πρωινής ζώνης, χωρίς να λαμβάνονται υπόψιν οι ιδιαιτερότητες των χώρων αλλά και οι κλιματολογικές συνθήκες. Με αποτέλεσμα άλλοτε να είναι περιττή η λειτουργία του και άλλοτε να είναι χαμηλή η θερμοκρασία και δεν εξασφαλίζεται την ανάλογη θερμική άνεση (Τζανακάκη,Λύτρας,1996).

²⁸ Μετά το '81 αρχίζουν να μονώνουν τους τοίχους των κτιρίων και τις οροφές, ενώ τα τμήματα που αποτελούνται από μπετόν δεν μονώνονται. .

²⁹ Οι πέτρινοι πλευρικοί τοίχοι με το μεγάλο πάχος, οι ξύλινες σκεπές και τα φυσικά υλικά που χρησιμοποιούσαν, εξασφάλιζαν άνεση στον χώρο. Το καλοκαίρι οι συγκεκριμένες κατασκευές ήταν δροσερές. Το χειμώνα με τα μαγκάλια, τα τζάκια και τις σόμπες που έκαιγαν ξύλα ή κάρβουνα στο εσωτερικό τους υπήρχε θερμική άνεση.

Τα κουφώματα των παλιότερων κτιρίων ήταν μεταλλικά στα οποία είναι απαραίτητη η αεροστεγάνωση των αρμών των κουφωμάτων με ελαστικά παρεμβύσματα (www.greek-language.gr)³¹ στα σημεία συναρμογής των κινητών τμημάτων για τη μείωση των απωλειών θερμότητας. Επίσης η χρήση ελαστομερών (Τεγόπουλος, Φυτράκης, 1997)³² υλικών σφραγίσματος και αρμοκαλύπτρων στα πλαίσια των παραθύρων και τα τζάμια. Στη ζώνη Α, της κεντρικής Ελλάδας, είναι επαρκείς οι μονοί υαλοπίνακες εκτός από τις αίθουσες με βόριο προσανατολισμό (Τζανακάκη, Λύτρας, 1996). Βέβαια η καλύτερη επιλογή είναι η αντικατάστασή των παλαιών κουφωμάτων με αεροστεγανά κουφώματα με πλαίσια μεταλλικά ή πλαστικά και εσωτερική θερμομόνωση για να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες (<https://eclass.teicrete.gr>)³³. Η επιλογή των υλικών πρέπει να εγγυάται την αντοχή τους στην ηλιακή ακτινοβολία και στις θερμικές μεταβολές. Ταυτόχρονα ο πρόχειρος σχεδιασμός και η κακή συντήρηση των συστημάτων θέρμανσης επιτείνουν το πρόβλημα.

Η λάθος επιλογή του προσανατολισμού του κτιρίου μειώνει τα οφέλη από τη χειμερινή ηλιοφάνεια μέσα στις αίθουσες, στη διάρκεια του χειμώνα τα παιδιά κρυώνουν. Τους ανοιξιάτικούς και του φθινοπωρινούς μήνες στη νότια και την κεντρική Ελλάδα οι αίθουσες υπερθερμαίνονται και το καλοκαίρι είναι αφόρητα ζεστές. Ιδανική επιλογή είναι ο νότιος προσανατολισμός που επιφέρει ευεργετικά αποτελέσματα όλες τις εποχές. Ο φυσικός εξαερισμός την ώρα του διαλείμματος, ιδιαίτερα στη διάρκεια του χειμώνα που λειτουργεί ταυτόχρονα η κεντρική θέρμανση, ψύχει το εσωτερικό των τάξεων και παράλληλα γίνεται μεγάλη σπατάλη ενέργειας (Τζανακάκη, Λύτρας, 1996).

Οι επεμβάσεις που θα βοηθούσαν στην αλλαγή των συνθηκών των υφισταμένων σχολείων σχετίζονται με την προσεχτική μελέτη των ανοιγμάτων. Στόχος είναι αφενός η μείωση των απωλειών και αφετέρου η σωστή αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού ώστε στη διάρκεια του χειμώνα να έχει το κτίριο τα ανάλογα

³¹ Ειδικό βύσμα σε σχήμα δακτυλίου που παρεμβάλλεται σε δύο μεταλλικά στοιχεία που συνδέονται μεταξύ τους σταθερά για να στεγανοποιεί.

³² Φυσικό ή συνθετικό υλικό που χαρακτηρίζεται από ελαστικότητα ανάλογη προς την ελαστικότητα του καουτσούκ.

³³ Ως θερμογέφυρες χαρακτηρίζονται τα επιμέρους τμήματα ή σημεία του εξωτερικού κελύφους του κτιρίου των οποίων η θερμική αντίσταση υπολείπεται σημαντικά των δομικών στοιχείων του υπολοίπου περιβλήματος. Αποτελούν τα αδύναμα σημεία που λειτουργούν επιβαρυντικά για τη θερμική του προστασία.

ηλιακά κέρδη. Ο κατάλληλος εξοπλισμός τους ζεστούς μήνες με σκίαστρα και διαμπερή εξαερισμό προσφέρει μεγαλύτερη άνεση. Οι επεμβάσεις στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις των κτιρίων όπως και η τακτική συντήρησή τους θα μειώσουν την ενεργειακή κατανάλωση αυξάνοντας παράλληλα την απόδοσή τους. (Τζανακάκη,Λύτρας.,1996).

Για να πετύχουν οι παρεμβάσεις θα πρέπει να υπάρχει ορθολογισμός στη λειτουργία των εγκαταστάσεων της κεντρικής θέρμανσης με αποτέλεσμα να είναι αποδοτική (Τζανακάκη,Λύτρας,1996). Έχει μεγάλη σημασία η συμπεριφορά των καταναλωτών στη χρήση της ενέργειας. Είναι ένα κομμάτι της καθημερινότητας που χρειάζεται σωστή εκπαίδευση η οποία θα γίνεται σταδιακά. Στο πρώτο στάδιο θα εστιάσουμε στον περιορισμό της σπατάλης, στο δεύτερο θα γίνει μια προσπάθεια να αλλάξουν συμπεριφορά οι καταναλωτές η οποία θα επηρεάσει το επίπεδο της άνεσης π.χ. μειώνουμε τη θερμοκρασία του θερμοστάτη του καλοριφέρ αλλά φοράμε ένα πιο ζεστό ρούχο για να αντισταθμίσουμε τη μείωση της θερμοκρασίας. Στο τρίτο στάδιο θα εκμεταλλευτούμε τη νέα συμπεριφορά των χρηστών οι οποίοι θα δρουν πλέον με περισσότερο σκεπτικισμό στο επίπεδο των ανέσεων. Αλλάζοντας συνήθειες στην καθημερινής μας ζωή όπως η προσπάθεια να μειώσουμε την εκπομπή του CO₂ αλλά και η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης θα βοηθήσουμε το περιβάλλον όχι μόνο σε τοπικό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο κάνοντας αρχή από τα δημόσια κτίρια (Santoli,et.al,2013).

Βέβαια η αλλαγή συμπεριφοράς μπορεί να αλλάξει και άμεσα με νόμους που βάζει σε εφαρμογή η Πολιτεία. Ακολουθώντας κάποιες ρυθμιστικές παρεμβάσεις οικονομικού χαρακτήρα, όπως επιδοτήσεις ή φοροαπαλλαγές, ή θεσμικού χαρακτήρα όπως η νομοθεσία για την θερμομόνωση (Σαμουηλίδης, 1980). Σαν αντίλογος θα μπορούσε να αντιπαρατεθεί η εξοικονόμηση μέσα από τις τεχνολογικές βελτιώσεις των συσκευών ή τη χρήση άλλων μορφών ενέργειας οικονομικότερων αλλά και φιλικότερων προς το περιβάλλον. Χρησιμοποιώντας το τελικό προϊόν σπάνια σκεφτόμαστε πώς έχει φτάσει σε μας, τη διαδρομή που έκανε, το κόστος επεξεργασίας, το κόστος που πληρώνουμε ως καταναλωτές και τα αρνητικά αποτελέσματα της αλόγιστης χρήσης στον πλανήτη γη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Το πρωτόκολλο του Κιότο έχει βάλει στόχο τη μείωση της ενέργειας και των εκπομπών του CO₂ κατά 5% το 2008-2010. Τα κτίρια του τριτογενούς τομέα στον οποίο εντάσσονται και τα σχολικά κτίρια θα πρέπει όχι μόνο να είναι φιλικά προς τους μαθητές ικανοποιώντας τις ανάγκες τους για μάθηση και ανάπτυξη αλλά ταυτόχρονα να ελαχιστοποιείται η ενέργεια την οποία καταναλώνουν για τη λειτουργία τους (Zhang, et al., 2017).

Στο Λουξεμβούργο η ενεργειακή κατανάλωση μειώθηκε αισθητά χάρη στον κτιριακό τομέα. Αποφασίστηκε η διεξαγωγή μιας έρευνας για να οριστεί η ακριβής δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας στο σύνολο των κτιρίων. Το δείγμα περιλαμβάνει 68 σχολικά κτίρια ιδίου μεγέθους³⁴. Τα κτίρια οικοδομήθηκαν ή ανακαινίστηκαν πλήρως μετά το 1996 γιατί τότε εφαρμόζεται ο κανονισμός για τη θερμομόνωση των κτιρίων που βασίζεται στην U-value³⁵. Για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα τέθηκε σε εφαρμογή το 2011.

Η τελική κατανάλωση της θερμικής ενέργειας συγκρίθηκε με την ολική πρωτογενή ενέργεια που κατανάλωσε το κάθε κτίριο στον μεικτό θερμαινόμενο χώρο χρησιμοποιώντας διάφορες πηγές ενέργειας. Ο Μ.Ο. της κατανάλωσης ήταν 93kWh/m² που ήταν χαμηλότερη από την κατανάλωση μιας μονοκατοικίας 131kWh/m². Η παραγωγή ενέργειας και οι απώλειες κατά την αποθήκευση δεν συμπεριλήφθηκαν στην καταμέτρηση της κατανάλωσης. Ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης ήταν $\pm 49\%$ λόγω των διαφορετικών τύπων και της χρήσης αλλά και των προτύπων ενέργειας π.χ. ένα από τα σχολεία ήταν παθητικό κτίριο³⁶, με μηδενική κατανάλωση λόγω της γεωθερμικής ενέργειας ή κάποια άλλα κτίρια θερμαίνονταν με τηλεθέρμανση. Ο Μ.Ο. της κατανάλωσης των κτιρίων που θερμαίνονταν με τηλεθέρμανση ήταν 77kWh/m² ενώ ένας μικρός αριθμός κτιρίων που είχαν λέβητα πέλετ κατανάλωναν 63kWh/m². Τα κτίρια με μεγάλη κατανάλωση, με Μ.Ο. 149kWh/m², είναι παλιά με λέβητες μαζούτ καθώς και κάποια στα οποία έχουν γίνει επιπλέον κτιριακές προσθήκες.

³⁴ Παιδικοί σταθμοί, δημοτικά σχολεία, γυμναστήρια και μεγάλα γυμνάσια με επιπλέον κτίρια όπως κυλικεία, εστιατόρια, εργαστήρια.

³⁵ Αναφέρεται στον ρυθμό μεταφοράς της θερμοκρασίας μέσω απλού ή σύνθετου υλικού διαιρούμενη με τη διαφορά θερμοκρασίας κατά μήκος του υλικού.

³⁶ Σχεδιασμένο έτσι ώστε να έχει υψηλή ενεργειακή απόδοση, άνεση, οικονομία και παράλληλα είναι φιλικό προς το περιβάλλον.

Τα αεροστεγή ανοίγματα αλλά και τα ενεργειακά πρότυπα που εφαρμόστηκαν μείωσαν τις απώλειες αλλά και την κατανάλωση σε κάποια κτίρια. Σημαντικό ρόλο στη μείωση της ενέργειας τα τελευταία χρόνια έπαιξε η αλλαγή της συμπεριφοράς των ιδιοκτητών (Σαμουηλίδης,1980)³⁷. Το έτος οικοδόμησης ενός κτιρίου επηρεάζει την κατανάλωσή του από >50-100kWh/m². Όσα κτίρια ανεγέρθηκαν μετά το 2005 είναι πιο αποδοτικά διότι δόθηκε η δυνατότητα στους δήμους να αιτηθούν για οικονομική υποστήριξη προκειμένου να ανεγερθούν νέα δημόσια και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης κτίρια. Επίσης μελετήθηκαν αρκετά μικρά νηπιαγωγεία και δημοτικά με θερμαινόμενη επιφάνεια μεγαλύτερη από 10.000τ.μ. στα οποία δε βρέθηκε γραμμική συσχέτιση ανάμεσα στην κατανάλωση για την θέρμανση και το μέγεθος του κτιρίου. Αντίθετα υπήρξε μείωση της συσχέτισης στα μεγάλα κτίρια επειδή η μεγαλύτερη πυκνότητα της δόμησης οδηγεί σε χαμηλότερες απαιτήσεις για θέρμανση (http://www.passivehaus.org.uk/filelibrary/AV_Ratio_Calculator__compact.xls)³⁸.

Έρευνα που έκανε ο Σανταμούρης σε 320 σχολεία διαφορετικών περιοχών έδειξε μια κατανάλωση από 32-68kWh/m². Στη Γερμανία το Ινστιτούτο Fraunhofer έδωσε ως μέγιστη κατανάλωση τις 211kWh/m² σε αντίθεση με άλλες έρευνες που έδωσαν διαφορετικά αποτελέσματα.

Η μέση τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε ήταν 32kWh/m² ± 15kWh/m² ή ± 47% και είναι χαμηλότερη από την κατανάλωση για θέρμανση. Τα τελευταία χρόνια υπήρξε συσχέτιση ανάμεσα στο έτος κατασκευής των σχολείων και στην ηλεκτρική κατανάλωση. Σε μια βρετανική μελέτη παρουσιάστηκε αύξηση της κατανάλωσης 7-10% στα σχολεία που παρείχαν τροφοδοσία και ακόμη περισσότερο σε όσα διέθεταν μεγάλες κουζίνες στα κυλικεία τους. Στα σχολεία που διέθεταν γυμναστήρια η κατανάλωση ενέργειας άγγιξε το 20% καθώς και αυτά που ήταν εξοπλισμένα με τεχνικές εγκαταστάσεις³⁹. Τα νηπιαγωγεία και τα δημοτικά λόγω έλλειψης ειδικών χώρων έχουν σαφώς μικρότερες καταναλώσεις. Όμως διαθέτουν σύστημα εξαερισμού που ρυθμίζει την ποιότητα του αέρα των τάξεων στα διαλείμματα και σύστημα φωτισμού με ανιχνευτές και ημερησίους αισθητήρες φωτός.

³⁷ Για πρώτη φορά γίνεται λόγος για την εξοικονόμηση συμπεριφοράς που αποκτούν οι καταναλωτές όταν χρησιμοποιούν την ενέργεια με σύνεση.

³⁸ Η πυκνότητα του κτιρίου που υποδεικνύεται από τον λόγο A/V ratio όπου (A: είναι μέρος επιφάνειας της συνολικής επιφάνειας του κελύφους του κτιρίου και V: ο όγκος του κτιρίου) επιδρά στις απαιτήσεις θέρμανσης των κτιρίων ανεξάρτητα από τα επίπεδα μόνωσης του κελύφους.

³⁹ Εργαστήρια, αίθουσες υπολογιστών κ.α.

Το πρόβλημα που προκύπτει είναι ότι σε διαφορετικούς τύπους σχολείων οι καταμετρήσεις γίνονται με τον ίδιο τρόπο π.χ. όσα σχολεία ετοιμάζουν γεύματα όλο τον χρόνο έχουν διαφορετική κατανάλωση περίπου 1.5 kWh/γεύμα.

Η πρωταρχική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια του τριτογενούς τομέα εξαρτάται από τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση. Η μελέτη έδειξε ότι οι καταναλώσεις των κτιρίων ήταν από 47-320kWh/m². Δύο σχολεία το ένα παθητικά σχεδιασμένο κτίριο και το άλλο κτίριο χαμηλής ενέργειας με κέντρο ημερήσιας φροντίδας, είχαν κατανάλωση >250kWh/m² και είχαν αρνητική απόδοση λόγω της ανεξέλεγκτης κατανάλωσης του ηλεκτρισμού.

Στις μέρες μας τα σχολεία καταναλώνουν 100kWh/m² σύμφωνα με το γερμανικό ίδρυμα για το παθητικό σπίτι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα 7 από τα 64 σχολεία άγγιξαν αυτό τον στόχο. Δεν έχει σημασία το είδος της ενέργειας που χρησιμοποιείται αλλά το ίδιο το κτίριο και το αντίστοιχο πρότυπο της ενέργειας που εφαρμόζεται. Το παράδοξο είναι ότι η θερμική ενέργεια μειωνόταν ενώ η ηλεκτρική αυξανόταν λόγω των μηχανικών συστημάτων εξαερισμού, της ψύξης και της θέρμανσης, του τεχνητού φωτισμού, των κυλικίων, των συσκευών προβολής των διαφανειών και της χρήσης των φορητών υπολογιστών την ώρα του μαθήματος.

Τα νεότερα σχολεία στο Λουξεμβούργο καταναλώνουν περισσότερη πρωταρχική ενέργεια από άλλα παλιότερα σχολεία στην υπόλοιπη Ευρώπη. Το βασικό πρόβλημα σήμερα δεν είναι η κατανάλωση της θερμικής ενέργειας, γιατί τα αεροστεγή και καλά μονωμένα κτίρια μπορούν να μειώσουν τις απαιτήσεις για θέρμανση, αλλά η πρωταρχική ενεργειακή χρήση στα νέα κτίρια. Περίπου 176kWh μπορούν να εξοικονομηθούν από τη θέρμανση στα νέα κτίρια του Λουξεμβούργου.

Τα παθητικά και χαμηλής ενέργειας σχολεία εξοικονομούν σημαντική ποσότητα ενέργειας που αγγίζει έως και το 70%. Τέλος τα σχολεία με την μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση καταναλώνουν έως και 50% λιγότερη πρωταρχική ενέργεια συγκριτικά με τα νέα κτίρια. Τα αποτελέσματα είναι αισιόδοξα γιατί δείχνουν την ύπαρξη ενός μεγάλου δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας στους δήμους από τον κτιριακό τομέα (Thewes,et al.,2014)

Ανάλογες έρευνες έχουν γίνει σε 1296 δημοτικά σχολεία της Ρώμης, παλιά αλλά και καινούρια, από 19 διαφορετικές περιοχές όχι μόνο του κέντρου αλλά και της περιφέρειας⁴⁰. Στον σχολικό τομέα μελετήθηκαν τρεις παράγοντες:

- 1) Από το τμήμα διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων της πόλης καταγράφηκαν οι βασικές πληροφορίες για τον τύπο και τις διαστάσεις του κάθε σχολικού κτιρίου.
- 2) Με κριτήριο την ενεργειακή κατανάλωση, το περίβλημα του κτιρίου και τις εγκαταστάσεις αερισμού και φωτισμού τους αποδόθηκε ο ενεργειακός χαρακτηρισμός που προσδιορίστηκε από την Τεχνική Προδιαγραφή σαφούς υπολογισμένης απόδοσης του κτιρίου⁴¹.
- 3) Η κατανάλωση του κτιρίου καθώς μεταφέρεται η θερμότητα από τις θερμικές εγκαταστάσεις στο σχολείο μετράται ανά τρίμηνο από το 2003-2008 από ανάδοχες εταιρίες.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν και ταξινομήθηκαν. Αρχικά παρουσιάστηκε μια ανάλυση της συνοχής και της αποτίμησης του περιβλήματος (Santoli,et al.,2013)⁴². Ο Μ.Ο. του όγκου των σχολείων που πρέπει να θερμανθεί είναι 9.500m³. Οι θερμαντικές εγκαταστάσεις τόσο των ιστορικών όσο και των μοντέρνων κτιρίων είναι ίδιες. Ενώ παγκοσμίως η εποχιακή ενεργειακή απόδοση κυμαίνεται από 60%-70% στην Ιταλία είναι 80%-90% (Santoli,et al.,2013)⁴³. Οι καταναλώσεις δε διαφέρουν ανάμεσα στα κεντρικά και τα περιφερειακά σχολεία.

Για να βγουν ασφαλή συμπεράσματα πρέπει να γίνει σύγκριση στην ολική κατανάλωση με τον δείκτη ενεργειακής απόδοσης χρησιμοποιώντας το πρότυπο UNI-TS⁴⁴. Βέβαια υπάρχει δυσκολία στη σύγκριση της θεωρητικής κατανάλωσης με την πραγματική αφού ένα σχολείο λειτουργεί 10 ώρες ημερησίως για 5 ημέρες εβδομαδιαίως, εκτός από την περίοδο των διακοπών. Επίσης η εσωτερική

⁴⁰ Τα 684 συνοδεύονταν από πιστοποιητικό της ενεργειακής κατάταξης, στα 271 είχε γίνει μόνο η καταμέτρηση της κατανάλωσης και στα 261 είχαν αξιολογηθεί και με τις δύο παραπάνω κατηγορίες.

⁴¹ UNT-TS 11300

⁴² Στο κέντρο τα περισσότερα σχολεία στεγάζονταν σε ιστορικά κτίρια που καταλάμβαναν μεγάλο όγκο και είχαν ψηλές οροφές. Τα ημικεντρικά χτίστηκαν από την περίοδο της ενοποίησης της Ιταλίας έως τον Β' παγκόσμιο πόλεμο με μεγαλύτερο όγκο από τα ιστορικά κτίρια, συμπαγές σχήμα, επιβλητικούς τοίχους και δάπεδα με τούβλα και μπετόν. Μετά το 1960, με τη ραγδαία αύξηση του πληθυσμού, τα πρότυπα αλλάζουν. Τα κτίρια είναι διώροφα, πιο ανοιχτά, κατασκευασμένα με συμπαγές μπετόν, υαλοπετάσματα και μεγάλα παράθυρα.

⁴³ Αυτό απαιτεί να οριστούν διαφοροποιημένες στρατηγικές για τα ιστορικά και τα μοντέρνα κτίρια και να γίνουν ανακαινίσεις στις μονώσεις και στα θερμαντικά συστήματα.

⁴⁴ Που αντιπροσωπεύει τις ετήσιες απαιτήσεις ώστε στο εσωτερικό να υπάρχει σταθερή θερμοκρασία 20° C.

θερμοκρασία δεν καθορίζεται με αυστηρούς κανόνες, Στα μοντέρνα σχολεία η πλήρης έλλειψη της μόνωσης επιδρά όχι μόνο στην εσωτερική άνεση αλλά στις ενεργειακές ανάγκες των κτιρίων. Αυτό οδηγεί σε μια σημαντική διαφορά ανάμεσα στην καταμέτρηση της κατανάλωσης και στη στατιστική ανάλυση που έγινε διότι η θεωρητική κατανάλωση παρουσιάζει απόκλιση από την πραγματική λόγω της χαμηλής απόδοσης του συστήματος ρύθμισης.

Για το σκοπό της ανάλυσης η πολιτεία υιοθέτησε διάφορα πρότυπα ανάλογα με τα ιστορικά και τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των σχολείων. Το κόστος το επωμίστηκε ο δήμος. Οποιαδήποτε εργασία γίνεται στο εξωτερικό ή το εσωτερικό του κτιρίου επηρεάζει την ολική ενεργειακή απόδοση ιδίως των μοντέρνων κτιρίων στα προάστια. Οι εργασίες στη μόνωση σε βάθος χρόνου θα αποφέρουν απόσβεση της επένδυσης που έγινε. Μονώνοντας τους τοίχους εξοικονομούνται 0,07€/kWh, η αλλαγή παραθύρων 0,14€/kWh και το ολικό όφελος είναι 0,09 €/kWh.

Οι παρεμβάσεις στο σύστημα της θέρμανσης στοχεύει στην αντικατάσταση του παλιού με έναν ισχυρότερο λέβητα, την τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων και τη δημιουργία χώρου θερμοστατών. Έτσι μειώνεται η σπατάλη, το κόστος της ενέργειας και η εκπομπή των αερίων του CO₂. Το κόστος των παρεμβάσεων θεωρείται επένδυση. Με την αλλαγή του συστήματος ελέγχου και την αντικατάσταση των γεννητριών θέρμανσης η απόδοση αυξάνεται και γίνεται απόσβεση.

Μια ριζική παρέμβαση στα κτίρια που περιλαμβάνει αντικατάσταση της θερμομόνωσης, αλλαγή των παραθύρων και βελτίωση της απόδοσης των εγκαταστάσεων θα οδηγήσει σε μείωση της πραγματικής κατανάλωσης αλλά και των αρχικών απαιτήσεων της ενέργειας στο κτίριο. Σε αυτή την περίπτωση η ωφέλεια είναι μεγαλύτερη και η απόσβεση θα γίνει σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ

Όπως στην υπόλοιπη Ευρώπη έτσι και στην Ελλάδα το ζήτημα της ενεργειακής απόδοσης των σχολικών κτιρίων και των λειτουργικών τους εξόδων για τη θέρμανση, την ψύξη και τον αερισμό θεωρείται λιγότερο σημαντικό από την εξασφάλιση της επαρκούς θερμοκρασίας και της ποιότητας του αέρα στους εσωτερικούς χώρους. Οι ικανοποιητικές συνθήκες συμβάλλουν στην υγεία, την ευεξία και την συγκέντρωση των μαθητών την ώρα του μαθήματος (Theodosiou,Ordoumpozanis,2008).

Λαμβάνοντας υπόψιν τις περιβαλλοντικές συνθήκες και ιδιαίτερα το μικροκλίμα της κάθε περιοχής, γιατί κάθε οικοδόμημα αποτελεί μελέτη περίπτωσης (Τσίγκας,1994). Το κάθε κτίριο θα πρέπει να παρέχει άνεση στους χρήστες και να είναι ενεργειακά αποδοτικό. Όταν νιώθουμε άνετα η παραμονή στο χώρο εργασίας είναι ευχάριστη και ταυτόχρονα αυξάνεται και η απόδοση μας. Την άνεση την αισθανόμαστε όταν υπάρχει ισορροπία στο περιβάλλον και δε χάνουμε αλλά ούτε προσλαμβάνουμε μεγάλα ποσά θερμότητας. Οι τέσσερις παράγοντες που την επηρεάζουν σύμφωνα με τους ερευνητές είναι (Τσίγκας et al.,1980)

- 1)Η θερμοκρασία του αέρα σ' έναν εσωτερικό χώρο.
- 2) Η σχετική υγρασία.
- 3) Η ταχύτητα και η κίνηση του αέρα στο χώρο.
- 4) Η θερμοκρασία των επιφανειών που τον περιβάλλουν

Η περιοχή που βρίσκεται, τα δομικά του στοιχεία, το σύστημα θέρμανσης, εξαερισμού, κλιματισμού, η τυχόν ύπαρξη μολυσματικών πηγών παίζουν σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό ενός κτιρίου (Katafygiotou,Sergides,2014).

Αρχικά το κέλυφος του κτιρίου θα πρέπει να κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να συντελεί στη μείωση των απωλειών της θερμότητας. Ο συνηθέστερος τρόπος είναι η προσθήκη θερμομόνωσης στην εξωτερική πλευρά του τοίχου, ή την εσωτερική ή ακόμη και στον πυρήνα του τοίχου, για να αυξηθεί η θερμική του αντίσταση. Τελευταία τάση είναι τα πορώδη υλικά τα οποία όταν εφαρμόζονται σωστά, αποτρέπουν να εισχωρήσει στις κοιλότητές τους η υγρασία, ώστε να μην αυξηθεί η αγωγιμότητά τους. Επίσης η εξωτερική θερμομόνωση μειώνει τα προβλήματα που ίσως προκύψουν από τις θερμογέφυρες. Στις στέγες θα πρέπει να υπάρχει μόνιμη μόνωση από υλικά μικρής θερμικής αγωγιμότητας (Τσίγκας,1994).

Αξίζει να αναφερθεί ότι η σωστή αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στην κατασκευή των σχολείων μπορεί να επιφέρει πολλά θερμικά οφέλη με χαμηλό κόστος αλλά και να βοηθήσει στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Ένα απλό

παράδειγμα είναι οι υαλοπίνακες που τοποθετούνται στα παράθυρα και χαρακτηρίζονται ως παθητικό σύστημα. Μια από τις λειτουργίες τους είναι η συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας. Επιπλέον τα παράθυρα που έχουν νότιο προσανατολισμό εκμεταλλεύονται στο μέγιστο την θερμότητα που προσφέρει η ηλιακή ακτινοβολία τον χειμώνα αλλά και τους καλοκαιρινούς μήνες η θερμοκρασία μέσα στους χώρους είναι καλή. Ανάλογα με την κάθε εποχή είναι διαφορετική η ποσότητα της θερμότητας που προέρχεται από την ηλιακή ακτινοβολία (Wachberger,1988). Αν και στον κτιριακό τομέα έχουν γίνει αρκετές μελέτες για τη θερμική άνεση οι περισσότερες εστιάζουν στις κατοικίες και στους εργασιακούς χώρους. Στην περίπτωση των σχολείων ο αριθμός των ερευνών είναι πολύ μικρός (Trebilcock et.al,2017).

Η Κοζάνη, πόλη της δυτικής Μακεδονίας, χαρακτηρίζεται μια από τις πλέον κρύες περιοχές της Ελλάδας λόγω του υψομέτρου που είναι χτισμένη. Ομάδα αρχιτεκτόνων μελέτησε σε δημοτικά και νηπιαγωγεία της πόλης τα μηχανικά και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους αλλά και την κατανάλωσή για θέρμανση και ηλεκτρισμό από το 2003-2007. Μετεωρολογικοί σταθμοί κατέγραφαν ανά ώρα τα κλιματικά δεδομένα για να συσχετίσουν την ενεργειακή κατανάλωση με τις πραγματικές κλιματικές συνθήκες (Theodosiou,Ordoumpozanis,2008)⁴⁵. Ο συγκεκριμένος χειμώνας είχε χαρακτηριστεί θερμός για το κλίμα της περιοχής.

Συντάχθηκε και μοιράστηκε ερωτηματολόγιο που απαρτιζόταν από δύο μέρη. Το πρώτο συμπληρώθηκε από τους διευθυντές των δημοτικών σχολείων που έδωσαν πληροφορίες για θέματα λειτουργίας και κατανάλωσης των κτιρίων, για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό του κτιρίου, των αριθμό των μαθητών κάθε τάξης και των δασκάλων. Το δεύτερο μέρος συμπληρώθηκε από τους δασκάλους και ορισμένο αριθμό μαθητών από κάθε σχολείο προκειμένου να καταγραφεί η άποψή τους για τη θερμοκρασία.

Για μία εβδομάδα πλήρους λειτουργίας του κάθε σχολείου μετρήθηκε η ενεργειακή κατανάλωση. Η τηλεθέρμανση των κτιρίων δίνει αξιόπιστες πληροφορίες για την κατανάλωσή τους συγκριτικά με τα σχολεία της υπόλοιπης Ελλάδας που

⁴⁵ Κάποιες ευρωπαϊκές χώρες έχουν καταγράψει τα στοιχεία της ενεργειακής τους κατανάλωσης στα σχολεία. Η Ιρλανδία καταναλώνει 96 kWh/m², η Σλοβενία 194 kWh/m² και το Ηνωμένο Βασίλειο 157 kWh/m². Στην Ελλάδα ο Μ.Ο. θερμικής ενέργειας που καταναλώνεται είναι 31 kWh/m² εκτός από την ψυχρή κλιματική ζώνη της Β. Ελλάδας που είναι 46 kWh/m². Τα κτίρια που δεν έχουν μόνωση απαιτούν 68 kWh/m². Μελέτες που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση συμπεραίνουν ότι μπορούμε να εξοικονομήσουμε θερμική ενέργεια από 36%-72%.

διαθέτουν καυστήρες πετρελαίου⁴⁶. Σε αυτό διευκόλυνε η εγκατάσταση μετρητών στο εσωτερικό των κτιρίων από τις εταιρίες ηλεκτρισμού και τηλεθέρμανσης. Επίσης με τον καταγραφέα θερμοκρασίας HOB0-U12 ανά 5' πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις 14-20 Μαρτίου που ήταν οι πιο κρύες ημέρες.

Στα κτίρια τοποθετήθηκαν υποσταθμοί τηλεθέρμανσης ίδιας χωρητικότητας τα οποία παρουσιάζουν διαφορές στη μορφή και τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά, όπως το ύψος και η θέση των παραθύρων, η δυσκολία εξαερισμού την ώρα των μαθημάτων, η ύπαρξη μεγάλων και ενιαίων παραθύρων, οι λεπτοί τοίχοι και τέλος η απουσία της μόνωσης (Theodosiou,Ordoumprozanis,2008)⁴⁷. Από όλα τα σχολεία μόνο ένα πληρούσε τις προδιαγραφές⁴⁸.

Οι θερμοκρασίες στο εσωτερικό των τάξεων εξαρτώνται από τον προσανατολισμό, το μέγεθος, τον όροφο και τον αριθμό των μαθητών, από την υγρασία και τη θερμοκρασία της επιφάνειας των τοίχων. Τα υδραυλικά καλοριφέρ ήταν τοποθετημένα στους τοίχους που ήταν εκτεθειμένοι στο εξωτερικό περιβάλλον με αποτέλεσμα να ζεσταίνονται μόνο οι μαθητές που κάθονταν δίπλα τους. Είναι αξιοσημείωτο να αναφέρουμε τη θέση του θερμοστάτη που συνήθως μπαίνει σε χώρους με χαμηλότερες θερμοκρασίες με αποτέλεσμα στις τάξεις με νότιο προσανατολισμό να παρατηρείται υπερβολική ζέστη και να ανοίγουν τα παράθυρα εν αντιθέσει με τις τάξεις προς το βορρά που δεν επαρκεί η θέρμανση.

Οι θερμοκρασίες στα δημοτικά είναι υψηλότερες από τα νηπιαγωγεία όπως και στα παλιά σχολεία με τους παχείς φέροντες τοίχους και την υψηλή αδράνεια που ακόμη και μετά τη λήξη της λειτουργίας τους διατηρούν υψηλή θερμοκρασία και θερμική σταθερότητα. Στα νηπιαγωγεία που υπάρχουν περισσότερες από μια αίθουσες, οι εσωτερικές πόρτες των τάξεων παραμένουν ανοιχτές, ο χώρος λειτουργεί ως ενιαίος και ο αέρας έχει παντού την ίδια θερμοκρασία. Στα ολόήμερα νηπιαγωγεία η θερμοκρασία είναι 20° C και στα υπόλοιπα 19° C.

Στα σχολεία της Κύπρου, η έλλειψη μόνωσης του κελύφους και η έλλειψη στεγανότητας των παραθύρων επιδρούν αρνητικά στην εσωτερική θερμική άνεση. Οι

⁴⁶ Τηλεθέρμανση είναι η παροχή θερμότητας με ειδικό δίκτυο μονωμένων αγωγών που μεταφέρουν ζεστό νερό το οποίο θερμαίνεται συνήθως σε λέβητα θερμοηλεκτρικών εργοστασίων μακριά από τον χώρο κατανάλωσης. Τα κτίρια μιας πόλης ή τμήμα αυτής θερμαίνονται από έναν κεντρικό καυστήρα.

⁴⁷ Αν και από το '70 είχε εισαχθεί στην Ελλάδα ο Κανονισμός για τη θερμομόνωση για πολλά χρόνια δεν εφαρμοζόταν σωστά.

⁴⁸ Η ύπαρξη και η ποιότητα της μόνωσης τόσο στους εξωτερικούς όσο και στους εσωτερικούς τοίχους μετρήθηκε με υπέρυθρη θερμογραφία.

παράγοντες που επηρεάζουν τη θερμική άνεση είναι έξι, εκ των οποίων οι τέσσερις σχετίζονται με το περιβάλλον όπως η θερμοκρασία του αέρα, η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας, η ταχύτητα και η υγρασία του αέρα. Οι άλλοι δύο είναι προσωπικοί: ο μεταβολικός ρυθμός του ανθρώπου και η μόνωση που του προσφέρουν τα ρούχα⁴⁹. Η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος έχει ρυθμιστεί στους 37° C σαν αποτέλεσμα της ενέργειας που παράγεται από την καύση των τροφών. Παρά ταύτα οι συνθήκες του περιβάλλοντος το χειμώνα ευνοούν τις χαμηλότερες θερμοκρασίες και το καλοκαίρι τις υψηλότερες.

Ως μελέτη περίπτωσης ορίστηκε το γυμνάσιο στη Νεάπολη της Λεμεσού, που θεωρείται ως ένα αντιπροσωπευτικό κτίριο για την έρευνα. Χτίστηκε το 1985, είναι διώροφο και η οριζόντια οροφή του δεν έχει μόνωση, επίσης οι τοίχοι του αποτελούνται μόνο από τούβλα. Τα παράθυρα έχουν μονά τζάμια και το κτίριο διαθέτει κεντρική θέρμανση που λειτουργεί από τον Δεκέμβριο έως τον Μάρτιο, περίπου 213 ώρες και παρέχει θερμοκρασία από 23° -25° C. Υπάρχουν δύο λέβητες χωρητικότητας 300 και 159 λίτρων. Σε ορισμένους χώρους όπως τα γραφεία, τα εργαστήρια και οι χώροι υποδοχής υπάρχουν 14 μονάδες ψύξης. Λειτουργούν τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά και τον Σεπτέμβριο για έξι ώρες και με μέση θερμοκρασία 24° C. Το σχολείο έχει εξωτερική αυλή και εξωτερικούς διαδρόμους που δεν το προφυλάσσουν από τις κλιματολογικές συνθήκες.

Λειτουργεί πέντε ημέρες την εβδομάδα από τις αρχές Σεπτεμβρίου έως το τέλος Ιουνίου από τις 7:30 έως τις 13:35. Για επτά μέρες κάθε εποχής καταγραφόταν η θερμοκρασία του αέρα και η σχετική υγρασία εντός του κτιρίου ανά λεπτό. Οι καταγραφές έγιναν σε τρεις χώρους. Μια τυπική τάξη με ΒΔ προσανατολισμό, το εργαστήριο πληροφορικής με ΒΑ προσανατολισμό το οποίο είναι 46m² και φιλοξενεί 20 μαθητές και ένα γραφείο με δυτικό προσανατολισμό. Οι παραπάνω χώροι επικοινωνούν με τον περιβάλλοντα χώρο όπου έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες που κατέγραφαν και συνέκριναν τα δεδομένα μεταξύ των εσωτερικών και των εξωτερικών χώρων. Όλα τα αποτελέσματα μεταφέρονταν σε έναν υπολογιστή και αναλύονταν ώστε να μειωθεί το εύρος του σφάλματος.

Παράλληλα δόθηκαν 100 ερωτηματολόγια το 60% των ερωτηθέντων ήταν γυναίκες και το 40% άντρες. Οι ερωτηθέντες ήταν μαθητές και διοικητικοί

⁴⁹ Τα οποία είτε μας κρατούν ζεστούς είτε μας υπερθεμαίνουν ύστερα από έντονη δραστηριότητα.

υπάλληλοι. Οι ερωτήσεις ερευνούσαν την αίσθηση της θερμικής άνεσης. Οι μαθητές που κάθονταν κοντά στα παράθυρα ένιωθαν περισσότερη ζέστη από τους άλλους. Το ίδιο ισχύει και για τους μαθητές που κάθονταν κάτω από τα κλιματιστικά που δροσίζονταν περισσότερο. Όσοι κάθονταν κοντά σε ανοίγματα επηρεάζονταν από τις κλιματολογικές συνθήκες όλες τις εποχές. Πολλοί χρήστες διαμαρτύρονταν ότι κρύωναν το καλοκαίρι από τη χρήση του κλιματισμού. Την άνοιξη οι περισσότεροι δεν ένιωθαν ούτε κρύο ούτε ζέστη ενώ το καλοκαίρι ένιωθαν δυσφορία. Επίσης καταγράφηκε και η διαφορά στη θερμική άνεση μεταξύ των δύο φύλων. Το χειμώνα οι άνδρες ένιωθαν πιο ζεστά από τις γυναίκες ενώ το καλοκαίρι οι γυναίκες ένιωθαν ότι κρύωναν πιθανών λόγω του κλιματισμού. Αυτό οφείλεται στον διαφορετικό μεταβολικό ρυθμό αλλά και τη διαφορετική επιφάνεια του σώματος. Στη διάρκεια του καλοκαιριού στο εσωτερικό των αιθουσών επικρατούσε ζέστη και υγρασία. Οι ερωτηθέντες όμως έδωσαν ουδέτερες απαντήσεις γιατί τα μαθήματα λήγουν τέλος Ιουνίου που δεν έχει ανεβεί ακόμη σε υψηλά επίπεδα η θερμοκρασία. Το φθινόπωρο νιώθουν περισσότερη ζέστη από τον Σεπτέμβρη έως και τα μέσα του Οκτώβρη. Στις αίθουσες των υπολογιστών λόγω των μηχανημάτων επικρατεί περισσότερη ζέστη. Οι αναλύσεις έδειξαν ότι οι εσωτερικές κλιματικές συνθήκες όπως η θερμοκρασία του αέρα και η σχετική υγρασία δεν ικανοποιούσαν τους χρήστες του κτιρίου (Katafygiotou, Sergides.2014)

Στη Χιλή προκειμένου να αντιμετωπίσουν το θέμα της θερμικής άνεσης στα σχολεία διεξήχθη μια έρευνα το μοντέλο της οποίας βασίστηκε στην αντίληψη των ενηλίκων για τη θερμική άνεση. Σύμφωνα με την άποψή τους πιστεύουν ότι τα παιδιά προσαρμόζονται ευκολότερα στο κρύο φορώντας επιπλέον ρούχα (στολή, πουλόβερ, σακάκι ή παλτό) ή αναπροσαρμόζοντας τις δραστηριότητές τους στις κλιματικές συνθήκες.

Η πρωτεύουσα Σαντιάγο βρίσκεται στο νότιο ημισφαίριο και έχει εύκρατο κλίμα γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να έχουν ζέστη το χειμώνα και δροσιά το καλοκαίρι. Μελετήθηκαν σχολεία με φυσικό κλιματισμό. Άλλωστε στην πλειοψηφία τους τα σχολικά κτίρια δεν διαθέτουν συστήματα ψύξης και θέρμανσης. Ένας μικρός αριθμός που είναι εξοπλισμένος με τα ανάλογα συστήματα λόγω της έλλειψης χρημάτων δεν μπορούν να τα λειτουργήσουν. Αξιοσημείωτο είναι πως τα παιδιά μέσα στην τάξη δεν μπορούν να ανοιγοκλείσουν τα παράθυρα.

Στη χώρα δεν υπάρχει νομοθεσία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και αλλά και η νομοθεσία που αναφέρεται στη θερμική άνεση είναι ελλιπής. Τα κτίρια

έχουν αμελητέα εξωτερική μόνωση και τα παράθυρα διαθέτουν μονά τζάμια. Η ακατάλληλη μόνωση συνηγορεί στη μεγάλη διακύμανση της θερμοκρασίας που καταγράφεται στο εσωτερικό των τάξεων. Εξ αιτίας των απωλειών των λεπτών εξωτερικών τοίχων δεν εμποδίζεται η διαρροή του θερμού αέρα προς το περιβάλλον και η είσοδος του ψυχρού προς τις τάξεις. Οι συνθήκες είναι δύσκολες στο εσωτερικό των σχολείων, αφού δεν επικρατεί ζέστη τους χειμερινούς μήνες και δροσιά τους καλοκαιρινούς. Αν υπήρχε η σωστή μόνωση του κελύφους, με 1,5 λίτρο πετρελαίου ανά τμ. το χρόνο θα θερμαίνονταν επαρκώς τα κτίρια.

Στη μελέτη έλαβαν μέρος 440 παιδιά από 12 σχολεία του Σαντιάγκο⁵⁰ στα οποία φοιτούν μαθητές διαφορετικών κοινωνικοοικονομικών στρωμάτων. Δόθηκαν ερωτηματολόγια στα παιδιά να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους για τη θερμική άνεση. Το 49% των μαθητών προτιμούν μια σταθερή θερμοκρασία τον χειμώνα και την άνοιξη ενώ το 30% θα ήθελαν περισσότερη ζέστη τον χειμώνα και αντίστοιχα περισσότερη δροσιά το καλοκαίρι. Τα συμπεράσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μαθητές ιδιαίτερα των χαμηλών κοινωνικοοικονομικών τάξεων ήταν πιο ανθεκτικοί στις χαμηλές θερμοκρασίες αφού οι συνθήκες διαβίωσης στα σπίτια τους δεν τους παρείχαν καλύτερες συνθήκες θέρμανσης. Η προσαρμογή τους κατά τους χειμερινούς μήνες γινόταν με τα επιπλέον ρούχα που φορούσαν πάνω από τη σχολική τους φόρμα (Trebilcock et,al,2017).

Ένα σημαντικό θέμα που αντιμετωπίζουν τα κινέζικα σχολεία είναι η θέρμανση τον χειμώνα και η δροσιά το καλοκαίρι. Εφαρμόζοντας ένα μοντέλο παθητικών παραμέτρων στον σχεδιασμό του κτιρίου⁵¹ έθεσαν ως στόχο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για τον φωτισμό και τη θέρμανση καθώς και η μείωση της δυσφορίας τους καλοκαιρινούς μήνες και η μέγιστη αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού.

Το συγκεκριμένο σχολείο βρίσκεται στην πόλη Tianjin, στην ψυχρή κλιματική ζώνη της χώρας με μέση θερμοκρασία 12°C(Zhang et al.,2014). Τον χειμώνα οι θερμοκρασίες κυμαίνονται από -5° έως 5° C και το καλοκαίρι από τους 18° έως τους 28° C. Οι αίθουσες αερίζονται μόνο με το άνοιγμα των παραθύρων. Η κατανάλωση των σχολείων στη συγκεκριμένη ζώνη είναι 92,04 kWh/m² δηλ. 1,4 φορές

⁵⁰ Ιδιωτικά, δημόσια αλλά και επιδοτούμενα.

⁵¹ Ο προσανατολισμός και το βάθος των αιθουσών η αναλογία παραθύρων και τοίχων, το υλικό κατασκευής των υαλοπινάκων και τα συστήματα σκίασης.

περισσότερο από άλλες περιοχές στην ίδια κλιματική ζώνη που καταναλώνουν 65 kWh/m².

Από τα αρχικά σχέδια οι αρχιτέκτονες έπρεπε να εξετάσουν προσεκτικά τον σχεδιασμό των σχολείων. Υπήρξαν αντικρουόμενες απόψεις π.χ. αν θα έπρεπε το μέγεθος των παραθύρων να περιοριστεί ώστε να μην ζεσταίνονται οι μαθητές το καλοκαίρι και να περιορίζονται οι απώλειες της θερμότητας τον χειμώνα. Προκειμένου να γίνει σωστά η μελέτη εφάρμοσαν ένα μηχανισμό προσομοίωσης που συνδυάζει αλγόριθμους βελτιστοποίησης και προσομοίωσης για την ανάλυση της απόδοσης των κτιρίων. Οι παράμετροι που θεωρήθηκαν σημαντικές στη μελέτη ήταν τέσσερις: η θερμομόνωση, η ηχομόνωση, ο φυσικός φωτισμός και η λειτουργικότητά του. Με αυτή τη μέθοδο είχαν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία σε συνδυασμό με τα κατάλληλα υλικά για να πετύχουν το καλύτερο αποτέλεσμα στη θερμική και οπτική απόδοση αλλά και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Αντίστοιχη έρευνα έγινε και στην Ελλάδα στα σχολεία της Κοζάνης, για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και την ποιότητα του αέρα στις αίθουσες των νηπιαγωγείων και των δημοτικών. Ως σημαντικοί παράγοντες θεωρήθηκαν το κέλυφος του κτιρίου και ο έλεγχος των συστημάτων θέρμανσης και φωτισμού(Theodosiou,Ordoumpozanis,2008).

Στην Αριζόνα στο κοινοτικό σχολείο Little singer τα παιδιά της φυλής των Ινδιάνων Ναβάχο αντιμετώπιζαν ένα ανηλεώς άκαμπτο σύστημα που τους απαγόρευε να μιλούν τη γλώσσα τους και να τελούν τις παραδόσεις τους. Από το 1970 η κοινότητα των Birdsprings προσπάθησε να ιδρύσει ένα σχολείο αλλά η κυβέρνηση αρνήθηκε να τους υποστηρίξει οικονομικά λόγω της απομακρυσμένης περιοχής που ζούσαν και της έλλειψης ηλεκτρισμού στον τόπο τους. Η τοπική κοινότητα προσπάθησε να βρει τα απαραίτητα κεφάλαια και την τεχνική υποστήριξη ώστε το 1979 να κατασκευαστούν δύο γεωδαιτικοί θόλοι (Τεγόπουλος,Φυτράκης,1997)⁵² στους οποίους εγκαταστάθηκαν ηλιακοί συλλέκτες και ανεμογεννήτριες.

Το σχολείο βρίσκεται σε ερημική περιοχή με βόρειο γεωγραφικό πλάτος 35° και υψόμετρο 1500μ. Οι χειμώνες είναι ψυχροί, υγροί, οι χιονοπτώσεις διαρκούν ελάχιστα και υπάρχουν και ηλιόλουστες ημέρες. Τα καλοκαίρια είναι ήπια, με βροχές και καταιγίδες τον Ιούλιο τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο.

⁵² Γεωδαιτώ = διανέμω, διαμοιράζω τη γη.

Οι τάξεις έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με την παραδοσιακή αρχιτεκτονική των Ναβάχο με τον ίδιο αριθμό πλευρών και με ίσες διαστάσεις. Το εμβαδόν τους είναι 74τ.μ. Τα πρωινά οι μαθητές θα πρέπει να έχουν θερμική άνεση. Στη διάρκεια της ημέρας τα σώματα αρχίζουν να εκπέμπουν θερμότητα με αποτέλεσμα να μειώνονται οι απαιτήσεις για θέρμανση. Τις απογευματινές ώρες όταν τα παιδιά αποχωρούν θα πρέπει να παραμένουν ζεστές ώστε να αντισταθμίζουν τις απώλειες θερμότητας κατά τη διάρκεια της νύχτας. Με τη χρήση παθητικών ηλιακών συστημάτων πετυχαίνουν να εξασφαλίζουν την απαραίτητη θέρμανση των αιθουσών.

Έχουν άμεσα οφέλη στη θέρμανση κατά τις πρωινές ώρες από τις μεγάλες επιφάνειες που καλύπτονται από υαλοπίνακες και είναι στραμμένες προς το νότο. Διάφορα υλικά όπως το πολυστυρένιο λειτουργούν ως μονωτικά υλικά των υαλοπινάκων στη διάρκεια της νύχτας. Ο προθάλαμος που υπάρχει στην είσοδο των τάξεων στην ανατολική πλευρά, λειτουργεί ως αποθηκευτικός χώρος και ταυτόχρονα εμποδίζει την είσοδο του αέρα. Μια σειρά μικρών παραθύρων έχουν τοποθετηθεί ψηλά στον βόρειο τοίχο για να διευκολύνουν την είσοδο του φυσικού φωτισμού. Τα παράθυρα στη βορινή και νότια πλευρά να επιτρέπουν το σωστό εξαερισμό όταν οι θερμοκρασίες υπερβαίνουν τα επίπεδα της άνεσης (Harris,1998).

Ο καθηγητής John Peak στο Πανεπιστήμιο της Tucson στην Αριζόνα δημιούργησε ένα σύστημα για τη βελτίωση της θερμικής άνεσης που αποτελείται από μεταλλικές περσίδες μαύρες στην κορυφή και λευκές στη βάση που τοποθετήθηκαν στη νότια πρόσοψη. Πέφτοντας η ηλιακή ακτινοβολία στη μαύρη επιφάνεια αυτόματα ο αέρας ζεσταίνεται αέρα και μεταφέρεται σε όλο το χώρο με φυσικό τρόπο. Όταν η ζέστη δεν είναι επιθυμητή οι περσίδες στρέφονται στη λευκή πλευρά και αντανακλούν το φως προς τα έξω. Ανεβάζοντας τις περσίδες το ηλιακό φως διεισδύει στο χώρο (Harris,1992).

Σε τρεις πόλεις Κίνας έγινε μια έρευνα για τις αντιλήψεις που έχουν οι μαθητές για την θερμική άνεση. Το κλίμα, οι οικονομικές συνθήκες που επικρατούν, το σχέδιο του σχολείου και οι ηλικίες των μαθητών είναι οι παράγοντες που διαμορφώνουν διαφορετικές απόψεις για τη θερμική άνεση στα παιδιά που ζουν σε αστικές περιοχές σε σχέση με όσα ζουν σε επαρχίες.

Η μελέτη που διεξήχθη στα σχολεία έδειξε ότι οι πραγματικές θερμοκρασίες διαφέρουν από το διεθνές πρότυπο θερμικής άνεσης ISO και το αμερικανικό 55-2013ASHARE. Αντίστοιχη έρευνα που έγινε στην Αγγλία σε παιδιά 7-11 ετών έδειξε

ότι τα παιδιά ήταν πιο ευαίσθητα στις υψηλές θερμοκρασίες και ένιωθαν άνετα στις χαμηλές γιατί έχουν διαφορετικό μεταβολισμό από τους ενήλικες.

Η μελέτη έγινε σε 36 αίθουσες 13 σχολείων όπου μοιράστηκαν ερωτηματολόγια σε 1206 μαθητές και επιστράφηκαν συμπληρωμένα τα 1126, στις πόλεις Shaanxi 12-22/11/2014 Gansu 21-31/12/2014 και Qinghai 5-13/12/2014. Οι μετρήσεις που έγιναν αφορούσαν τη μέση θερμική ταχύτητα του αέρα, τη συγκέντρωση CO₂. Παράλληλα καταγράφηκαν σε αρχείο οι εξωτερικών καιρικών συνθηκών, η θερμοκρασία του αέρα, η σχετική υγρασία, η ένταση της ακτινοβολίας αλλά και οι εσωτερικές θερμοκρασίες και η ένδυση των μαθητών.

Τα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκε για να αναλυθεί η θερμική άνεση ήταν το PMV που απευθύνεται σε μεγάλες ομάδες και προβλέπει τον μέσο δείκτη ψηφοφορίας. Καθώς και το μοντέλο aPMV που βασίζεται στη θεωρία του μαύρου κουτιού και χρησιμοποιεί μια προσαρμοστική προσέγγιση για την πρόβλεψη των ψήφων της θερμικής αίσθησης. Σύμφωνα με την aPMV ο πολιτισμός, το κλίμα, οι κοινωνικές, οι ψυχολογικές και οι συμπεριφοριστικές προσαρμογές περιλαμβάνουν τη θερμική ισορροπία.

Από τα σχολεία που μελετήθηκαν τα σχολεία του Shaanxi δε θερμαίνονται σε αντίθεση με τα σχολεία των δύο άλλων πόλεων που διαθέτουν σύστημα θέρμανσης. Η θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων επηρεάζεται λιγότερο από τα κλειστά παράθυρα που ευνοούν τη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα. Για να ανταπεξέλθουν στις δραστηριότητές τους όταν είναι χαμηλές οι θερμοκρασίες φορούν πιο ζεστά ρούχα και η προσαρμογή τους γίνεται ευκολότερα.

Οι προτιμώμενη θερμοκρασία στα σχολεία του Shaanxi ήταν 15,3 C ενώ η ουδέτερη ήταν 14,2 η διαφορά είναι πολύ μικρή 1,1 γιατί τα συγκεκριμένα σχολεία δεν παρέχουν θερμική άνεση. Η αποδεκτή θερμοκρασία των παιδιών είναι χαμηλότερη από εκείνη των μεγάλων και η θερμική προσαρμογή τους διαφέρει.

Τα συμπεράσματα των ερευνών για τα επίπεδα της θερμικής προσαρμογής των μαθητών, η ουδέτερη και η προτεινόμενη θερμοκρασία οι μετρήσεις των περιβαλλοντικών παραμέτρων και άνετο εύρος των θερμοκρασιών αποτελούν τις κατευθυντήριες γραμμές για το σωστό σχεδιασμό του HVAC (Wang et al.,2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ

Ένας παράγοντας που επηρεάζει τις εσωτερικές συνθήκες που επικρατούν μέσα σε μια τάξη την ώρα της διδασκαλίας είναι η οπτική άνεση που πρέπει να έχουν τα παιδιά. Σημαντικός είναι ο ρόλος των υαλοπινάκων που συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία και επιτρέπουν την είσοδο του φυσικού φωτισμού μέσα στον χώρο. Η επιλογή πλέον των διπλών τζαμιών των οποίων η επιφάνεια του εσωτερικού τζαμιού που είναι στραμμένη προς τα έξω επιστρώνεται με μία μεμβράνη που βάφεται με οξειδία μετάλλου που εμποδίζουν την αντανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην αίθουσα. Η χρήση κουρτινών, ρολών ή περσίδων αυξάνει τη θερμική αντίσταση των υαλοπινάκων. Στα νέου τύπου τζάμια υπάρχει κενό αέρος που μειώνει τη μετάδοση θερμότητας στο 0,1 σε σύγκριση με τα απλά τζάμια (Τσίγκας,1994). Κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών η κατασκευή μαρκίζων και γείσων πάνω από τα παράθυρα που είναι στραμμένα προς τον νότο είναι απαραίτητη προκειμένου να παρέχεται η απαραίτητη σκίαση ώστε να εξασφαλίζεται η οπτική άνεση (Wachberger,1988).

Η σωστή χρήση του φυσικού φωτισμού, η διείσδυση, η κατανομή και η έντασή του⁵³ σε κτίρια που λειτουργούν στη διάρκεια της ημέρας φέρει πολλά πλεονεκτήματα συγκριτικά με τη χρήση του τεχνητό φωτισμό. Βέβαια ανάλογα με την ώρα της ημέρας και την εποχή είναι αναγκαία και η χρήση του τεχνητού φωτισμού. Στη διάρκεια της ημέρας μεταβάλλεται, βοηθά στην διεξαγωγή των εργασιών, αποκαλύπτει τη φυσική διαφορά και τα χρώματα των αντικειμένων που μας περιβάλλουν. Η ημερήσια όραση που ονομάζεται φωτοπική οφείλεται στα κωνία που βρίσκονται στο εσωτερικό του ματιού. Δέχονται το φως και μας βοηθούν να αναγνωρίζουμε καλύτερα τα χρώματα. Ο φυσικός φωτισμός είναι μια συνισταμένη του άμεσου ηλιακού φωτός, του φωτός που παραλαμβάνεται από τον ουρανό και του φωτός που αντανάκλαται από το έδαφος και τις εξωτερικές επιφάνειες (Τσίγκας,1994). Η επίδρασή του είναι θετική στην υγεία του ανθρώπου. Μας κάνει πιο ευδιάθετους και όταν νιώσουμε κόπωση και αφήσουμε το βλέμμα να πλανηθεί έξω από τα παράθυρα η θέα που βλέπουμε ξεκουράζει τα μάτια μας (Τσίγκας,1994).

⁵³ Το μέγεθος και η τοποθέτηση των ανοιγμάτων, ο τύπος των υαλοπινάκων, η διαμόρφωση του χώρου και οι αντανάκλασεις που προκαλούνται στο εσωτερικό από τους τοίχους, την οροφή και άλλες επιφάνειες. Μονάδα έντασης του φωτός είναι το lux.

Παρόλο που για τον φυσικό φωτισμό δεν ορίζονται συγκεκριμένα κριτήρια φωτεινότητας, ο διεθνής οικοδομικός κώδικας για τον τεχνητό φωτισμό, ο οποίος μετρίεται 30 ίντσες=732χιλιοστόμετρα από το δάπεδο, προτείνει την μονάδα των 10 κηρίων ανά τμ (107lux) που προσφέρει άπλετο φωτισμό στον χώρο (Winkel, Collins,Juroszek,2007).

Κατά τη διάρκεια της νύχτας τα μάτια λειτουργούν με τη σκοτοπική όραση, αφού ο φωτισμός έχει ήδη μειωθεί και ο οφθαλμός χρησιμοποιεί τα ραβδία. Η τεχνολογία πλέον έχει προσφέρει τα τελευταία χρόνια πηγές τεχνητού φωτός που προσφέρουν ανάλογη οπτική άνεση με τον φυσικό φωτισμό (Τσίγκας,1994).

Το πρόβλημα της υπερθέρμανσης και της μείωσης της οπτικής άνεσης ιδίως τις ηλιόλουστες ημέρες, λόγω της θάμβωσης που προκαλείται από την αντανάκλαση του φωτός, ήταν η αιτία να γίνει μια πενταετούς διάρκειας έρευνα σε 10 σχολεία στη Μπολόνια της Ιταλίας (Secchi,et.al:2015). Για να αναλυθούν και να οριστούν οι παρεμβάσεις αξιολογήθηκε η ενεργειακή τους απόδοση με στόχο να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για να μειωθεί το πρόβλημα. Έγινε καταγραφή των εσωτερικών φωτεινών παραμέτρων, μια IR θερμογραφική ανάλυση και μια αξιολόγηση της αντίληψης που είχαν οι χρήστες για τη θερμική και οπτική άνεση.

Η ενεργειακή κατανάλωση είναι συνυφασμένη όχι μόνο με τη θέρμανση αλλά και με τον φωτισμό. Τα συγκεκριμένα σχολεία φωτίζονται με ηλεκτρική ενέργεια και θερμαίνονται με φυσικό αέριο. Η λειτουργία της προσχολικής και της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι 12ωρη. Οι καταναλώσεις των παιδικών σταθμών κυμαίνονται από 23,4kWh έως 27,6kWh ενώ των δημοτικών από 11,9kWh έως 25,7kWh.

Η μελέτη διεξήχθη στη διάρκεια όλων των εποχών του χρόνου. Τα σχολεία που εντάχθηκαν στη μελέτη είχαν οικοδομηθεί το 1970 και διέθεταν μεγάλα παράθυρα αλουμινίου με τζάμια ανακλαστικού τύπου (Tzamia-vagianos,gr)⁵⁴ στην πρόσοψη προς την ανατολή. Οι υπόλοιπες τρεις επιφάνειες αποτελούνται από τοίχους. Οι εξωτερικοί τοίχοι του σχολείου ήταν κατασκευασμένοι από μπετόν ενώ οι εσωτερικοί αποτελούνταν από μια ελαφρύτερη κατασκευή.

Τον Ιανουάριο του 2014 έγιναν μετρήσεις φωτεινότητας που πραγματοποιήθηκαν σε δύο όμοιες τάξεις. Η έρευνα έγινε με νεφελώδεις συνθήκες,

⁵⁴ Τζάμια λευκά ή έγχρωμα η επιφάνεια των οποίων επιστρώνεται με οξείδιο μετάλλων (υποκίτρινο ή χρυσίζον) . Η επιστροφή εφαρμόζεται με τη μέθοδο της πυρόλυσης όταν το κρύσταλλο έχει θερμοκρασία 500° C με αποτέλεσμα να εμποτιστεί η μάζα του γυαλιού σε βάθος μερικών mm.

για να ερευνήσουν τον παράγοντα του ημερήσιου φωτισμού, ανά όροφο αλλά και στο κατακόρυφο επίπεδο του πίνακα. Από την ανάλυση φάνηκε ότι η ημερήσιος φωτισμός ήταν 1,8%⁵⁵. Ταυτόχρονα δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στους μαθητές και στους εργαζομένους των σχολείων ώστε να συγκριθούν τα δεδομένα που καταγράφηκαν μέσω της οθόνης παρακολούθησης με την ανατροφοδότηση αυτών που ζουν καθημερινά στις τάξεις. Το 46% των ερωτηθέντων θεώρησαν ότι η οπτική άνεση που επικρατούσε ήταν καλή και το 48% την αξιολόγησε ως επαρκή με την προϋπόθεση ότι θα λειτουργούσε παράλληλα και ο τεχνητός φωτισμός. Το 69% θεωρούν ότι η θάμβωση από τον ημερήσιο φωτισμό είναι γενικευμένο αίσθημα.

Τα προβλήματα ήταν κοινά σε όλα τα σχολεία που μελετήθηκαν. Ως μελέτη περίπτωσης ελήφθησαν οι τάξεις του πρώτου ορόφου. Εφαρμόστηκαν διάφορες στρατηγικές ανακαίνισης, όχι μόνο με συννεφιά αλλά και με ηλιοφάνεια ώστε να οδηγηθούν στην καλύτερη λύση. Κλείνοντας τις κουρτίνες επιβαλλόταν η λειτουργία του τεχνητού φωτισμού. Η κατανάλωση του ηλεκτρισμού υπολογίστηκε από την ονομαστική ισχύ και των αριθμό των λαμπτήρων που εγκαταστάθηκαν στο δωμάτιο λαμβάνοντας υπ' όψιν τη στατιστική διανομή των ηλιόλουστων ημερών και των συννεφιασμένων που προέρχονταν από δορυφόρο.

Για τη μελέτη περίπτωσης το Πανεπιστήμιο της Μπολόνια και η εταιρία Nier Ingeneria S.p.a χρησιμοποίησαν το TRY⁵⁶. Η αίθουσα δοκιμών ήταν 42τμ. και φιλοξενούσε 25 μαθητές. Τα παράθυρα είναι τοποθετημένα 1μ. επάνω από το δάπεδο και καλύπτουν σχεδόν όλη την πρόσοψη με προσανατολισμό προς την ανατολή. Ο συγκεκριμένος τύπος παραθύρων από το 1960 εφαρμόζοταν στα ιταλικά σχολεία προτεινόταν από τα εγχειρίδια με τις οδηγίες για τον σχεδιασμό τους. Οι τρεις εσωτερικοί τοίχοι και το πάτωμα θεωρούνται αδιαβατικοί⁵⁷. Οι εξωτερικοί τοίχοι στους οποίους τοποθετήθηκαν τα παράθυρα και η οροφή είναι επιφάνειες που ευνοούν τις απώλειες της θερμότητας.

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης είναι αντιπροσωπευτικά της πλειοψηφίας των ιταλικών σχολείων. Χρησιμοποιώντας εξωτερικές οριζόντιες και κάθετες περσίδες και η τοποθέτηση επιλεκτικών τζαμιών για τις νεφελώδεις μέρες είναι η καλύτερη λύση. Μειώνεται σημαντικά η χρήση του τεχνητού φωτισμού άρα

⁵⁵ Το όριο που υπάρχει στην ιταλική νομοθεσία είναι το 3%.

⁵⁶ Η οποία εφαρμόζει μια συγκεκριμένη αρχιτεκτονική πρακτική

⁵⁷ Δεν δέχονται αλλά ούτε μεταβιβάζουν θερμότητα.

και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Βελτιώνεται η ομοιόμορφη κατανομή του ημερήσιου φωτισμού και στη διάρκεια του χειμώνα δεν μειώνονται τα ηλιακά οφέλη ούτε δημιουργείται υπερθέρμανση.

Στην Τσεζένα της επαρχίας Εμίλια Ρομάνα το σχολείο του Tito Maccio Plauto αν και είναι χτισμένο εντός του πυκνοδομημένου αστικού ιστού επωφελείται από την ηλιακή ακτινοβολία σε όλη τη διάρκεια του χρόνου (Zinzi et.al,2014). Χρειάστηκε να γίνουν μετρήσεις για την απόδοση του φωτισμού στο κτίριο. Τα νέα παράθυρα ευνοούν την αποφυγή της υπερθέρμανσης. Για να προστατεύονται από τον φυσικό φωτισμό στη διάρκεια της άνοιξης και του φθινοπώρου έχουν εξοπλίσει τις τάξεις οριζόντιες περσίδες. Το υλικό από το οποίο έχουν κατασκευαστεί έχει φωτεινή αντανakλαστικότητα πάνω από 50% ώστε όταν κλείνουν να υπάρχει επαρκής ημερήσιος φωτισμός και να εξασφαλίζεται η απαραίτητη οπτική άνεση την ώρα της διδασκαλίας⁵⁸. Σε όλους τους εσωτερικούς χώρους ο τεχνητός φωτισμός παρέχεται από λαμπτήρες φθορισμού.

Η μελέτη που έγινε στα σχολεία της Κοζάνης για τον τεχνητό φωτισμό έδειξε ότι για τον φωτισμό των αιθουσών τοποθετήθηκαν σωληνοειδείς λαμπτήρες φθορισμού με ανακλαστήρες ώστε να διευκολύνεται η διάχυση του φωτός. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ο φωτισμός λειτουργούσε στη διάρκεια των μαθημάτων ακόμη και σε τάξεις που λόγω του άπλετου φωτισμού είχαν κλειστές τις κουρτίνες ή τις περσίδες (Theodosiou, Ordoumpozanis,2008).

Στα περίχωρα της Μπολόνια μελετήθηκε ένα σχολείο που αν και βρίσκεται σε πυκνοκατοικημένη περιοχή επωφελείται όλο το χρόνο από την ηλιακή ακτινοβολία. Τα παράθυρα καλύπτουν το 32% των εξωτερικών κάθετων επιφανειών του κτιρίου και επέτρεπαν τη φωτεινή διαπερατότητα. Αποφασίστηκε η αλλαγή τους για την βελτίωση των συνθηκών στις αίθουσες όχι μόνο για την οπτική άνεση αλλά και για την εξασφάλιση της ηχομόνωσης (Loreti, Valdiserri, Garai, 2016).

Τα σχολεία της Χιλής ιδίως αυτά που βρίσκονται σε υποβαθμισμένες και πυκνοκατοικημένες περιοχές, δεν διαθέτουν κάποια μορφή προστασίας από τον ήλιο με αποτέλεσμα να μην προσφέρουν οπτική άνεση στους μαθητές (Trebilcock et.al,2017).

⁵⁸ Ανάλογα με την εποχή και τη γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων κάποιες φορές ο εξωτερικός φυσικός φωτισμός γίνεται ενοχλητικός.

Τμήμα της μελέτης προσομοίωσης που έγινε από τους κινέζους αρχιτέκτονες για τον κατάλληλο σχεδιασμό των σχολικών κτιρίων αφορούσε και τον φωτισμό. Οι τάξεις θα έπρεπε να σχεδιαστούν και να εξοπλιστούν ανάλογα ώστε να προσφέρουν οπτική άνεση στους χρήστες τους. Κύριος στόχος ήταν να υπάρχει σωστός ημερήσιος φυσικός φωτισμός μέσα στις τάξεις ώστε να μειώνεται η οπτική δυσφορία των χρηστών. Για τις ώρες που έπρεπε να χρησιμοποιηθεί ο τεχνητός φωτισμός για τις τάξεις επιλέχθηκαν λαμπτήρες δυναμικού 300 lux και για τους διαδρόμους 100 lux (Zhang et al.,2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ ΤΩΝ ΤΑΞΕΩΝ

Η ανανέωση του αέρα στις αίθουσες διδασκαλίας πιθανών είναι το δυσκολότερο τμήμα στην ενεργειακή αναβάθμιση των ήδη υπαρχόντων σχολικών κτιρίων⁵⁹. Η ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων εξαρτάται από τη μέτρηση της συγκέντρωσης του CO₂ που αν και το ίδιο ως αέριο δεν αποτελεί ρύπο όμως η συγκέντρωσή του, πάνω από ένα ορισμένο όριο είναι ένδειξη επιβάρυνσης του αέρα (Theodosiou, Ordoumpozanis, 2008). Ο σωστός εξαερισμός διέπεται από τους κανονισμούς για τον εξαερισμό του κτιρίου και των χώρων που κινούνται και εργάζονται οι μαθητές και το προσωπικό. Εφαρμόζοντας τους κανόνες προστατεύεται η υγεία των μαθητών καθώς και η αντοχή του κτιρίου (Winkel, Collins, Juroszek, 2007). Ο εξαερισμός δεν αφορά μόνο τις αίθουσες διδασκαλίας αλλά και τις σοφίτες και τις δοκούς περιοχές που αν και δεν είναι πάντα εμφανείς κινδυνεύουν από την εισχώρηση της υγρασίας (Winkel, Collins, Juroszek, 2007). Στους χώρους που ο αέρας επιβαρύνεται από ρύπους, στους χώρους με μπανιέρες και ιαματικά λουτρά⁶⁰ καθώς και στις περιοχές που έχουν ψυχρό κλίμα δεν αρκεί ο φυσικός εξαερισμός αλλά είναι απαραίτητος ο μηχανικός ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση της υγρασίας (Winkel, Collins, Juroszek, 2007).

Στην περίπτωση των σχολείων της Κοζάνης ο αερισμός των αιθουσών γινόταν στη διάρκεια των διαλλειμάτων με αφήνοντας ανοιχτές τις πόρτες και τα παράθυρα για να ανανεωθεί ο αέρας. Στα νηπιαγωγεία η ανανέωση του αέρα εξαρτιόταν από τη νηπιαγωγό που αποφάσιζε πότε ήταν η κατάλληλη ώρα για να ανοίξει τα παράθυρα (Theodosiou, Ordoumpozanis, 2008).

Στο δημόσιο σχολείο που μελετήθηκε στην περιφέρεια της Μπολόνια ο αέρας μέσα στις αίθουσες ανανεωνόταν με το άνοιγμα των παραθύρων. Σε παλιότερη έρευνα οι μαθητές δυσανασχετούσαν για την ύπαρξη ψυχρών ρευμάτων αέρα μέσα στις τάξεις τους. Με τον ίδιο τρόπο αερίζονταν και τα γραφεία. Βέβαια στην πορεία τέθηκε υπό μελέτη το θέμα της εγκατάστασης μηχανικού εξαερισμού ο οποίος αν και κοστίζει πολύ περισσότερο έχει όμως πολύ καλύτερα αποτελέσματα στο εσωτερικό των τάξεων (Loreti, Valdiserri, Garai, 2016).

⁵⁹ Στα βιοκλιματικά σχολεία δημιουργούν αεραγωγούς στο κέλυφος του κτιρίου ώστε να ανανεώνεται ο αέρας.

⁶⁰ Αφορά τους μαθητές με κινητικά προβλήματα που φοιτούν στα ειδικά σχολεία.

Η έρευνα που έγινε στα σχολεία του Σαντιάγκο έδειξε ότι οι τάξεις αερίζονταν από τα ανοιχτά παράθυρα όταν οι μαθητές δεν είχαν μάθημα με αποτέλεσμα την ώρα της διδασκαλίας η ποιότητα του αέρα να είναι κακή λόγω της έλλειψης του μηχανικού εξαερισμού (Trebilcock et al.,2017).

Σύμφωνα με τις οδηγίες που έχει εκδώσει το TEE, ο φυσικός εξαερισμός θεωρείται ο καλύτερος. Στα νέα παράθυρα εκτός από τα συρόμενα φύλλα σε κάποια σημεία τοποθετούνται και φεγγίτες ώστε να επιτυγχάνεται με φυσικό τρόπο η ανανέωση του αέρα. Με το άνοιγμα δύο φεγγιτών που βρίσκονται σε απέναντι τοίχους θα προσφέρουν ευχάριστο κλίμα και θα εξασφαλίσουν θερμική άνεση (Τζανακάκη,Λύτρας,1996). Η μόνη περίπτωση που δεν θα συνεισφέρουν οι φεγγίτες είναι όταν το κτίριο βρίσκεται παράπλευρα σε πολυσύχναστο δρόμο και με το άνοιγμα των φεγγιτών επιδεινώνεται η ηχορύπανση οπότε η μόνη λύση είναι ο μηχανικός εξαερισμός.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΗΧΗΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ

Η διάδοση του ήχου επηρεάζει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων ιδιαίτερα στις κατοικημένες περιοχές τέθηκαν όρια για τη μείωση του ήχου στους τοίχους, τα δάπεδα και τις οροφές των κτιρίων. Αυτά εφαρμόζονται περιμετρικά των κτιρίων στα σημεία που εφάπτονται με άλλα κτίρια. Οι εστίες των σχολείων επίσης θεωρούνται ως μόνιμες κατοικίες εφόσον στους μαθητές παρέχεται η διαβίωση στον χώρο, ο ύπνος, το μαγείρεμα, η σίτιση και η υγιεινή. Άλλωστε οι ήχοι είναι παρόντες στον χώρο των κατοικιών είτε αερομεταφερόμενοι όπως η μουσική, η ομιλία και οι ήχοι των συσκευών, είτε δομημένοι όπως της μπάλας του ποδοσφαίρου, ο ήχος των αντικειμένων που πέφτουν, των συσκευών που δονούνται και προέρχονται από διάφορους χώρους (Winkel,Collins,Juroszek,2007).

Για όσους εργάζονται σε σχολεία οι προαναφερόμενες συνθήκες είναι μέσα στην καθημερινότητα. Λίγα σχολεία έχουν το πλεονέκτημα να διαθέτουν κλειστό γυμναστήριο που το χρησιμοποιούν κυρίως τους χειμερινούς μήνες και κατά κάποιο τρόπο απομονώνει τους θορύβους από το μάθημα της γυμναστικής. Όμως τα παιδιά τις ηλιόλουστες μέρες απολαμβάνουν καλύτερα την άθληση και το παιχνίδι στον προαύλειο χώρο. Το φθινόπωρο, την άνοιξη και ένα μικρό διάστημα του καλοκαιριού οι τάξεις που βρίσκονται κοντά στο προαύλειο αφήνουν ανοιχτά τα παράθυρα και τις πόρτες. Με αποτέλεσμα να ενοχλούνται από τα σφυρίγματα, τις μπάλες που πέφτουν στους τοίχους και τις φωνές των μαθητών. Αν το σχολείο βρίσκεται κοντά σε δρόμο συνεχούς ροής αυτοκινήτων και μηχανών ο θόρυβος και τα κορναρίσματα επιδεινώνουν την ηχορύπανση.

Σε κάποια σχολεία που η κατάσταση γίνεται αφόρητα ενοχλητική έχουν τοποθετηθεί διαφανή φύλλα κατασκευασμένα με υλικά που απορροφούν τον ήχο και δεν τον αντανακλούν μέσα στο χώρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου εξαρτάται από τη γεωγραφική του θέση, το κλίμα και τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Για παράδειγμα ένα κτίριο που βρίσκεται σε μια περιοχή με ζεστό και υγρό κλίμα και κοντά στη θάλασσα έχει διαφορετική απόδοση από ένα άλλο που βρίσκεται σε υγρό, ξηρό κλίμα και συνθήκες ερήμου. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης είναι απαραίτητο να ξέρουμε πού βρίσκεται, ποια είναι η λειτουργία του και ποιος είναι ο τύπος κατασκευής του. Το πρότυπο, που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της απόδοσης του κτιρίου, μελετά τα υλικά με τα οποία κατασκευάστηκε, τη θερμομόνωση και τους υαλοπίνακες (Winkel,Collins,Juroszek,2007). Για να επιτευχθεί η ενεργειακή απόδοση των υπαρχόντων κτιρίων αναπτύχθηκαν εφαρμογές σε νέα κτίρια που αποτέλεσαν τη βάση του σχεδιασμού και στη συνέχεια εφαρμόστηκαν στις αλλαγές, τις προσθήκες και τις επισκευές των συστημάτων υαλοπινάκων και σε άλλα κτίρια (Winkel,Collins,Juroszek,2007).

Από τη δεκαετία του '80 ένα από τα θέματα που απασχολούσε τους μηχανικούς ήταν η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των κτιρίων. Το κέλυφος ενός κτιρίου ανεξάρτητα από τη χρήση του παίζει σημαντικό ρόλο. Επηρεάζεται όχι μόνο από τα εξωτερικά καιρικά φαινόμενα αλλά και από τις εσωτερικές συνθήκες όπως η λειτουργία της θέρμανσης ή της ψύξης. Οι παχείς τοίχοι και τα μικρά ανοίγματα που εφαρμόζονταν παλιότερα, όταν το κόστος των καυσίμων για τη θέρμανση ήταν χαμηλό, αλλά και οι εκτεταμένες γυάλινες επιφάνειες σε κτίρια δεν έλυσαν το πρόβλημα. Η θερμομόνωση με τα κατάλληλα υλικά είναι ο μόνος τρόπος που μπορεί να αποφέρει οφέλη σε υφιστάμενα κτίρια. Είχε υπολογιστεί ότι από τη θέρμανση το 50-75% της ενέργειας θα μπορούσε να εξοικονομηθεί με τις ανάλογες επεμβάσεις στους εξωτερικούς τοίχους και στον μηχανολογικό εξοπλισμό της θέρμανσης (Παπαδόπουλος,1980).

Το κέλυφος του κτιρίου προστατεύει τα δομικά στοιχεία του κτιρίου καθώς και τα πλαίσια των επικαλυμμένων υλικών από τις βλαβερές επιδράσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος (Winkel,Collins,Juroszek,2007). Επίσης προστατεύει από τις καιρικές συνθήκες καθώς σχεδιάζεται να μην είναι διαπερατό από το νερό. Τμήμα του κελύφους αποτελεί και η οροφή που έχει τις ίδιες ιδιότητες με το κέλυφος τα υλικά που θα τοποθετηθούν στην οροφή θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους αλλά και με την κατασκευή του κτιρίου στο οποίο θα εφαρμοστεί

(Winkel,Collins,Juroszek,2007). Η οροφή επιστρώνεται με δύο ή περισσότερα στρώματα μόνωσης και στο τέλος επικαλύπτεται με ένα ειδικό φύλλο ελαστομερούς υλικού (Winkel,Collins,Juroszek,2007).

Η τεχνική που εφαρμόζεται στην εξωτερική θερμομόνωση είναι ίδια είτε αναφερόμαστε σε ήδη υπάρχον κτίριο είτε σε νεόδμητο. Όμως στα υφιστάμενα κτίρια προκύπτουν αρκετές δυσκολίες π.χ. αν το κτίριο μονωθεί εσωτερικά θα πρέπει να αποξηλωθούν οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις, να μετακινηθούν έπιπλα να προστατευθεί η θερμομόνωση και τέλος να βαφτεί. Στην εξωτερική θερμομόνωση εκτός από τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή του οικοδομικού κανονισμού θα πρέπει να προστατευτεί επιπλέον η θερμομόνωση ιδιαίτερα όταν αναφερόμαστε σε σχολικό κτίριο που οι μαθητές και τους τοίχους κλωτσούν και τις μπάλες πετούν πάνω σε αυτούς.

Το κόστος της θερμομόνωσης σε ένα υφιστάμενο κτίριο μπορεί να διπλασιαστεί σε σύγκριση με το κόστος κτιρίου υπό ανέγερση. Αν στη νέα οικοδομή η απόσβεση μπορεί να γίνει σε μια περίοδο 1-3 χρόνια, στις υφιστάμενες οικοδομές θα χρειαστούν 2-8 χρόνια. Βασικός παράγοντας για να υπάρξει απόσβεση της επένδυσης που έγινε στο κτίριο είναι η εξοικονόμηση της ενέργειας που θα προκύψει (Παπαδόπουλος κ.ά., 1980).

Για να οριστούν τα κριτήρια με βάση τα οποία θα κατασκευάζονται τα κελύφη των κτιρίων στις μεσογειακές χώρες, στο θερμικό και ηλιακό εργαστήριο του Πανεπιστημίου της Λυών, κατασκευάστηκε μια συσκευή. Η συσκευή θα βοηθούσε σε μια γρήγορη και ρεαλιστική αξιολόγηση των θερμοφυσικών χαρακτηριστικών του κελύφους και των υλικών από τα οποία αποτελείται. Ελέγχθηκαν δύο τύποι κελύφους:

α) αυτοί που αποτελούνται από τσιμέντο και άμμο

β) όσοι έχουν επικαλυφθεί από φυσική πέτρα, γρανίτη και μάρμαρο.

Δεν υπήρξαν περιορισμοί στο πάχος του κελύφους και οι περιοχές που επιλέχθηκαν για μελέτη είχαν υψόμετρο από 0-500μ. έως 1000-2000μ. Οι εξωτερικές θερμοκρασίες κυμαίνονταν από 1,9 έως 13,8° C και η εσωτερική θερμοκρασία ορίστηκε στους 20° C. Το πάχος της μόνωσης κυμαινόταν από 2-10 εκ. Σε περιοχές με μέτριες κλιματικές συνθήκες η μόνωση έχει πάχος 4-5 εκ και η ροή του αέρα είναι αμετάβλητη. Αντίστοιχα σε περιοχές με μέτριες προς υψηλές κλιματικές συνθήκες το πάχος της μόνωσης κυμαίνεται από 6-8εκ (Comair,Menguy, 1992).

Η νέα οδηγία 2012/27⁶¹ προτείνει διάφορα μέτρα ώστε να εξοικονομηθεί ενέργεια μέσα από την ενεργειακή αναβάθμιση των ήδη υπαρχόντων κτιρίων. Η μόνωση του κελύφους, η ενεργειακή αναβάθμιση των συστημάτων ψύξης-θέρμανσης και εξαερισμού θα βελτιώσουν σημαντικά την υπάρχουσα κατάσταση. Ανάλογα με το είδος και τη χρήση του κτιρίου εφαρμόζονται διαφορετικές τεχνικές προκειμένου να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα. Σε μελέτες που έγιναν φάνηκε ότι το ποσοστό μείωσης της ενέργειας μπορεί να αγγίζει και το 35%. Ανάλογα μέτρα λαμβάνονται και στις άλλες ηπείρους προκειμένου να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση των σχολικών κτιρίων.

Τα κινέζικα σχολεία λειτουργούν καθημερινά από τις 8:00 έως τις 17:00. Οι διακοπές τους είναι 95 ημέρες ετησίως. Τα σχολικά κτίρια είναι τριώροφα και αποτελούνται από τις τάξεις που είναι οι πιο λειτουργικοί χώροι, τα εργαστήρια, τους ειδικούς χώρους, τα μπάνια, τους χώρους παροχής του ζεστού νερού και τους χώρους συνάθροισης. Τρία μοντέλα σχολικών κτιρίων συναντώνται στην Κίνα:

1. Ανοικτός διάδρομος με τάξεις και στις δύο πλευρές του⁶².
2. Μονόπλευρος περικλειστος διάδρομος με τις τάξεις στη μια πλευρά του.
3. Διπλός περικλειστος διάδρομος με τις τάξεις τοποθετημένες στη μια πλευρά του.

Για τον σχεδιασμό έλαβαν υπόψιν τον προσανατολισμό των κτιρίων, το βάθος των τάξεων και του διαδρόμου, τα τζάμια και τα είδη σκίασης των αιθουσών. Τα σχολεία και τα νοσοκομεία θερμαίνονται με τηλεθέρμανση⁶³ από την 1^η Νοεμβρίου έως το τέλος Μαρτίου αν και πολύ συχνά επιμηκύνεται ο χρόνος λειτουργίας της θέρμανσης. Το καλοκαίρι στη συγκεκριμένη περιοχή φυσούν ΝΑ άνεμοι και τον χειμώνα ΒΔ. Η θερμική άνεση αξιολογείται με το μοντέλο ASHRAE55-2010⁶⁴. Η άνεση κατά την διάρκεια του καλοκαιριού αξιολογήθηκε με βάση το ποσοστό των ωρών που προκαλούν δυσφορία.

Για κάθε τύπο σχολείου υπήρξαν πολλά σχέδια από τους αρχιτέκτονες ώστε να επιλέξουν την καταλληλότερη λύση. Τα σχολεία με τον διπλό περικλειστο διάδρομο θεωρούνται τα πλέον αποδοτικά. Η οροφή, οι τοίχοι και τα διαχωριστικά

⁶¹ Η συγκεκριμένη οδηγία της ΕΕ αναφέρεται στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων τροποποιώντας τις οδηγίες 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και καταργώντας τις οδηγίες 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ

⁶² Παρουσιάζει ομοιότητες με το 105° Δ.Σ. Αθηνών.

⁶³ Όπως συμβαίνει και στην πόλη της Κοζάνης.

⁶⁴ Το πρότυπο ASHRAE55-2010 αναφέρεται στις θερμικές περιβαλλοντικές συνθήκες της ανθρώπινης κατοχής.

τοιχώματα θεωρούνται αδιαβατικά⁶⁵. Οι εξωτερικοί τοίχοι αποτελούνται από σκυρόδεμα και τούβλα και η μόνωση αποτελείται από πλάκες των 5 εκατοστών. Για την θερμική απόδοση ο νότιος προσανατολισμός θεωρήθηκε η καλύτερη επιλογή. Τα σχολεία με ανοιχτό διάδρομο και τάξεις και από τις δύο πλευρές θεωρούνται σαν τη δεύτερη καλύτερη επιλογή. Παρουσίασαν μια μείωση στην κατανάλωση της ενέργειας 23,3 kWh/m² συγκριτικά με το κτίριο αναφοράς αλλά και μείωση στη θερμική δυσφορία. (Zhang et al., 2017)

Μια ειδική κατηγορία κτιρίων του τριτογενούς τομέα είναι τα ιστορικά κτίρια που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς. Στην ΕΕ το 14% των κτιρίων οικοδομήθηκαν πριν το 1919 και το 26% πριν το 1945 (Ascione et.al, 2015). Όπως κάθε κτίριο που είναι χρηστικό έτσι και τα ιστορικά κτίρια πρέπει να προσφέρουν στους χρήστες τους τις ανάλογες ανέσεις. Γι αυτό απαιτείται προσεχτικός σχεδιασμός για να καταλήξουν στην κατάλληλη μέθοδο ανακαίνισης που θα εφαρμόσουν. Μάλιστα σε κάποια από αυτά εγκαθίστανται και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως είναι οι συλλέκτες ηλιακής ενέργειας.

Το πανεπιστήμιο του Sannio στεγάζεται σε ένα παλιό παλάτι στο Μπενεβέντο στη Ν. Ιταλία. Στο κτίριο στεγάζονται οι αίθουσες διδασκαλίας και τα γραφεία της διοίκησης. Λειτουργεί πέντε ημέρες την εβδομάδα από τις 8:00 έως τις 18:00. Πριν ξεκινήσουν οι εργασίες για την αναβάθμιση του κτιρίου αξιολογήθηκε η ενεργειακή του απόδοση. Μελετήθηκε η μέση ωριαία κατανάλωση με προσομοίωση και διερευνήθηκε η δυνατότητα της εξοικονόμησης ενέργειας και των περιβαλλοντικών ωφελειών αξιολογώντας παράλληλα την οικονομική αποδοτικότητα. Αξιολογήθηκαν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του για να επιλεγούν τα κατάλληλα συστήματα ψύξης-θέρμανσης, το κέλυφος, οι τεχνικές του εγκαταστάσεις, η λειτουργικότητά του, και τα δεδομένα που αναφέρονται στα τιμολόγια των καταναλώσεων. Ακολούθησε συζήτηση με τον διαχειριστή τους και τους χρήστες του κτιρίου. Η επιθεώρηση που έγινε στο εσωτερικό του κτιρίου έδειξε ότι οι θερμοκρασίες κοντά στα παράθυρα ήταν χαμηλότερη από το υπόλοιπο κτίριο. Η έλλειψη της αεροστεγάνωσης του κτιρίου και τα παράθυρα που αποτελούνται από ξύλινο σκελετό και μονά τζάμια αυξάνουν τα φορτία της θέρμανσης και της ψύξης. Στη διάρκεια του χειμώνα το κτίριο δεν προσφέρει θερμική άνεση στους εργαζόμενους.

⁶⁵ Δεν δέχονται ούτε μεταβιβάζουν θερμότητα.

Πρόσφατα εγκαταστάθηκε ένα σύστημα ελέγχου που καταγράφει το μικροκλίμα του κτιρίου. Ακολούθησε η αντικατάσταση των κουφωμάτων με νέα, τα οποία εσωτερικά ήταν επενδυμένα με ξύλο και εξωτερικά με αλουμίνιο. Στα παράθυρα προς τον νότο μπήκαν ενεργειακά τζάμια με διπλά κρύσταλλα ώστε να μειωθούν οι απώλειες. Η εσωτερική πλευρά των τοίχων επενδύθηκε με θερμικό γύψο και η οροφή μονώθηκε με πάνελ διογκωμένης πολυστερίνης.

Τον χειμώνα παρατηρήθηκε μείωση της ενέργειας για τη θέρμανση κατά 30-40% και η ετήσια ζήτηση της ενέργειας κατά 13,228 kWh. Επίσης η εφαρμογή των νέων κριτηρίων διαχείρισης του κτιρίου και η αλλαγή της συμπεριφοράς των χρηστών θα επιφέρει ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας περίπου 24%. Τα μέτρα της ενεργειακής απόδοσης που εφαρμόστηκαν έδειξαν ότι η πρωτογενής ενέργεια που χρησιμοποιήθηκε ισούταν με 139 MWh.

Τα οικονομικά κίνητρα που έδωσε η κυβέρνηση, όπως αποπληρωμή δανείων μακράς διάρκειας ή δάνεια με χαμηλό ή μηδενικό επιτόκιο, στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής είναι απαραίτητα για να παρακινηθούν οι πολίτες και να προβούν στις απαραίτητες αλλαγές που ορίζει η ευρωπαϊκή νομοθεσία για την εξοικονόμηση της ενέργειας.

Ένα τριώροφο ιταλικό εκπαιδευτικό ίδρυμα της δευτεροβάθμιας βρίσκεται στα περίχωρα της Μπολόνιας. Χτίστηκε στις αρχές του 1970 με επιφάνεια 4500m² και όγκο 16000m³ στο οποίο φοιτούν 375 μαθητές. Αν και βρίσκεται σε μια πυκνοκατοικημένη περιοχή επωφελείται από την ηλιακή ακτινοβολία όλο τον χρόνο. Για τη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης εφαρμόστηκε ένα μοντέλο βασισμένο στα δεδομένα της κατανάλωσης θερμότητας. Στο ισόγειο του κυρίως κτιρίου στεγάζονται τα γραφεία και κάποιες αίθουσες και οι υπόλοιπες βρίσκονται στους δύο ορόφους. Το κτίριο του γυμναστηρίου αποτελείται από δύο αίθουσες και αποδυτήρια.

Τα υλικά κατασκευής του είναι το μπετόν, τα διπλά τούβλα στην τοιχοποιία και το σκυρόδεμα στα πατώματα και τη στέγη. Εξωτερική μόνωση στους τοίχους δεν υπάρχει. Τα παράθυρα καλύπτουν το 32% των εξωτερικών κάθετων επιφανειών του κτιρίου. Το πλαίσιό τους είναι σιδερένια και παρόλο που έχουν διπλά τζάμια επιτρέπουν τη διαρροή του αέρα με αποτέλεσμα να υπάρχει φτωχή ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Η θέρμανση παράγεται από τον λέβητα συμπύκνωσης αερίου 732 kW που εγκαταστάθηκε την τελευταία δεκαετία και ελέγχει τη θερμοκρασία με βάση την εξωτερική θερμοκρασία. Τα θερμαντικά σώματα έχουν τοποθετηθεί κάτω από τα παράθυρα με αποτέλεσμα να υπάρχουν απώλειες. Σύστημα ψύξης δεν υπάρχει

γιατί το σχολείο δεν λειτουργεί τους καλοκαιρινούς μήνες. Το ποσοστό της συγκέντρωσης του CO₂ είναι υψηλό μέσα στις τάξεις.

Για να εφαρμοστούν τα απαραίτητα μέτρα ώστε το κτίριο να γίνει ενεργειακά αποδοτικό συγκεντρώθηκαν οι λογαριασμοί των τριών τελευταίων ετών. Από τη μελέτη τους φάνηκε ότι ήταν ανάλογες με τη μέση εξωτερική θερμοκρασία. Η κατανάλωση της ενέργειας ήταν 74 kWh/m² τον χρόνο λόγω της φτωχής απόδοσης του κτιρίου. Τα δύο τελευταία χρόνια οι καταναλώσεις μειώθηκαν λόγω των μέτρων που ελήφθησαν. Η κατανάλωση στο αίθριο άγγιξε το 10%, στα γραφεία 8%, στις τάξεις 40% και στο γυμναστήριο 42%.

Η μελέτη που σχεδιάστηκε εφάρμοσε μια δυναμική προσομοίωση. Δημιουργήθηκε ένα αριθμητικό μοντέλο βασισμένο στα σχέδια κατασκευής και τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τις επιτόπιες επιθεωρήσεις.

Κάθε αίθουσα αποτελούσε μια ενιαία θερμική ζώνη. Τα μέτρα που θεωρήθηκαν αναγκαία για τη θέρμανση ήταν η αεροστεγάνωση και η μόνωση του κελύφους. Η αλλαγή των παραθύρων που εξοικονομούν 28% ενέργεια και προσφέρουν ηχομόνωση. Επίσης εγκαταστάθηκε σύστημα ανάκτησης της θερμότητας στα γραφεία και τις τάξεις. Μονώθηκε η σοφίτα και η οροφή και εξοικονομήθηκε ενέργεια 18%.

Παράλληλα με τα ενεργειακά οφέλη υπολογίστηκε και το κόστος συντήρησης των παραθύρων 0,2% και του συστήματος ανάκτησης της θέρμανσης 4%. Τα μέτρα που εφαρμόστηκαν είχαν ως στόχο τη μείωση της μεταφοράς της θερμότητας από τη μετάδοση και τον εξαερισμό.

Τα δημόσια κτίρια που αναβαθμίζονται δεν διεκδικούν επιστροφή του φόρου το 65% των χρημάτων που επενδύθηκαν εν αντιθέσει με τα ιδιωτικά που θα διεκδικήσουν την επιστροφή μέσα σε 10 χρόνια. Η μόνη εγκατάσταση που εξαιρείται από την οικονομική διευκόλυνση είναι ο μηχανικός εξαερισμός. Οι παραπάνω εργασίες είχαν ως τελικό στόχο τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας και την μείωση του κόστους λειτουργίας (Loreti, Valdiserri, Garai, 2016).

Στην Τσεζένα της επαρχίας Emilia Romagna το 1960 χτίστηκε το γυμνάσιο Tito Maccio Plauto σύμφωνα με τα κατασκευαστικά πρότυπα της εποχής. Σήμερα αυτά τα κτίρια χαρακτηρίζονται από ελλιπή ενεργειακή απόδοση. Το συγκεκριμένο σχολείο μπήκε σε ένα πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης παλαιών κτιρίων που

οικοδομήθηκαν μεταξύ 1950 και 1980 (Zinzi et al,2014)⁶⁶. Είναι το πρώτο κτίριο του τριτογενούς κτιριακού τομέα που για την αναβάθμισή του επιδοτήθηκε από την ΕΕ με 100€/m². Τα μέτρα που εφαρμόστηκαν στόχευαν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για τη θέρμανση αλλά και της παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας .

Στο σχολικό συγκρότημα φοιτούν 400 μαθητές και 50 άτομα προσωπικό και αποτελείται από τέσσερις ορόφους. Η συνολική επιφάνεια που καταλαμβάνει είναι 6.400m² και ο όγκος του είναι 24.500m³. Σε ένα μέρος του υπογείου λειτουργούν η καντίνα, τα μουσικά και τεχνικά εργαστήρια, ο υπόλοιπος χώρος δεν θερμαίνεται. Στον ισόγειο υπάρχουν αίθουσες διδασκαλίας, τα εργαστήρια των φυσικών επιστημών και τα γραφεία. Παλιότερα υπήρχε και ένας χώρος για τον επιστάτη ο οποίος πλέον διατίθεται για την ψυχαγωγία των ηλικιωμένων. Στον πρώτο και στον δεύτερο όροφο υπάρχουν επίσης αίθουσες διδασκαλίας. Στον πρώτο υπάρχει επίσης και η αίθουσα συνεδριάσεων αλλά και η αίθουσα συναυλιών.

Το κτίριο είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα, του οποίου ένα μέρος μόνο είναι σοβατισμένο, και η πρόσοψή του αποτελείται από τούβλα. Οι κάθετοι τοίχοι είναι χτισμένοι με διπλά τούβλα χωρίς μόνωση. Τα παράθυρα έχουν πλαίσια από λεπτό σίδηρο και μονά τζάμια που επιτρέπουν τη διείσδυση του αέρα. Τα καλοριφέρ μέσα στις αίθουσες είναι κάτω από τα παράθυρα με αποτέλεσμα να υπάρχουν θερμικές απώλειες από την έλλειψη της μόνωσης.

Πριν την ενεργειακή αναβάθμιση συγκεντρώθηκαν από τον ενεργειακό διανομέα τα στοιχεία κατανάλωσης των τριών τελευταίων ετών. Η μέση κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 11kWh/m² ανά έτος και της θερμικής ενέργειας ήταν 129kWh/m². Το 90% της ενέργειας καταναλώνεται για τη θέρμανση λόγω της έλλειψης μονώσεως αλλά και των θερμικών εγκαταστάσεων παλαιάς τεχνολογίας. Οι καταναλώσεις στην κουζίνα αλλά και στην παροχή του ζεστού νερού ήταν αμελητέες. Το σχολείο λειτουργεί από τις αρχές Σεπτεμβρίου έως το τέλος Μαΐου άρα δεν χρειάζεται σύστημα ψύξης.

Οι αίθουσες διδασκαλίας και τα γραφεία λειτουργούν 8:00 με 13:00 πέντε μέρες την εβδομάδα. Τα εργαστήρια λειτουργούν εκτός από το πρωινό ωράριο και δύο απογεύματα. Επίσης το θέατρο και το γυμναστήριο διατίθενται για απογευματινές δραστηριότητες όχι μόνο στους μαθητές αλλά και στην τοπική

⁶⁶ Τα νεόδμητα σχολεία αποτελούν το 0.5% του κτιριακού αποθέματος.

κοινότητα. Άσχετα από τον αριθμό των αιθουσών που λειτουργούν, λόγω έλλειψης αυτονομίας, η θέρμανση λειτουργεί σε όλο το κτίριο.

Για να αποφασίσουν για τα μέτρα που έπρεπε να ληφθούν για την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος χρησιμοποιήθηκε ένας φορητός σταθμός με αισθητήρες που κατέγραφε τη μέση θερμοκρασία, την υγρασία και την ταχύτητα του αέρα και τα επίπεδα του CO₂ από τα μέσα Ιανουαρίου έως το τέλος Φεβρουαρίου. Τα παράθυρα αντικαταστάθηκαν με νέα των οποίων ο σκελετός ήταν από PVC ώστε να παρέχεται θερμική άνεση και ηχομόνωση καθώς και υαλοπίνακες με διπλά τζάμια με χαμηλή επίστρωση από αργόν (www.iefimerida.gr 2/5/2014)⁶⁷.

Για τη θέρμανση μελετήθηκε ο προσανατολισμός και η χρήση των αιθουσών ώστε τα καλοριφέρ να φέρουν θερμικές βαλβίδες ώστε να πετυχαίνουν ακριβή έλεγχο της θερμοκρασίας ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε χώρου. Εγκατέστησαν φωτοβολταϊκά στη στέγη ώστε να παρέχονται 72.300kWh ετησίως. Η απόδοση του σχολείου θα παρακολουθείται από το σύστημα διαχείρισης της ενέργειας που ελέγχει στο δήμο πολλά σχολεία. Οι εργασίες πραγματοποιήθηκαν το 2012 και μετά την ολοκλήρωσή τους η πραγματική κατανάλωση είχε μειωθεί κατά 42%. Επίσης έγινε πλήρης επανασχεδιασμός του συστήματος θέρμανσης και εγκαταστάθηκε νέου τύπου μηχανολογικό σύστημα εξαερισμού.

⁶⁷ Χρησιμοποιείται συχνά μεταξύ των διπλών υαλοπινάκων στα ενεργειακά αποδοτικά παράθυρα λόγω της χαμηλής του αγωγιμότητας δηλ. της ιδιότητας των υλικών σωμάτων να επιτρέπουν τη διέλευση ορισμένης ενέργειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΟΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

Έχουν γίνει έρευνες σχετικά με την επίδραση που μπορεί να έχει το σχολικό κτίριο στη συμπεριφορά και την επίδοση των μαθητών. Είναι ένα ερώτημα που δύσκολα μπορεί να απαντηθεί. Ένα κτίριο σίγουρα επηρεάζει την καθημερινότητα των χρηστών του. Όμως μέσα σε αυτό τον κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζει ο ανθρώπινος παράγοντας είτε είναι οι εκπαιδευτικοί είτε οι μαθητές.

Μια ολιστική πολυεπίπεδη ανάλυση για την ταυτοποίηση της επίδρασης του σχεδιασμού της τάξης στη σχολική επίδραση των μαθητών έγινε στη Μεγάλη Βρετανία (Barret et.al,2013). Σύμφωνα με τους μελετητές το δομημένο περιβάλλον ασκεί πολυαισθητηριακή επίδραση στα παιδιά π.χ. η αίσθηση της άνεσης μπορεί να επιδράσει άλλοτε θετικά και άλλοτε αρνητικά.

Οι έξι παράμετροι που ορίστηκαν στην έρευνα και σχετίζονται με το περιβάλλον ήταν: το χρώμα, η επιλογή, η σύνδεση, η πολυπλοκότητα, η ευελιξία και το φως. Η σύγκριση που έγινε σε διαφορετικές τάξεις με κριτήρια τους περιβαλλοντικούς παράγοντες φάνηκε ότι επηρεάζει την πρόοδο των μαθητών με το πέρασμα του χρόνου. Παράλληλα σημαντικό ρόλο παίζουν και οι μη περιβαλλοντικοί παράγοντες όπως το επίπεδο του μαθητή κατά την έναρξη της φοίτησής του⁶⁸, το επίπεδό του στη διάρκεια της έρευνας, η πραγματική του ηλικία και το φύλο.

Το συμβούλιο Blackpool του Lancashire έκανε επιτόπια έρευνα για τη συλλογή δεδομένων και κατέληξε στην επιλογή 7 σχολείων με ποικιλομορφία στο ηλικιακό εύρος των μαθητών. Τα σχολεία βρίσκονται σε μια σαφώς οριοθετημένη περιοχή, με τις απαραίτητες εσωτερικές και εξωτερικές εγκαταστάσεις. Η αξιολόγηση των μαθητών θα γινόταν μετά από γραπτές δοκιμασίες.

⁶⁸ Επηρεάζεται από τις ικανότητες που διαθέτει ο μαθητής, το φύλο και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο από το οποίο προέρχεται. Ο δάσκαλος δεν ανήκει στο σχολικό περιβάλλον αλλά επηρεάζει με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του όπως το ήθος του. Το σχολικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται:

Από τη φυσικότητα α) της τάξης: τον φυσικό φωτισμό, τον καθαρό αέρα και το επίπεδο θορύβου β) του υπόλοιπου σχολείου: τις ακατάλληλες τουαλέτες, το φαγητό κακής ποιότητας, τις δυσάρεστες οσμές στον χώρο του σχολείου και τη θέα της φύσης.

Από την εξατομίκευση α) της τάξης: την χαμηλή πυκνότητα του χώρου, την ευελιξία, την ακατάλληλη κλίμακα και την εξατομίκευση β) του υπόλοιπου σχολείου: την αίσθηση των θεσμών, την έκθεση των μικρών παιδιών, την ευκολία να διαχειρίζονται τις καταστάσεις.

Από το επίπεδο διέγερσης α) της τάξης: τα λειτουργικά χρώματα, την ατομική αρμονία, τον θόρυβο β) του υπόλοιπου σχολείου: τον περιορισμένο εξωτερικό χώρο, την πλούσια υφή, τις ποικίλες δυνατότητες για παιχνίδι.

Οι ερευνητές προχώρησαν σε ένα λεπτομερειακό σχέδιο που περιλάμβανε τη διάταξη της τάξης, το μέγεθος, τα ανοίγματα, το χρώμα και το δάπεδο. Μέτρησαν τις βασικές φυσικές παραμέτρους του χώρου όπως το επίπεδο του φωτισμού, τη θερμοκρασία, το επίπεδο του θορύβου αλλά και το επίπεδο του διοξειδίου του άνθρακα. Τέλος ρωτήθηκαν οι εκπαιδευτικοί των σχολείων για την οπτική, την ηχητική και τη θερμική άνεση που τους προσφέρει ο χώρος.

Υπήρξε μεγάλο δείγμα σχολείων που διέφεραν σε φυσικά χαρακτηριστικά όπως ο προσανατολισμός, το επίπεδο, το μέγεθος κ.α. Στη συγκεκριμένη έρευνα μπήκαν κάποιες υποθέσεις που εξετάστηκαν σε 751 μαθητές 34 τάξεων από 7 διαφορετικά σχολεία⁶⁹. Μέσα από μια πολυεπίπεδη στατιστική ανάλυση φάνηκε ότι οι επιπτώσεις του περιβάλλοντος παίζει σημαντικό ρόλο στην επίδοση των μαθητών. Από τους 10 περιβαλλοντικούς παράγοντες οι 8 παρουσίασαν σημαντική συσχέτιση με τη σχολική επίδοση των μαθητών. Εξίσου σημαντικός είναι και ο ρόλος της επίτευξης του κατάλληλου επιπέδου διέγερσης στη μάθηση, γιατί μπαίνει το ζήτημα των λειτουργικών απαιτήσεων σε σχέση με τις αισθητικές προτιμήσεις. Μπορεί οι μαθητές να ζουν σε τάξεις που τους αρέσουν αλλά στη μάθηση, η διάταξη του χώρου παίζει πολύ μεγάλο ρόλο.

Οι ερευνητές προχώρησαν σε ένα λεπτομερές σχέδιο που περιλάμβανε τη διάταξη της τάξης, το μέγεθος, τα ανοίγματα, το χρώμα και το δάπεδο. Επίσης μέτρησαν τις βασικές φυσικές παραμέτρους του χώρου όπως το επίπεδο του φωτισμού, τη θερμοκρασία, το επίπεδο του θορύβου, την θερμοκρασία και το επίπεδο του CO₂. Τέλος ρωτήθηκαν οι εκπαιδευτικοί για τη άνεση που τους προσφέρει ο χώρος, θερμική, οπτική, ηχομόνωση.

Από τους 10 περιβαλλοντικούς παράγοντες οι 8 παρουσίασαν σημαντική συσχέτιση με την πρόοδο του μαθητή. Από τους μη περιβαλλοντικούς μόνο το επίπεδο εκκίνησης των μαθητών βρέθηκε να σχετίζεται σημαντικά με την σχολική του επίδοση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το 51% των μαθητών παρουσίασαν βελτίωση στις επιδόσεις τους. Αν και η μελέτη μας έδωσε σημαντικές πληροφορίες για την επίδραση του περιβάλλοντος στην επίδοση των μαθητών, ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν περιορισμένος. Το δείγμα των μαθητών ήταν από συγκεκριμένη περιοχή που ο κύριος στόχος ήταν η ακαδημαϊκή τους επίδοση. Οι

⁶⁹ Ανάλογη έρευνα είχε γίνει σε νοσηλευόμενους πάσχοντες από τη νόσο Alzheimer. Επίσης διεξήχθη και μια μελέτη που ερεύνησε την επίδραση του φωτός στους μαθητές.

τάξεις των οποίων οι μαθητές παρουσίασαν βελτίωση στις επιδόσεις τους είχαν επαρκή φυσικό και τεχνητό φωτισμό και έπιπλα υψηλής ποιότητας και εργονομικά σχεδιασμένα.

Τα συμπεράσματα της έρευνας είναι μια προειδοποίηση που θα πρέπει να λάβουν υπόψιν τους οι υπεύθυνοι που χαράζουν την εκπαιδευτική πολιτική. Είναι γνωστό ότι οι μαθητές περνούν καθημερινά ένα μεγάλο μέρος της ημέρας στο σχολείο. Με τη βελτίωση της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος θα ζουν σε υγιεινές συνθήκες και θα έχουν την ανάλογη άνεση που θα βελτιώσει και την απόδοσή τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14^ο: «ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ 105^{ου} ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.1: Η ΙΔΡΥΣΗ ΚΑΙ Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ

Το σχολικό συγκρότημα του 105^{ου} δημοτικού σχολείου Αθηνών και των δύο νηπιαγωγείων του 25^{ου} και του 138^{ου} βρίσκεται στο Πολύγωνο στη συμβολή των οδών Σούκα 20 και Χορμοπούλου. Είναι χτισμένο στη Ν.Δ. πλαγιά των Τουρκοβουνίων σε υψόμετρο 210μ. και σε απόσταση 9χμ. από τη θάλασσα. Η πόλη των Αθηνών βρίσκεται στη νότια Ελλάδα και οι κλιματικές συνθήκες της πόλης χαρακτηρίζονται από ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια σύμφωνα με τον ν.5825 9/4/2010 η Αθήνα ανήκει στη Β κλιματική ζώνη και έχει τις ίδιες ανάγκες για θέρμανση και ψύξη (Τζανακάκη, Λύτρας, 1996).

Το σχολείο ανήκει στο 7^ο δημοτικό διαμέρισμα του δήμου Αθηναίων. Στον ίδιο χώρο μέχρι τη δεκαετία του '80 στεγαζόταν και το 1^ο ειδικό σχολείο Αθηνών⁷⁰. Αρχικά το δημοτικό στεγαζόταν σε ενοικιασμένο κτίριο στην πλατεία Βενιζέλου και αργότερα μετακινήθηκε στην πλατεία Παλουμπιώτη που λειτουργούσε σε δύο παλιά κτίρια το ένα απέναντι από το άλλο. Στο ένα στεγάζονταν οι αίθουσες και στο άλλο τα γραφεία του προσωπικού.

Η ανάγκη για ένα σύγχρονο σχολείο για την περιοχή που είχε αρχίσει να αναπτύσσεται οικιστικά ήταν επιτακτική. Σύμφωνα με τον κ. Ιωάννη Παναγόπουλο, πρόεδρο του συλλόγου γονέων και κηδεμόνων το 1970, το οικόπεδο στο οποίο χτίστηκε τελικά το σχολείο ήταν το μήλο της έριδας μεταξύ των κατασκευαστών της περιοχής και των κατοίκων που ήθελαν τα παιδιά τους να φοιτούν σε ένα ασφαλή και αξιοπρεπή χώρο. Τελικά κατάφεραν μέσα στην περίοδο της επταετίας να ξεκινήσουν την οικοδόμηση και να γίνουν τα εγκαίνια το φθινόπωρο του 1973 με την παρουσία του τότε υπουργού παρά τω πρωθυπουργό Νικήτα Σιώρα. Στα σχολικά κτίρια που οικοδομήθηκαν από τα το 1960-1980 εφαρμόστηκαν οι τυπολογίες του ΟΣΚ⁷¹. Επίσης στα σχολεία αρχίζουν να τοποθετούνται μονώσεις μετά το 1981 (Τζανακάκη, Λύτρας, 1996)

Το σχολείο ξεκινά κανονικά τη λειτουργία του στην πρωινή βάρδια ως δημοτικό και το 1974 συστεγάστηκε με το 25^ο Γυμνάσιο αρρένων Αθηνών που

⁷⁰ Σύμφωνα με τα αρχεία του σχολείου.

λειτουργούσε σε απογευματινή βάρδια. Στη δεκαετία του '80 κινδύνευσε να κατεδαφιστεί γιατί είχε οικοδομηθεί χωρίς άδεια όπως και άλλα σχολεία στη διάρκεια της επταετίας. Εκείνη την περίοδο δίπλα στο δημοτικό ξεκίνησε η ανέγερση του 24^{ου} γυμνασίου-λυκείου Αθηνών. Με απόφαση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ εξαιρέθηκε από την κατεδάφιση με την υπ. αριθμ. 58163/11471, και νομιμοποιείται με την απόφαση αρ. πρ. 10940/3725/24-6-87 οπότε και συνεχίζει κανονικά τη λειτουργία του. Πλέον συστεγάζονται σε πρωινή βάρδια δύο δημοτικά το 105^ο 12θέσιο το 166^ο 6θέσιο γιατί η περιοχή είχε πυκνοκατοικηθεί. Τα δύο σχολεία συλλειτουργούσαν έως το 2014 που έγινε η συγχώνευση των συστεγαζόμενων σχολείων.

Το ωράριο λειτουργίας είναι από τη Δευτέρα έως την Παρασκευή από τις 7π.μ.-4μ.μ. Και κάποια απογεύματα λειτουργεί το γυμναστήριο για τα προγράμματα των παραδοσιακών χωρών που απευθύνονται σε μαθητές αλλά και σε ενήλικες όπως και το πρόγραμμα των μοντέρνων χωρών. Παράλληλα λειτουργούν και κάποιες αίθουσες διδασκαλίας για μαθήματα εικαστικών, μουσικής, θεατρικού παιχνιδιού αλλά και για σκάκι. Αυτές τις ώρες την ευθύνη του κτιρίου την έχει ο σύλλογος γονέων και κηδεμόνων που υποστηρίζει τις παραπάνω δραστηριότητες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.2: Η ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Λόγω της γεωμορφολογίας του εδάφους το κτίριο έπρεπε να οικοδομηθεί σε επίπεδα λόγω του επικλινούς οικοπέδου με αποτέλεσμα οι τοίχοι κάποιων αιθουσών να βρίσκονται εν μέρει ή και ολόκληροι κάτω από το έδαφος. Οι κτιριακές εγκαταστάσεις του σχολικού συγκροτήματος αποτελούνται από 5 στατικώς ανεξάρτητα κτίρια.

Το πρώτο κτίριο του συγκροτήματος έχει δυτικό προσανατολισμό, είναι μονώροφο και στεγάζει τις τουαλέτες του ορόφου, ένα από τα νηπιαγωγεία και το στεγασμένο γυμναστήριο.

Η αίθουσα του νηπιαγωγείου αν και είναι ευρύχωρη 80τμ διαθέτει λίγα ανοίγματα, μια δίφυλλη πόρτα στο βορά και μια δεύτερη στη δύση. Οι επιφάνειες των παραθύρων έχουν δυτικό προσανατολισμό και καλύπτουν 5,3τμ. με τον τεχνητό φωτισμό να λειτουργεί για μεγάλο διάστημα της ημέρας. Μόνο ένα παράθυρο είναι συρόμενο, τα υπόλοιπα που βρίσκονται στην πρόσοψη της τάξης διαθέτουν μόνο ανακλινόμενους φεγγίτες.

Το γυμναστήριο είναι ευρύχωρο 180τμ, και πλήρως εξοπλισμένο. Δεν λειτουργεί μόνο στη διάρκεια του χειμώνα αλλά και τις ημέρες του καλοκαιριού που

οι καιρικές συνθήκες είναι απαγορευτικές να γίνεται το μάθημα της γυμναστικής στο προαύλιο. Μεγάλη επιφάνεια των τοίχων του βρίσκεται κάτω από τη γη. Η πρόσοψή του καλύπτεται από μεγάλα ανοίγματα που επιφέρουν ηλιακά οφέλη και στη θέρμανση και στον φωτισμό. Τα παράθυρα προς τη δύση καταλαμβάνουν 37τμ στον βορά 3,5τμ. και στον νότο 5,5τμ.

Το δεύτερο κτίριο είναι επίσης διώροφο με νότιο προσανατολισμό. Στο υπόγειό του βρίσκεται το θέατρο για τις σχολικές γιορτές⁷² το οποίο έχει παράθυρα και πόρτες εξόδου προς τον βορά με επιφάνεια κάλυψης 38τμ. Το μειονέκτημα στο συγκεκριμένο χώρο είναι πως τον χειμώνα επειδή δεν έχουμε αυτονομία στις τάξεις λειτουργούν τα καλοριφέρ του θεάτρου όπως και στο υπόλοιπο σχολείο. Στην είσοδο του θεάτρου έχουν τοποθετηθεί δύο πτυσσόμενες πλαστικές πόρτες διαστάσεων 7τμ που δεν κλείνουν αεροστεγώς και ευνοούν τις απώλειες θερμότητας. Στον ίδιο χώρο υπάρχουν και κάποιοι αποθηκευτικοί χώροι.

Στον πρώτο στεγάζονται δύο νηπιαγωγεία και η τραπεζαρία του ολοήμερου νηπιαγωγείου. Ο προσανατολισμός τους είναι νότιος. Τα παράθυρα που βρίσκονται προς τον βορά καλύπτουν 17τμ. και προς τον νότο 29τμ.

Το τρίτο κτίριο είναι διώροφο. Στο β' υπόγειο είναι το λεβητοστάσιο. Το α' υπόγειο φιλοξενεί τρεις αίθουσες οι οποίες είναι ανήλικες⁷³. Η μία πλευρά τους έχει προσανατολισμό προς τον βορά και η άλλη προς τον νότο. Τα παράθυρα προς τον βορά καλύπτουν 22τμ και προς τον νότο 27τμ. Τα ηλιακά οφέλη είναι αμελητέα γιατί μπροστά από τα παράθυρα του νότου υπάρχει ο τοίχος του κλιμακοστασίου που οδηγεί στο ισόγειο. Στο βάθος του ισόγειου υπάρχει μια μεγάλη τραπεζαρία για τους μαθητές του ολοήμερου δημοτικού με εξοπλισμένη κουζίνα και ένα μπάνιο που διαθέτει και ντουζιέρα. Έχει παράθυρα προς τον βορά⁷⁴ 6,5τμ και μια πόρτα προς τη δύση.

⁷² Την περίοδο που συστεγάζονταν το δημοτικό με το γυμνάσιο λειτουργούσαν στον χώρο του θεάτρου τρεις αίθουσες διδασκαλίας. Το 1992 οι διευθυντές των δύο δημοτικών αποφάσισαν να το ενοποιήσουν και να διαμορφωθεί σε θέατρο.

⁷³ Λόγω της μείωσης των μαθητών η μία από τις αίθουσες λειτουργεί ως τάξη των αγγλικών για τις μεγάλες τάξεις. Οι μαθητές των μικρών τάξεων δεν μετακινούνται και κάνουν την ξένη γλώσσα στην αίθυσά τους.

⁷⁴ Το βορινό κομμάτι του σχολείου εφάπτεται με μια λωρίδα γης που βρίσκεται ανάμεσα στο δημοτικό και το κτίριο του γυμνασίου στην οποία υπάρχουν ευκάλυπτοι, κουτσουπιές και άλλα φυτά της χλωρίδας των Τουρκοβουνίων.

Το ισόγειο που είναι ο τελευταίος όροφός του στεγάζει το κυλικείο και τρεις αίθουσες διδασκαλίας. Ο προσανατολισμός του είναι νότιος. Τα παράθυρα του βορινής πλευράς καλύπτουν 13τμ και της νότιας 38τμ.

Το τέταρτο κτίριο είναι τριώροφο, τα γραφεία έχουν νότιο προσανατολισμό ενώ οι αίθουσες δυτικό. Στο ισόγειο υπάρχουν τα δύο γραφεία των δασκάλων και το γραφείο της διεύθυνσης με επιφάνειες παραθύρων 17τμ στον νότο, 6,37 στον βορά και 2,5 στην ανατολή. Στη συνέχεια υπάρχει ένας στεγασμένος χώρος για να παίζουν τα παιδιά των μικρών τάξεων στα διαλείμματα των βροχερών ημερών. Στον πρώτο και τον δεύτερο υπάρχουν, ανά όροφο, δύο αίθουσες διδασκαλίας.

Το πέμπτο κτίριο είναι επίσης τριώροφο με δυτικό προσανατολισμό. Στο ισόγειο υπάρχουν δύο αίθουσες, οι τουαλέτες του ορόφου και η βιβλιοθήκη με το τμήμα ένταξης⁷⁵. Στον πρώτο υπάρχουν τέσσερις αίθουσες⁷⁶ και στον δεύτερο τρεις. Η μία από τις αίθουσες του 2^{ου} είναι το παλιό χημείο από την εποχή που συστεγάζονταν το δημοτικό με το γυμνάσιο. Τα τελευταία χρόνια λειτουργεί ως αίθουσα διδασκαλίας για το μάθημα της μουσικής και επικοινωνεί με τη διπλανή της αίθουσα που φυλάσσονται σε προθήκες τα όργανα για τα πειράματα του μαθήματος της Πέμπτης και της Έκτης «Ερευνώ και ανακαλύπτω». Επίσης στα ντουλάπια που καλύπτουν τη μια πλευρά του τοίχου ταξινομήθηκε χρονολογικά και φυλάσσεται το αρχείο του σχολείου.

Τα δύο τελευταία κτίρια αν και είναι στατικά ανεξάρτητα φαίνονται σαν ενιαίο κτίριο, το οποίο φιλοξενεί και τις περισσότερες αίθουσες. Στο ισόγειο του πέμπτου κτιρίου τα παράθυρα προς την Ανατολή καλύπτουν 11τμ και προς τη δύση 36τμ. Σε όλο τον πρώτο όροφο τα ανατολικά παράθυρα είναι 66τμ και τα δυτικά 76τμ. Αντίστοιχα στον δεύτερο 68τμ στην Ανατολή και 76τμ στη δύση. Η συνολική επιφάνεια των ανοιγμάτων είναι 600τμ. Τα καινούρια παράθυρα τοποθετήθηκαν στα παλιά ανοίγματα που υπήρχαν με τη μόνη διαφορά ότι είναι λίγο μικρότερα επειδή η

⁷⁵ Μέχρι το 1983 στο χώρο λειτουργούσε το 1^ο ειδικό σχολείο Αθηνών. Μετά το 1983 μετονομάστηκε παράλληλη στήριξη και τώρα είναι το τμήμα ένταξης. Επειδή οι ειδικοί παιδαγωγοί δουλεύουν είτε εξατομικευμένα τα παιδιά που παρουσιάζουν κάποιες δυσκολίες είτε ανά δύο ο χώρος ήταν πολύ μεγάλος και αποφασίστηκε από το 1992 να χωριστεί το τμήμα ένταξης με μια ξύλινη κατασκευή και ο υπόλοιπος χώρος να διατεθεί στη βιβλιοθήκη η οποία στεγάζει και ένα μικρό αναγνωστήριο.

⁷⁶ Η μία από τις αίθουσες του πρώτου ήταν οι τουαλέτες του ορόφου. Επειδή στη δεκαετία του '90 με τη μεταφορά συντελεστή δόμησης από διάφορες περιοχές της επικράτειας οι εργολάβοι της περιοχής έδραξαν την ευκαιρία και η περιοχή γέμισε με πολυκατοικίες. Με αποτέλεσμα να αυξηθεί ο μαθητικός πληθυσμός και να γίνει προσπάθεια δημιουργίας νέων αιθουσών. Μέχρι το 2013 λειτουργούσε ως αίθουσα διδασκαλίας μετά τη συγχώνευση των σχολείων λειτουργεί ως αίθουσα της πληροφορικής με τον απαραίτητο εξοπλισμό.

θερμοπρόσοψη γύρισε προς το εσωτερικό του λαμπά, της επιφάνειας που στηρίζονται τα παράθυρα. Συγκριτικά με τα παλιά παράθυρα το κάθε άνοιγμα έχει μειωθεί περίπου 4εκ. Αυτό δε σημαίνει ότι μειώνεται το φως, ανέκαθεν το κτίριο είχε άπλετο φωτισμό και τώρα με τα νέα παράθυρα τα οφέλη είναι περισσότερα.

Όλες οι αίθουσες που βρίσκονται στους ορόφους διαθέτουν ενιαία μπαλκόνια μήκους 2,78μ που δημιουργούν έναν ευρύχωρο και ασφαλή διάδρομο για να κινούνται τα παιδιά στους ορόφους να εισέρχονται και να εξέρχονται με ασφάλεια στις τάξεις.. Η κάτω πλευρά των μπαλκονιών λειτουργεί ως προστατευτικό των τοίχων από τη βροχή για τον προηγούμενο όροφο και τις ηλιόλουστες μέρες ως σκίαστρο που προστατεύει από τον ήλιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.3: ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ 105^{ου}

Ο κ. Σπυρόπουλος είναι εκπαιδευτικός στο 105^ο και έχει θητεύσει ως πρόεδρος του συλλόγου γονέων και κηδεμόνων αλλά και στην Πανελλήνια Ομοσπονδία γονέων και κηδεμόνων και εκλέχθηκε διαμερισματικός σύμβουλος στο 7^ο δημοτικό διαμέρισμα του Δ.Α. Είχε στενή συνεργασία με τον σύλλογο γονέων και ασχολήθηκε επισταμένα με το θέμα της βελτίωσης των συνθηκών στο σχολείο. Στη διάρκεια της θητείας του ως αιρετός πρόεδρος της δημοτικής επιτροπής παιδείας του 7^{ου} διαμερίσματος επιτεύχθηκε η έγκριση της ενεργειακής αναβάθμισης του σχολείου.

«Τον συγκεκριμένο σχολικό χώρο τον έχω ζήσει από τα παιδικά μου χρόνια. Είχα φοιτήσει στις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού στο συγκεκριμένο σχολείο και μετά συνέχισα και στο 24^ο γυμνάσιο και λύκειο Αθηνών που συστεγαζόταν με το δημοτικό σε δύο διαφορετικές βάρδιες.

Από το 1973 και μετά δεν είχαν γίνει σοβαρά έργα συντήρησης και αναβάθμισης στα κτίρια του σχολείου και στον αύλειο χώρο. Όταν ήρθαν τα παιδιά μου ως μαθητές είδα ότι υπήρχε ανάγκη να βελτιωθεί ο χώρος και να γίνει καταλληλότερος για τη σχολική διαβίωση των παιδιών. Μπήκα ως μέλος στον σύλλογο γονέων το 2002 με πρώτο μέλημα να φτιάξουμε το σχολείο γιατί υπήρχαν πολλά κτιριακά προβλήματα, όπως τα προβλήματα με την υγρασία μέσα στις τάξεις. Ήταν επιτακτική ανάγκη να γίνουν οι μονώσεις. Παράλληλα λόγω του επικλινούς εδάφους έπρεπε να διαμορφωθεί ο αύλειος χώρος για την ασφάλεια των παιδιών. Το κτίριο ήταν παλιό και ενεργοβόρο χωρίς να προσφέρει άνεση στους μαθητές. Τον

χειμώνα οι αίθουσες είχαν αρκετό ψύχος και το καλοκαίρι υπερθερμαίνονταν από τις υψηλές θερμοκρασίες.

Οι σύλλογοι γονέων από τα προηγούμενα χρόνια είχαν κάνει αρκετές προσπάθειες για να βελτιωθεί η κατάσταση αλλά δεν είχε γίνει εφικτό. Προσπαθήσαμε λοιπόν μέσω του δήμου Αθηναίων να εντάξουμε το σχολείο σε ένα πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης και ανακατασκευής του προαυλίου. Αρχικά μπήκε σε ένα πρόγραμμα. Συνέπεσε με την περίοδο που ξεκίνησα ως διοικητικό μέλος του συλλόγου γονέων και πολύ σύντομα το 2007-8 εκλέχθηκα πρόεδρος. Οι προσπάθειες εντάθηκαν την περίοδο που πήρα μετάθεση στο 105°. Ταυτόχρονα ως αιρετός ασχολούμουν στο 7^ο διαμέρισμα με τα κτιριακά θέματα αρκετών σχολείων της περιοχής. Με την ιδιότητά μου ως εκλεγμένος πρόεδρος της δημοτικής επιτροπής παιδείας της 7^{ης} δημοτικής κοινότητας και η επιλογή μου ως μέλος στο διοικητικό συμβούλιο του ΟΣΚ για τα κτιριακά θέματα των σχολείων με βοήθησε αρκετά να προωθήσω το θέμα του σχολείου. Η εμπλοκή μου στα κοινά, μού επέτρεψε να μπορέσω μέσα από τα αρμόδια όργανα να προωθήσουμε ως σύλλογος γονέων, τονίζω ότι δεν ήταν μεμονωμένη προσπάθεια, και την ενεργειακή αναβάθμιση του δικού μας σχολείου παράλληλα και με άλλα σχολεία όχι μόνο του 7^{ου} διαμερίσματος αλλά και στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών αλλά και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Το σχολείο είχε μπει δύο φορές σε πρόγραμμα αλλά δεν υλοποιήθηκε γιατί δεν χρηματοδοτήθηκε. Βλέποντας αυτό μέσα από τα συγκεκριμένα όργανα ζητούσα την απένταξη από τα συγκεκριμένα προγράμματα για να το εντάξουμε σε κάποιο άλλο. Έτσι καταφέραμε να εντάξουμε την ενεργειακή αναβάθμιση σε ένα πρόγραμμα στο οποίο ήταν υπεύθυνος ένας φορέας, ο ενδιαμέσος φορέας διαχείρισης όπως λεγόταν, που δημιουργήθηκε μεταξύ περιφέρειας-Δήμου Αθηναίων και Υπουργείου υποδομών με υπεύθυνο για την ενεργειακή αναβάθμιση του σχολείου τον δήμο Αθηναίων. Ο προαύλιος χώρος διαμορφώθηκε με χρήματα από το δάνειο που πήρε ο ΟΣΚ από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων. Έγιναν αρκετά έργα σε περίοδο κρίσης επειδή δόθηκε ένα δάνειο από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων ύψους 200 εκατομμυρίων € που πήρε ο ΟΣΚ και θα μπορούσαμε να αντλήσουμε από εκεί το ποσό για τα έργα για την αναβάθμιση αλλά τελικά το ανέλαβε ο ενδιαμέσος φορέας διαχείρισης. Τα έργα ξεκίνησαν και ολοκληρώθηκαν σε διάστημα 18 μηνών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4: Η ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Τη μελέτη του έργου ανέλαβε η κ. Νάσια Οικονόμου πολιτικός μηχανικός των τεχνικών υπηρεσιών του Δ.Α. Παράλαβε ένα σχολείο που χτίστηκε στις αρχές του 1970 με τις προδιαγραφές εκείνης της περιόδου. Παλαιού τύπου μόνωση στις ταράτσες, έλλειψη μόνωσης στο κέλυφος, εξωτερικά κουφώματα, πόρτες και παράθυρα σιδερένια, με μονά τζάμια που συστέλλονταν το χειμώνα με αποτέλεσμα να εισχωρεί το ψύχος και η υγρασία στις αίθουσες και διαστέλλονταν το καλοκαίρι. Επίσης οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ήταν απαρχαιωμένες και δε λειτουργούσαν όλες οι πρίζες. Η μελέτη που είχε καταθέσει εκπονήθηκε σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ και είχε σαν στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση ενός κτιρίου του τριτογενούς τομέα και τη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης. Το έργο έγινε με συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω των προγραμμάτων ΕΣΠΑ 2014-2020 που επενδύουν στις υποδομές μεταφορών, το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη (Κατοχianού, Σπαθή, 1994)⁷⁷.

Ο σκοπός μετά το πέρας των εργασιών θα είναι:

- 1) Ο περιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία των σχολικών μονάδων (ψύξη-θέρμανση-ηλεκτροδότηση).
- 2) Η μείωση της ταχύτητας θέρμανσης και ψύξης των αιθουσών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.1: ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ

Αναμφισβήτητα η θερμική άνεση, στη διάρκεια του χειμώνα, αλλά και ο δροσισμός των τάξεων, κατά τους τελευταίους μήνες της άνοιξης, τον πρώτο καλοκαιρινό μήνα και τους δύο πρώτους του φθινοπώρου, ήταν ένα πρόβλημα στο κτίριο.

Οι εργασίες ξεκίνησαν από τις μονώσεις των δωματίων. Όλα τα δώματα πλην ενός δεν είναι βατά. Αφαιρέθηκε η παλαιά μόνωση⁷⁸ και αποκαλύφθηκαν τα στηθαία και οι επιφάνειες των δωματίων για να τοποθετηθεί η νέα μόνωση. Στην υφιστάμενη πλάκα τοποθετήθηκε:

Φράγμα υδρατμών.

⁷⁷Από τα μέσα του '60 εμφανίστηκαν νέα προβλήματα που απειλούσαν το περιβάλλον λόγω της αστυφιλίας.. Το 1972 στη διάσκεψη της Στοκχόλμης για το ανθρώπινο περιβάλλον υπό την αιγίδα του ΟΗΕ στην Ελλάδα αρχίζει να διαμορφώνεται μια κυβερνητική πολιτική για το περιβάλλον.σελ19 Το 1992 στο Ρίο η αειφόρος ανάπτυξη είναι στο επίκεντρο. Η ΕΕ από το 1993 χρηματοδοτεί τα προγράμματα που κατατίθενται από την Ελλάδα και αξιολογούνται αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

⁷⁸ Υφιστάμενη υγρομόνωση και ελαφρομετόν.

Μόνωση από πλάκες αφρώδους εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7εκ. και με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,035\text{W(mK)}$ ή μικρότερο.

Η μόνωση προστατεύτηκε με την τοποθέτηση ενός στρώματος γεωφάσματος μη υφαντό, βάρους 125gr/m².

Τοποθετήθηκε ελαφρομετόν με τις απαραίτητες κλίσεις που ενισχύθηκε με στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος.

Περιμετρικά του δώματος διαμορφώθηκε ένα λούκι ώστε να δημιουργηθεί μια επιφάνεια συναρμογής ανάμεσα στην επιφάνεια του δώματος και το στηθαίο για να καλυφθούν οι επιφάνειές του σωστά.

Έγινε επάλειψη με ελαστομερές ασφαλικό γαλάκτωμα, το οποίο επιστρώθηκε με ασφαλτόπανο APP και ακολούθησε μια στρώση ασφαλτόπανου με επικάλυψη ορυκτών ψηφίδων, καθώς και μια περιμετρική επίστρωση πλάτους 0,5μ. ασφαλτόπανου με επικάλυψη ορυκτών ψηφίδων και για προστασία τοποθετήθηκε στεγανωτικής μεμβράνης περιμετρικά στο στηθαίο με στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Εξαίρεση αποτελεί το δώμα του πρώτου κτιρίου που είναι βατό, βρίσκεται στο επίπεδο του ισογείου και αποτελεί τμήμα του προαυλίου το οποίο συγκριτικά με τα μη βατά δώματα έχει μεγάλη καταπόνηση την ώρα των διαλειμμάτων από τα παιχνίδια των μαθητών.

Οι εργασίες που έγιναν ήταν οι ακόλουθες:

Τοποθετήθηκε στεγανωτικής επίστρωσης με ελαστομερές τσιμεντοειδούς βάσεως που ενισχύθηκε με υαλοπλέγμα.

Η μόνωση αποτελείται από πλάκες αφρώδους εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7εκ. και με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,035\text{W(mK)}$ ή μικρότερο.

Τοποθετήθηκε μη υφαντού γεωφάσματος στη μόνωση βάρους 125/m² για να προστατεύεται η μόνωση.

Ακολουθεί ένα στρώμα ελαφρομετόν με τις απαραίτητες κλίσεις που ενισχύθηκε με στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος.

Περιμετρικά του δώματος διαμορφώθηκε ένα λούκι ώστε να δημιουργηθεί επιφάνεια συναρμογής ανάμεσα στην επιφάνεια του δώματος και το στηθαίο για να καλυφθούν οι επιφάνειές του σωστά.

Εφαρμόστηκε διπλή επίστρωση στρώματος ασφαλτόπανου APP, περιμετρική επίστρωση πλάτους 0,5μ.ασφαλτόπανου με επικάλυψη ορυκτών ψηφίδων, για την προστασία του ασφαλτόπανου και τοποθετήθηκε πάνω του γεωφάσμα μη υφαντό

βάρους 125gr/m² και τέλος μια τσιμεντοκονία πάχους 3εκ. που επιστρώθηκε με πλακάκια αντιπαγωτικά, αντλιοσθιρά και ανθεκτικά στη θερμότητα του εξωτερικού χώρου. Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στην εφαρμογή ταρατσομόλυβου γύρω από τις υδρορροές.

Η εξωτερική θερμομόνωση έγινε σε τρεις ζώνες με την εφαρμογή της θερμοπρόσοψης.

Στην 1^η που είναι ζώνη που συνδυάζει την υψηλή στεγάνωση και την αντοχή σε κρούσεις θα χρησιμοποιηθεί ως θερμομόνωση πολυστερίνη πάχους 6εκ. που θα εκτείνεται σε ελάχιστο ύψος από το έδαφος 0,40μ.

Η 2^η ζώνη που εκτείνεται μέχρι 2,5μ. πάνω από το έδαφος, είναι ζώνη ανθεκτική σε κρούσεις και η θερμομόνωσή της θα γίνει με πετροβάμβακα πάχους 6 εκ.

Η 3^η ζώνη εκτείνεται στο υπόλοιπο κτίριο. Είναι η ζώνη θερμομόνωσης, ηχομόνωσης και πυροπροστασίας (Winkel,Collins,Juroszek,2007)⁷⁹ στην οποία θα χρησιμοποιηθεί επίσης πετροβάμβακας 6εκ.

Οι πιλοτές του κτιρίου θερμομονώθηκαν με πλάκες tektalan και θα επιχρίστηκαν με ειδικά έτοιμα έγχρωμα επιχρίσματα.

Για τη σωστή εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης ήταν απαραίτητο να ξηλωθούν όλα τα σιδερένια κουφώματα και οι ποδιές των ανοιγμάτων ώστε η εξωτερική θερμομόνωση να γυρίσει με πολυστερίνη προς την κάσα, το ανωκάσι, το κατωκάσι και τους λαμπάδες και θα καταργηθούν οι σιδεριές ασφαλείας για μη δημιουργηθούν θερμογέφυρες. Σε όσα ανοίγματα τοποθετήθηκαν σιδεριές ασφαλείας δεν θα γυρίσει η εξωτερική θερμομόνωση προς τα σημεία στήριξης της πόρτας για να μην τρυπηθεί η εξωτερική θερμοπρόσοψη.

Οι ακμές των κτιρίων θα ενισχυθούν με ειδικά γωνιόκρανα.

Μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες της θερμομόνωσης η επανεγκατάσταση των κλιματιστικών, των προβολέων και του υπόλοιπου εξοπλισμού θα γίνει σε ειδική βάση στήριξης που θα έχει ενσωματωθεί στη δομή του συστήματος της θερμοπρόσοψης.

Η εφαρμογή της θερμοπρόσοψης θα γίνεται μόνο σε αποκαταστημένες και επισκευασμένες όψεις.

⁷⁹Η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος θεωρείται ένας βασικός παράγοντας. που το χαρακτηρίζει η δομική ασφάλεια, η πυροπροστασία και η ασφαλής έξοδος σε περίπτωση κινδύνου.

Στα εξωτερικά σημεία που υπάρχει σοβαρή η θερμομόνωση θα τοποθετείται πάνω σε αυτό.

Για να τοποθετηθεί η θερμομόνωση στις εξωτερικές όψεις τα δίκτυα που είναι τοποθετημένα σε αυτή π.χ. οι σωληνώσεις θέρμανσης, οι υδρορροές, τα ηλεκτρολογικά, θα αποξηλωθούν και θα επανατοποθετηθούν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες.

Στο τέλος θα γίνουν δοκιμές αντοχής και στεγανότητας του δικτύου και για να εκδοθούν τα πιστοποιητικά δοκιμών που θα υπογραφούν από τον εγκαταστάτη και τον μηχανικό της αναδόχου εταιρίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.2: ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ

Τα παλιά σιδερένια κουφώματα δεν ήταν πλέον λειτουργικά. Επέτρεπαν την εισροή της θερμότητας ή του ψύχους από τον εξωτερικό χώρο στον εσωτερικό των τάξεων επιδεινώνοντας τη θερμική άνεση και τον δροσισμό των τάξεων γιατί παρουσίαζαν χάσματα στο σημείο που εφάπτονταν το πλαίσιο του παραθύρου με το άνοιγμα που είχε τοποθετηθεί. Η επιδείνωση της εσωτερικής θερμοκρασίας ήταν αναπόφευκτη, τόσο στη διάρκεια των ζεστών περιόδων όσο και των ψυχρών.

Γι αυτό επιβάλλεται η αντικατάστασή τους με νέα θερμοδιακοπόμενα κουφώματα αλουμινίου με λεπτές όψεις φύλλου, μικρό ποσοστό πλαισίου και μεγάλο ποσοστό υάλωσης.

Σχετικά με την οπτική άνεση δημιουργούν λιγότερες αντανakλάσεις, εμποδίζουν την είσοδο της επιβλαβούς ηλιακής ακτινοβολίας και μειώνουν τις χρωματικές αλλοιώσεις. Το προφίλ τους πρέπει να έχει πιστοποιημένο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας για συρόμενα φατνώματα πρέπει να είναι $U_f \leq 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ ενώ στα σταθερά και ανακλινόμενα $U_f \leq 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Στα σημεία που οι σωληνώσεις διαπερνούσαν από το εσωτερικό του κτιρίου τον υαλοπίνακα γίνονται εξωτερικές με ιδιοκατασκευή από πάνελ αλουμινίου.

Οι μονοί υαλοπίνακες αντικαταστάθηκαν από διπλούς με πάχος 28mm τα κρύσταλλα θα είναι 6mm low-e, κενό 10 mm, κρύσταλλο laminated 8mm+4mm) και συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $U_g \leq 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.3: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι υπάρχοντες λαμπτήρες φθορισμού αντικαταστάθηκαν με νέου τύπου φωτιστικά υψηλής απόδοσης για να επιτευχθεί η εξοικονόμηση ενέργειας και η ενεργειακή

αναβάθμιση. Οι λαμπτήρες τύπου Led έχουν υψηλή ενεργειακή απόδοση και διαρκούν περισσότερο. Δεν μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμότητα αλλά σε φως. Δεν εκπέμπουν επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία και δεν περιέχουν βλαβερά στοιχεία. Δεν επηρεάζονται από τις πτώσεις της τάσεων του δικτύου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.4: Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ

Είναι βασικός κανόνας σε χώρους που συγχρωτίζονται πολλά άτομα ο αέρας να ανανεώνεται συνεχώς. Στα σχολεία επιβάλλεται ο εξαερισμός των τάξεων όλο τον χρόνο αλλά κυρίως τις περιόδους του φθινοπώρου και της άνοιξης που εμφανίζονται οι περισσότερες ιώσεις.

Ο μηχανικός εξαερισμός θεωρείται ως η καλύτερη λύση. Όμως λίγα σχολεία έχουν εξοπλιστεί ανάλογα. Στην περίπτωση του 105^{ου} το πρόβλημα λύνεται με την ύπαρξη των φεγγιτών που είναι τοποθετημένοι πάνω από τα παράθυρα. Με το άνοιγμά τους δημιουργούνται ρεύματα που βοηθούν στην ανανέωση του εσωτερικού αέρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.4.5: ΗΧΗΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ

Στα σχολικά κτίρια ο θόρυβος επιδρά αρνητικά στην συγκέντρωση των μαθητών την ώρα της διδασκαλίας. Τα νέου τύπου κουφώματα του χειμερινούς μήνες που είναι κλειστά προσφέρουν ηχομόνωση στο εσωτερικό των τάξεων. Τους καλοκαιρινούς μήνες είναι πιο δύσκολο να απομονώσουμε τους θορύβους γιατί τα παράθυρα των τάξεων είναι ανοιχτά. Το ευτύχημα είναι ότι το σχολείο βρίσκεται σε μια ήσυχη γειτονιά με μειωμένη κίνηση οχημάτων τις ώρες λειτουργίας της πρωινής ζώνης. Οι θόρυβοι προέρχονται από το εσωτερικό του σχολείου όταν υπάρχουν στο κάτω προαύλιο μαθητές που γυμνάζονται έξω ή όταν είναι σε διάλειμμα οι μαθητές του νηπιαγωγείου που βγαίνουν την ώρα που οι μαθητές του δημοτικού έχουν μάθημα. Και στις δύο περιπτώσεις η ενόχληση επηρεάζει μόνο τις τάξεις του 1^{ου} υπογείου, τα τρία τμήματα του δημοτικού και τα τρία του νηπιαγωγείου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.5: Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Τα δημοτικά σχολεία στην Ελλάδα λειτουργούν από την 1^η έως την 10^η Σεπτεμβρίου ως υπηρεσίες, για εγγραφές, μεταγραφές, κατανομή των τάξεων, οργάνωση της μονάδας και των προγραμμάτων για τη νέα σχολική χρονιά όπως και από την 16^η έως

την 21^η Ιουνίου για την τακτοποίηση διαδικαστικών θεμάτων και την αποτίμηση του έργου του παρελθόντος σχολικού έτους.

Την 11^η Σεπτεμβρίου γίνεται η έναρξη της νέας σχολικής χρονιάς που λήγει την 15^η Ιουνίου. Οι εργάσιμες ημέρες για τους μαθητές είναι 174. Οι επίσημες αργίες είναι στη γιορτή του πολιούχου της πόλης 3/10^{ου} για τον Δ.Α, η 28^η Οκτωβρίου, η Καθαρή Δευτέρα, η 25^η Μαρτίου, η 1^η Μαΐου και του Αγίου Πνεύματος. Υπάρχει μια μικρή απόκλιση από τις 174 ± 2 ημερών γιατί οι εθνικές εορτές και η Πρωτομαγιά μπορεί να συμπίπτουν το Σαββατοκύριακο. Επίσης η αργία του αγίου Πνεύματος, όταν το Πάσχα είναι αργά, μπορεί να συμπίπτει μετά τη λήξη του σχολικού έτους. Η διακοπή των μαθημάτων είναι δύο εβδομάδες τα Χριστούγεννα και δύο το Πάσχα και 69 ημέρες το καλοκαίρι. Τις παραμονές των εθνικών εορτών αλλά και κατά τον εορτασμό των Τριών Ιεραρχών τα παιδιά έρχονται στο σχολείο είτε για την καθιερωμένη εορτή στο θέατρο είτε για τον εκκλησιασμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14.6:ΟΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Για να συμπεράνουμε αν οι καταναλώσεις του ανακαινισμένου κτιρίου παρουσιάζουν κάποια μείωση συγκεντρώθηκαν λογαριασμοί των προηγούμενων ετών. Τα τελευταία χρόνια ο αριθμός των μαθητών δεν παρουσιάζει μεγάλες διαφορές η απόκλιση είναι ± 2 παιδιά.

Μετρήθηκαν οι επιφάνειες του συγκροτήματος ώστε να κατανεμηθούν οι καταναλώσεις του ηλεκτρικού ρεύματος ανά τμ. και ο όγκος για να κατανεμηθεί η κατανάλωση της θερμικής ενέργειας ανά κυβικό μέτρο. Επίσης καταγράφηκε και η κατανάλωση του νερού ανά μαθητή. Η κατανάλωση του νερού για την καθαριότητα του σχολείου δεν μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια. Οι υπεύθυνες της καθαριότητας σκουπίζουν και σφουγγαρίζουν καθημερινά τις αίθουσες και πλένουν καθημερινά τα μπαλκόνια των ορόφων.

Τακτοποιούν το θέατρο μετά τις εορτές αλλά και μετά από οποιαδήποτε μηνιαία εκδήλωση που γίνεται στον χώρο του θεάτρου, όπως απογευματινές διαλέξεις για συμβουλευτική γονέων από ειδικούς. Κάθε μήνα πλένονται τα προαύλια με ειδικό όχημα που στέλνει ο Δ.Α και είναι εξοπλισμένο με πιεστικό μηχάνημα.

Οι στεγασμένοι χώροι που ηλεκτροδοτούνται αλλά και θερμαίνονται είναι τα γραφεία, οι αίθουσες διδασκαλίας, η βιβλιοθήκη και το τμήμα ένταξης, το θέατρο,

γυμναστήριο και οι δύο τραπεζαρίες του ολοήμερου. Η συνολική επιφάνεια του κτιρίου είναι 2219,707 τμ. Το μέγεθος των αιθουσών κυμαίνεται από 48-80τμ. , αντίστοιχες είναι και οι μεταβολές στον όγκο των αιθουσών. Ο συνολικός όγκος του κτιρίου είναι 6148,6 κμ.

Ξεκινώντας από τις καταναλώσεις της ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω του κεφαλαιακού ελέγχου, τα τρία τελευταία χρόνια τα κυλικεία⁸⁰ με απόφαση του Δ.Α δεν πλήρωναν το ρεύμα που κατανάλωναν. Το σχολείο είναι εξοπλισμένο με λαμπτήρες φωτισμού σε όλες τις αίθουσες, τα γραφεία, τους βοηθητικούς χώρους και τους εξωτερικούς χώρους. Υπάρχει 1 Η.Υ στη βιβλιοθήκη, 3 Η.Υ στα γραφεία, ανάλογοι εκτυπωτές, φαξ, μηχανήμα πλαστικοποίησης, 2 επαγγελματικά φωτοτυπικά μηχανήματα και κάποιες οικιακές μικροσυσκευές στο γραφείο του προσωπικού. Σε αρκετές τάξεις οι εκπαιδευτικοί μεταφέρουν τους προσωπικούς τους Η.Υ. Η αίθουσα της πληροφορικής διαθέτει 10 Η.Υ. Κλιματιστικά διαθέτουν 13 αίθουσες τα οποία είναι παλιάς τεχνολογίας. Σε δύο αίθουσες έχουν εγκατασταθεί διαδραστικοί πίνακες. Επίσης υπάρχει και ένας φορητός διαδραστικός για οποιονδήποτε δάσκαλο τον χρειάζεται για την διδασκαλία του. Η τραπεζαρία του δημοτικού διαθέτει δύο ψυγεία, φούρνο μικροκυμάτων και θερμοσίφωνο. Στην τραπεζαρία του νηπιαγωγείου υπάρχει ψυγείο και φούρνος μικροκυμάτων.

Για τον έλεγχο των καταναλώσεων επιλέχθηκαν οι χρονιές 2013-14 και 2014-15 γιατί οι καταναλώσεις έγιναν από τους χρήστες του σχολείου, μαθητές, δασκάλους και βοηθητικό προσωπικό. Αν και τα έργα ξεκίνησαν δύο μήνες μετά την έναρξη των μαθημάτων, τον Νοέμβριο του 2014, αποκλείστηκε το διάστημα από τον 11ο του 2014 έως τον 5ο του 2016. Την περίοδο εκείνη ο χώρος ήταν ένα εργοτάξιο και οι καταναλώσεις του ρεύματος και του νερού δεν θα έδιναν αξιόπιστες πληροφορίες.

Για την ετήσια κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος διαιρέθηκε ο αριθμός των kWh διά τα τμ. του κτιρίου. Για τη θέρμανση τα λίτρα διά τον όγκο του και για την ύδρευση τα κμ. δια το συνολικό αριθμό των μαθητών ανά χρονιά.

⁸⁰ Το κυλικείο του 105^{ου} διαθέτει ψυγείο για τα τρόφιμα (φρούτα, ψωμί και τυρί για τα τοστ), ψυγείο για τους χυμούς, τα νερά και τα αναψυκτικά, ηλεκτρική εστία με μάτια για την παρασκευή καφέ και ζεστών ροφημάτων και ένα επιτραπέζιο θερμοθάλαμο για να κρατά ζεστές τις διάφορες πίτες που αγοράζουν τα παιδιά και τα κουλούρια και έναν φούρνο για να ψήνονται τα προϊόντα σφολιάτας

Από του λογαριασμούς της ΔΕΗ για τις περιόδους 2013-14 και 2014-15 υπολογίστηκε ότι κάθε χρόνο καταναλώνονται στο σχολείο 23.616 kWh για 2305 τμ.

Για τη θέρμανση αθροίστηκαν τα λίτρα (L) του πετρελαίου για τις χρονιές 2013-2014 και 2014-15 και διαιρέθηκαν διά 2 για να βρεθεί ο μ.ο ανά χρονιά. Τέλος διαιρέθηκε ο όγκος του κτιρίου διά τα λίτρα.

Για την ύδρευση υπολογίστηκε η ετήσια κατανάλωση του νερού, συμπεριλαμβανομένης της καθαριότητας και της χρήσης του νερού από τους μαθητές. Τα 919κ.μ διαιρέθηκε διά τον αριθμό των μαθητών της κάθε χρονιάς.

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ	ΜΑΘΗΤΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΥΔΡΕΥΣΗ
2013-14	279	10kWh/m2	0,6L/m3	3,3/μαθητή
2014-15	280	10kWh/m2	0,5L/m3	3,3/μαθητή

Για τις καταναλώσεις μετά το πέρας των εργασιών συγκεντρώθηκαν οι λογαριασμοί των ΔΕΚΟ από τον Ιούνιο του 2016 έως τον Ιούνιο του 2017. Η συγκεκριμένη χρονιά ήταν σχετικά ήπια όσον αφορά το κρύο. Επικράτησε καλοκαιρία για μεγάλο διάστημα πλην κάποιων ημερών που η θερμοκρασία παρουσίασε απότομη πτώση. Με μεγάλη επιφύλαξη παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των λογαριασμών της ΔΕΗ και του Πετρελαίου θέρμανσης. Υπό κανονικές συνθήκες θα έπρεπε να συγκεντρωθούν οι λογαριασμοί κατανάλωσης τουλάχιστον τριών ετών μετά την παράδοση του σχολείου. Επίσης οι αντίστοιχες χρονιές θα έπρεπε να έχουν τις ίδιες κλιματολογικές συνθήκες.

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ	ΜΑΘΗΤΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΥΔΡΕΥΣΗ
2016-17	280	6kWh/m2	1L/m3	1,64/μαθητή

Ο ανωτέρω τρόπος υπολογισμού των καταναλώσεων πιθανών υποκρύπτει λάθος αποτελέσματα. Στην ηλεκτροδότηση εκτός από τις καταναλώσεις των λαμπτήρων και

των λοιπών ηλεκτρικών συσκευών δεν μετρήθηκε η ποσότητα του πετρελαίου που υπήρχε στη δεξαμενή ώστε να γνωρίζουμε την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας σε kWh που χρειάστηκε ο καυστήρας για να λειτουργήσει προκειμένου να θερμανθεί το κτίριο. Επίσης για το 2017 ένας από τους λογαριασμούς της ΔΕΗ δεν υφίσταται.

Ο ασφαλέστερος τρόπος για να υπάρξουν αξιόπιστα αποτελέσματα είναι η μελέτη των ΠΕΑ πριν και μετά τις εργασίες. Οι ενεργειακοί επιθεωρητές που ανέλαβαν την έκδοση των πιστοποιητικών έχουν εργαστεί με βάση τη νομοθεσία του ΚΕΝΑΚ και σύμφωνα με τη λογική, τα αποτελέσματα που παρουσιάζουν, πρέπει να είναι έγκυρα. Το πρόβλημα που εντοπίστηκε στα ΠΕΑ είναι μια διαφορά στα τμ. του κτιρίου μεταξύ του πρώτου, 2390,6τμ. και του δεύτερου, 2219,7τμ., με αποτέλεσμα να προστεθούν και να διαιρεθούν τα τμ. ώστε να πάρουμε τον μ.ο των τμ. του κτιρίου που είναι 2305 τμ..

Το ΠΕΑ της 24/05/2013 κατατάσσει το κτίριο στην ενεργειακή κλάση Ε.

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m2]	[94,4]
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m2]	[195,2]
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [kgCO2/m2]	[59,4]

Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση που συνεισφέρει στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου είναι:

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	ΨΥΞΗ	40.99
ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	58,49

Η ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m2]

ΘΕΡΜΑΝΣΗ	91,1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	88,2
ΨΥΞΗ	15,9

Ακολουθούν οι συστάσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου καθώς και οι εκτιμήσεις για το κόστος της επένδυσης, την ετήσια εξοικονόμηση της πρωτογενούς ενέργειας και της τιμής μονάδας, την ετήσια μείωση εκπομπών CO₂[kg/m²] και την προβλεπόμενη περίοδο αποπληρωμής των εργασιών.

Μετά την ολοκλήρωση των έργων εκδόθηκε νέο ΠΕΑ που κατατάσσει το κτίριο στην ενεργειακή κλάση Γ.

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m²]	[74,00]
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]	[89,5]
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO₂ [kgCO₂/m²]	[28]

Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση που συνεισφέρει στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου είναι:

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	ΨΥΞΗ	56,6
ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	43,3

Η ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m²]

ΘΕΡΜΑΝΣΗ	36,5
-----------------	-------------

ΦΩΤΙΣΜΟΣ	49,7
ΨΥΞΗ	3,3

Τα δεδομένα που προκύπτουν από τα ΠΕΑ πριν και μετά τις εργασίες μας οδηγούν στα ακόλουθα αποτελέσματα:

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m²]

2013 = 94,4

2016 = 74

Η ωφέλεια είναι 21,6%.

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου [kWh/m²].

2013 = 195,2

2016 = 89,50

Η ωφέλεια είναι 54,1%.

Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO₂[kWh/m²]

2013 = 59,4

2016 = 28

Η ωφέλεια είναι 31,4%

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΟΥ	ΩΦΕΛΕΙΑ %

		ΚΤΙΡΙΟΥ	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	2013 = 40,99 2016 = 56,6	- 15,61 %
ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	2013 = 58,49 2016 = 43,3	+ 25,9 %

Είναι αξιοσημείωτο να σχολιαστεί η αρνητική απόδοση του φωτισμού στην τελική του χρήση – 15,61%. Αν και έχουν αντικατασταθεί οι παλιοί λαμπτήρες φωτισμού με τους νέους τύπου led θα περιμέναμε μείωση στην κατανάλωση. Το θετικό στοιχείο στην προκειμένη περίπτωση είναι η εξασφάλιση της οπτικής άνεσης. Η διάχυση του τεχνητού φωτισμού προσφέρει μεγαλύτερη φωτεινότητα στις αίθουσες όταν κλείνουν τα παραπετάσματα των παραθύρων αλλά και τις νεφελώδεις ημέρες του χρόνου.

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ [kWh/m2]

ΘΕΡΜΑΝΣΗ	2013 = 91,1 2016 = 36,5	+ 59,9 %
ΨΥΞΗ	2013 = 15,9 2016 = 3,3	+ 79,2 %
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	2013 = 88,2 2016 = 49,7	+ 46,3 %

Η συνολική εικόνα των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις συγκρίσεις της ενεργειακής κατανάλωσης μας δίνει την εικόνα ενός κτιρίου όχι μόνο με λιγότερο ενεργειακό κόστος αλλά και φιλικότερο προς το περιβάλλον λαμβάνοντας υπόψιν την μείωση των εκπομπών του CO₂ που εκλύονται στο περιβάλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15° :ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ

Κατά τη διάρκεια των εργασιών, που διήρκησαν ενάμισι χρόνο, το σχολείο δεν διέκοψε τη λειτουργία του ούτε μια ημέρα. Το προσωπικό και οι μαθητές εργάζονταν σε ένα εργοτάξιο. Αν και απομονωνόταν κάθε φορά ο όροφος που ανακαινιζόταν, η φασαρία και η ακαταστασία στα κτίρια ήταν τμήμα της καθημερινότητας.

1^η Ερώτηση: Τι γνωρίζετε για την ενεργειακή αναβάθμιση που έγινε πρόσφατα στο σχολείο σας;

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών βασίστηκαν στην παρατήρηση του χώρου εργασίας. Αναπόφευκτα κινούνταν σε αυτόν με πολύ άγχος για την ασφάλεια των παιδιών.

Όλοι οι εκπαιδευτικοί (94%), εκτός από έναν (4%) που δεν το ανέφερε καθόλου, ως πρώτη παρατήρηση διατύπωσαν την μόνωση των ταρατσών και την αλλαγή των κουφωμάτων. Είναι φυσικό γιατί ο ήχος των κομπρεσέρ ήταν ενοχλητικός και δυσχέραινε τη διδασκαλία. Αρκετοί ανέφεραν τη μόνωση του εξωτερικού κελύφους του συγκροτήματος.

Η αλλαγή των λαμπτήρων φθορισμού με λαμπτήρες led σχολιάστηκε από 6 άτομα (24%). Πιθανόν επειδή γινόταν στο εσωτερικό των αιθουσών και απαγορευόταν η είσοδος κατά τη διάρκεια των εργασιών, δεν την παρατήρησαν.

Η αλλαγή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αναφέρθηκε από 1 εκπαιδευτικό (4%) που εξ αιτίας της συμμετοχής του στον σύλλογο γονέων και κηδεμόνων και της εκλογής του στην τοπική αυτοδιοίκηση γνώριζε καλά ποιες εργασίες θα πραγματοποιούνταν.

2^η Ερώτηση: Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας στο χώρο έχουν αλλάξει συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια όσον αφορά την θερμική και την οπτική άνεση;

Το συγκρότημα αποτελείται από πέντε διαφορετικά οικοδομήματα. Ανάλογα με τον όροφο, αλλά ακόμη και στον ίδιο όροφο αλλά σε διαφορετική πτέρυγα υπάρχουν διαφορετικές απαντήσεις και στη θερμική αλλά και στην οπτική άνεση.

Σχεδόν όλοι είναι ικανοποιημένοι με τη θέρμανση. Συγκρίνοντας με τα προηγούμενα χρόνια και μόνο ότι τα παιδιά δεν κάνουν μάθημα με μπουφάν και γάντια είναι πολύ σημαντικό.

Για την οπτική άνεση έχουν υπάρξει διαφορετικές απαντήσεις. Οι τρεις αίθουσες του δημοτικού στο υπόγειο καθώς και το ένα νηπιαγωγείο που έχει μικρά παράθυρα στην πρόσοψη και το γυμναστήριο λειτουργούν με τεχνητό φωτισμό. Οι

γυμναστές θεωρούν ότι είναι απαραίτητος ο τεχνητός φωτισμός για τις δραστηριότητες που απαιτούν ακρίβεια και γίνονται στον εσωτερικό χώρο αλλά και για την αποφυγή τραυματισμών (24%).

Η μια πλευρά των αιθουσών του ισογείου χρειάζεται τεχνητό φωτισμό τις πρώτες ώρες(12%). Η άλλη πλευρά χρησιμοποιεί αξιοποιεί περισσότερο τον τεχνητό φωτισμό. Όπως και στη βιβλιοθήκη και στο τμήμα ένταξης δεν επαρκεί ο φυσικός φωτισμός(12%).

Οι δύο όροφοι με τα μεγάλα διαμπερή παράθυρα τις περισσότερες μέρες λόγω της ηλιοφάνειας αναγκάζονται να κλείνουν το πρώτο τρίωρο τις κουρτίνες. Αλλά και τις επόμενες ώρες που ο ήλιος δεν είναι τόσο έντονος στις αίθουσες, λόγω των νέων πινάκων που αντανακλούν το φως, χρησιμοποιούν τον τεχνητό φωτισμό (48%). Στην αίθουσα της μουσικής λόγω της φύσης του μαθήματος η εκπαιδευτικός σπάνια ανάβει τα φώτα (4%).

Από τους εκπαιδευτικούς οι 9 (36%) συνέδεσαν τη θερμομόνωση με την ηχομόνωση λόγω των παραθύρων που όταν κλείνουν μειώνεται η ενόχληση από τους εξωτερικούς θορύβους.

3η) Ερώτηση: Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε στη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας;

Ευνοημένες ήταν οι τρεις τάξεις του δημοτικού στο υπόγειο, γιατί περνούσαν οι σωλήνες του καλοριφέρ που ανέβαιναν στους τρεις ορόφους του σχολείου. Το ίδιο ίσχυε και το καλοκαίρι γιατί ήταν ανήλιες και είχαν δροσιά (12%). Δροσερό ήταν και το νηπιαγωγείο δίπλα στο γυμναστήριο που έχει βάθος και τα ανοίγματά του είναι μικρά (4%).

Στις υπόλοιπες τάξεις και το γυμναστήριο εξ αιτίας των κουφωμάτων που είτε δεν άνοιγαν λόγω παλαιότητας και κακοτεχνιών, είτε είχαν χάσματα που ευνοούσαν την ανταλλαγή αερίων μαζών τα καλοκαίρια ήταν αφόρητα. Στον τελευταίο όροφο η υποτυπώδης μόνωση δυσχέραινε την ατμόσφαιρα των αιθουσών. Τα παιδιά ζητούσαν να κατεβαίνουν στις βρύσες για να πίνουν νερό και να δροσίζουν τα πρόσωπά τους.

Τον χειμώνα μαθητές και εκπαιδευτικοί έκαναν μάθημα μέσα στην τάξη φορώντας μπουφάν και γάντια (84%). Οι εκπαιδευτικοί του 1^{ου} και του 2^{ου} ορόφου δεν θεωρούν τη θέρμανση επαρκή σε όλες τις αίθουσες. Σε αυτό πιθανόν φταίει ότι δεν ανακαινίστηκε το σύστημα θέρμανσης. Ο καυστήρας είχε αλλάξει προ διετίας εξ

αιτίας μιας διαρροής που παρουσίασε. Εκτός από κάποια σώματα που άλλαξαν τα υπόλοιπα είναι παλιάς τεχνολογίας και κάποια δεν θερμαίνουν.

4^η) Ερώτηση: Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον δήμο Αθηναίων;

Οι 12 από τους εκπαιδευτικούς (48%) υποστήριξαν ότι θα υπάρξει μείωση του κόστους στα λειτουργικά έξοδα του σχολείου που συνδέονται με την θέρμανση και τον φωτισμό. Μάλιστα ανέφεραν τα οφέλη που προσφέρει η μόνωση στο κέλυφος του σχολείου και στις ταράτσες. Με αποτέλεσμα να διατηρείται περισσότερο χρόνο η θερμική άνεση στις τάξεις αλλά ο καυστήρας να λειτουργεί λιγότερο. Για τον φωτισμό ανέφεραν τις ενεργειακές λάμπες τύπου led που είναι λιγότερο ενεργοβόρες άρα η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας θα μειωθεί.

Οι 8 εκπαιδευτικοί (32%) πιστεύουν ότι θα υπάρξει μείωση, αλλά μόνο στην κατανάλωση του πετρελαίου λόγω των μονώσεων.

Πέντε από τους εκπαιδευτικούς (20%) είναι επιφυλακτικοί σχετικά με την απόδοση των έργων και προβάλλουν τις δικές τους απόψεις.

Ένας από τους εκπαιδευτικούς (4%) θεωρεί ότι τα έργα δεν έχουν πετύχει τον στόχο της μελέτης άρα δεν θα υπάρξει κάποιο όφελος.

Κάποιος άλλος (4%) πιστεύει ότι το ποσό για τα έργα ήταν υπέρογκο και με μεγάλη επιφύλαξη θεωρεί πως ίσως να υπάρξει μακροπρόθεσμα κάποιο όφελος. Επίσης θα ήθελε να έχει του λογαριασμούς κατανάλωσης πριν και μετά τις εργασίες ώστε να συγκρίνει τα ποσά.

Ένας τρίτος (4%) θεωρεί πως μόνο με συνετή χρήση της θέρμανσης μπορεί να μειωθεί μακροπρόθεσμα το κόστος της κατανάλωσης του πετρελαίου.

Ο τέταρτος (4%) αναφέρθηκε στο άνοιγμα των παραθύρων την ώρα που λειτουργεί και το καλοριφέρ⁸¹ άρα έχουμε απώλειες παρά τις εργασίες που έγιναν γι αυτό τον λόγο.

Ο τελευταίος (4%) είπε ότι δεν ξέρει αλλά λογικά θα πρέπει να υπάρξει κάποια μείωση.

5^η) Ερώτηση: Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας μετά το τέλος των εργασιών;

⁸¹ Ίσχυε και πριν τα έργα στις αίθουσες που βρίσκονται στο α' υπόγειο.

Στη σχολική μονάδα εργάζονται 36 εκπαιδευτικοί εκ των οποίων οι 28 είναι καθημερινά. Οι υπόλοιποι συμπληρώνουν το ωράριό τους στο σχολείο μας από 2 ώρες την εβδομάδα έως 10.

Σύμφωνα με τον Ν. 3661/08/2008 (ΦΕΚ 89 Α/19-5-2008) στο άρθρο 6 αναφέρει ότι μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα πρέπει να εκδοθεί το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Για το συγκεκριμένο σχολείο ο δήμος ανέθεσε σε δύο εξωτερικούς ενεργειακούς επιθεωρητές την μελέτη για την έκδοση του πιστοποιητικού σύμφωνα με το άρθρο 9. Το πιστοποιητικό περιλαμβάνει εκτός των άλλων και τις ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και τα κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης ώστε να επιτραπεί στους καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. **Το πιστοποιητικό συνοδεύεται με συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.**

Οι απαντήσεις και των 25 εκπαιδευτικών (100%) ήταν αρνητικές. Κανένας δεν έχει ενημερωθεί από τους υπεύθυνους μηχανικούς ούτε για το ωράριο λειτουργίας της θέρμανσης, ούτε για την προστασία από τις απώλειες όταν ανοίγουν τα παράθυρα την ώρα που λειτουργεί το καλοριφέρ. Οι 9 από αυτούς (36%) πίστευαν ότι πιθανόν έχει ενημερωθεί ο διευθυντής γιατί πριν την έναρξη των μαθημάτων στο σύλλογο έγινε συζήτηση για την προστασία των εξωτερικών τοίχων του συγκροτήματος που βρίσκονται εντός του προαυλίου.

Τέσσερις εκπαιδευτικοί (16%) συζητούν με τους μαθητές τους αυτό που κατά τη γνώμη τους θα πρέπει να προσέχουν τα παιδιά, σχετικά με το κτίριο, γίνεται μεμονωμένα και με μορφή διάλεξης. Κάτω από αυτές τις συνθήκες δεν διασφαλίζει κάποιος ότι ο επόμενος δάσκαλος θα συνεχίσει να δουλεύει με το συγκεκριμένο θέμα. Επίσης τα παιδιά που φοιτούν στο δημοτικό θα πρέπει να δουλεύουν με project σε οργανωμένο περιβάλλον, με συγκεκριμένους στόχους και με διάρκεια.

Ένας από τους εκπαιδευτικούς πιστεύει ότι σύντομα θα γίνει ενημέρωση.

6^η Ερώτηση: Παρατηρήσατε κάποια διαφορά στη συμπεριφορά των μαθητών μετά την ολοκλήρωση των έργων, ή στις σχολικές τους επιδόσεις;

Οι 16 εκπαιδευτικοί (64%) δεν έχουν διαπιστώσει κάποια ιδιαίτερη αλλαγή στις σχολικές επιδόσεις των μαθητών. Ένας εκπαιδευτικός (4%) θεωρεί ότι η προσωπικότητα του δασκάλου εμπνέει τους μαθητές. Άλλος ένας (4%) υποστηρίζει ότι οι συνεπείς θα συνεχίσουν την προσπάθεια όπως και οι αδιάφοροι θα παραμείνουν αδιάφοροι. Το (28%) βλέπει μια αμυδρά βελτίωση λόγω των καλύτερων συνθηκών διαβίωσης. Αν και οι μαθητές δεν υποφέρουν πλέον από το κρύο, κινούνται άνετα

μέσα στις τάξεις τους και οι εξωτερικοί θόρυβοι με τα καινούρια παράθυρα έχουν μειωθεί αρκετά, παρόλα αυτά σε πολύ λίγα παιδιά έχουν δει κάποια μικρή βελτίωση σχετικά με την συγκέντρωση της προσοχής τους την ώρα της διδασκαλίας. Γενική άποψη είναι πως το κτίριο δεν είναι ο καθοριστικός παράγοντας για την βελτίωση της επίδοσης των παιδιών. Ο δάσκαλος ως εμπνευστής μπορεί να πετύχει πολύ περισσότερα μέσα από τη σχέση που οικοδομεί με τους μαθητές του.

Ο εξωραϊσμός των προαυλίων ίσως έχει επηρεάσει την συμπεριφορά κάποιων παιδιών⁸². Αλλαγές στις διαπροσωπικές σχέσεις των παιδιών στα διαλείμματα δεν έχουν καταγραφεί σύμφωνα με την άποψη 16 εκπαιδευτικών (64%). Οι υπόλοιποι 6 (24%) βλέπουν μια μικρή βελτίωση σε κάποιους μαθητές. Και στο κτίριο δεν δείχνουν την ανάλογη συμπεριφορά και παρόλες τις συστάσεις που τους γίνονται δεν τις λαμβάνουν υπόψιν. Ενώ χαίρονται στους εξωτερικούς χώρους οι διαμαρτυρίες και οι διαμάχες είναι σε μόνιμη βάση.

Το γυμναστήριο είναι ένας από τους χώρους του σχολείου που είναι ελκυστικός για τα παιδιά. Έχει βελτιωθεί πολύ, είναι ασφαλές, νιώθουν άνετα και είναι πολύ ευχάριστα να κάνουν μάθημα μέσα σε αυτό. Οι δύο γυμναστές (8%) πιστεύουν ότι έχουν βελτίωση στις επιδόσεις τους στο μάθημα της γυμναστικής.

Ένας από του εκπαιδευτικούς (4%) μίλησε για την οικολογική συνείδηση των μαθητών του όταν χτυπά το κουδούνι. Σβήνουν τα φώτα και ανοίγουν τα παράθυρα για να αεριστεί η τάξη.

⁸² Το προαύλιο είναι ένας ιδιαίτερος χώρος για τους μαθητές, όπως και οι τουαλέτες, στον οποίο δεν υφίσταται παιδαγωγική συνύπαρξη αφού οι εκπαιδευτικοί πλην των εφημερευόντων βρίσκονται στο γραφείο τους. Αξιοσημείωτο είναι ότι τα παιδιά θα πρέπει την ώρα του διαλείμματος να έχουν κάποιο σημαντικό λόγο να μπου στο γραφείο ενώ οι εκπαιδευτικοί την ώρα του διαλείμματος μπορούν να βρίσκονται στην αυλή χωρίς να δικαιολογήσουν την παρουσία τους. Οι μαθητές απολαμβάνουν τα διαλείμματα και εκτονώνονται είτε παίζοντας σε ομάδες, είτε τρέχοντας χωρίς κάποιο στόχο, είτε εμφανίζοντας μη αποδεκτές κοινωνικά συμπεριφορές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16° :ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΣΤΟ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΜΕΝΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

Η κ. Βάλια Μαλτέζου είναι έχει σπουδάσει στο Παρίσι αρχιτέκτων μηχανικός και εργάζεται στις τεχνικές υπηρεσίες του δήμου Αθηναίων στον τομέα του Περιβάλλοντος. Επισκεπτόταν το σχολείο πριν την έναρξη των εργασιών προκειμένου να δουλέψει με τους μαθητές τις επερχόμενες αλλαγές στο κτίριο.

1^η ΕΡΩΤΗΣΗ: Με ποια ιδιότητα έχετε εμπλακεί στην ενεργειακή αναβάθμιση του 105^{ου} Δημοτικού και ποιες δράσεις έχετε αναλάβει;

Όταν αποφασίσαμε να γίνει η ενεργειακή αναβάθμιση σε κάποια σχολεία λόγω της προηγούμενης εμπειρίας, που είχα ασχοληθεί πολύ με τα σχολεία σαν επιβλέπουσα μηχανικός, ανέλαβα να δουλέψω με τους μαθητές. Στο τμήμα περιβάλλοντος που είμαι τώρα καταρτίσαμε ένα πιλοτικό πρόγραμμα με δική μου πρωτοβουλία ώστε τα σχολεία που θα γίνονταν ενεργειακά ήταν απαραίτητο να ενταχθούν σε αυτό. Η λογική στην οποία βασίστηκε ήταν να καταλάβουν τα παιδιά και η εκπαιδευτική κοινότητα ότι η εξοικονόμηση ενέργειας επιτυγχάνεται με την αλλαγή νοοτροπίας όλων των χρηστών του κτιρίου. Οι δάσκαλοι δεν μπορούσαν να καταλάβουν πώς θα λειτουργούσε το πρόγραμμα στα παιδιά δηλαδή τι ακριβώς γίνεται. Τους εξήγησα ποιες εργασίες θα γίνουν πώς θα γίνουν και ποιος είναι ο σκοπός τους.

Το να γίνουν απλά κάποια έργα υποδομής δεν είναι αρκετό. Ένα κτίριο είναι ένας ζωντανός οργανισμός λόγω των χρηστών του. Όπως φροντίζουμε τον εαυτό μας έτσι πρέπει να συμπεριφερόμαστε σωστά στο σπίτι ή το σχολείο. Πάντα εστιάζουμε στην αλλαγή της νοοτροπίας των χρηστών μέσω βιωματικών και διαδραστικών προγραμμάτων. Τα παιδιά μαθαίνουν παίζοντας και αυτό θα μείνει στο μυαλό τους.

Γι αυτό πριν ξεκινήσει η αναβάθμιση συναντήθηκα με τον διευθυντή για να του προτείνω την εφαρμογή του προγράμματος στο σχολείο. Ο κ. Βογιατζής είναι εξαιρετικός, πολύ συνεργάσιμος και με βοήθησε πάρα πολύ όπως και όλοι οι δάσκαλοι με τους οποίους είχα άριστη επικοινωνία και επαφή. Το πρώτο βήμα ήταν να μαζέψουμε τα παιδιά και να τους προβάλουμε ολιγόλεπτα βίντεο σχετικά με το θέμα που θα ασχοληθούμε. Παράλληλα τους έφερα σε επαφή με το Κ.Α.Π.Ε. Στη συνέχεια ασχοληθήκαμε με κάθε τάξη και τους εξηγήσαμε τι θα κάνουμε. Αρχίσαμε από κάποια απλά παιχνίδια και προχωρήσαμε στα ποιο ουσιώδη. Τους δώσαμε να καταλάβουν μέσα από διάφορες δραστηριότητες τι αλλαγές έχουν γίνει στο σχολείο τους. Στη συνέχεια τα ίδια τα παιδιά πήραν και σιγά το ρόλο του ενεργειακού

επιθεωρητή στο σχολείο τους. Οπότε συνειδητοποιήσαν γιατί πρέπει να γίνουν όλα αυτά. Την πρώτη χρονιά απευθυνθήκαμε στους μαθητές της Γ' και Δ' που ζωγράφισαν το σχολείο τους. Την επόμενη χρονιά δουλέψαμε με τις δύο μεγάλες τάξεις. Βάλαμε σε όλες τις τάξεις τα παιδιά να κατασκευάσουν διάφορες ταμπέλες π.χ. σβήνω το φως εξοικονομώ ενέργεια, τα οποία στόχευαν στην ευαισθητοποίηση των μαθητών. Πράγματι ήταν εξαιρετικοί αποδέκτες και άρχισαν να τα τηρούν.

Με το παράδειγμα του ίχνους που αφήνει το πόδι μας πάνω στη βρεγμένη άμμο δουλέψαμε επίσης το ενεργειακό και το οικολογικό αποτύπωμα που είναι αποτέλεσμα του τρόπου που μετακινούνται από το σπίτι τους προς το σχολείο και αντίθετα, του φαγητό τους και όλων των καταναλώσεων που κάνουν με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται που ο πλανήτης.

Ήδη έχουμε προγραμματίσει και κάποια άλλα θέματα, που θα δουλεψτούν πάλι ανά ομάδες, για να τα εφαρμόσουμε την επόμενη χρονιά. Οι πιο μεγάλες τάξεις θα ξεκινήσουν να ενημερώνουν τις μικρότερες και να ελέγχουν τους δασκάλους και τον διευθυντή με το ρόλο του ενεργειακού επιθεωρητή. Οπότε σιγά σιγά το σχολείο γίνεται ενεργειακό και αυτόνομο από τα παιδιά και αυτό είναι το σημαντικότερο γιατί αλλάζει η νοοτροπία των χρηστών του χώρου.

2^η ΕΡΩΤΗΣΗ: Το πρόγραμμα που ξεκινήσατε στο σχολείο έχει ολοκληρωθεί ή θα υπάρξει κάποια συνέχεια;

Την επόμενη χρονιά σχεδιάζω να δουλέψουμε το ανταποδοτικό που το έχουμε εφαρμόσει και σε άλλα σχολεία της δευτεροβάθμιας. Με την ανακύκλωση ότι χρήματα θα μαζεύονται θα είναι για τα παιδιά είτε για μία εκδρομή είτε για κάποιο βραβείο που θα απονέμεται. Ήδη ο δήμος προχωρά σε προγράμματα που θα κάνουμε βραβεύσεις. Κάθε αρχή και δύσκολη. Δεν σημαίνει ότι θα έχουμε άμεση επιτυχία αλλά ο στόχος μας είναι για το καλύτερο. Πάντα δουλεύω ταυτόχρονα τις μικρές με τις μεγάλες τάξεις για να παραδειγματίζονται οι μικροί μαθητές από τους μεγάλους. Όταν οι μεγάλοι θα πάνε στο γυμνάσιο θα γίνουν κοινωνοί αυτών που έμαθαν μέσα από τα προγράμματα που συμμετείχαν στο δημοτικό.

Επίσης θα δουλέψουμε την ανακύκλωση μέσα στο σχολείο. Έχω ακούσει παιδιά να λένε στους γονείς να μην πετούν όλα τα σκουπίδια μαζί. Αν και κάνετε ανακύκλωση ηλεκτρικών συσκευών, λαμπτήρων, μπαταριών εντός του κτιρίου έχουμε ζητήσει να μουν κάδοι ανακύκλωσης μέσα στα προαύλια, για να διαχωρίζουν τα ανακυκλώσιμα ανά είδος. Το πρόβλημα που εκκρεμεί είναι πώς θα γίνεται η αποκομιδή των ανακυκλώσιμων που είναι πολύ σημαντικό. Δεν πρέπει να

μπουν κάδοι απλά για το θεαθήναι και να μη μαζεύονται τα σκουπίδια γιατί θα είναι αποθαρρυντικό για τα παιδιά να βλέπουν πεταμένα σκουπίδια. Όταν μάθουν ότι η ανακύκλωση θα γίνεται με σωστό τρόπο θα φέρουν πάντοτε και από τα σπίτια τους τα ανακυκλώσιμα και θα τους γίνει τρόπος ζωής. Μάλιστα θα σας φέρω σε επαφή και με σχολεία του εξωτερικού. Ώστε να κάνουν φόρουμ με παιδιά άλλων χωρών με τα ίδια προβλήματα, τις ίδιες σκέψεις αλλά και παρόμοιες ενεργειακές αναβαθμίσεις που έγιναν και εκεί, οπότε να μοιραστούν τις εμπειρίες τους όχι μόνο οι δάσκαλοι αλλά και οι μαθητές.

Για την επόμενη χρονιά σκέφτηκα να κάνουμε με τους μαθητές των μεγάλων τάξεων μια εκδρομή στη Σπάρτη που γίνεται πολύ καλή δουλειά στα σχολεία τους στο θέμα της ανακύκλωσης. Οι δράσεις υποστηρίζονται με τη συμμετοχή δημοτικών εταιριών και όχι ιδιωτικών. Αν δεν τα καταφέρουμε θα καλέσουμε τους υπεύθυνους να έρθουν στο σχολείο.

Το κυριότερο είναι ότι μέσα από όλη αυτή τη διαδικασία έχουν εξοικονόμηση ενέργειας και στα σπίτια τους. Γιατί μόνα τους προτείνουν την αλλαγή των λαμπτήρων, σβήνουν τα φώτα δεν χρησιμοποιούν αλόγιστα τον κλιματισμό. Αυτό που θέλαμε να περάσουμε στα παιδιά πραγματοποιήθηκε.

3^η ΕΡΩΤΗΣΗ: Σχετικά με τη θέρμανση και την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει οικονομικό όφελος συγκριτικά με τα παρελθόντα έτη;

Τα πράγματα φέτος είναι διαφορετικά γιατί το σχολείο πλέον είναι καλά μονωμένο. Και η κατανάλωση έχει μειωθεί. Φέτος λειτούργησε λιγότερο στην πρωινή ζώνη των μαθημάτων από τις προηγούμενες χρονιές. Όμως αυξήθηκε η κατανάλωση λειτουργούσε γιατί ο σύλλογος γονέων τις απογευματινές ώρες έχει προγραμματίσει αρκετές δραστηριότητες για τα παιδιά.

Τα φώτα τα έλεγα και στα διαγράμματα που έκανα είδα ότι υπάρχουν κάποιες αυξήσεις γιατί λειτουργούν περισσότερο χρόνο. Προχώρησα σε έλεγχο για να δω τι γίνεται και βρήκα ότι οι απογευματινές και οι βραδινές δραστηριότητες του συλλόγου γονέων για τους μαθητές αλλά και τους ενήλικες όπως σκάκι, εικαστικά, μουσική, θεατρικό παιχνίδι, Pilates, παραδοσιακούς και μοντέρνους χορούς, ήταν πολύ περισσότερες από παλιά. Το φως του προαυλίου έμενε πολλές ώρες σε λειτουργία αλλά και το καλοριφέρ επειδή δεν έχουμε αυτονομία. Είχαμε συζητήσει να βάλουμε θερμοδιακόπτες.

4^η ΕΡΩΤΗΣΗ: Πιστεύεται ότι ένα σχολικό κτίριο μπορεί να επηρεάσει την επίδοση και τη συμπεριφορά των παιδιών ή αυτό εξαρτάται από το κοινωνικοοικονομικό και μορφωτικό επίπεδο της οικογένειας;

Για μένα είναι σημαντικό για τα παιδιά να ζουν σε ένα ωραίο σχολείο ώστε να τους δίνει κάποια ώθηση για να αισθάνονται καλύτερα. Όμως έχω παρατηρήσει ότι σε πολλά «καλά σχολεία» το επίπεδο είναι πολύ χαμηλό. Το σημαντικότερο ρόλο τον έχουν οι γονείς και οι εκπαιδευτικοί με το ενδιαφέρον που δείχνουν για τα παιδιά.

Πρότεινα στα παιδιά να κάνουν ερωτήσεις και να γράψουν γράμματα στον δήμαρχο για τη διαδρομή τους από το σπίτι στο σχολείο περιγράφοντας τι ωραίο και τι άσχημο βλέπουν και τι θα πρότειναν τα ίδια ότι πρέπει να αλλάξει. Οι απαντήσεις τους ήταν εκπληκτικές. Άρχισαν να βλέπουν με διαφορετικά τρόπο το σχολείο τους ότι πλέον είναι όμορφο. Και σε αυτό μπορεί να βοηθήσει ακόμα περισσότερο η όλη λογική ώστε να ομορφύνει το περιβάλλον μας και έξω από τον χώρο του σχολείου. Μαζί με τον κ. Βογιατζή σκεφτόμαστε να υιοθετήσουμε το πάρκο της πλατείας Παλουμπιώτη που είναι δίπλα στο σχολείο. Τα παιδιά της Ε΄ και της Στ΄ θα πηγαίνουν στα πλαίσια του προγράμματος και να κάνουν έλεγχο τι τους αρέσει και τι όχι ώστε να κάνουν και τις δικές τους προτάσεις και να καλλιεργήσουν το σεβασμό προς το περιβάλλον.

Οι ζωγραφιές και τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν τα παιδιά είναι αρχειοθετημένα και μπορώ να σας τα διαθέσω. Ο στόχος του προγράμματος είναι η προώθηση της αλλαγής νοοτροπίας των χρηστών στην κατανάλωση της ενέργειας είτε στο σχολείο είτε στο σπίτι. Είναι πιο εύκολο να εκπαιδεύουμε τα παιδιά μέσα από ευχάριστες δραστηριότητες και όχι με στείρες συμβουλές. Στη συνέχεια θα γίνουν κοινωνοί των μηνυμάτων στα μέλη της οικογένειάς τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17º: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17.1: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων είναι μια ανθρώπινη παρέμβαση που εξασφαλίζει τις απαραίτητες ανέσεις στους χρήστες των κτιρίων. Όμως πίσω από τις ανθρώπινες ανάγκες υπάρχει το περιβάλλον που εξαιτίας των ανθρώπινων ενεργειών και των αποτελεσμάτων που προκάλεσε η κλιματική αλλαγή είναι ο μεγάλος ασθενής. Ο σεβασμός και η σωστή διαχείριση των ενεργειακών πηγών συνάδει με την αρχή της προστασίας και της αειφορίας. Το σύνολο των κανόνων δικαίου που απαρτίζουν το δίκαιο του περιβάλλοντος έχουν σαν στόχο να παραδώσουμε έναν υγιή και βιώσιμο πλανήτη στις επόμενες γενεές (Λαζαρέτου,2002). Στο σύνταγμα του 1975 το άρθρο 24 εστιάζει στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, το οποίο με την αναθεώρηση του συντάγματος του 2001 αποκτά νέα διάσταση. Το κράτος είναι υπεύθυνο να εφαρμόζει προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αειφορίας (Λαζαρέτου.2002).

Από το 1997 με τη υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο οι ανεπτυγμένες χώρες δεσμεύονται να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα ώστε να ανακόψουν τη ραγδαία πορεία της κλιματικής αλλαγής που εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων απειλείται ο πλανήτης. Τα κτίρια του τριτογενούς τομέα, όπως οι δημόσιες υπηρεσίες, τα νοσοκομεία και τα σχολεία φέρουν ευθύνη λόγω των εκπομπών του CO₂ που απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα από την κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση και τον φωτισμό τους. Αν και έχουν ψηφιστεί σε πολλά κράτη νομοθετικές διατάξεις που εστιάζουν στο πρόβλημα, τα μέτρα που εφαρμόζονται δεν είναι πάντα αποτελεσματικά. Με την ίδρυση των πρώτων δημόσιων σχολείων έγιναν προσπάθειες να οικοδομούνται κτίρια που θα εξασφαλίζουν ασφαλείς συνθήκες διαβίωσης των μαθητών στον εσωτερικό και εξωτερικό χώρο του σχολείου. Το 1950 η σχολή του Σικάγο άρχισε να λαμβάνει υπόψιν της τις αρχές της ψυχολογίας και της παιδαγωγικής ώστε τα σχολικά κτίρια να εναρμονίζονται με τις ανάγκες των μαθητών και να προσφέρουν κίνητρα για μάθηση. Παρόλα τα μεγάλοπνοα σχέδια που εφαρμόστηκαν για κάποια κτίρια στην αρχή, το κόστος των κτιρίων άρχισε να λειτουργεί ανασταλτικά στην ποιότητα που είχαν υποσχεθεί.

Στην Ελλάδα υπάρχει ένα μεγάλο κτιριακό απόθεμα σχολείων από το 1960-1980. Ο ΟΣΚ κατασκεύασε μεγάλο αριθμό πανομοιότυπων σχολικών κτιρίων σε όλη

την επικράτεια χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν η κλιματική ζώνη που ανήκει η κάθε περιοχή ώστε να οι μελέτες των μηχανικών να εστιάσουν στον σωστό σχεδιασμό και τον κατάλληλο εξοπλισμό που θα εξασφαλίζει στους χρήστες τους την θερμική, οπτική και ηχητική άνεση αλλά και τον σωστό εξαερισμό. Η έλλειψη μόνωσης του κελύφους και των δωματίων, τα σιδερένια κουφώματα με τα μονά τζάμια, η έλλειψη αυτονομίας στη θέρμανση⁸³ επιδεινώνουν την υπάρχουσα κατάσταση.

Παρόμοια προβλήματα συναντώνται και σε άλλες χώρες όπως στη γειτονική Ιταλία της οποίας το κτιριακό σχολικό απόθεμα το οποίο αποτελείται όχι μόνο από τα κτίρια που χτίστηκαν μετά το 1960 αλλά και κάποια ιστορικά κτίρια που οικοδομήθηκαν από το 1919-1945. Τα χαρακτηριστικά των σχολείων είναι η έλλειψη μόνωσης, τα σιδερένια κουφώματα παλαιού τύπου με μονά τζάμια, οι λαμπτήρες φωτισμού παρωχημένης τεχνολογίας και το σύστημα θέρμανσης που δεν καλύπτει τις ανάγκες των χρηστών.

Σύμφωνα με τους ερευνητές τη θερμική άνεση της επηρεάζει η θερμοκρασία του αέρα που υπάρχει σε έναν εσωτερικό χώρο, η ταχύτητα με την οποία κινείται, η σχετική υγρασία και η θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στις επιφάνειες που τον περιβάλλουν. Επίσης ο προσανατολισμός του κτιρίου και τα παράθυρα που στρέφονται στο νότο παίζουν σημαντικό ρόλο στον απολαβή των ηλιακών ωφελειών.

Για την αξιολόγηση της ποιότητας της θερμικής άνεσης εφαρμόστηκαν διάφορα μοντέλα. Στα σχολεία της Κοζάνης και της Κύπρου δόθηκαν ερωτηματολόγια. Στη Χιλή λήφθηκε υπόψιν η αντίληψη των ενηλίκων και όχι των μαθητών. Στην πόλη Tianjin στην Κίνα εφαρμόστηκε ένα μοντέλο παθητικών παραμέτρων στο σχεδιασμό του κτιρίου όπως η θερμομόνωση, η ηχομόνωση, ο φυσικός φωτισμός και η λειτουργικότητά του. Οι Ναβάχο στην Αριζόνα υποστήριξαν την παραδοσιακή τους αρχιτεκτονική συνδυάζοντάς τη με την σύγχρονη τεχνολογία. Οι μεταλλικές περσίδες στη νότια πλευρά, ευνοούν τη θερμική άνεση και τον φυσικό φωτισμό. Η τοποθέτηση των φεγγιτών στα υψηλότερα σημεία των παραθύρων εξασφαλίζει τον σωστό εξαερισμό των σχολείων.

Οι υαλοπίνακες με διπλά τζάμια που έχουν επιστρωθεί με μεμβράνη βαμμένη με οξειδία χρωμίου προσφέρουν οπτική άνεση εμποδίζοντας την αντανάκλαση της υπέρυθρης ακτινοβολίας που προκαλεί θάμβωση. Οι κουρτίνες τα ρολά και οι

⁸³ Ακόμη και στο ίδιο κτίριο ανάλογα με τον όροφο και τον προσανατολισμό των τάξεων διαφέρουν οι θερμικές τους απαιτήσεις.

περσίδες συντείνουν σε επιπλέον θερμική αντίσταση των υαλοπινάκων. Στην Μπολόνια σε 19 σχολεία, έγινε μια έρευνα με ερωτηματολόγια πενταετούς διάρκειας ώστε να οριστούν οι απαραίτητες παρεμβάσεις για τη μείωση της υπερθέρμανσης και την οπτική άνεση. Στην Τσεξένα έγιναν μετρήσεις για την απόδοση του φυσικού φωτισμού. Στην Κοζάνη η χρήση σωληνοειδών λαμπτήρων φθορισμού διευκόλυνε τη διάχυση του φωτός στις αίθουσες που λειτουργούσαν όχι μόνο στις τάξεις που στερούνταν τον φυσικό φωτισμό αλλά και σε όσες λόγω του άπλετου φωτισμού έκλειναν τις κουρτίνες. Στα σχολεία της Χιλής δεν υπάρχει καμία μορφή ηλιοπροστασίας. Μελέτη προσομοίωσης εφάρμοσαν οι κινέζοι αρχιτέκτονες στην Tianjin ώστε με τον σωστό εξοπλισμό να εξασφαλίσουν την οπτική άνεση των χρηστών.

Ο εξαερισμός των αιθουσών με μηχανικό σύστημα εφαρμόζεται σε λίγα δημόσια σχολεία. Στα περισσότερα ο αέρας ανανεώνεται με το άνοιγμα των παραθύρων την ώρα του διαλείμματος.

Η ηχητική άνεση είναι ένας τομέας που δεν θεωρείται σημαντικός, αν και η ηχορύπανση μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη συγκέντρωση όχι μόνο των μαθητών αλλά και των δασκάλων.

Τα αποτελέσματα των ερευνών θα πρέπει να προβληματίσουν την πολιτεία ώστε να ενεργοποιηθούν οι κανονισμοί που θα ρυθμίσουν τη θερμική άνεση και την οπτική άνεση που πρέπει να προσφέρει ένα σχολικό κτίριο. Είναι γνωστό ότι οι μαθητές περνούν περίπου το 1/3 της ημέρας τους στ σχολείο. Δεν έχει σημασία αν οι μαθητές θα βελτιώσουν τη σχολική τους επίδοση ή όχι με τη σωστή θερμοκρασία μέσα στην τάξη. Όμως είναι δικαίωμα του κάθε παιδιού να ζει σε συνθήκες που δεν θέτουν σε κίνδυνο την υγεία του (Trebilcock et al, 2017).

Το 105^ο δημοτικό ανακαινίστηκε σύμφωνα με τις οδηγίες του KENAK. Εφαρμόστηκε θερμοπρόσοψη σε όλο το κέλυφος, θερμομόνωση και στεγανοποίηση στα δώματα, αλλαγή κουφωμάτων με ενεργειακά θερμοδιακοπόμενα κουφώματα αλουμινίου με διπλούς υαλοπίνακες, αντικατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και των παλαιών λαμπτήρων με νέας τεχνολογίας λαμπτήρες τύπου led.

Ο δήμος των Αθηνών φρόντισε να αναθέσει σε αρχιτέκτονα που ασχολείται με τα σχολεία να οργανώσει ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που διεξάγεται στον χώρο του σχολείου και στοχεύει στην αλλαγή της συμπεριφοράς των χρηστών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17.2: ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η συγκεκριμένη μελέτη είχε κάποιους περιορισμούς. Αρχικά η εξειδικευμένη βιβλιογραφία για τα ενεργειακά αναβαθμιζόμενα σχολεία ήταν περιορισμένη. Τα περισσότερα βιβλία αναφέρονταν σε περιπτώσεις αναβάθμισης οικιών και όχι δημοσίων κτιρίων, πόσο μάλλον σχολείων. Η θετική πλευρά ήταν πως οι αρχές που εφαρμόστηκαν από τους Έλληνες μηχανικούς στις αρχές του προηγούμενου αιώνα επιβεβαιώνονται από τη σχολή του Σικάγο στις αρχές της δεκαετίας του '50.

Εξαίρεση αποτελεί η αρθογραφία, εκτός από ένα άρθρο του 2008, τα υπόλοιπα ήταν της τελευταίας τετραετίας και εστίαζαν σε μελέτες περίπτωσης συγκεκριμένων σχολικών κτιρίων. Βέβαια με τους ρυθμούς που εξελίσσονται σήμερα οι επιστήμες, ίσως κάποια από αυτά να θεωρηθούν ξεπερασμένα.

Το πιο δύσκολο κομμάτι ήταν η σύγκριση των καταναλώσεων πριν τα έργα και μετά την ολοκλήρωσή τους. Οι λογαριασμοί των καταναλώσεων βρέθηκαν με πολύ δυσκολία, γιατί οι καταναλώσεις των ΔΕΚΟ αποστέλλονται στο ελεγκτικό συνέδριο που έχει την αρμοδιότητα να ελέγχει τις δαπάνες του κράτους τόσο στον δημόσιο τομέα όσο και στους ΟΤΑ, που είναι υπεύθυνοι για τις καταναλώσεις των σχολείων. Κάποιοι δεν βρέθηκαν οπότε τα αποτελέσματα αν βασίζονταν μόνο στους λογαριασμούς πιθανόν να μην ήταν αξιόπιστα. Η εναλλακτική λύση ήταν τα ΠΕΑ που παρελήφθησαν τον Νοέμβριο του 2017.

Επίσης ο χρόνος που μελετήθηκαν οι καταναλώσεις δεν ήταν αρκετός. Η έρευνα θα έπρεπε να γίνει τουλάχιστον για μια τριετία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17.3: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η μελέτη περίπτωσης εστίασε στο 105^ο δημοτικό σχολείο το οποίο ταυτόχρονα με το 50^ο γυμνάσιο Αθηνών ανακαινίστηκε την ίδια περίοδο. Το 105^ο ανακαινίστηκε ριζικά εκτός από το σύστημα θέρμανσης. Στις 24/7/2017 ξεκίνησαν οι εργασίες στο λεβητοστάσιο από ιδιώτη εργολάβο που του ανατέθηκε η αλλαγή των λεβήτων και των καυστήρων. Επισημάνθηκε ότι οι νέοι μαντεμένιοι λέβητές συγκριτικά με τους παλιούς χαλύβδινους θα έχουν μεγαλύτερη απόδοση όπως και οι νέοι καυστήρες. Επίσης τα νέα μηχανήματα σε περίπτωση που θα περάσει η γραμμή του φυσικού αερίου έξω από το σχολείο έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν και να λειτουργήσουν με την παροχή φυσικού αερίου.

Παράλληλα με το 105^ο έγιναν εργασίες και στο 50^ο γυμνάσιο Αθηνών, που βρίσκεται στο Κολωνό. Οι μόνες επεμβάσεις που έγιναν ήταν η θερμοπρόσοψη στο κέλφος και η θερμομόνωση και στεγανοποίηση των δωματίων. Η αντικατάσταση κουφωμάτων και ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού είχε προηγηθεί πριν από χρόνια. Το κόστος για τα δύο σχολεία ήταν 1.430.000€ με το δημοτικό να έχει πάρει το μεγαλύτερο μέρος των χρημάτων.

Η ενεργειακή κατανάλωση του κτιριακού αποθέματος των σχολείων που οικοδομήθηκαν από το 1960-1980 και η ενεργειακή τους απόδοση όχι μόνο επιβαρύνει το κόστος λειτουργίας τους αλλά παράλληλα βλάπτει το περιβάλλον.

Θα ήταν συνετό, εφόσον τα παραπάνω κτίρια δεν θα κατεδαφιστούν, αλλά θα συνεχίσουν κανονικά τη λειτουργία τους, να μπου σε προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης. Σχεδιάζοντας μια ολοκληρωμένη μελέτη που θα εξετάζει όλες τις ιδιαίτερες παραμέτρους που χαρακτηρίζουν το μικροκλίμα της κάθε περιοχής καθώς και τις ανάγκες που έχει ένα σχολικό κτίριο θα δώσει την δυνατότητα να αξιοποιηθούν σωστά τα παλιά κτίρια και να γίνουν αποδοτικά. Αναμφισβήτητο το κόστος των εργασιών θα είναι υπέρογκο αλλά η μείωση των καταναλώσεων που ταυτόχρονα θα συντελέσει στη μείωση της εκπομπής του CO₂ θα εξυγιάνει και θα ευνοήσει τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος.

Οι δήμοι που είναι υπεύθυνοι για τα σχολικά κτίρια στην Ελλάδα και διαθέτουν τις ανάλογες Τεχνικές Υπηρεσίες θα πρέπει να λάβουν σοβαρά υπόψη τις ανέσεις που θα προσφέρει ένα παλιό αλλά ριζικά ανακαινισμένο σχολικό κτίριο και την ποιότητα στην καθημερινότητα των χρηστών του.

Για έναν μελλοντικό μελετητή θα ήταν ενδιαφέρον να καταγράψει τις συμπεριφορές και τις επιδόσεις των μαθητών συγκεκριμένου σχολείου, με βάση κάποιους σταθμισμένους παράγοντες που θα ορίσει και θα σχετίζονται με τις ανέσεις που προσφέρει το σχολικό κτίριο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Caudill, *Toward better school design*, F.W. Dodge Corporation, New York, 1954
Winkel R. Steven, FAI, PE, Collins S. David, FAIA, Juroszek P. Steven, AIA, *Building Codes ILLUSTRATED FOR ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS A guide to understanding the 2006 International Building Code for Elementary and Secondary Schools*, John Wiley & Sons, Inc., 2007, Hoboken, New Jersey

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ

Comair, F., Menguy, G., *Energy requirements for Building envelopes in the Mediterranean area, Energy and Building in Mediterranean area Regional Approach*, Thessaloniki-Greece, 8-10 April,

Harris, E. *Alternative Passive classroom in the Navaho tradition*, in: *Energy and Buildings for temperate climate Regional Approach*, Porto, Portugal, 27-31 July, 1st ed. 1988

Παπαδόπουλος, Μ., Τσίγκας Ε., Ηλιοπούλου-Χρυσομαλλίδου Ν., *Προσθήκη-Βελτίωση Θερμομόνωσης και Εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης σε Υφιστάμενα Κτίρια, Εξοικονόμηση ενέργειας σε υφιστάμενα κτίρια*, CO.P.I.S.E.E., Ξάνθη, 20-22 Απριλίου 1980

Σαμουηλίδης ΙΕ, *Εξοικονόμηση Ενέργειας: Οικονομική Θεώρηση, Εξοικονόμηση Ενέργειας σε υφιστάμενα κτίρια*, CO.P.I.S.E.E., Ξάνθη, 20-22 Απριλίου, 1980

Williams Richard, «*The EIA Directive of The European Communities*», *The Role of Environmental Impact Assessment in the Planning Process*, Mansell Publishing Limited, London New York, 1988

Wood Christopher, «*The Genesis and Implementation of Environmental Impact Assessment in Europe*», *The Role of Environmental Impact Assessment in the Planning Process*, Mansell Publishing Limited, London New York, 1988

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γκόντοβος Α. Ε., *Η λογική του υπαρκτού σχολείου*, Σύγχρονη Εκπαίδευση, Αθήνα, 1986

Καλαφάτη Ε., *Τα σχολικά κτίρια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (1821-1929)*. Από τις προδιαγραφές στον προγραμματισμό, Ιστορικό αρχείο Ελληνικής Νεολαίας ΓΓΝΓ, Αθήνα, 1988

Κανάκης Ι., *Η εσωτερική οργάνωση και η λειτουργία του νεοελληνικού δημοτικού σχολείου*, Γρηγόρης, Αθήνα, 1995

Κατοχιανού Ν, Δήμητρα., Σπαθή Κ. Σοφία, *Αξιολόγηση της συμβολής των Κοινοτικών χρηματοδοτήσεων στην προστασία του περιβάλλοντος*, ΚΕΠΕ, χ.ο.,1994.Αθήνα

Λαζαρέτου Θ., *Περιβαλλοντικά Προβλήματα και Δίκαιο*, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων- Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών-Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς, Γραφικές εκδόσεις Π. Γκόννη, Αθήνα, 2002

Λέφας Χ., *Ιστορία της Εκπαιδευσεως*, Οργανισμός Εκδόσεως Σχολικών Βιβλίων, εν Αθήναις,1942

Τεγόπουλος-Φυτράκης, *Μείζον Ελληνικό Λεξικό*, Αρμονία, Αθήνα, 1997

Τζανακάκη Ε., Λύτρας Κ., *Οδηγίες για Θερμική-Οπτική Άνεση και Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Δημόσια Σχολεία*, Καμπύλη, Αθήνα, 1996

Τσίγκας Π. Ερωτόκριτος(μετάφραση και επιμέλεια), *Ενεργειακός σχεδιασμός-Εισαγωγή για αρχιτέκτονες*, Μαλλιάρης Α.-Παιδεία Α.Ε.. Θεσσαλονίκη, 1994(Η ελληνική έκδοση και η διάθεση του βιβλίου)

Τσουκαλά Κ., *Τάσεις στη σχολική Αρχιτεκτονική*, Παρατηρητής. Θεσσαλονίκη, 2000

Wachberger M., *Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στην κατασκευή των κτιρίων*, μτφ. Δημήτρης Μαλασπίνας, Γκιούρδας, Αθήνα, 1988

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΑΡΘΡΑ

Ascione Fabrizio, Bianco Nicola, De Masi Rossa Francesca, De Rossi Filippo, Vanoli Giuseppe Peter, *«Energy retrofit of an educational building in the ancient center of Benevento. Feasibility study of energy savings and respect of the historical value»*, Elsevier, Energy and buildings 95, 2015, p. 172-183

Barret Peter, Zhang Yutan, Moffat Joanne, Kobbacy Khairy, *«An holistic multilevel analysis identifying the impact of classrooms design on pupils' learning»*, Elsevier, Building and Environment 59, 2013, p. 678-689

Daskalakis Elena, Kontoyiannidis Simon, Balaras A. Constantinos, Droutsa G. Kalliopi, *«Energy certification of Hellenic Buildings: First findings»*, Elsevier, Energy and Buildings 65, 6- 2013, p.429-437

De Santoli L., Fraticelli F., Fornari F., Calice C., «*Energy performance assessment and a retrofit strategies in public buildings in Rome*», Elsevier, Energy and buildings 68, 2014, 196-202

Katafygiotou C. Marta, Serghides K. Despina, «*Thermal comfort in a typical secondary school in Cyprus*», Elsevier, Sustainable Cities and Society 13, 2014, p.303-312

Koo Choongwan, Hong Taehoon, «*A dynamic energy performance curve for evaluating the historical trends in the energy performance of existing buildings using a simplified case-based reasoning approach*», Elsevier 92, 2- 2015, p. 338-350

Loreti L., Valdiserri P., Garai M., «*Dynamic simulation on energy performance of a school*», Elsevier, Science Direct, Energy Procedia 101, 2016, p.1026-1033

Secchi Simon, Scieurpi Fabio, Pierangioli Leone, Matteo Randazzo, «*Retrofit strategies for the improvement of visual comfort and energy performance of classrooms with the large windows exposed to East*», Elsevier, Science Direct, Energy Procedia 78, 2014, p.3144-3149

Theodosiou T. G., Ordoumpozanis K.T, «*Energy comfort and indoor air quality in nursery and elementary school buildings in the cold climate zone of Greece*», Elsevier, Energy and Buildings 40, 2008, p. 2007-2014

Thewes Andreas, Maas Stefan, Scholzen Frank, Waldmann Daniele, Zurbes Arno, «*Field study on the energy consumption of school buildings in Luxembourg*», Elsevier, Energy and buildings 68, 2014, p. 460-470

Trebilcock Maureen, Soto-Munoz Jaime, Yanez Miguel, Figueroa-San Martin Rodrigo, «*The right to comfort: A field study on adaptive thermal comfort in free-running primary schools in Chile*», Elsevier, Building and Environment 114, 2017, p. 455-469

Wang Dengila, Jiang Jing, Liu Yafeng, Wang Yingying, Xu Yanchao, Liu Jiaping, «*Students responses to classroom thermal environment in rural primary and secondary schools in winter*», Elsevier, Building and Environment 115, April 2017, p. 104-117

Zhang Anxiao, Bokel Regina, Van Den Dobbeltstein, Sun Yanchen, Huang Qiong, Zhang Qi, «*Optimization of thermal and daylight performance of school buildings based on a multi-objective genetic algorithm in the cold climate of China*», Elsevier, Energy and Buildings 139, 2017, p.371-384

Zinzi Michele, Agnoli Stefano, Battistini Giovanni, Bernabini Gualtiero, «*Retrofit of an existing school in Italy with high energy standards*», Elsevier, Science Direct, Energy Procedia 48, 2014, 1529-1538

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

ec.europa.eu

[El.wikipedia.org/wiki/Φυσικοί πόροι](http://el.wikipedia.org/wiki/Φυσικοί_πόροι) 17/1/2017

<https://eclass.teicrete.gr>

http://www.passivehaus.org.uk/filelibrary/AV_Ratio_Calculator_-_compact.xls

Tzamia-vagianos.gr

[Wikipedia,qwika.com/en2el/Energy crisis](http://Wikipedia,qwika.com/en2el/Energy_crisis)

www.greek-language.gr

www.iefimerida.gr/2/5/2014

www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=533

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

N.3661/08/2008 (ΦΕΚ 89 Α/19-5-2008)

Αριθμ.Δ6/Β/οικ.5825 Αρ. Φύλλου 407 9-4-2010

ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ.3855 Αρ. Φύλλου 95 23-6-2010

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

1^η

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Γνωρίζω ότι μπήκε μόνωση εξωτερική στους εξωτερικούς τοίχους του σχολείου αλλά και σε όλες τις ταράτσες. Άλλαξαν όλα τα κουφώματα στις τάξεις και έγιναν ενεργειακά δηλαδή μπήκαν αλουμίνια με διπλά τζάμια ώστε να μην υπάρχει απώλεια θερμότητας αλλά και να υπάρχει ηχομόνωση, που αντικατέστησαν τα προϋπάρχοντα σιδερένια. Οι σωλήνες φθορισμού που φωτιζαν τις τάξεις αντικαταστάθηκαν με φωτιστικά τύπου led. Και κάποιες βελτιώσεις στον προαύλιο χώρο που δεν έχουν σχέση με την ενεργειακή αναβάθμιση.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό ;

Είναι πολύ καλύτερες οι συνθήκες έχουμε πολύ περισσότερη ζέστη τους χειμερινούς μήνες παρόλο που ήταν δύσκολος ο φετινός χειμώνας. Εμείς είχαμε ζέστη στην τάξη ακόμα και με τα μεγάλα κρύα δεν κρυώνουμε. Κάποια στιγμή και με ανοιχτό παράθυρο δεν κρυώναμε.

Τα παιδιά δεν κάνουν πλέον μάθημα φορώντας τα μπουφάν τους το χειμώνα. Αρκετές φορές ανοίγουμε κάποια παράθυρα γιατί ζεσταινόμαστε. Αν και δεν έγινε αλλαγή του καυστήρα μονώθηκαν όλες οι εξωτερικές σωληνώσεις που κυκλοφορεί το νερό του καλοριφέρ. Συνήθως δίδασκα σε τάξεις του ισογείου, που είναι πιο κοντά στο λεβητοστάσιο και ήταν πάντα πιο ζεστές και λιγότερο εκτεθειμένες στα καιρικές συνθήκες. Πρώτη φορά ανεβαίνω στον πρώτο όροφο και νιώθω το εσωτερικό περιβάλλον της τάξης ζεστό. Οι συνάδελφοι έλεγαν ότι παλιότερα οι τάξεις των δυο ορόφων ήταν πολύ κρύες οι πόρτες δεν είχαν αεροφράχτες και έμπαινε μέσα ο κρύος αέρας επιδεινώνοντας τις συνθήκες διαβίωσης.

Τους καλοκαιρινούς μήνες οι τάξεις είναι ζεστές επειδή δεν υπάρχουν κλιματιστικά. Απλά ανοίγοντας τα παράθυρα δεν σχηματίζεται ρεύμα για να δροσιστούν οι τάξεις. Σε μερικές τάξεις δεν άνοιγαν καν τα πίσω παράθυρα για να δροσιστεί η τάξη και αναγκαστήκαμε και κάναμε πρόσθετες εργασίες για να ανοίγει τουλάχιστον ένα παράθυρο κυρίως στα νηπιαγωγεία.

Οι τάξεις του 1ου ορόφου έχουν ανατολικό προσανατολισμό και μπαίνει αρκετό φως από την έναρξη των μαθημάτων έως τη λήξη 1:15. Οι κουρτίνες κλείνουν μόνο σε περίπτωση που γίνεται κάποια παρουσίαση στον διαδραστικό πίνακα. Τα φώτα ανοίγουν όταν αντιγράφουν τα παιδιά από τον πίνακα και θέλω να εστιάσουν σε κάποιες λεπτομέρειες.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας την ώρα του μαθήματος;

Την περίοδο των εργασιών που μας μετακινούσαν σε άλλες τάξεις, στην τραπεζαρία του ολοήμερου του α' υπογείου η ζέστη από τα καλοριφέρ δεν επαρκούσε και αναγκαστήκαμε να βάλουμε και ένα ηλεκτρικό σώμα για να ζεσταθούμε. Ευτυχώς δεν μείναμε πολλούς μήνες. Είχαμε ξεπαγιάσει το κρύο διείσδυε από παντού. Δεν ξέρω τώρα τι συνθήκες επικρατούν στο συγκεκριμένο χώρο δε θα έχει τόσο κρύο λογικά.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α. από τις μειώσεις των λογαριασμών κατανάλωσης της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Σε βάθος χρόνου είναι σαφές ότι θα υπάρχουν κάποια οφέλη κυρίως στην κατανάλωση πετρελαίου και ηλεκτρικού ρεύματος. Από την πλευρά μας εμείς πάντα κλείναμε τα φώτα στα διαλείμματα. Θα πρέπει να δούμε με τον διευθυντή πόσα λίτρα καταναλώνονται καθημερινά. Αυτό θα μπορούσε να είναι ένα μέτρο άμεσης σύγκρισης.

Σύμφωνα με τον KENAK μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της θερμικής και της ηλεκτρικής ενέργειας. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Με τις καθυστερήσεις που υπήρχαν στην παράδοση του έργου ο προαύλιος χώρος ήταν γεμάτος μπάζα από τις εργασίες που έπρεπε να απομακρυνθούν για να είναι ασφαλή τα παιδιά. Δεν έγινε κάποια ιδιαίτερη ενημέρωση σε όλους.

Κάποια στιγμή ήρθε κάποια κυρία από το δήμο και έκανε κάποιες συστάσεις στον διευθυντή για τους βανδαλισμούς. Να μην πέφτουν μπάλες στους μονωμένους τοίχους γιατί θα προκαλέσουν ζημιές. Να προσέχουμε στις ταράτσες να μην πατάμε να μην ρίχνουμε αντικείμενα. Εκείνη την εποχή ήταν μια δύσκολη περίοδος στο σχολείο γιατί οι συνθήκες στα διαλείμματα ήταν επικίνδυνες για την ασφάλεια των

μαθητών. Όμως οι συστάσεις για την προστασία των τοίχων επαναλαμβάνονται τακτικά στα παιδιά.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση αλλά και την συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Δεν φοράνε τα μπουφάν τους στην τάξη όταν μπαίνουν μέσα λένε τι ωραία ζέστη είναι ευαισθητοποιημένα να κλείνουν και μόνα τους τα φώτα όταν χτυπά το κουδούνι για το διάλειμμα και ανοίγουν τα παράθυρα για να αεριστεί ο χώρος. Δεν πιστεύουν τη διαφορά εσωτερικής και εξωτερικής θερμοκρασίας και πρέπει να τους λέω πάντα να παίρνουν τα μπουφάν τους γιατί έξω κάνει κρύο.

Δεν νομίζω ότι το περιβάλλον επηρεάζει τις επιδόσεις των μαθητών. Αν και είναι τώρα πιο ωραίο σαν κτίριο, όμορφα βαμμένο, καθαρό και χωρίς γκράφιτι αυτό που επηρεάζει την επίδοσή τους είναι το μαθησιακό περιβάλλον που δημιουργεί ο κάθε εκπαιδευτικός.

2η

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα έγινε στο σχολείο που εργάζεστε;

Τα έργα που έγιναν αφορούσαν την αλλαγή των εξωτερικών κουφωμάτων, τις πόρτες τα παράθυρα με διπλά τα τζάμια και νομίζω ότι μπήκε καινούρια μόνωση στην ταράτσα.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Έχουν βελτιωθεί και στο ζήτημα του ήχου και του θορύβου απέξω αλλά και στο θέμα της θέρμανσης γιατί έχουν μειωθεί οι απώλειες όποτε ζεσταίνονται περισσότερο οι τάξεις. Τόσο τα παιδιά όσο και εμείς δουλεύουμε σε καλύτερες συνθήκες πλέον.

Το σχολείο έχει επαρκή φυσικό φωτισμό, έχουμε μεγάλα παράθυρα που και που κατά τις συννεφιασμένες μέρες ανοίγουμε τα φώτα. Ο φυσικός φωτισμός των τάξεων πιστεύω ότι είναι ικανοποιητικός. Πριν τις εργασίες η αντανάκλαση του φωτός στην τάξη ήταν μεγαλύτερη και αναγκαζόμασταν να κλείνουμε τις κουρτίνες για να μην ενοχλεί το φως τα παιδιά με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούμε τον τεχνητό φωτισμό. Τη φετινή χρονιά δεν έχω παρατηρήσει κάτι ανάλογο.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας την ώρα του μαθήματος;

Παλιά το σχολείο είχε πολύ ζέστη τα τζάμια δεν άνοιγαν γιατί πολλά παράθυρα ήταν χαλασμένα και δεν άνοιγαν νιώθαμε σα να βρισκόμαστε σε θερμοκήπιο. Τα παιδιά δυσφορούσαν, ήθελαν να βρέχουν το πρόσωπό τους και έλεγαν ότι κολλάει το στόμα τους ζητώντας να πίνουν συνεχώς νερό. Αυτό μας δυσκόλευε πολύ γιατί είχε μεγάλη διάρκεια. Ξεκινούσε από πολύ νωρίς από τις πρώτες ζέστες τον Απρίλιο, και τον Μάιο. Τον Ιούνιο ήταν αφόρητη ζέστη όπως και τον Σεπτέμβριο.

Στη διάρκεια του χειμώνα ήταν λίγο καλύτερα γιατί φορούσαμε μέσα στην τάξη τα μπουφάν οπότε μπορούσαμε να καλύψουμε την αίσθηση του κρύου περισσότερο.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α. από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Αυτό δεν το γνωρίζω, αλλά φαντάζομαι ότι αφού θα καταναλώνουμε λιγότερο ρεύμα για φωτισμό αλλά και πετρέλαιο για θέρμανση θα εξοικονομείται ενέργεια αφού δεν

έχουμε πλέον τις απώλειες που είχαμε παλιότερα. Νομίζω ότι και το καλοριφέρ λειτουργεί λιγότερες ώρες τώρα. Πιθανόν ο δήμος να έχει και λιγότερα έξοδα από την ενεργειακή κατανάλωση του σχολείου.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τη σωστή χρήση ενέργειας, θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Όχι δεν έγινε καμία ενημέρωση σε εμάς τους εκπαιδευτικούς. Δεν ξέρω αν έγινε κάποια ενημέρωση στον διευθυντή του σχολείου.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Στις μαθησιακές τους επιδόσεις δεν έχω παρατηρήσει κάποια αλλαγή. Σχετικά με τη συμπεριφορά δεν έχουμε τόσες διαμαρτυρίες αφού έχουν εξομαλυνθεί κάποιοι εξωτερικοί παράγοντες που τους δυσκόλευαν, όπως η θερμική άνεση στις τάξεις.

Τι γνωρίζετε για τα έργα της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Οι εργασίες διήρκησαν ενάμιση χρόνο. Ξεκίνησαν στα τέλη του Νοεμβρίου του 2014 και ολοκληρώθηκαν τέλος Μαΐου του 2016. Βέβαια για να φτάσουμε σε αυτό το σημείο είχαν προηγηθεί τα αιτήματα του συλλόγου διδασκόντων και του συλλόγου γονέων εδώ και 15 χρόνια δηλαδή είχε γίνει μια προεργασία από προηγούμενους δασκάλους και διευθυντές. Είχε γίνει μια πολύ καλή μελέτη αλλά δεν υλοποιήθηκε όπως στα ήταν στα αρχικά σχέδια. Όταν μπήκαμε τελικά στο πρόγραμμα της ενεργειακής αναβάθμισης, αφού ξεπεράστηκαν κάποια γραφειοκρατικά εμπόδια, έγιναν τα εξής:

Μόνωση των εξωτερικών τοίχων.

Μόνωση στις ταράτσες.

Αλλαγή κουφωμάτων

Αντικατάσταση των λαμπτήρων φθορισμού με λαμπτήρες τύπου led νέας τεχνολογίας.

Η βελτίωση του κάτω αύλειου χώρου που ισοπεδώθηκε λόγω των ανισόπεδων τμημάτων που υπήρχαν και ήταν επικίνδυνα για τα παιδιά. Δημιουργήθηκαν τα δύο γήπεδα του βόλεϊ και του μπάσκετ. Οι εργασίες που προβλέπονταν για τον πάνω αύλειο χώρο, εκτός από τις μονώσεις της ταράτσας του ενός νηπιαγωγείου, δεν έχουν αποπερατωθεί.

Όλες αυτές οι εργασίες αναβάθμισαν ενεργειακά το σχολείο μας γιατί έχουμε εξοικονόμηση θερμότητας στις τάξεις τον χειμώνα και παρέχουν δροσιά τους καλοκαιρινούς μήνες που ανεβαίνει η θερμοκρασία. Τα τζάμια είναι νέου τύπου που εμποδίζουν την απώλεια της θερμότητας με την προϋπόθεση ότι είναι κλειστά τα παράθυρα σε θεωρητικό επίπεδο. Πιθανόν και πρακτικά να ισχύει να είναι πιο δροσερές τους ανοιξιάτικούς και τους φθινοπωρινούς μήνες που ανοίγουν τα σχολεία. Στις ταράτσες ξηλώθηκαν όλα τα υλικά. Οι μηχανικοί μου είπαν ότι ήταν πολύ βαρύτερα από τα υλικά που επανατοποθετήθηκαν για τις νέες μονώσεις. Έγινε μια πολύ καλή δουλειά μπορώ να πω στο σχολείο μας και περιμένουμε να κρατήσει για πολλά χρόνια για να το χαρούν όχι μόνο όσα φοιτούν τώρα αλλά και οι επόμενες γενιές που θα ακολουθήσουν.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Αναμφισβήτητα το κτίριο προσφέρει θερμική άνεση κατά τις ώρες της λειτουργίας του και είναι ευχάριστο να δουλεύεις πλέον σε ένα τέτοιο περιβάλλον.

Από άποψη αισθητικής και λειτουργικότητας των αιθουσών είναι σίγουρο ότι έχει αλλάξει το σχολείο μας. Αυτό από μια άποψη έχει επηρεάσει και τους διδάσκοντες και τα παιδιά, τα οποία όταν είδαν το έργο ολοκληρωμένο χάρηκαν πάρα πολύ όχι μόνο με τις αίθουσες αλλά και με τον αύλειο χώρο όπως είχε διαμορφωθεί. Το ίδιο ισχύει και με τους δασκάλους που βλέπουν ότι το περιβάλλον έχει βελτιωθεί και αυτό έχει επηρεάσει την ψυχολογία τους. Στις συνθήκες διδασκαλίας δεν έχουν υπάρξει αλλαγές αλλά οι συνθήκες διαβίωσης όπως είναι η αισθητική και η λειτουργικότητα των αιθουσών καθώς και η θερμική άνεση μας επηρεάζουν όλους θετικά.

Τα νέα παράθυρα δε νομίζω να επηρέασαν το φωτισμό γιατί μπήκαν ακριβώς στη θέση των παλιών και έχουν τις ίδιες διαστάσεις με τα προϋπάρχοντα. Είναι διαμπερή, έχουν μεγάλα ανοίγματα και μπαίνει άπλετος φυσικός φωτισμός στις τάξεις. Άλλωστε το κτίριο είναι πανταχόθεν ελεύθερο και ποτέ δε αντιμετωπίσαμε προβλήματα με τον φυσικό φωτισμό των τάξεων. Επίσης οι λαμπτήρες led όχι μόνο καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια αλλά και η κατανομή του φωτός μέσα στην τάξη γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρουν μεγαλύτερη οπτική άνεση στα παιδιά.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας την ώρα του μαθήματος;

Υπήρξαν πολλά μικρά περιστατικά κατά καιρούς όπως τα παράθυρα και οι πόρτες που έφευγαν από τη βάση τους και καλούσαμε τεχνικούς να τα επιδιορθώσουν όπως οι σιδεράδες που τα κολλούσαν ώστε να έχουν τη λειτουργικότητά τους, προσφέροντας φωτισμό, αλλά δεν μπορούσαν να ανοίξουν. Πολλά από αυτά ήταν φιξαρισμένα και δε γινόταν σωστά ο αερισμός μέσα στις τάξεις ή εγκλωβίζοταν μέσα ο θερμός αέρας που προκαλούσε ένα αίσθημα δυσφορίας. Επίσης οι πόρτες που ήταν σιδερένιες όταν φυσούσε δυνατός αέρας ήταν επικίνδυνο για τα παιδιά να μην χτυπήσουν. Βέβαια ήμασταν όλοι ευαισθητοποιημένοι και τις δένουμε σε κάποιο σταθερό σημείο για να αποφύγουμε τον κίνδυνο κάποιου ατυχήματος.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α. από τις μειώσεις των λογαριασμών κατανάλωσης της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Από ότι μας είπαν, θεωρητικά πάντα, επειδή έχει μονωθεί πολύ καλά το κτίριο και δεν έχουμε σημαντικές απώλειες θερμότητας αφού η θερμοκρασία εγκλωβίζεται μέσα

και δεν διαρρέει στο εξωτερικό περιβάλλον. Οι πόρτες κλείνουν αεροστεγώς όπως και τα παράθυρα άρα οι χώροι θα θερμαίνονται γρηγορότερα και ευκολότερα και ίσως ο χρόνος λειτουργίας της θέρμανσης θα περιοριστεί.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας, θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Έχουν έρθει κατά καιρούς μετά το τέλος των εργασιών διάφοροι αλλά κανένας δε μας έχει ενημερώσει επίσημα για το πώς πρέπει να συμπεριφερόμαστε. Η μόνη ενημέρωση που έγινε από τον δήμο είναι να προσέχουμε, να μην χτυπάμε τις πόρτες γιατί πάντα υπάρχει ο κίνδυνος να ξεκρεμαστούν από τους μεντεσέδες. Επίσης να μην κλοτσάμε με τα πόδια μας τους εξωτερικά μονωμένους τοίχους για μην χαλάσει το υλικό της μόνωσης. Πολύ συχνά τα υπενθυμίζουμε στα παιδιά μετά την προσευχή που είμαστε όλοι συγκεντρωμένοι στο προαύλειο. Κάποιες άλλες οδηγίες πιο επίσημες και ουσιώδεις δε μας έχουν δοθεί.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Για την επίδοσή τους δεν μπορώ να πω αν υπήρξε κάποια αλλαγή γιατί δεν μπαίνω πλέον στις τάξεις. Τα παιδιά από τότε που άρχισαν οι εργασίες έχουν μεγαλώσει κατά δύο χρόνια, κάποια ίσως έχουν ωριμάσει και έχουν βελτιώσει τις μαθησιακές τους δεξιότητες. Η αναβάθμιση του χώρου θεωρώ ότι έχει επηρεάσει μόνο την ψυχολογία τους αφού βρίσκονται σε ένα καλό περιβάλλον το οποίο όχι μόνο το ζουν αλλά και το καμαρώνουν. Στο μαθησιακό τομέα δε νομίζω να παίζει τόσο μεγάλο ρόλο ο χώρος όσο ο ρόλος του δασκάλου ως εμπνευστή.

4η

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Στο σχολείο μας έγιναν εργασίες που αφορούσαν τη μόνωση των ταρατσών, αλλαγές σε παράθυρα και πόρτες αλλά και σε κάποια θερμαντικά σώματα.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά την θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Ναι είναι πολύ καλύτερες και για μας και για τους μαθητές. Καταρχήν υπάρχει ηχομόνωση που αποτρέπει τους εξωτερικούς θορύβους που είναι αιτία διάσπασης προσοχής. Επίσης η θερμομόνωση που έγινε στους τοίχους και τις ταράτσες μας εξασφαλίζει υψηλές θερμοκρασίες το χειμώνα μέσα στις τάξεις. Δεν συγκρίνεται το εσωτερικό περιβάλλον των τάξεων με τα προηγούμενα έτη επειδή δεν έχουμε πλέον απώλειες. Τα παιδιά αλλά και οι δάσκαλοι εργάζονται σε καλές συνθήκες όχι μόνο τους κρύους μήνες αλλά και τους καλοκαιρινούς και φθινοπωρινούς γιατί οι τάξεις έχουν περισσότερη δροσιά.

Η οπτική άνεση εξαρτάται από την αίθουσα, τον όροφο που βρίσκεται. Γενικά είναι ένα φωτεινό σχολείο με παράθυρα και από τις δύο πλευρές των αιθουσών με αποτέλεσμα να μπαίνει ανεμπόδιστα το φυσικό φως. Τις ημέρες με μεγάλη ηλιοφάνεια στους δύο τελευταίους ορόφους κλείνουμε τις κουρτίνες όταν το φως ενοχλεί τα παιδιά. Τις συννεφιασμένες χειμωνιάτικες μέρες είναι αναγκαίο κάποιες φορές να ανάβουμε τα φώτα. Τις ηλιόλουστες μέρες μπορεί κάποιες φορές επειδή οι νέοι πίνακες, που αντικατέστησαν τους μαυροπίνακες, έχουν λείες επιφάνειες και ανάλογα από την οπτική γωνία που βλέπει το κάθε παιδί μπορεί να αντανakλούν το φως κλείνουμε τις κουρτίνες και ανάβουμε κάποια φώτα για να τα διευκολύνουμε στην αντιγραφή από τον πίνακα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας την ώρα του μαθήματος;

Αυτό συνέβαινε στου τελευταίος ορόφους. Το καλοκαίρι η ζέστη ήταν ανυπόφορη και το χειμώνα λόγω των απωλειών από τα παράθυρα και τις πόρτες οι τάξεις ήταν πολύ κρύες.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν στο σχολείο θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α. από τη μείωση των λογαριασμών κατανάλωσης της ΔΕΗ της ΕΥΔΑΠ και της κατανάλωσης του πετρελαίου θέρμανσης;

Θεωρώ ότι θα υπάρξει οικονομικό όφελος γιατί δεν έχουμε πλέον απώλειες άρα καταναλώνουμε και λιγότερο πετρέλαιο. Δεν ξέρω αν το όφελος θα είναι μικρό γιατί δεν έχουμε κάποιες μετρήσεις για να το αξιολογήσουμε. Εγώ θα υπέθετα, με κάθε επιφύλαξη, πως μετά τις αλλαγές στο κτίριο η μείωση θα πρέπει να είναι αξιόλογη.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των εργασιών πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τη σωστή χρήση της θερμικής και της ηλεκτρικής ενέργειας. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Στο σύλλογο διδασκόντων δεν δόθηκαν κάποιες οδηγίες από τον εργολάβο, Αλλά ο διευθυντής σε τακτά χρονικά διαστήματα υπενθυμίζει στα παιδιά να μην κλοτσάνε τους τοίχους με τα πόδια τους αλλά και να μην πετάνε τις μπάλες τους γιατί θα καταστραφεί η μόνωση. Το ίδιο κάνουμε και οι δάσκαλοι στις τάξεις μας.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Αυτό δεν μπορώ να το απαντήσω αν δεν υπάρξουν κάποιες μετρήσεις. Στα παιδιά από την καθημερινή μας επαφή καταλαβαίνουμε ότι τους αρέσει η αλλαγή που έγινε στο συγκρότημα και ίσως έχει επιδράσει στην ψυχοσύνθεσή τους σε άλλους λιγότερο και σε άλλους περισσότερο. Στον μαθησιακό τομέα δεν έχω εντοπίσει κάποια ιδιαίτερη αλλαγή που να σχετίζεται με τις ανέσεις που προσφέρει πλέον το κτίριο

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Για μια διετία περίπου το σχολείο μας ήταν εργοτάξιο. Αναβαθμίστηκε σε πολλά επίπεδα. Έγινε μόνωση ταρατσών, μόνωση τοίχων, άλλαξαν τα παράθυρα και έβαλαν καινούργια αλουμινίου με διπλά τζάμια. Ο λέβητας είχε αλλάξει λίγο πριν την αναβάθμιση. Γενικά το σύστημα της κεντρικής θέρμανσης έχει εκσυγχρονιστεί.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά την θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Ναι καθώς οι εργασίες της μόνωσης στις ταρατσες και τους τοίχους αλλά και τα διπλά τζάμια εγκλωβίζουν τη θερμοκρασία μέσα στις τάξεις άρα έχουμε περισσότερη ζέστη το χειμώνα.

Ελπίζουμε και την άνοιξη, γιατί δεν το έχουμε ζήσει ακόμη αφού τα έργα τελείωσαν τον Μάιο του 2016, να μην έχουμε τόση ζέστη όπως παλιότερα ιδίως στον 2^ο όροφο.

Πολλές φορές ακόμη και το χειμώνα τις μέρες με ηλιοφάνεια με την έναρξη των μαθημάτων, επειδή τον φως του ήλιου πέφτει στους γυαλιστερούς πίνακες και αντανακλάται δυσχεραίνει την οπτική άνεση των παιδιών αλλά και την δική μου και αναγκάζομαι να κλείσω τις κουρτίνες και να ανάψω τα φώτα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας, την ώρα του μαθήματος;

Τα παλιά παράθυρα ήταν σιδερένια και όταν γίνονταν έργα συντήρησης και τα έβαφαν κόλλαγαν και πετσίκαραν με αποτέλεσμα να μην ανοίγουν και σε κάποια άλλα να δημιουργούνται χάσματα μεταξύ παραθύρου και τοίχου το χειμώνα να ξεπαγιάζαμε και το καλοκαίρι ζεσταινόμασταν. Πολύ συχνά κάναμε μάθημα φορώντας τα μπουφάν και τα γάντια. Την άνοιξη Μάιο και Ιούνιο είχαμε ζέστη μέσα στην τάξη. Μια περίοδο το σχολείο δεν είχε ούτε κουρτίνες και τους καλοκαιρινούς και πρώτους φθινοπωρινούς μήνες ήταν αφόρητη η κατάσταση ιδίως στους δύο τελευταίους ορόφους. Γενικά μας απασχολούσε τακτικά το θέμα των υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών μέσα στις τάξεις, αλλά δεν μπορούσαμε να κάνουμε κάτι για να διορθωθεί.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν στο σχολείο θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α. από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Σίγουρα και θα υπάρξει εξοικονόμηση χρημάτων από τους λογαριασμούς πετρελαίου και ηλεκτρικού ρεύματος. Οι νέες λάμπες είναι ενεργειακές και καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια. Η μόνωση που έγινε βοηθά να είναι οι τάξεις πιο ζεστές και να διατηρείται η θερμοκρασία στο εσωτερικό τους με αποτέλεσμα ο καυστήρας να λειτουργεί λιγότερο χρόνο χωρίς όμως αυτό να επιβαρύνει τη θερμική άνεση των τάξεων.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο;

Η μόνη ενημέρωση έγινε από τον διευθυντή σχετικά με τους τοίχους να μην τους κλοτσούν τα παιδιά, να μην πετάνε τις μπάλες γιατί αν χαλάσει η μόνωση δεν ξέρουμε πότε και αν θα επιδιορθωθεί.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση των μαθητών και τη συμπεριφορά τους. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Η άνεση που τους προσφέρουν πλέον οι τάξεις τους με την ποιότητα διαβίωσης μετά τα έργα και οι συζητήσεις που κάνουμε για τη φροντίδα του κτιρίου τους έχει άποψη αισθητικής είναι ένα κτίριο που τους αρέσει, ιδίως στους μεγαλύτερους μαθητές.

Στο θέμα των επιδόσεων δε νομίζω ότι έχει αλλάξει κάτι θεαματικά.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Ήταν ένα μεγάλο έργο που το βιώσαμε γιατί παράλληλα με τις εργασίες το σχολείο λειτουργούσε κανονικά. Ξεκίνησαν με την μόνωση των ταρατσών των κτιρίων και σε κάποιες από αυτές υπήρξαν πολλά προβλήματα ιδίως στα νηπιαγωγεία που η μόνωση δεν απέδωσε και έμπαινε νερό με αποτέλεσμα να πλημμυρίζουν. Πολύ φοβάμαι ότι δεν έχει τελειώσει η ιστορία με τις ταρατσες. Ακολούθησε η αλλαγή των κουφωμάτων και των λαμπτήρων.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Ναι. Δεν είναι βέβαια εντυπωσιακή η αλλαγή αφού έχει περάσει μόλις ένα εξάμηνο από την περάτωση των εργασιών. Εγώ δεν έχω διδάξει ποτέ στους πάνω ορόφους, όλα τα χρόνια ήμουν στο ισόγειο και στο 1^ο υπόγειο όπου οι αίθουσες ήταν πάντα πιο ζεστές και δεν ένιωθα την έλλειψη της ζέστης που ανέφεραν οι άλλοι συνάδελφοι. Τα παιδιά δεν χρειάστηκε ποτέ να ντυθούν με τα μπουφάν για να κάνουν μάθημα στη διάρκεια του χειμώνα.

Επειδή έχουμε μεγάλα παράθυρα και στην ανατολική και στη δυτική πλευρά των τάξεων στο κτίριο που βρίσκομαι τώρα είναι απαραίτητο να κλείνουμε τις κουρτίνες για να μπορούν να βλέπουν τα παιδιά στον πίνακα είτε γράφω εγώ είτε οι συμμαθητές τους. Είναι φυσικό λοιπόν να ανάβω τα φώτα για να τα διευκολύνω.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Στον όροφο που δουλεύω είχαμε υπερβολική ζέστη το καλοκαίρι και επειδή δεν άνοιγαν όλα τα παράθυρα υποφέραμε εν αντιθέσει με τον χειμώνα που οι τάξεις είχαν πάντα ζέστη.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Έχω την αίσθηση ότι δεν ανοίγουμε το καλοριφέρ ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες πάντα, δεν κλείνει τις ζεστές ημέρες, νομίζω ότι το έχουμε αφήσει στην τύχη του. Ανοίγει το πρωί στις 8 και κλείνει στις 12:25 όπως πάντα. Ενώ παλιότερα δεν ήταν

επαρκής η θέρμανση τώρα ακόμη και στους πάνω ορόφους λόγω της μόνωσης θα έπρεπε να λειτουργεί λιγότερο χρόνο. Τις ζεστές μέρες του χειμώνα όπως και εγώ στην τάξη μου ακούω και άλλους από όλους τους ορόφους ότι ανοίγουν τα παράθυρα. Ίσως μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα να δούμε κάποια μείωση του κόστους του σχολείου στην κατανάλωση του πετρελαίου.

Σύμφωνα με τον KENAK μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Σε μας δεν ήρθε ποτέ. Μόνο ο διευθυντής μας ενημέρωσε για κάποια θέματα ασφάλειας των μαθητών όπως οι πόρτες που έχουν μια δυσκολία στο να ανοιγοκλείνουν αλλά και να μην στέκονται ανοιχτές επειδή έχουν αυτόματη επαναφορά.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Νομίζω ότι είναι πολύ νωρίς για να παρατηρήσουμε κάποια σημαντική αλλαγή. Πιθανόν να είναι πιο ικανοποιημένα από το περιβάλλον και είναι λίγο πιο προσεχτικά μέσα στην τάξη. Σε αυτό βοηθά και η ηχομόνωση που παρέχουν τα νέα παράθυρα. Ίσως αυτό κάπως να διαφαίνεται αλλά δεν το λέω και με απόλυτη βεβαιότητα. Στον χώρο της αυλής δε έχω εντοπίσει να είναι ιδιαίτερα προσεχτικά. Πατάνε και κλοτσάνε τους φρεσκοβαμμένους τοίχους με την ίδια συχνότητα όπως και πριν. Φυσικά μιλάω για το κάτω προαύλιο που παίζουν οι τρεις μεγάλες τάξεις όπου εφημερεύω. Επάνω δεν ξέρω τι κάνουν οι μικροί μαθητές μας.

Για την επίδοση δεν μπορώ να πω κάτι ιδιαίτερο.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Πιστεύω ότι οι εργασίες που έγιναν στο σχολείο ήταν αναγκαίες. Έγινε μια πάρα πολύ καλή δουλειά. Μακάρι να γίνονταν και σε άλλα σχολεία. Αν και τα προηγούμενα χρόνια συμπλήρωνα κάποιες ώρες μόνο γνώριζα πολύ καλά τα προβλήματα που είχε το κτίριο. Μέσα σε μια δύσκολη περίοδο υλοποιήθηκε η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου.

Άλλαξαν τα εξωτερικά κουφώματα καθώς και οι λάμπες φωτισμού. Λόγω του μεγέθους του γυμναστηρίου και την έλλειψης παραθύρων στην ανατολική πλευρά τα παλιά φώτα μας ταλαιπωρούσαν. Έχουμε πλέον επαρκή φωτισμό και είμαστε πολύ ευχαριστημένοι και οι δύο γυμναστές.

Αν και δεν κάνω μάθημα στις αίθουσες διδασκαλίας επειδή το γυμναστήριο έγινε τελευταίο χρειάστηκε κάποιες μέρες με ιδιαίτερες καιρικές συνθήκες να μπω στις τάξεις για να απασχολήσω τα παιδιά και με εξέπληξε το αποτέλεσμα των εργασιών. Σημαντική ήταν και η μόνωση που έγινε στις ταράτσες και ειδικά στο γυμναστήριο που δεν υπάρχει άλλος όροφος από πάνω του.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά την θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Εννοείται! Από τη φετινή χρονιά που πήρα την οργανική μου στο σχολείο και το ζω καθημερινά βλέπω την αλλαγή στις συνθήκες εργασίας αλλά και διαμονής στο χώρο. Τα παιδιά και εμείς κινούμαστε γυμναζόμαστε και ψυχαγωγούμε στο χώρο του γυμναστηρίου πολύ όμορφα, χωρίς να κρυώνουμε.

Ο τεχνητός φωτισμός είναι απαραίτητος γιατί μέσα στο κλειστό γυμναστήριο τα παιδιά χρησιμοποιούν μικρά αντικείμενα όπως μπαλάκια που πρέπει να έχουν καλή οπτική σε σχέση με το χώρο προκειμένου να αποφεύγουμε τους τραυματισμούς.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Παλιότερα δεν είχαμε καλοριφέρ και ο χώρος ήταν μονίμως παγωμένος τον χειμώνα. Δεν ήταν ευχάριστο για κανέναν μας.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Λογικά η τοποθέτηση εξελιγμένων προϊόντων αποβλέπει και σε κάποια οικονομικά οφέλη όπως η μείωση του κόστους κατανάλωσης του κτιρίου.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Προσωπικά σε μένα δεν ήρθε.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Ναι είναι καλύτερη η συμπεριφορά τους τούς αρέσει ο προαύλιος χώρος του γυμναστηρίου αλλά φαντάζομαι ότι και οι τάξεις τους αρέσουν. Στη συμπεριφορά έχω δει βελτίωση, δεν έχουμε πλέον τόση οξυθυμία. Είναι πιο συγκαταβατικά και λύνουν πιο εύκολα τις διαφορές τους.

Επειδή τους αρέσει πολύ το γυμναστήριο έχουν και καλύτερες επιδόσεις.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Άλλαξαν οι πόρτες και τα παράθυρα του σχολείου, μπήκαν διπλά τζάμια που προστατεύουν από τις αλλαγές θερμοκρασίας και από τον θόρυβο. Επίσης στις ταράτσες αντικαταστάθηκαν οι παλιές μονώσεις με νέου τύπου. Οι οποίες υποτίθεται ότι θα έχουν καλύτερα αποτελέσματα στο θέμα της θερμοκρασίας.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά την θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Είναι οφθαλμοφανές ότι με τα καινούργια παράθυρα οι αίθουσες έχουν περισσότερο φως. Ο θόρυβος του εξωτερικού χώρου με το κλείσιμο των παραθύρων μειώνεται αισθητά ιδίως στα νηπιαγωγεία. Την ώρα που κάνουμε μάθημα το δημοτικό είναι έξω από τα παράθυρά μας για διάλειμμα και όταν μπαίνουν εκείνοι για μάθημα βγαίνουμε εμείς. Συχνά υπήρχε δυσανασχέτηση και από τις δύο πλευρές λόγω του ότι οι τάξεις που είχαν μάθημα δεν μπορούσαν να συγκεντρωθούν στη δουλειά τους λόγω της φασαρίας. Η πιο μεγάλη διαφορά ήταν στη θέρμανση αν και δύσκολος ο φετινός χειμώνας δεν κρυώσαμε ούτε μια μέρα. Με τις ίδιες ώρες θέρμανσης όπως παλιότερα ήταν πιο ζεστές οι τάξεις.

Τις ηλιόλουστες μέρες δεν ανάβουμε πλέον τα φώτα παρά μόνο τις μέρες με συννεφιά.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Στην τραπεζαρία του ολοήμερου που έχει τζάμια και από τις δυο πλευρές συνεπώς είναι περισσότεροι οι τοίχοι από τα τζάμια. Η μια πλευρά των παραθύρων έχει παράθυρα προς τον βορά και η απέναντι στο νότο. Υπήρξε χειμώνας που είχαμε μέσα στον χώρο 7 βαθμούς θερμοκρασία, ήταν πολύ χαμηλή και είχαμε έντονο κρύο..

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Λογικά και οι λογαριασμοί του πετρελαίου αλλά και του ρεύματος θα πρέπει να παρουσιάσουν μείωση κατανάλωσης άρα και κόστους. Στα νηπιαγωγεία εκτός από το φως στη λειτουργία του ολοήμερου, χρησιμοποιούμε και τον κλιματισμό γιατί τα

καλοριφέρ σβήνουν προς το τέλος της πρωινής βάρδιας. Αυτό μπορεί να ανεβάσει το κόστος του ρεύματος., Αλλά λόγω της μόνωσης οι τάξεις κρατούν περισσότερη θερμοκρασία άρα δεν θα υπάρξει σημαντική κατανάλωση.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Δεν έγινε κάποια συστηματική ενημέρωση απλά εφαρμόζουμε ότι γνωρίζουμε σαν μεθόδους οικονομίας. Στο διάλειμμα σβήνουμε τα φώτα και τον κλιματισμό αφού είμαστε έξω και προσπαθούμε να αποφεύγουμε τη σπατάλη. Έμμεσα διδάσκουμε στα παιδιά την οικολογική συνείδηση με τη συμπεριφορά μας όπως λειτουργούμε και στα σπίτια μας.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών; Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Στο νηπιαγωγείο είναι δύσκολη αυτή η σύγκριση γιατί είναι παιδιά μιας χρονιάς το πολύ δύο. Τα φετινά παιδιά δεν έχουν εμπειρία των δυο προηγούμενων χρόνων όπως στο δημοτικό που μένουν έξι χρόνια. Το ίδιο ισχύει και για τους καινούργιους γονείς.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Το σχολείο μας αναβαθμίστηκε ενεργειακά με την αλλαγή των κουφωμάτων και έχει γίνει υπέροχο συγκριτικά με τα πρώτα χρόνια που είχα έρθει. Ακόμη και το προαύλειο και το γυμναστήριο άλλαξαν ριζικά. Από κάθε άποψη είναι ένα πολύ ωραίο σχολείο και αισθητικά και λειτουργικά.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Βέβαια είναι πολύ καλύτερες από την αναβάθμιση και μετά. Και εξωτερικά όσον αφορά την αισθητική του κτιρίου αλλά και εσωτερικά οι συνθήκες εργασίας έχουν αλλάξει και το συζητάμε πολύ συχνά στο γραφείο και τη σημασία αυτού του έργου. Έχουμε ζεστές τάξεις και με τα νέα κουφώματα πιο φωτεινές.

Το χειμώνα κρυώναμε κάποιες φορές, στο ισόγειο, όταν έπεφτε χαμηλά η θερμοκρασία και τα παιδιά γκρίνιαζαν, τώρα οι τάξεις είναι πάντα πολύ ζεστές, για όσο καιρό θα έχουμε πετρέλαιο, και κινούμαστε άνετα. Οι εξωτερικοί θόρυβοι δεν μας επηρεάζουν γιατί με τα νέα παράθυρα όταν τα κλείνουμε μειώνεται στο ελάχιστο η ηχορύπανση. Κάτι αντίστοιχο ισχύει και το καλοκαίρι.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Το καλοκαίρι όταν ανοίγαμε τις πόρτες για να δροσιστούμε λίγο όχι μόνο μας ενοχλούσαν οι άλλοι αλλά τους ενοχλούσαμε και εμείς. Και φυσικά δεν δροσιζόμασταν. Το χειμώνα σπάνια κρυώναμε γιατί εγώ δουλεύω στο ισόγειο που μόνο σε ακραίες καιρικές συνθήκες υποφέραμε.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στο Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Έγινε ένα σύγχρονο σχολείο με υλικά νέας τεχνολογίας που κατά συνέπεια θα ωφεληθούν και τον δήμο. Γι αυτό μιλάμε για ενεργειακή αναβάθμιση. Αλλάζω ριζικά κάποια στοιχεία σε ένα παλιό κτίριο για να μειώσω την κατανάλωσή του.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της θερμικής

και της ηλεκτρικής ενέργειας. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Όχι. Ενημερώθηκα από τον διευθυντή και από τους άλλους συναδέλφους ότι ήξερε ο καθένας το συζητάγαμε. Ο μηχανικός ερχόταν μόνο για να επιβλέψει ποτέ δε μας εξήγησε ποια είναι η σωστή χρήση των παραθύρων για παράδειγμα που δεν μπορούσαμε να τα απασφαλίσουμε και φοβόμασταν μήπως τα χαλάσουμε.

Και με τις πόρτες είχαμε θέμα που έκλειναν απότομα και κινδύνευε η ασφάλεια των παιδιών. πριν τους βάλουν μηχανισμό να κλείνουν αργά όπως στις εισόδους των πολυκατοικιών

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Η συμπεριφορά τους θεωρώ ότι είναι καλύτερη σχετικά με το κτίριο. Αυτό που με προβληματίζει είναι το άνοιγμα της πόρτας την ανοιγοκλείνουν χωρίς να σκεφτούν ποιος μπορεί να είναι από πίσω της.

Στη σχολική επίδοση ένα παιδί που είναι να προσέξει θα προσέξει. Παρόλο που οι εξωτερικοί θόρυβοι μας επηρεάζουν στο ελάχιστο λίγοι είναι αυτοί που παρουσιάζουν λίγο περισσότερη προσοχή κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Έγιναν αρκετά και πολύ σημαντικά έργα. Άλλαξαν τα εξωτερικά σιδερένια παράθυρα και οι σιδερένιες πόρτες των τάξεων. Μονώθηκαν οι ταράτσες όλων των κτιρίων καθώς και οι εξωτερικοί τοίχοι αλλά έγινε και ανάπλαση των αυλών μας.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Θα έλεγα ότι βελτιώθηκαν αρκετά οι συνθήκες εργασίας μέσα στην τάξη γιατί έχουμε πολύ καλή ηχομόνωση αλλά και θέρμανση. Τα παιδιά αλλά και οι δάσκαλοι νιώθουν άνετα κατά την ώρα του μαθήματος.

Πριν από τα έργα είχε προηγηθεί η αντικατάσταση των πινάκων με νέους γυαλιστερούς που δυσχεραίνουν την οπτική άνεση των μαθητών. Λόγω των μεγάλων ανοιγμάτων αναγκαζόμαστε πολύ συχνά να κλείσουμε τις κουρτίνες γιατί μπαίνει άπλετο φως στις αίθουσες και να ανάψουμε τα φώτα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Πράγματι πριν αναβαθμιστεί το σχολείο υπήρχαν χαμηλές θερμοκρασίες μέσα στις τάξεις μας γιατί δεν έφτανε μέχρι τους πάνω ορόφους η θέρμανση. Το χειμώνα φορούσαν τα μπουφάν τους, τους δε καλοκαιρινούς μήνες η ζέστη ήταν αφόρητη. Με αποτέλεσμα τα παιδιά να ζητούν να βγαίνουν συνεχώς έξω είτε να πιούν νερό είτε να βρέξουν το πρόσωπό τους.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν στο σχολείο, θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Οικονομικά οφέλη θα έχει σίγουρα από τη θέρμανση γιατί με τη μόνωση ταρτσών και τοίχων κερδίζουμε περισσότερη ζέστη. Ο καυστήρας επειδή οι τάξεις είναι μονωμένες άρα δεν έχουν απώλεια θερμοκρασίας θα λειτουργεί λιγότερο άρα θα καταναλώνει και λιγότερο πετρέλαιο.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας

θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Δεν είχα ποτέ ιδιαιτέρως κάποια ενημέρωση άρα και εγώ δεν μπορώ να ενημερώσω τα παιδιά. Την προηγούμενη όμως χρονιά οι δύο τρίτες, δεν ξέρω με ποιο κριτήριο επιλέχτηκαν, κάναμε ένα project πάνω στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου μας. Ενημερώθηκαν τα παιδιά μέσα από συγκεκριμένο υλικό για την ενεργειακή αναβάθμιση και την εξοικονόμηση χρημάτων από τη σωστή χρήση της ενέργειας αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος. Στη συνέχεια τα παιδιά μετακινήθηκαν στον χώρο των υπολογιστών και έκαναν και εκεί κάποιες εργασίες σχετικές με το θέμα. Στον τέλος το κάθε παιδί έκανε μια γραπτή εργασία που την πήρε η εμψυχώτρια του προγράμματος.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Τα παιδιά έρχονται πιο χαρούμενα στο σχολείο πιθανών ο χώρος έχει γίνει πιο ελκυστικός γι αυτά.

Στις επιδόσεις τους όμως δεν έχω παρατηρήσει κάποιες διαφορές προς το παρόν.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Έσκαψαν τις δύο ταράτσες για να τοποθετήσουν την καινούργια μόνωση. Ακολούθησε η αντικατάσταση των παραθύρων. Ειδικά στα δύο από τα τρία κτίρια ήταν εκτεταμένες οι εργασίες. Επίσης τα έργα στην αυλή του ισογείου ήταν δύσκολα γιατί όχι μόνο έπρεπε να μονωθεί τμήμα της το οποίο είναι η ταράτσα του ενός νηπιαγωγείου, αλλά και ήταν απαραίτητη η ισοπέδωση κάποιων τμημάτων της που ήταν επικίνδυνα για τα παιδιά.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Έχουν αλλάξει προς το καλύτερο γιατί πλέον οι τάξεις μας είναι ζεστές. Επίσης η μόνωση προσφέρει καλύτερες συνθήκες διδασκαλίας αφού δεν κρυώνουμε δεν ζεσταινόμαστε αλλά και δεν μας ενοχλούν οι εξωτερικοί τοίχοι. Άρα οι τάξεις λειτουργούν ως κυψέλες εργασίας αφού είναι απομονωμένες από τις υπόλοιπες.

Εκτός από δύο τάξεις που ο ένας από τους εξωτερικούς τους τοίχους είναι κατασκευασμένος από γυψοσανίδες και δεν έχουν την ανάλογη ηχομόνωση. Σχετικά με τα παράθυρα έχω να παρατηρήσω ότι αν και άλλαξαν, σε κάποιες τάξεις ανοίγουν μόνο από τη μία πλευρά με αποτέλεσμα να μην είναι επαρκής ο αερισμός και ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες δεν σχηματίζονται ρεύματα με αποτέλεσμα να ζεσταινόμαστε.

Στις τάξεις που διδάσκω δεν έχω διαπιστώσει προβλήματα οπτικής άνεσης των παιδιών την ώρα του μαθήματος. Βέβαια εγώ μπαίνω μόνο στις τάξεις της μιας πτέρυγας οπότε δεν είμαι βέβαιη αν το ίδιο ισχύει και στην άλλη πλευρά. Τα τζάμια έχουν τέτοιο χρώμα που δεν επιτρέπουν στο φως να αντανακλάται στον πίνακα και να δυσκολεύει τα παιδιά.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε στη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Οι πάνω όροφοι ανέκαθεν είχαν μεγάλη δυσκολία για να ζεσταθούν, αντίθετα με τα ισόγεια. Η έλλειψη της επαρκούς θέρμανσης μας δυσκόλεψε γιατί έπρεπε να κάνουμε μάθημα με μπουφάν και γάντια.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις στους λογαριασμούς της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Φαντάζομαι ότι ο δήμος θα πληρώνει λιγότερα χρήματα για το πετρέλαιο θέρμανσης, αφού η μόνωση προστατεύει το κτίριο από τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Άλλωστε το έργο έγινε με σκοπό να αναβαθμιστεί ενεργειακά το σχολείο και να εξοικονομηθούν χρήματα από το δήμο.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τη σωστή χρήση της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Δεν υπήρξε καμία επίσκεψη αλλά ούτε κάποια ενημέρωση από τους αναδόχους του έργου. Όμως από μόνοι μας προσπαθούμε να κάνουμε το καλύτερο για τον χώρο και να συζητάμε με τα παιδιά στην τάξη με σκοπό να τα ευαισθητοποιήσουμε.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με τη συμπεριφορά και την επίδοση των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή ;

Δεν έχω διαπιστώσει κάποια αξιοσημείωτη αλλαγή. Το μόνο που διαφαίνεται είναι ότι σταμάτησαν να ζωγραφίζουν και να γράφουν στους τοίχους. Οι εκπαιδευτικοί προσπαθούμε να τους εξηγούμε γιατί πρέπει να σεβόμαστε τον χώρο. Όμως υπάρχουν παιδιά που βάζουν τα πόδια τους στους τοίχους ή πετάνε τις μπάλες τους. Τα παιδιά λόγω της ηλικίας τους δεν μπορούν πάντα να αυτοελέγχουν τη συμπεριφορά τους.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Η αναβάθμιση του σχολείου έγινε σε τρία επίπεδα, Πρώτα απ'όλα είχαμε την αναβάθμιση της μόνωσης στις οροφές. Δεύτερο επίπεδο ήταν το κουφώματα ώστε να βελτιωθεί η θερμομόνωση των ταρατσών και τέλος έγινε ανάπλαση της σχολικής αυλής όπου αθλούνται και παίζουν τα παιδιά. Αυτό ήταν παράλληλο πρόγραμμα που δεν είναι ακριβώς ενεργειακή αναβάθμιση αλλά επηρέασε και τη σχολική αυλή που είναι πολύ σημαντικό ότι αυτά τα έργα παραδόθηκαν ταυτόχρονα για να χαίρονται τον χώρο δάσκαλοι και μαθητές.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Είναι καλύτερες γιατί έχουμε έναν καλύτερο έλεγχο στο φως, Έχουμε περισσότερο φως χωρίς να μας δυσκολεύει στο μάθημα. Έχουμε καλύτερη υαλομόνωση και καλύτερη σχέση με το φως. Κρατάμε τη ζέστη του και την θετική του ενέργεια χωρίς αυτό να μας γίνεται κουραστικό. Βέβαια στο γυμναστήριο ανάβουμε και τον τεχνητό φωτισμό γιατί η γωνία που πέφτει το φως δε φωτίζει το ίδιο όλες τις πλευρές του γυμναστηρίου. Κάνουμε ασκήσεις ακριβείας π.χ. μια πάσα πρέπει να γίνεται σε ελάχιστα δευτερόλεπτα. Χρειάζεται κινητική αντίληψη ώστε να βλέπουν τα παιδιά καλύτερα τον στόχο τους.

Γενικά έχουμε καλύτερες συνθήκες εργασίας ανάλογα με την εποχή δηλ. περισσότερη δροσιά το καλοκαίρι ή θέρμανση τον χειμώνα αν χρησιμοποιούμε τις θερμικές μονάδες δηλ. τα καλοριφέρ. Η εξωτερική μόνωση βοηθά στη διατήρηση της θερμότητας ή της δροσιάς μέσα στον χώρο.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Σίγουρα στη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών ήταν δύσκολα. Η ενέργεια που βγάζουν τα παιδιά μέσα στο γυμναστήριο την ώρα του παιχνιδιού τους δημιουργεί μια αποπνιχτική ατμόσφαιρα. Μετά τα έργα είναι καλύτερα γιατί με τα νέα κουφώματα έχουν μεγαλύτερες επιφάνειες που ανοίγουν ώστε να έχουμε καλύτερο εξαερισμό χωρίς να είναι απόλυτα σωστός. Δεν δημιουργούνται πάντα τα ρεύματα αέρα ώστε να γίνεται η αλλαγή των αερίων του οξυγόνου και του διοξειδίου.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Αυτό είναι πολύ δύσκολο να το υπολογίσεις. Μπορεί να βελτιώθηκαν οι συνθήκες όμως αν θα γίνει εξοικονόμηση θέλει πολύ προσεχτική μελέτη γιατί δεν σας κρύβω ότι έχουν γίνει και πολλές κακοτεχνίες.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Κάτι τέτοιο επισταμένως δεν έγινε και ειδικά για το χώρο του γυμναστηρίου σε σημεία που υπήρχαν και προβλήματα από παλιότερα όπως π.χ. η διαρροή του νερού της βροχής επαναλήφθηκε και μετά τα έργα. Απλά ευχόμαστε να μην βρέχει συχνά στην Αθήνα γιατί δεν έγιναν επιπλέον διορθωτικές εργασίες. Μακάρι να αντέξει και η καινούρια μόνωση.

Αν και δεν υπήρξε η ενημέρωση από τους ειδικούς. οι ίδιοι αναλάβαμε να ενημερώσουμε τους μαθητές με βάση την ευαισθησία για τον χώρο και τη σωστή συμπεριφορά προς το κτίριο συγκριτικά με τους εργολάβους.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με τη συμπεριφορά και την επίδοση των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Επειδή έχει αλλάξει η εικόνα του σχολείου άλλαξε και η σχέση τους με το κτίριο. Έχουν γίνει λίγο πιο προσεχτικά. Σχετικά με τις διαπροσωπικές τους σχέσεις Και την επίδοση δε νομίζω ότι έχει αλλάξει κάτι ιδιαίτερα.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Αλλαγή κουφωμάτων, μονώσεις ταρατσών και εξωτερικών τοίχων καθώς και η τοποθέτηση φωτιστικών νέας τεχνολογίας.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Σαφώς. Καταρχήν στο θέμα της ηχορύπανσης που ήταν πολύ έντονο πριν την αλλαγή των κουφωμάτων, τώρα μπορούμε να πούμε ότι έχουμε απομονώσει τους εξωτερικούς ήχους που δεν ενοχλούν την ώρα της διδασκαλίας. Η θέρμανση είναι πολύ καλύτερη γιατί διατηρείται μέσα στις τάξεις λόγω της μόνωσης. Ειδικά για τα παιδιά που μένουν στο ολοήμερο μέχρι αργά. Και οι αλλαγές στον προαύλειο χώρο βοηθάνε πολύ τα παιδιά την ώρα του διαλείμματος στα παιχνίδια τους.

Οι τάξεις έχουν πολύ φως και κλείνοντας τις κουρτίνες ανάβουμε τα φώτα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Οι χειμώνες ήταν δύσκολοι λόγω ανεπαρκούς θέρμανσης αλλά και των παλαιών κουφωμάτων. Οι πόρτες και τα παράθυρα έβαζαν κρύο από τις χαραμάδες που υπήρχαν. Όπως καταλαβαίνετε το ψύχος στην τάξη ήταν αφόρητο,

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Σαφώς γιατί το κόστος της θέρμανσης θα μειωθεί αφού ο χώρος διατηρείται ζεστός για περισσότερο χρόνο. Άλλωστε αυτός ήταν και ο στόχος των αλλαγών,

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τη σωστή χρήση της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Ναι περάσανε κάποιοι και ο εργολάβος που είχε αναλάβει το έργο και ο υπεύθυνος επιτήρησης από τον δήμο. Η ενημέρωση έγινε μόνο στους διευθυντές οι οποίοι με την σειρά τους ενημέρωσαν και το προσωπικό.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών, Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Οι αυλές μας είναι πολύ ελκυστικές για το παιχνίδι τους χωρίς να λείπουν οι κόντρες μεταξύ τους. Στις σχέσεις τους δεν έχει αλλάξει κάτι, γιατί οι παράγοντες που δημιουργούν τους καυγάδες δεν σχετίζεται απόλυτα με το κτίριο. Σχετικά με την σχολική επίδοση βλέπω ότι λόγω της ζέστης κινούνται με περισσότερη άνεση στον χώρο και ασχολούνται πιο προσεχτικά με αυτό που κάνουν.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Οι εργασίες είχαν να κάνουν με τη μόνωση του σχολείου, μονώθηκαν οι ταράτσες ενισχύθηκαν οι τοίχοι, άλλαξαν τα κουφώματα με αλουμίνια και το γηπεδάκι μας στρώθηκε ώστε να βοηθά τα παιδιά να παίζουν με ασφάλεια.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Δε θα το έλεγα. Για μένα μόνο αισθητικά έχει αλλάξει λίγο το σχολείο δείχνει πιο καινούργιο αλλά και η εικόνα του είναι πιο καλή. Οι συνθήκες δεν έχουν διαφοροποιηθεί ιδιαίτερα.

Όσον αφορά τη θέρμανση υπάρχει μια βελτίωση, Για το καλοκαίρι δεν το ζήσαμε ακόμη ώστε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα αν το σχολείο θα μας παρέχει κάποια επιπλέον δροσιά.

Επειδή τα παράθυρά μας είναι ανατολικά και καλύπτουν μεγάλη επιφάνεια του τοίχου χρειάζεται να κλείνουμε τις κουρτίνες και να ανάβουμε τα φώτα για να μπορούν τα παιδιά να εργάζονται επειδή ο λευκός πίνακας αντανακλά το φως του ήλιου και τα θαμπώνει.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος ;

Πριν τις εργασίες όταν εργαζόμουν στον 2^ο όροφο υπήρξαν πολλές χρονιές που έγραφαν οι μαθητές με τα γάντια τους και που έκανε πάρα πολύ κρύο. Στον 1^ο πριν την αλλαγή, επειδή είχα δουλέψει και εκεί, δεν ήταν τόσο αισθητές οι διαφορές.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν στο σχολείο θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Όχι δεν το νομίζω!

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τη σωστή χρήση της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Ποτέ δεν αντιλήφθηκα να έχει γίνει κάτι τέτοιο, δεν είδα κανέναν.

**Έχουν γίνει κάποιες έρευνες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με τη συμπεριφορά και την επίδοση των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;
Όχι.**

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που πρόσφατα έγινε στο σχολείο που εργάζεστε;

Μόνωση στις ταράτσες, ηχομόνωση στους τοίχους και θερμομόνωση και αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Οι αίθουσες έγιναν το καλοκαίρι πιο δροσερές και τον χειμώνα πιο ζεστές. Στον δεύτερο όροφο δεν νιώθουμε πλέον κρύο όπως παλιότερα λόγω της μόνωσης των ταρατσών.

Σχετικά με την οπτική άνεση των παιδιών κάποιες φορές κλείνουμε τις κουρτίνες χωρίς να χρησιμοποιούμε τον τεχνητό φωτισμό οι αίθουσες του 2^{ου} είναι αρκετά φωτεινές.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Παλιότερα εργαζόμουν στο 1^ο υπόγειο όπου βρίσκονται και τα νηπιαγωγεία και δεν υπήρχε καμία διαφορά ακόμη και με τα παλιά κουφώματα που έμπαινε ο κρύος αέρας τον χειμώνα ζεσταινόμασταν επειδή περνούσαν οι σωλήνες που μετέφεραν το ζεστό νερό στους ορόφους ήταν ζεστές και ιδίως στην τελευταία που ήμουν εγώ. Το καλοκαίρι είχε δροσιά γιατί ήταν και παραμένει μια ανήλια αίθουσα που φυσικά δεν μπορείς να κάνεις μάθημα χωρίς να ανάψεις τα φώτα.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης ;

Πιστεύω πως ναι, θα ωφεληθεί οικονομικά ο δήμος από την μείωση των καταναλώσεων του πετρελαίου από τις μονώσεις που έγιναν αλλά και από την αντικατάσταση των νέου τύπου λαμπτήρων που καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια πλέον.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Από τους υπεύθυνους δεν υπήρξε καμία ενημέρωση. Ο διευθυντής μας έδωσε κάποιες οδηγίες και εμείς ενημερώσαμε τα παιδιά να προσέχουν τους εξωτερικούς τοίχους για να μην καταστραφούν οι μονώσεις και να κλείνουν τα φώτα βγαίνοντας από τις τάξεις τους.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με τη συμπεριφορά και την επίδοση των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Τα παιδάκια είναι όπως και πριν δεν καταλαβαίνουν το νόημα αυτού του έργου και πόσο σημαντικό είναι. Εκτός από κάποιες εξαιρέσεις που το έλεγαν και πριν ότι «κυρία είναι το δεύτερο σπίτι μας που πρέπει να το φροντίζουμε και να το προσέχουμε».

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Επενδύθηκαν εξωτερικά οι τοίχοι με μονωτικά υλικά όχι μόνο για την θέρμανση αλλά και για ηχοπροστασία, αντικαταστάθηκαν τα παλιά κουφώματα και έγινε μόνωση στις ταράτσες. Έχουν αλλαχθεί οι λάμπες που είναι οικονομικότερες γιατί καταναλώνουν λιγότερο αλλά και η απόδοσή τους σε φως είναι πολύ καλύτερης ποιότητας αλλά και δε κουράζονται τα μάτια μας

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει. συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Νομίζω πως ναι έχουν αλλάξει σε σημαντικό βαθμό. Στη συγκεκριμένη τάξη που δεν μπαίνει ο ήλιος είχε πάντα πολύ υγρασία και οι τοίχοι είχαν μούχλα. Μετά τα έργα δεν παρουσιάστηκε υγρασία. Αν και είχαμε πρόβλημα με την μόνωση της ταράτσας, που δεν κατάφεραν να κάνουν ένα σωστό έργο, φέτος το χειμώνα μπήκε λίγο νερό αλλά ευτυχώς διορθώθηκε το πρόβλημα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Έκανε πολύ κρύο γιατί όχι μόνο δεν φωτίζεται αλλά είναι μια μεγάλη τάξη της οποίας το πίσω μέρος της είναι μέσα στον βράχο. Είναι ο χώρος των δραστηριοτήτων και του παιχνιδιού. Από την υγρασία έπεφταν σοβάδες και έκανε εντύπωση στα παιδιά που έπεφτε σκόνη. Το καλοκαίρι ήταν δροσερή και αυτό ήταν ευχάριστο αλλά μας λείπει το φως. Όλη μέρα έχουμε τεχνητό φωτισμό.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Νομίζω μακροπρόθεσμα ότι θα έχει οικονομικό όφελος ο δήμος. Πρώτα όμως θα πρέπει να εξοικειωθούμε πρώτα εμείς με αυτή την αλλαγή και να χρησιμοποιούμε με φειδώ την θέρμανση. Μετά την αναβάθμιση δεν χρειάζεται να λειτουργεί το καλοριφέρ τον ίδιο χρόνο όπως παλιότερα. Πρέπει να γίνεται λογικότερη χρήση όχι όπως παλιά. Νομίζω ότι θα εξοικειωθούμε σταδιακά. Οι τάξεις πλέον δεν έχουν απώλειες. Η συγκεκριμένη τάξη είχε δύο εκατοστά κενό που δεν μπορούσε να προστατευτεί. Έμπαινε αέρας και τα παράθυρα δεν έκλειναν καλά.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Όχι. Εμείς στο νηπιαγωγείο προσπαθούμε να το δουλέψουμε με τους μαθητές μας γιατί είναι πιο συνεργάσιμα και υπάκουα. Για τους μαθητές του δημοτικού βλέπουμε ότι δε σέβονται ιδιαίτερα το κτίριο πετάνε τις μπάλες στους μονωμένους τοίχους στα διαλείμματα και προσπαθούμε να τους εξηγήσουμε ότι δεν πρέπει και οποιαδήποτε καταστροφή που θα γίνει δεν αποκαθίσταται εύκολα. Καθώς και στις γυψοσανίδες που έχουν περάσει εσωτερικά τα καλώδια τα παιδιά τις κλωτσάνε. Νομίζω ότι δεν έχει γίνει μια ουσιαστική δουλειά. Ενώ τα νήπια είναι πιο ελεγχόμενα και μπορούμε να τα κατευθύνουμε ανάλογα. Βέβαια δεν ξέρω όταν πάνε στο δημοτικό τι τύχη θα έχουνε.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Πιστεύω ότι ένα κτίριο μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά των παιδιών αν και δεν το έχω δει ακόμα στο συγκεκριμένο σχολείο. Στο νηπιαγωγείο δεν μπορώ να το παρατηρήσω γιατί τα παιδιά που είναι φέτος δεν γνώριζαν την αίθουσα γιατί μένουν μόνο ένα χρόνο και δεν φαίνεται κάποια αλλαγή σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα. Στη γιορτή των αποκρεών οι μαθητές του δημοτικού ήταν πιο πειθαρχημένοι συγκριτικά με παλιότερα χωρίς να ξέρω τι συνέβαλε σε αυτό. Θέλει όμως πολύ δουλειά για να ευαισθητοποιηθούν.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Αντικαταστάθηκαν οι πόρτες και τα παράθυρα. Οι ταράτσες μονώθηκαν και μάλιστα στη διπλανή τάξη η μόνωση στρώθηκε τρεις φορές μέχρι να τελειοποιηθεί.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Σίγουρα ζεσταινόμαστε ικανοποιητικά και μετά το κλείσιμο της κεντρικής θέρμανσης ανάβοντας λίγο το κλιματιστικό διατηρείται η τάξη ζεστή. Και τους καλοκαιρινούς μήνες ζεσταινόμασταν πολύ περισσότερο.

Οι λάμπες λειτουργούν όλη τη διάρκεια των μαθημάτων. Ίσως μπορούσαμε να δουλέψουν και χωρίς αυτές αλλά πιστεύω ότι είναι πολύ καλύτερο για τα παιδιά.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Την πρώτη χρονιά που ήρθα υπήρξαν φορές που το κρύο ήταν αφόρητο και τα κλιματιστικά δεν λειτουργούσαν. Αυτό μας δυσκόλευε αφάνταστα.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Δεν μπορώ να το ξέρω γιατί δεν γνωρίζω τα οικονομικά μεγέθη του έργου. Λογικά μακροπρόθεσμα θα υπάρξει απόσβεση της επένδυσης.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ με τα την ολοκλήρωση των εργασιών πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τη σωστή χρήση της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Νομίζω ότι τυπικά δεν έγινε. Αν και πέρασαν από το σχολείο μηχανικοί, εργολάβοι και αρκετοί που σχετίζονταν με τις εργασίες, αν και έγιναν διάφορες συζητήσεις, δεν μας επισκέφθηκε κάποιος αρμόδιος για να μας ενημερώσει. Εκτός αν ενημερώθηκε η προϊσταμένη του νηπιαγωγείου και δεν το γνωρίζω.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Δεν μπορώ να το πω με σιγουριά δεν είναι κάτι που το έχω καταγράψει ή ότι το έχω παρατηρήσει επισταμένα. Θα έλεγα ότι είναι καλύτερη γενικά η συμπεριφορά των παιδιών γιατί δεν κρυώνουν αλλά ούτε υποφέρουν από τη ζέστη. Αυτές οι συνθήκες δημιουργούν ένα καλύτερο μαθησιακό περιβάλλον και προσέχουν περισσότερο στη διδασκαλία. Επίσης οι καινούριες πόρτες ανοίγουν και κλείνουν πιο αργά λόγω του μηχανισμού που έχουν. Αυτό διευκολύνει τα παιδιά γιατί αγχώνονταν μπαίνοντας ή βγαίνοντας να μην χτυπήσουν από το απότομα άνοιγμα των παλιών κουφωμάτων. Να μην το κρύψω ότι αυτός ήταν ο μεγάλος μας φόβος παλιότερα για την ασφάλειά τους.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Μόνωση στις ταράτσες, θερμομόνωση και ηχομόνωση στους τοίχους και αντικατάσταση όλων των παλαιών κουφωμάτων.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Οι αίθουσες είναι πλέον πιο δροσερές το καλοκαίρι και πιο ζεστές τον χειμώνα. Φέτος αν και ο χειμώνας ήταν ιδιαίτερα κρύος δεν νιώσαμε κρύο στον 2^ο όροφο που είναι οι ταράτσες, παλιότερα ήταν δύσκολες οι συνθήκες τον χειμώνα στους δύο ορόφους.

Κάποιες φορές αν και κλείνουμε τις κουρτίνες δεν είναι απαραίτητος ο τεχνητός φωτισμός ειδικά στον 2^ο όροφο που μπαίνει άπλετο φως χειμώνα καλοκαίρι. Τα παιδιά μπορούν να βλέπουν και να αντιγράφουν άνετα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Επειδή είμαι λίγα χρόνια στο σχολείο πριν τα έργα ήμουν στο πρώτο ισόγειο και δεν είχαμε διαφορά σχετικά με τώρα. Αν και τα παλιά κουφώματα ήταν διάτρητα από παντού η αίθουσα κάτω ήταν ζεστή τον χειμώνα γιατί περνούσαν από μέσα οι σωλήνες που μετέφεραν το ζεστό νερό του καλοριφέρ για τρεις ορόφους και δροσερή το καλοκαίρι γιατί ήταν και παραμένει σκοτεινή. Ήμασταν όλη μέρα με τα φώτα αναμμένα. Πέρσι που ήμασταν στην πάνω αίθουσα του 1^{ου} είχε ολοκληρωθεί η ανακαίνιση.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Πιστεύω πως θα ωφεληθεί ο δήμος. Η μόνωση διατηρεί μια καλή θερμοκρασία στις τάξεις και ο φωτισμός με τια καινούριες λάμπες που είναι ενεργειακές μειώνει το κόστος του ρεύματος.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας

θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Από τους υπεύθυνους όχι. Ο διευθυντής του σχολείου μας ενημέρωσε και εμείς το δουλεύουμε στην τάξη με τα παιδιά. Να προσέχουν τους τοίχους για να μην χαλάσει η μόνωση, να κλείνουν τα φώτα όταν βγαίνουμε από την τάξη.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Τα παιδάκια συμπεριφέρονται όπως και πριν, δεν άλλαξε κάτι. Πολλά δεν καταλαβαίνουν το νόημα αυτού του έργου και πόσο σημαντικό είναι, αν και το έζησαν ενάμισι χρόνο. Εκτός από κάποιες εξαιρέσεις που το έλεγαν και πριν «ότι είναι το δεύτερο σπίτι μας που πρέπει να το φροντίζουμε και να το προσέχουμε».

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Αλλάξαμε τα κουφώματα, ξηλώθηκε η παλιά μόνωση και αντικαταστάθηκε με νέα και έγινε θερμομόνωση και ηχομόνωση των τοίχων.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει. συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Νομίζω αρκετά. Περιορίστηκε το κρύο αλλά και ο θόρυβος. Τα έργα τελείωσαν στις αρχές Μαΐου που επιστρέψαμε στην τάξη και οι συνθήκες ήταν υποφερτές.

Η δική μου τάξη είναι η πιο σκοτεινή του σχολείου και αναγκάζομαι όλες τις μέρες που λειτουργεί το σχολείο να ανάβω τα φώτα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Την πρώτη χρονιά που ήρθα έκανε πάρα πολύ κρύο και δεν μπορούσαμε να σταθούμε στην τάξη. Από τα παλιά κουφώματα έμπαινε αρκετός αέρας, τα παιδιά έκαναν μάθημα φορώντας τα μπουφάν και εγώ έγραφα φορώντας τα γάντια μου.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Ενδεχομένως, αν και δεν γνωρίζω τι καταναλώσεις κάνουμε στο σχολείο. Φαντάζομαι πως η τοποθέτηση των μονώσεων θα βοηθήσει να μειωθεί το κόστος για την θέρμανση.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Δεν έχει πέσει κάτι τέτοιο στην αντίληψή μου, εκτός αν έλειπα. Βέβαια θα με ενημέρωνε ο διευθυντής. Στα παιδιά σε τακτική βάση τους υπενθυμίζουμε να κρατούν τους χώρους καθαρούς, να κλείνουν τα παράθυρα όταν λειτουργεί το καλοριφέρ και να σβήνουν τα φώτα όταν βγαίνουμε από την τάξη. Όμως λόγω έλλειψης μηχανικού εξαερισμού αφήνουμε πάντα ένα ανοιχτό παράθυρο για ανανεώνεται ο αέρας.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Δεν έχω δει κάτι διαφορετικό στη συμπεριφορά τους αλλά ούτε και στην επίδοσή τους.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Αλλάξαμε όλα τα παράθυρα του σχολείου με νέου τύπου αλουμίνια και διπλά τζάμια και τις πόρτες. Στις εξωτερικές επιφάνειες του σχολείου δημιουργήθηκε ένα κέλυφος με μονωτικά υλικά ώστε να αναβαθμιστεί ενεργειακά. Τέλος έγιναν μονώσεις των ταρατσών και στα τρία κτίρια του συγκροτήματος. Άλλαξαν και όλες οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Σαφώς διότι η μόνωση που παρέχουν τα νέα κουφώματα βελτίωσε τις συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο τόσο τον χειμώνα όσο και το καλοκαίρι. Παράλληλα λειτουργούν και ηχομονωτικά διευκολύνοντας το μάθημα.

Τα τζάμια είναι φιμέ και σε συνδυασμό με τον καλύτερο φωτισμό των χώρων διευκολύνουν τα παιδιά να βλέπουν καλύτερα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Ήταν αφόρητη η κατάσταση με την είσοδο του καλοκαιριού ιδίως στον 2^ο όροφο. Με το που έγινα πρόεδρος της δημοτικής επιτροπής παιδείας και έγινε η μεταφορά των επαγγελματικών λυκείων από το γήπεδο του Παναθηναϊκού στην πλατεία Μαβίλη, τα παλιά κλιματιστικά αποθηκεύτηκαν για δυο χρόνια στις αποθήκες του νέου κτιρίου χωρίς να τα αξιοποιούν. Σε συνεννόηση με τα άλλα μέλη αποφασίσαμε να διοχετευτούν σε σχολεία με δύσκολες καιρικές συνθήκες. Δεκαπέντε από τα σαράντα ήρθαν στο 105^ο που λόγω του υψομέτρου και του προσανατολισμού είναι εκτεθειμένο σε κάθε είδους καιρικές συνθήκες. Τοποθετήθηκαν στον δεύτερο όροφο, στα νηπιαγωγεία, το γυμναστήριο, την βιβλιοθήκη, τις αίθουσες του ολοήμερου και τα γραφεία.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Ναι οπωσδήποτε θα υπάρξει μακροπρόθεσμα οικονομικό όφελος για τον δήμο. Ήδη από φέτος έχει μειωθεί η κατανάλωση πετρελαίου σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Το ίδιο ισχύει και για τον φωτισμό. Βέβαια μακάρι να υπήρχε η δυνατότητα να είχαμε φωτισμό με φωτοκύτταρο ο οποίος απορρίφθηκε.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Όχι δεν έγινε. Προσωπικά δεν είχα καμία ενημέρωση, αλλά πιστεύω ότι θα γίνει σε σύντομο χρόνο.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Αυτό το οποίο παρατηρώ στα παιδιά είναι ο ενθουσιασμός τους όχι για τις εργασίες που έγιναν στο κομμάτι της ενέργειας αλλά στην αισθητική εμφάνιση του σχολείου. Αυτό τα κάνει πιο χαρούμενα και δείχνουν να νιώθουν πιο οικείο τον χώρο. Στους τοίχους είναι ενσωματωμένες οι εσωτερικές επενδύσεις της μόνωσης και τους έχουμε επιστήσει την προσοχή να μην κλωτσούν τους τοίχους.

21η

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Αλλάχτηκαν όλα τα κουφώματα του σχολείου και έγινε μόνωση στις ταράτσες.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Έχουν αλλάξει προς το καλύτερο αν και είχα υψηλότερες προσδοκίες ότι θα είχαμε περισσότερη ηχομόνωση και ησυχία στις τάξεις πράγμα που δεν έχει επιτευχθεί. Συγκριτικά με το παρελθόν η κατάσταση είναι καλύτερη.

Η αίθουσα μου που έχω δουλέψει αρκετές φορές ήταν και παλιότερα ζεστή όπως και οι άλλες δύο του πρώτου ισογείου γιατί είναι πάνω από το λεβητοστάσιο και περνούν από μέσα τους οι σωληνώσεις του καλοριφέρ αλλά και είναι γύρω-γύρω προστατευμένη. Πόσο άλλωστε τώρα που έχουν αλλάξει τα κουφώματα και δεν έχουμε απώλειες. Την καλοκαιρινή περίοδο ανέκαθεν ήταν δροσερή σαν τάξη.

Ο ήλιος δεν επηρεάζει ιδιαίτερα την τάξη μου, είναι σκοτεινή και έχω ανάγκη από το φως που είναι ανεπαρκές, οπότε ανάβω τις λάμπες όλη μέρα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Η συγκεκριμένη τάξη πλημμύριζε παλιότερα πολύ συχνά μετά από τη βροχή. Πιθανόν δεν είχε δίοδο διαφυγής το νερό, δεν ξέρω τους τεχνικούς όρους. Δυστυχώς πλημμύρισε και φέτος μετά από τα έργα γιατί πρέπει να έχει γίνει κάποιο λάθος κατασκευής. Έβγαλα τα παιδιά έξω για να μαζέψω τα νερά και να στεγνώσει η τάξη για την ασφάλεια των παιδιών.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Πιστεύω ότι θα είναι λιγότερα. Άλλωστε αυτός ήταν ο στόχος της ενεργειακής αναβάθμισης και η λογική αυτό λέει. Όταν αλλάχθηκαν τα κουφώματα, άσχετα αν δεν ήταν τα καλύτερα και τα πιο ανθεκτικά, θα πρέπει να υπάρξει διαφορά στις καταναλώσεις.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Όχι δεν μου έγινε καμία ενημέρωση, δεν γνωρίζω αν έγινε σε άλλους συναδέλφους ή στον διευθυντή. Και ούτε έχουμε κουβεντιάσει με τους μαθητές μετά τα έργα ποια θα είναι η συμπεριφορά μας, γιατί δεν έχουμε ενημερωθεί εμείς οι ίδιοι.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Δυστυχώς δεν έχουμε καμία βελτίωση αλλά σε αυτό έχουμε όλοι μερίδιο ευθύνης. Θα έπρεπε να είχαμε κάνει την κουβέντα πριν τα έργα, με σωστό χειρισμό και κάποια οργάνωση, αλλά και μετά την αποπεράτωσή τους. Δεν έχω δει να σέβονται ιδιαίτερα το κτίριο.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Άλλαξαν τα παράθυρα και οι πόρτες και έγιναν μονώσεις στις ταράτσες και στους τοίχους.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Ναι αρκετά, υπάρχει κάποια διαφορά από τα προηγούμενα χρόνια, αλλά όχι σημαντική. Στον δεύτερο όροφο φέτος τον χειμώνα που μπήκαμε μετά τα έργα δεν ζεσταινόμασταν όσο θα έπρεπε και αναγκαζόμασταν να λειτουργούμε ταυτόχρονα με τα καλοριφέρ και τα κλιματιστικά.

Στις τελευταίες τάξεις ο φυσικός φωτισμός λόγω των μεγάλων παραθύρων αντανakλά στον πίνακα και μας ενοχλεί ιδίως μέχρι τις 10:30 το πρωί είναι απαραίτητο να κλείνουμε τις κουρτίνες που αναγκαζόμαστε να ανάβουμε τα φώτα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού, που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Οι δύσκολες καιρικές συνθήκες που βιώναμε ιδίως τον χειμώνα πριν γίνουν τα έργα. Τα παιδιά μέσα στην τάξη φόραγαν γάντια και σκουφάκια. Ταυτόχρονα λειτουργούσε και το καλοριφέρ και το κλιματιστικό.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης ;

Δεν μπορώ να το πω με βεβαιότητα, αλλά φαντάζομαι ότι θα υπάρξει κάποια μείωση στους λογαριασμούς.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Νομίζω ότι έγινε στον διευθυντή και μας κάλεσε να μας μιλήσει για τις μπάλες. Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Δεν νομίζω, όχι. Καμία αλλαγή δεν έχει πέσει στην αντίληψή μου.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Παράθυρα, πόρτες, μονώσεις, ηλεκτρικά.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Όχι ιδιαίτερα. Μόνο στο θέμα της ζέστης είναι καλύτερα, δεν κρυώνουμε όπως κρυώναμε τα προηγούμενα χρόνια. Τουλάχιστον εγώ που βρίσκομαι στον 2^ο είναι λίγο καλύτερα.

Έχουμε το ίδιο πρόβλημα όπως παλιά με τον ήλιο. Με την ανατολή ο ήλιος χτυπάει κατευθείαν στην τάξη. Ο μόνος τρόπος για να δουλέψουμε είναι να κλείσουμε τις κουρτίνες και να ανάψουμε τα φώτα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Τα καλοκαίρια ήταν δύσκολα γιατί δεν μπορούσαμε να ανοίξουμε τα παλιά σιδερένια παράθυρα που τα είχαν κολλήσει με οξυγονοκόλληση. Τον χειμώνα από την πόρτα έμπαινε κρύος αέρας και αναγκαζόμασταν να κρεμάμε χάρτες για να κόβουμε λίγο το ψύχος που έμπαινε στην τάξη.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Δεν ξέρω. Δεν ξέρω αν άξιζε τόσα χρήματα η αναβάθμιση που έγινε στο σχολείο. Δεν έχω ενημέρωση τι λογαριασμούς πληρώνουμε και τι θα πληρώνουμε από εδώ και στο εξής. Δεν μπορώ να απαντήσω με βεβαιότητα, Αν ζητήσω αυτά τα στοιχεία και μου δοθούν θα φανεί μελλοντικά αν υπάρξει μείωση. Αυτή τη στιγμή το καλοριφέρ το λειτουργούμε όπως το λειτουργούσαμε. Και το ηλεκτρικό το ανάβω όπως το άναβα.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση του έργου πρέπει οι χρήστες να ενημερωθούν για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Όχι.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Καμία βελτίωση δεν έχω διαπιστώσει .έως τώρα ούτε στην συμπεριφορά τους ούτε στην επίδοσή τους. Καμία.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Νομίζω ότι μετά από τις εργασίες που έγιναν το σχολείο έγινε καινούριο. Οι τοίχοι μονώθηκαν καθώς και οι ταρατσες, αλλάχθηκαν και τα παράθυρα με παράθυρα αλουμινίου.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Έχουν αλλάξει ως προς τη ζέστη, το σχολείο είναι πολύ πιο ζεστό από ότι ήταν πριν. Σε κάτι άλλο δεν βλέπω κάποια διαφορά. Αισθητικά βέβαια το σχολείο είναι πολύ πιο όμορφο.

Όταν χρειάζεται ανάβουμε τα φώτα.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Το κακό για μένα ήταν ότι αναγκαζόμουν να φοράω το μπουφάν και να γράφω στον πίνακα, που δεν θεωρώ ότι είναι ότι πιο βολικό γιατί με πονούσε το χέρι μου. Το καλοκαίρι είχε πάντα τρομερή ζέστη μέσα στις τάξεις μας.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Για το πετρέλαιο θα πληρώνει λιγότερο αφού έχει γίνει εξωτερική μόνωση που διατηρεί την εσωτερική θερμοκρασία χωρίς να έχουμε απώλειες. Επίσης οι λαμπτήρες θα καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια. Δεν ξέρω όμως πότε θα γίνει η απόσβεση γιατί το ποσόν για τις εργασίες ήταν υπέρογκο.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Όχι.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Καμία διαφορά. Όταν είμαι στην εφημερία και τους λέω να μην κλωτσούν με τα πόδια τους στους τοίχους γιατί θα καταστραφεί η μόνωση δεν δίνουν καμιά σημασία. Θεωρούν ότι είναι κάτι αναλλοίωτο. Είναι παιδιά και δεν μπορούν να καταλάβουν τη σημασία των έργων, Η συμπεριφορά τους ως προς το κτίριο και τις μεταξύ τους σχέσεις δεν έχει αλλάξει. Μάλωναν παλιότερα για την αυλή ποιος θα παίζει στο γήπεδο και αυτό επαναλαμβάνεται και σήμερα παρόλο που τα γήπεδα έχουν χωριστεί.

Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;

Θερμομόνωση και στεγανοποίηση στη σκεπή του κτιρίου και αλλαγή όλων των κουφωμάτων, παράθυρα και πόρτες.

Θεωρείτε ότι οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στον χώρο έχουν αλλάξει, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση, την ηχομόνωση και τον αερισμό;

Όχι εγώ δεν έχω δει καμία βελτίωση, γιατί οι πόρτες που αντικαταστάθηκαν δεν πληρούν τις προϋποθέσεις που εξασφαλίζουν την ασφάλεια των παιδιών.

Η θερμική άνεση δεν έχει διαφοροποιηθεί από τα παλιότερα χρόνια στην τάξη μου. Ίσως να φταίει ότι τα σώματα του καλοριφέρ είναι παλιά και δεν αποδίδουν όπως πρέπει σε μια τάξη.

Στην τάξη ανάβω ελάχιστες φορές τα φώτα, Η τάξη μου θεωρώ ότι είναι προνομιούχα έχοντας παράθυρα και από τις δύο πλευρές, Ο φυσικός φωτισμός μου αρέσει και τον αξιοποιώ εκτός από τις συννεφιασμένες μέρες.

Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας κατά την ώρα του μαθήματος;

Πριν ολοκληρωθούν τα έργα η πολλή ζέστη ήταν ένα πολύ μεγάλο πρόβλημα, Αν και ανοίγαμε τα παράθυρα ήταν αποπνικτική η ατμόσφαιρα, δεν μπορούσαμε ούτε μια στιγμή να μείνουμε στην τάξη, Είμαστε και στον τελευταίο όροφο και είχαμε τη ζέστη από τις ταράτσες, τα παιδιά ήταν πολλά μέσα στην τάξη και πάντα δημιουργείτο θέμα τους ζεστούς μήνες. Οι συνθήκες διδασκαλίας και διαβίωσης ήταν εξαιρετικά δύσκολες.

Πιστεύετε ότι οι εργασίες που έγιναν θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στον Δ.Α από τις μειώσεις των λογαριασμών της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;

Θεωρώ ότι, αν είχε γίνει σωστή δουλειά θα ωφελείτο αλλά επειδή δεν έγινε μελετημένη δουλειά τα προβλήματα είναι εμφανή. Θα ήταν ωραίο να είχε ο δήμος έσοδα από αυτό αλλά δε νομίζω ότι το αποτέλεσμα θα είναι θετικό ώστε το σχολείο από την εξοικονόμηση ενέργειας να έχει τα δικά του χρήματα για να καλύψει επιπλέον ανάγκες.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση του έργου πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;

Έτσι θα έπρεπε. Εγώ δεν έχω δει κάτι τέτοιο. Δεν πέρασε κάποιος να με ενημερώσει πώς και τι έχει κάνει. Και ότι λέω είναι ότι άκουσα μέσω άλλων, δεν μας ενημέρωσε κάποιος υπεύθυνος. Δεν ήρθε κάποιος να μου πει τι εργασίες έγιναν και τι πρέπει να προσέξουμε για να ενημερώσω κι εγώ τα παιδιά.

Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το κτίριο με την επίδοση και τη συμπεριφορά των μαθητών. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή;

Όχι τίποτε από όλα αυτά. Δεν έχει αλλάξει και κάτι. Νομίζω ότι έχουν γίνει χειρότερα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ

- 1)** Τι γνωρίζετε για τις εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης που έγιναν πρόσφατα στο σχολείο που εργάζεστε;
- 2)** Θεωρείτε ότι η συνθήκες εργασίας και διαβίωσης στο χώρο έχουν αλλάξει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια, όσον αφορά τη θερμική και την οπτική άνεση την ηχομόνωση και τον αερισμό;
- 3)** Μπορείτε να περιγράψετε κάποιο περιστατικό που βιώσατε στο παρελθόν, είτε κατά τη διάρκεια του χειμώνα είτε του καλοκαιριού που δυσκόλεψε εσάς και τους μαθητές σας την ώρα του μαθήματος;
- 4)** Πιστεύετε ότι εργασίες που έγιναν στο σχολείο θα αποδώσουν κάποια οικονομικά οφέλη στο δήμο Αθηναίων από τις μειώσεις των λογαριασμών κατανάλωσης της ΔΕΗ, της ΕΥΔΑΠ και του πετρελαίου θέρμανσης;
- 5)** Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ μετά την ολοκλήρωση των έργων πρέπει να ενημερωθούν οι χρήστες του κτιρίου για τον σωστό τρόπο χρήσης της ενέργειας, θερμικής και ηλεκτρικής. Σας έγινε κάποια ενημέρωση από τον ενεργειακό επιθεωρητή ή τον ανάδοχο του έργου;
- 6)** Έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συνδέουν το σχολικό κτίριο με την επίδοση των μαθητών αλλά και με τη συμπεριφορά τους.. Παρατηρήσατε κάποια αλλαγή στη συμπεριφορά των μαθητών ή στις επιδόσεις τους προς το καλύτερο.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΑΝ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Το σχολείο μας έγινε ενεργειακό. Τι αλλαγές έγιναν;

(Εάν δεν θυμάστε ρωτήστε τον δάσκαλό σας ή τον Διευθυντή)

.....

.....

.....

.....

.....

Αφήνουμε ανοιχτά τα φώτα όταν βγαίνουμε από την τάξη;

.....

.....

Αφήνουμε ανοιχτά τα παράθυρα όταν υπάρχει θέρμανση;

.....

.....

.....

Αφήνουμε ανοιχτή τη βρύση να τρέχει συνέχεια όταν πλένουμε τα δόντια μας;

.....

.....

.....

Τι βλέπετε στη διαδρομή από το σπίτι στο σχολείο;

Ωραία

.....

.....

.....

.....

Άσχημα

.....

.....

.....

Τι θα θέλατε να αλλάξει;

.....

.....