

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μεταπτυχιακή Διατριβή



Αξιολόγηση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών Δημοσίων Κτιρίων
Μελέτη περίπτωσης στην Περιφέρεια Κρήτης

Μαρία Στεφανάκη

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Γεώργιος Ξύδης

Σεπτέμβριος 2016

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Αξιολόγηση ενεργειακής συμπεριφοράς χρηστών Δημοσίων Κτιρίων
Μελέτη περίπτωσης στην Περιφέρεια Κρήτης

Μαρία Στεφανάκη

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Γεώργιος Ξύδης

Σεπτέμβριος 2016

Περίληψη

Για την επίτευξη των Εθνικών και Ευρωπαϊκών στόχων στους τομείς του κλίματος και της ενέργειας είναι αναγκαία η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Ο άνθρωπος ξοδεύει μεγάλες ποσότητες φυσικών αγαθών και ενέργειας και η αλόγιστη αυτή χρήση των φυσικών πόρων και ο υπερκαταναλωτισμός οδηγεί σε αδιέξοδο. Η λύση για να ξεφύγουμε από το αδιέξοδο είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και φυσικών πόρων. Η τεχνολογία πρέπει να είναι σύμμαχος σε αυτό το έργο με τη χρήση βελτιωμένων και αποδοτικότερων μέσων. Η εξοικονόμηση ενέργειας οδηγεί σε οικονομική ανάπτυξη και ευημερία και καθιερώνει την ενεργειακή μας συνείδηση, που είναι αναγκαία για το μέλλον.

Η μεθοδολογία του προγράμματος EURONET 50-50max αυξάνει την ευαισθητοποίηση των χρηστών των κτιρίων και έτσι εξασφαλίζει την ενεργό συμμετοχή τους σε τέτοιες δράσεις, ώστε να μπορεί να επιτευχθεί μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, μέσω αλλαγών στη συμπεριφορά τους, σε συνδυασμό με την εφαρμογή μέτρων μικρής κλίμακας.

Η εκπαίδευση κατέχει στρατηγικό ρόλο στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Η ενεργειακή εκπαίδευση των μαθητών και εκπαιδευτικών είναι καθοριστικής σημασίας απέναντι στο ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα. Μέσα από την παρέμβαση ευαισθητοποίησης και παρακίνησης για αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας και τη ρύθμιση συσκευών θερμοκρασίας στα σχολικά κτίρια, σημειώθηκε σημαντική βελτίωση στην κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος σε σημαντικό αριθμό σχολείων στην Περιφέρεια Κρήτης. Επιτεύχθηκαν σοβαρά αποτελέσματα εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών CO₂ μέσα από στοχευμένες δράσεις αλλαγών στη συμπεριφορά των συμμετεχόντων των σχολείων.

Μέσα από την έρευνα, αποδεικνύεται ότι οι έφηβοι επιδεικνύουν μια απίστευτη δημιουργικότητα και δυναμισμό, όταν καλούνται να διαμορφώσουν το περιβάλλον που ζουν. Οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν ότι με αλλαγή συμπεριφοράς και με ορθολογική διαχείριση επιτυγχάνεται η προσδοκώμενη εξοικονόμηση της ενέργειας του σχολικού τους συγκροτήματος χωρίς την υλοποίηση σημαντικών παρεμβάσεων.

Επίσης από την ανάλυση του ερωτηματολογίου που απαντήθηκε από μια ομάδα μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, φαίνεται ότι η πλειοψηφία των νέων διαθέτει ενεργειακή συνείδηση και θετική στάση απέναντι στα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Λέξεις Κλειδιά: ενεργειακή αποδοτικότητα, σχολικά κτίρια, εξοικονόμηση ενέργειας

Summary

In Order for the National and European objectives in the fields of climate and energy to be achieved, it is essential that energy consumption be reduced. Man consumes large quantities of electricity and natural goods and both the wasteful use of natural resources and consumerism lead to deadlock. Energy saving and natural resources conservation are the solutions to this problem. Technology and the application of improved and more efficient methods ought to be allies towards this target. Energy saving leads to economic development and prosperity and cultivates energy awareness which is required among future consumers.

The methodology of the Euronet 50 -50 max project increases the awareness of the building users and thus ensures their active participation in such actions via changes in their behaviour together with application of small-scale measures.

Education plays a strategic role in improving energy efficiency. Educating and training students and teachers towards energy and environmental problems is a crucial issue. Through awareness-raising interventions and incentives towards a more efficient use of energy and the regulation of temperature equipment in school buildings, there has been a significant reduction in electricity consumption levels in a number of schools in the region of Crete. Serious reduction of CO₂ emission and energy-saving results have been achieved through targeted actions for the behavioural modification of the participants at schools.

Through the survey, it is evident that adolescents demonstrate incredible creativity and enthusiasm when called upon to shape the environment they live in students are capable of conceiving that by changing certain behavioural patterns and through rational use of energy in their school buildings, the expected results will be accomplished without major interventions.

Moreover, by analyzing the questionnaire answered by a Secondary Education student group, it's obvious that the majority of young people possess energy awareness and a positive attitude towards environmental problems.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διατριβής μου Δρ. Ξύδη Γεώργιο για την πολύτιμη και άμεση καθοδήγηση που μου προσέφερε.

Επίσης πολλές πολλές ευχαριστίες στον σύζυγο μου και στους γιούς μου για την υποστήριξη και την ενθάρρυνση τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου. Τέλος οφείλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου, που είναι δίπλα μου και με στηρίζουν σε ότι κι αν κάνω.

Περιεχόμενα

	Περίληψη	iii
	Summary	iv
	Ευχαριστίες	v
	Περιεχόμενα	vi
1	Εισαγωγή	
1.1	Εισαγωγή	1
1.2	Καταγραφή Προβλήματος	2
1.3	Σημασία και Αναγκαιότητα της Μελέτης	3
1.4	Σκοποί και Στόχοι	3
1.5	Διασαφηνίσεις – προσδιορισμός και διατύπωση των κεντρικών εννοιών	4
1.5.1	Εκπαίδευση και Περιβαλλοντική Συνείδηση	4
1.5.2	Ενεργειακή απόδοση κτιρίου	5
1.5.3	Αειφορία – Αειφόρο Σχολείο	6
1.5.4	Φαινόμενο του Θερμοκηπίου	7
1.5.5	Κλιματική Αλλαγή	8
1.5.6	Καύση Ορυκτών Καυσίμων	8
2	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	9
2.1	Εισαγωγή	9
2.2	Ιστορική Αναδρομή	10
2.3	Θεωρητικό πλαίσιο	11
2.4	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	15

2.5	Διεθνής Πραγματικότητα	23
2.6	Ελληνική Πραγματικότητα	26
2.7	Συμπεράσματα	28
3	Μεθοδολογία	29
3.1	Σκοπός – Στόχοι	29
3.2	Ερευνητικά ερωτήματα	29
3.3	Σχεδιασμός	30
3.3.1	Περιοχή έρευνας	30
3.3.2	Επιλογή σχολείων	31
3.3.3	Μεθοδολογία Euronet 50-50max	32
3.4	Μέθοδος συλλογής δεδομένων	35
3.4.1	Διαδικασία	35
3.4.2	Μεθοδολογία Υπολογισμού Εξοικονόμησης Ενέργειας	36
3.4.3	Ερωτηματολόγιο	36
4	Αποτελέσματα	38
4.1	Αποτελέσματα σχολείων	38
4.2	Βέλτιστες Πρακτικές	44
4.3	Ερωτηματολόγιο	49
5	Συζήτηση – Συμπεράσματα – Εισηγήσεις	56
5.1	Συζήτηση	56
5.2	Συμπεράσματα	59

5.3	Εισηγήσεις	61
	Βιβλιογραφία	64
	Πίνακες	
	Πίνακας 1: Νομοί της Ελλάδας ανά κλιματική ζώνη	13
	Πίνακας 2: Συμμετέχοντα σχολεία ανά νομό στην Κρήτη	31
	Πίνακας 3: Συγκεντρωτικός πίνακας με τα σχολεία που συμμετείχαν στην Περιφέρεια Κρήτης	39
	Πίνακας 4: Συγκεντρωτική εξοικονόμηση ενέργειας από τα σχολεία που πέτυχαν το στόχο τους	39
	Πίνακας 5: Σχολεία στην Δυτική Κρήτη	41
	Πίνακας 5.1: Σχολεία στο Πεδινό τμήμα της Δυτικής Κρήτης	41
	Πίνακας 5.2: Σχολεία στο Ορεινό τμήμα της Δυτικής Κρήτης	42
	Πίνακας 6: Σχολεία στην Ανατολική Κρήτη	42
	Πίνακας 6.1: Σχολεία στο Πεδινό τμήμα της Ανατολικής Κρήτης	43
	Πίνακας 6.2: Σχολεία στο Ορεινό τμήμα της Ανατολικής Κρήτης	43
	Πίνακας 7: Εξοικονόμηση στα σχολεία της Ανατολικής και Δυτικής Κρήτης	43
	Πίνακας 8: Εξοικονόμηση ενέργειας στο Δημοτικό Σχολείο Ρεθύμνου	45
	Πίνακας 9: Εξοικονόμηση ενέργειας στο Γυμνάσιο Καστελλίου	47
	Πίνακας 10: Εξοικονόμηση ενέργειας στο Δημοτικό Σχολείο Βώρων	47
	Εικόνες	
	Εικόνα 1: Κλιματικές Ζώνες στην Ελλάδα (Κ.Εν.Α.Κ., 2010)	14
	Εικόνα 2: Χάρτης με τις χώρες που μετέχουν στο πρόγραμμα EURONET 50/50 max	16

Εικόνα 3: Χώρες του ERENET	22
Εικόνα 4: Η Κρήτη με τα συμμετέχοντα σχολεία (Πηγή: Google Earth, 2016)	30
Διαγράμματα	
Διάγραμμα 1: Εξοικονόμηση σε kwh ανά σχολείο στην Περιφέρεια Κρήτης	40
Διάγραμμα 2: Εξοικονόμηση σε Ευρώ ανά σχολείο στην Περιφέρεια Κρήτης	40

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Η ανθρωπότητα σήμερα έρχεται αντιμέτωπη με σοβαρούς περιβαλλοντικούς κινδύνους όπως φυσικές καταστροφές, κλιματική αλλαγή, αύξηση της ρύπανσης, φαινόμενο του θερμοκηπίου και αύξηση θερμοκρασίας, που απειλούν να καταστρέψουν τον πλανήτη. Οι κίνδυνοι αυτοί, συνδέονται με την ολοένα αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση που σήμερα καλύπτεται από την κατανάλωση κυρίως ορυκτών καυσίμων. (Τσούτσος και Κανάκης, 2013)

Συζητώντας για το περιβάλλον θα πρέπει να σκεφτούμε ότι ο άνθρωπος σαν στοιχείο αυτού, σαν πολιτισμένο και ικανό όν, θα μπορεί να προχωρήσει σε ενέργειες και διαδικασίες προστασίας του περιβάλλοντος. Σ αυτό που όλοι μας οφείλουμε να συμφωνήσουμε είναι ότι, η αρμονική συμβίωση του ανθρώπου με τη φύση αποτελεί προϋπόθεση για την επιβίωσή μας και η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση όλων των γενεών (Δηλανάς, 1999).

Η αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων έχει οδηγήσει στην μείωση των αποθεμάτων τους, γεγονός που καθιστά απαραίτητη τη λήψη μέτρων και ενεργειών με σκοπό να διαρκέσουν όσο περισσότερο γίνεται. Η εξάντληση των περιορισμένων φυσικών πόρων, οδήγησε στην περιβαλλοντική αξιολόγηση και σχεδιασμό πολλών οικονομικών δραστηριοτήτων και τέλος στην εξασφάλιση της αειφορίας (Αραμπατζής και Πολύζος, 2008).

Η ενέργεια με όλες τις μορφές της, αποτελεί αγαθό υψίστης σημασίας για τη διαβίωση, την οικονομική, πολιτισμική και κοινωνική εξέλιξη του ανθρώπου. Στις μέρες μας, η εκμετάλλευση των πηγών που θα παρέχουν επαρκή ενέργεια σε μια κοινωνία με συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό, ο τρόπος διαχείρισης της σε συνδυασμό με τη διεθνή ανησυχία για το κλίμα εξαιτίας των αέριων εκπομπών από την εκμετάλλευση ορυκτών καυσίμων, καθώς και η ανάγκη κάθε χώρας για διασφάλιση συνεχούς και φθηνής ενέργειας, συνθέτουν ένα σύγχρονο μωσαϊκό ενεργειακών προκλήσεων.

Έτσι, ο πολίτης καλείται να αναπτύξει τις νέες, φιλικότερες στο περιβάλλον τεχνολογίες, να εξοικονομεί ενέργεια και να χρησιμοποιεί ενεργειακά αποδοτικότερο εξοπλισμό, καθώς και επαρκή εκπαίδευση πάνω στις ενεργειακές του επιλογές και συμπεριφορές. Η ευαισθητοποίηση των

πολιτών στα θέματα της ενέργειας είναι πολύ σημαντική για τη δημιουργία μιας κοινωνίας συνειδητοποιημένων πολιτών, έτοιμης να ισοζυγίσει τις ενεργειακές της ανάγκες σε συνδυασμό με την προστασία του περιβάλλοντος. Η ενεργειακή συνείδηση για να εμπεδωθεί και να γίνει τρόπος ζωής, θα πρέπει να καλλιεργηθεί σε παιδιά σχολικής ηλικίας, έτσι ώστε οι μελλοντικοί πολίτες της χώρας να έχουν ήδη αποκτήσει το σωστό συνειδησιακό υπόβαθρο, είτε ατομικά είτε από θέσεις λήψης αποφάσεων (www.cie.org.cy).

1.2 Καταγραφή Προβλήματος

Το ενεργειακό πρόβλημα σήμερα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα θέματα της παγκόσμιας κοινότητας. Η ενέργεια είναι ένα αγαθό που παρουσιάζει συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση, εξυπηρετεί καθημερινές ανάγκες, ενώ οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση της είναι καθοριστικές.

Τα δημόσια κτίρια ευθύνονται για το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και το 35% των συνολικών εκπομπών CO₂ στην ΕΕ. Μεγάλη μερίδα επιστημόνων αποδίδουν το φαινόμενο της υπερθέρμανσης του πλανήτη στην ανθρώπινη δραστηριότητα και ειδικότερα στην παραγωγή ενέργειας από ορυκτά καύσιμα. Ως εκ τούτου, η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων αποτελεί ουσιαστική συνιστώσα των προσπαθειών προστασίας του περιβάλλοντος. Επιπλέον, η νέα ευρωπαϊκή οδηγία 2010/31/ ΕΕ ορίζει ότι τα κράτη μέλη είναι υποχρεωμένα να καταρτίσουν εθνικά και στρατηγικά σχέδια για την «σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας των κτιρίων» (Elsevier, 2014).

Μία από τις επιλογές για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, είναι η βελτίωση της *ενεργειακής απόδοσης*. Ωστόσο, αυτό συνεπάγεται επενδύσεις, είτε για τη βελτίωση του υφιστάμενου εξοπλισμού, είτε για την αγορά εξοπλισμού υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης. Εναλλακτικά, μπορούμε να δράσουμε απευθείας μέσω της σωστής διαχείρισης της ενέργειας και της αλλαγής της συμπεριφοράς των χρηστών. Η καθιέρωση της ενεργειακής διαχείρισης στα δημόσια κτίρια συνεπάγεται αλλαγές στις συνήθειές μας, βελτιστοποίηση της κατανάλωσης, αλλά πάνω από όλα, χρήση της κοινής λογικής. Η διαχείριση της ενέργειας συνίσταται στην παρακολούθηση, τον έλεγχο και τη διατήρηση της ενέργειας σε ένα κτίριο σε εκλογικευμένα επίπεδα.

Σύμφωνα με το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ τα σχολικά κτίρια αποτελούν ένα δυναμικό κομμάτι αποθέματος των δημόσιων κτιρίων. Περίπου το 25% των δαπανών της ενέργειας στα σχολεία θα μπορούσαν να εξοικονομηθούν μέσω του καλύτερου σχεδιασμού και ενεργειακά αποδοτικότερων τεχνολογιών, σε συνδυασμό με βελτιώσεις στη λειτουργία και την συντήρηση (Capozzoli, Grassi and Causone, 2015).

1.3 Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης

Το ενεργειακό πρόβλημα θεωρείται σήμερα ένα από τα σημαντικότερα θέματα της παγκόσμιας κοινότητας. Η ενέργεια είναι ένα αγαθό που εξυπηρετεί κοινωνικές και αναπτυξιακές ανάγκες, παρουσιάζει συνεχώς ζήτηση και οι επιπτώσεις από την αλόγιστη χρήση της είναι καθοριστικές για το περιβάλλον.

Η σημασία και η αναγκαιότητα της μελέτης έγκειται στην επίτευξη της εξοικονόμησης ενέργειας στα κτιριακά αποθέματα με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος. Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως με βελτιστοποίηση της κατανάλωσης, παρακολούθηση, έλεγχο, αλλαγές στις συνήθειες μας, αλλά πάνω απ' όλα χρήση της κοινής λογικής μας. Επίσης, μειώνοντας τις ενεργειακές ανάγκες των κτιρίων με την αναβάθμισή τους, τη σωστή συντήρηση, εισάγοντας νέες τεχνολογίες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, επιτυγχάνεται η απεξάρτηση των κτιρίων από την αλόγιστη χρήση των ορυκτών καυσίμων και συγχρόνως την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Η μελέτη αποσκοπεί στην επίτευξη της εξοικονόμησης μέσω της αλλαγής συμπεριφοράς των χρηστών, οι οποίοι στην περίπτωση των σχολείων είναι οι μαθητές και οι διδάσκοντες. Οφέλη από τη μειωμένη χρήση ενέργειας δεν έχουν μόνο οι άνθρωποι αλλά επίσης το κλίμα και το περιβάλλον, λόγω των χαμηλότερων εκπομπών διοξειδίων του άνθρακα.

Ο ρόλος της ενεργειακής εκπαίδευσης είναι καθοριστικός καθώς έχει τη δυνατότητα να ευαισθητοποιήσει τους μαθητές και να συμβάλει στη διαμόρφωση της κατάλληλης συνείδησης και συμπεριφοράς της νέας γενιάς απέναντι στο ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα. Έτσι, οι ευαισθητοποιημένοι μαθητές μπορούν στο παρόν να επηρεάσουν καθοριστικά, με τη σειρά τους, τους ανθρώπους του περιβάλλοντός τους (γονείς, φίλους, συγγενείς, κλπ.), και στο μέλλον ν' αποτελέσουν τους αυριανούς, υπεύθυνους πολίτες (Zografakis et al, 2007).

1.4 Σκοποί και στόχοι

Ο Δημόσιος τομέας πρέπει να πρωτοστατήσει στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και κτήρια τα οποία επισκέπτεται συχνά το κοινό θα πρέπει να δώσουν το καλό παράδειγμα. Μεταξύ των πλέον καταλληλότερων για να λειτουργήσει ως φάρος για την επίτευξη του σκοπού αυτού, είναι τα σχολικά κτίρια. Τα κτίρια αυτά επισκέπτονται άνθρωποι που ανήκουν σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, όπως μαθητές, εκπαιδευτικοί και γονείς. Μαθήματα μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές εμπειρία από πρώτο χέρι ορατές βελτιώσεις στο κέλυφος του κτιρίου και των συστημάτων τεχνικών υπηρεσιών, μπορούν να μάθουν πώς να υποστηρίζουν την εξοικονόμηση ενέργειας από την υπεύθυνη συμπεριφορά των χρηστών. Οι μαθητές μέσα από αυτή την εμπειρία μπορούν να μάθουν πώς να υποστηρίζουν την εξοικονόμηση ενέργειας, να

συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία ενημέρωσης τόσο προς τους γονείς τους όσο και προς το κοινωνικό περιβάλλον τους.

Σκοπός της διατριβής είναι η διερεύνηση του κατά πόσο η σωστή ενεργειακή συμπεριφορά των χρηστών Δημόσιων κτιρίων, μπορεί να συμβάλλει στην μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Η μελέτη βασίζεται σ' ένα Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα που εκπονείται στην Περιφέρεια Κρήτης, που σαν πρωταρχικό στόχο έχει τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στα δημόσια κτίρια και την απόδοση της αντίστοιχης εξοικονόμησης πόρων στους χρήστες των κτιρίων. Θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε και να αποδείξουμε πως μέσα από τη σωστή ενεργειακή διαχείριση και αλλαγή στη συμπεριφορά, μπορούμε να έχουμε σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Η μελέτη βασίζεται στη στρατηγική ανάπτυξη της έννοιας 50/50 του Ευρωπαϊκού προγράμματος Euronet 50-50 max. Στόχος της εφαρμογής αυτής είναι η άσκηση επιρροής σε τοπικές, εκπαιδευτικές στρατηγικές και συναφή εθνικά σχέδια δράσης για την ενσωμάτωση της έννοιας 50/50. Οι εν λόγω στρατηγικές μπορεί να αφορούν τους τομείς του κλίματος ή της βιώσιμης ενέργειας, εκπαιδευτικά σχέδια, εθνικά σχέδια δράσης για την ενεργειακή απόδοση κ.λπ. Η μέθοδος 50/50 αποτελεί ένα εξαιρετικά ελκυστικό και αποδοτικό εργαλείο για την εξοικονόμηση ενέργειας και, ως εκ τούτου, ανταποκρίνεται πλήρως στους στόχους του *Συμφώνου των Δημάρχων*. Μέχρι στιγμής, σε τοπικό επίπεδο, έχει συμπεριληφθεί ως δράση σε 102 Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια (SEAP).

1.5 Διασαφηνίσεις – προσδιορισμός και διατύπωση των κεντρικών εννοιών

1.5.1 Εκπαίδευση και Περιβαλλοντική Συνείδηση

Η *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση* γεννήθηκε από την αναγκαιότητα να αντιμετωπιστεί η οικολογική κρίση και είναι μια διαδικασία μέσω της οποίας τα άτομα και οι κοινωνικές ομάδες κατανοούν το περιβάλλον τους, τη σχέση τους μ' αυτό, αποκτούν γνώσεις, αξίες, συμπεριφορές και ικανότητες οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στα σχολεία σήμερα κατέχει σημαντική θέση. Ενώ πλέον σε όλα τα σχολεία πραγματοποιούνται περιβαλλοντικές δραστηριότητες το θέμα έγκειται στην έλλειψη οργάνωσης και στο βαθμό αποτελεσματικότητας, που μπορεί να εμποδίσει την εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων. Σκοπός της Π.Ε είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη σχέση του ανθρώπου με

το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του, να ευαισθητοποιηθούν με θέματα όπως εξοικονόμηση ενέργειας, κλιματική αλλαγή, προστασία φυσικών πόρων και να δραστηριοποιηθούν με ειδικά προγράμματα ώστε να βοηθήσουν στην επίλυσή τους, καθώς και στην διατήρηση μιας δυναμικής ισορροπίας μεταξύ της ποιότητας της ζωής και της ποιότητας του περιβάλλοντος. Με την Π.Ε. μπορούν οι μαθητές να μεταβάλλουν τη συμπεριφορά τους από αδιάφορη σε φιλική προς το περιβάλλον (Γεωργόπουλος, 2005).

Η Π.Ε., προτείνει το παιδαγωγικό πρότυπο που υποστηρίζει τη μαθητοκεντρική εκπαίδευση, αξιοποιεί την προϋπάρχουσα γνώση και τις εμπειρίες των μαθητών. Προάγει τη γνώση και την ενεργητική συμμετοχή με τα ενδιαφέροντα του μαθητή, την ανάληψη πρωτοβουλιών, την ανάπτυξη της συνεργασίας σε ομάδες. Παράλληλα, ενθαρρύνει το μεσολαβητικό ρόλο του εκπαιδευτικού, την οργάνωση της εκπαιδευτικής πράξης στο πλαίσιο συνεργασίας και αποδοχής.

Διευρύνει τα μαθησιακά περιβάλλοντα, αξιοποιεί τα περιβαλλοντικά ζητήματα και ενθαρρύνει τη σύνδεση του σχολείου-κοινωνία (Δημητρίου, 2009).

Η ΠΕ αποτελεί για τους μαθητές, μια συναισθηματική διέξοδο, προς την αναζήτηση των αξιών και την αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών (Κόκκοτας, 2004).

1.5.2 Ενεργειακή απόδοση κτιρίου

Ως «ενεργειακή απόδοση κτιρίου» ορίζεται η ποσότητα ενέργειας που καταναλώνεται ή που εκτιμάται ότι ικανοποιεί τις ανάγκες που συνδέονται με τη χρήση του κτιρίου και οι οποίες μπορεί να συμπεριλαμβάνουν, μεταξύ των άλλων, τη θέρμανση, την ψύξη, τον εξαερισμό και το φωτισμό. Η ποσότητα αυτή εκφράζεται με έναν ή περισσότερους αριθμητικούς δείκτες, οι οποίοι έχουν υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη τη μόνωση, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, το σχεδιασμό και τη θέση του κτιρίου σε σχέση με κλιματικούς παράγοντες, την έκθεσή του στον ήλιο και την επίδραση γειτονικών κατασκευών, την παραγωγή ενέργειας του ίδιου του κτιρίου, καθώς και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την ενεργειακή ζήτηση, στους οποίους περιλαμβάνονται και οι εσωκλιματικές συνθήκες του κτιρίου (Αραβαντινός, 2009).

Ενεργειακή επιθεώρηση είναι η διαδικασία εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν, καθώς και των μεθόδων βελτίωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας στον κτηριακό τομέα. Μπορούμε να διενεργήσουμε ενεργειακή επιθεώρηση σε κτήρια, σε λέβητες και εγκαταστάσεις θέρμανσης, σε εγκαταστάσεις κλιματισμού και σε συστήματα φωτισμού.

1.5.3 Αειφορία - Αειφόρο Σχολείο

Το UNCED (United Nations Conference on Environment and Development – Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη), δημιούργησε την Επιτροπή της Βιώσιμης Ανάπτυξης (CSD) για τον έλεγχο της εφαρμογής της Agenda 21 και περιγράφει τις βασικές πολιτικές για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης. Η CSD προχώρησε στην έκδοση των δεικτών που μπορούν να αξιολογήσουν την προηγούμενη απόδοση και να καθορίσουν τις ενέργειες που πρέπει να επιτευχθούν για ένα βιώσιμο μέλλον.

Για να επιτύχουμε τη βιωσιμότητα χρειάζεται να επέλθει η ισορροπία μεταξύ του οικοσυστήματος, της οικονομίας και της κοινωνίας. Οι δείκτες πρέπει να είναι σχετικοί με τις ενέργειες που βελτιώνουν ή υποβιβάζουν το περιβάλλον (Αραμπατζής και Πολύζος, 2008).

Η εισαγωγή της Εκπαίδευσης για την Αειφορία (Skoullios, 1995 και Παπαδημητρίου, 1998), θεωρείται διάδοχος της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Π.Ε.). Επί μέρους ζητήματα που εμπίπτουν και την διαφοροποιούν από την Π.Ε. είναι (UNECE, 2005): βιώσιμη διαχείριση νερού, προαγωγή της υγείας, γεωργία, αστική ανάπτυξη, κατανάλωση, δικαιοσύνη, διακυβέρνηση, τουρισμός, ανθρώπινα δικαιώματα, πολιτιστική διαφορετικότητα, μέσα μαζικής ενημέρωσης, ηθική, νέες τεχνολογίες, φτώχεια, ισότητα των δύο φύλων, διαπολιτισμική κατανόηση, πολιτισμική ποικιλότητα. Θεωρήθηκε λοιπόν, αποτελεσματικότερη η συμμετοχή όλης της σχολικής κοινότητας για την προώθηση της αειφορίας. Πολλές χώρες έχουν υιοθετήσει το «αειφόρο σχολείο» ως την ευνοούμενη μορφή σχολείου, όπως π.χ. το Ηνωμένο Βασίλειο (Huckle, 2009), η Σουηδία, η Αυστραλία (Henderson and Tilbury, 2004) κ.ά. Μάλιστα, το Ηνωμένο Βασίλειο έχει θέσει ως στόχο μέχρι το 2020 όλα τα σχολεία της χώρας να μετατραπούν σε αειφόρα σχολεία.

Ο τ. Πρωθυπουργός του Ηνωμένου Βασιλείου Τ. Μπλέρ (Huckle, 2010) αναφέρει: «Η Αειφόρος Ανάπτυξη δεν θα είναι ένα ακόμη μάθημα για την τάξη: Θα βρίσκεται στα υλικά κατασκευής του, στον τρόπο που το σχολείο χρησιμοποιεί και παράγει την ενέργειά του. Οι μαθητές μας δεν θα μάθουν απλώς για την Αειφόρο Ανάπτυξη, θα τη βλέπουν και θα εργάζονται στο πλαίσιο της: το σχολείο θα είναι ένας ζωντανός χώρος μάθησης μέσα στον οποίο να εξερευνούν τι σημαίνει αειφορικός τρόπος ζωής».

Το *αειφόρο σχολείο* είναι μια εφικτή ουτοπία, ένα όραμα. Η βασική ιδέα για το «Αειφόρο Σχολείο», είναι η ενσωμάτωση της οπτικής της αειφορίας σε κάθε πλευρά της ζωής του, δηλαδή στη διοίκηση, στη μαθησιακή διαδικασία, στη διαχείριση των κτηρίων, στις μετακινήσεις από και προς το σχολείο, στις σχέσεις του σχολείου με τη σχολική κοινότητα (Huckle, 2010). Όταν οι μαθητές και το προσωπικό συμμετέχουν ενεργά στο σχεδιασμό και στη δράση σχετικά με την αειφορία, δημιουργείται μια αίσθηση υπευθυνότητας η οποία στη συνέχεια μεταφέρεται στην ευρύτερη κοινότητα (Living Sustainably, 2009).

Όπως είναι γνωστό, το 40% της κατανάλωσης ενέργειας στη χώρα μας αποδίδεται στα κτήρια. Τα σχολικά κτήρια ιδιαίτερα, είναι πολύ δαπανηρά όσον αφορά τη θέρμανσή τους, διότι κανένα από αυτά δεν κατασκευάστηκε με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Τα μεγάλα παράθυρα με τα μονά τζάμια, η σιδερένια κατασκευή, η ανάγκη να αερίζονται συχνά (ανοιχτά παράθυρα και πόρτες), η χρήση ηλεκτρισμού για τον φωτισμό, κ.ά., καθιστούν τα σχολεία σπάταλα σε ενέργεια. Για τους λόγους αυτούς, τα σχολεία καταναλώνουν σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, συμβάλλοντας στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η επίδραση του αειφόρου σχολείου δεν περιορίζεται στα στενά πλαίσια του ίδιου του σχολείου, αλλά επεκτείνεται στον ευρύτερο κοινωνικό του περίγυρο (Καλαϊτζίδης και Δηλάρης, 2010).

1.5.4 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Τα κυριότερα από τα *αέρια του θερμοκηπίου* είναι: • οι υδρατμοί (H₂O), • το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), • το μεθάνιο (CH₄), • το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), • το τροποσφαιρικό όζον (O₃). • Οι χλωροφθοράνθρακες CFC's.

Ο κίνδυνος για τον πλανήτη δεν προκύπτει από την ύπαρξη του φαινομένου του θερμοκηπίου αλλά από την πιθανή ενίσχυση του. Πράγματι οι μετρήσεις δείχνουν ότι τα παραπάνω αέρια έχουν αυξηθεί κατά πολύ στην ατμόσφαιρα, λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων ιδιαίτερα με την αύξηση των καυσαερίων που διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα. Αποτέλεσμα αυτού είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου να είναι εντονότερο και να εμφανίζεται ο κίνδυνος αύξησης της μέσης τιμής της θερμοκρασίας της γης, με ανυπολόγιστες συνέπειες για τη ζωή του πλανήτη. Πάντως το θέμα είναι πιο πολύπλοκο από αυτή την πρώτη προσέγγιση. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η αύξηση της θερμοκρασίας θα αυξήσει την εξάτμιση και κατ' επέκταση της νεφώσεις πράγμα που θα ανέστειλε την διαδικασία υπερθέρμανσης. Σίγουρα πάντως η διαταραχή της ατμοσφαιρικής ισορροπίας θα επιφέρει κλιματικές αλλαγές με συνέπειες στη ζωή των οργανισμών του πλανήτη.

Τα τελευταία χρόνια οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανίες, αυτοκίνητα κ.ά.) έχουν αυξήσει σημαντικά τις συγκεντρώσεις των αερίων των κατώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας (αέρια θερμοκηπίου) με αποτέλεσμα την αύξηση της απορροφούμενης ακτινοβολίας και την επακόλουθη θερμοκρασιακή μεταβολή. Υπολογίζεται ότι η μέση θερμοκρασία της Γης έχει αυξηθεί κατά 0,5 έως 0,6οC από το 1880, λόγω της έξαρσης του φαινομένου και μέχρι το έτος 2100, εάν δεν ληφθούν μέτρα, η αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι από 1,5 έως 4,5οC (Βαρώτσος and Kondratiev, 1996).

1.5.5 Κλιματική Αλλαγή

Η αλλαγή του κλίματος έχει ήδη εμφανή αποτελέσματα, που εκτείνονται από την αύξηση της θερμοκρασίας έως την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, καθώς και την εμφάνιση καταιγίδων και πλημμυρών. Με τις μεταβολές αυτές θα έχουμε σοβαρές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, τους υδάτινους πόρους, τη βιομηχανία, τις γεωργικές καλλιέργειες, τις υποδομές και τις μεταφορές. Η σοβαρότητα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής διαφοροποιείται ανάλογα με την περιφέρεια. Τα στοιχεία, από τις πρόσφατες επιστημονικές διαπιστώσεις στις οποίες προέβη η Διακυβερνητική Ομάδα για την *Κλιματική Αλλαγή* (Intergovernmental Panel for Climate Change - IPCC), επιβεβαιώνουν πέραν πάσης αμφιβολίας τις αρνητικές επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος. Η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής απαιτεί λήψη μέτρων περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής σε παγκόσμιο και περιφερειακό επίπεδο.

Οι δράσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής οφείλουν να εμπεριέχουν μία αλλαγή του υφιστάμενου αναπτυξιακού μοντέλου, προς την κατεύθυνση μιας βιώσιμης, πράσινης οικονομίας χαμηλών ή και μηδενικών εκπομπών άνθρακα με τη χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας. Η ανάπτυξη του μοντέλου αυτού θα πρέπει να στηριχθεί στον συντονισμό των πολιτικών μετριασμού αλλά και προσαρμογής, στους τομείς της ενέργειας, της βιομηχανίας, της γεωργικής παραγωγής και σε πολλούς άλλους. Το κόστος του περιορισμού των εκπομπών και της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή μπορεί να φαίνεται αρχικά υψηλό, αλλά είναι πολύ χαμηλό σε σύγκριση με το κόστος που θα αναγκαστούμε να καταβάλουμε λόγω απραξίας. (Cox, 2007)

1.5.6 Καύση Ορυκτών Καυσίμων

Η παραγωγή ενέργειας από την καύση ορυκτών καυσίμων, η οποία χρησιμοποιείται για ηλεκτρισμό, θέρμανση και μεταφορές, έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα από κάθε άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα. Ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού έχει την μεγαλύτερη ευθύνη παγκοσμίως όσον αφορά στην κλιματική αλλαγή. Παράγει το 37% των ανθρωπογενών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), εκλύοντας 23 δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) τον χρόνο, δηλαδή περισσότερους από 700 εκατομμύρια τόνους το δευτερόλεπτο. Ο γαιάνθρακας (κάρβουνο) είναι το πιο πλούσιο ορυκτό σε άνθρακα από όλα τα άλλα ορυκτά καύσιμα (π.χ. πετρέλαιο, φυσικό αέριο). Η καύση του παράγει 70% περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα ανά μονάδα ενέργειας, σε σχέση με το φυσικό αέριο. Ο λιγνίτης είναι ο πιο «βρώμικος» από όλα τα είδη γαιάνθρακα και η καύση του παράγει τις περισσότερες εκπομπές CO₂ ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας. Η εμμονή στην χρήση των πλέον ρυπογόνων καυσίμων είναι σίγουρο ότι θα προκαλεί ολοένα και περισσότερα προβλήματα στη μάχη ενάντια στην κλιματική αλλαγή (Βαρώτσος, 1997).

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Εισαγωγή

Η εμφάνιση των σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων και των επιπτώσεων τους που θέτουν σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων του πλανήτη, επιβάλλει ένα άλλο τρόπο ζωής και ανάπτυξης, την «αιεφορία». Το 1983, η Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (WCED) συγκλήθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη για να αντιμετωπίσει την αυξανόμενη ανησυχία για την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων. Το αποτέλεσμα της εργασίας από το WCED ήταν η έκθεση Brundtland με τίτλο «Το κοινό μας μέλλον», η οποία δημοσιεύθηκε το 1987 και ορίζεται στην αναφορά ως η «ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να μειώνει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους».

Συμπληρωματικός του παραπάνω ορισμού είναι αυτός των (*International Union for Conservation of Nature – Διεθνή Ένωση για την προστασία της φύσης*), *WWF (World Wildlife Fund – Παγκόσμιο Ταμείο για τη φύση)* «Η ανάπτυξη είναι αιεφόρος όταν βελτιώνει την ποιότητα ζωής στο πλαίσιο των ορίων που θέτει η φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων που υποστηρίζουν τη ζωή».

Ο πρώτος ορισμός αναδεικνύει την αναγκαιότητα της αλληλεγγύης και υπευθυνότητας μεταξύ των γενεών & ο δεύτερος την περιβαλλοντική διάσταση (Σφενδουράκης και Κορφιάτης, 2002).

Η εξοικονόμηση Ενέργειας ταυτίζεται με την έννοια της ορθολογικής και αποδοτικής χρήσης της ενέργειας. Εξοικονομώντας Ενέργεια δεν αναστέλλουμε ενεργειακές ανάγκες. Η Εξοικονόμηση βελτιώνει και δεν μειώνει το επίπεδο διαβίωσης. Εξοικονομούμενη Ενέργεια είναι αυτή που δεν σπαταλιέται, δεν καταναλώνεται και κατά συνέπεια δεν χρειάζεται να παραχθεί. (ΥΠΕΚΑ, Ενέργεια)

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή και την χρήση ενέργειας απασχολούν την ανθρωπότητα παγκοσμίως. Τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας είναι η ρύπανση του αέρα από την καύση ορυκτών καυσίμων, η θερμική ρύπανση από τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, η αλλαγή μικροκλίματος από τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα, τα ραδιενεργά απόβλητα και η ρύπανση του νερού.

Από την ρύπανση του αέρα δημιουργείται η *όξινη βροχή* που οφείλεται στην καύση ορυκτών καυσίμων. Τα οξείδια του θείου, του αζώτου και οι υδρογονάνθρακες δημιουργούν θειικό και νιτρικό οξύ ή όζον με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Το 64% των εκπομπών των οξειδίων του θείου οφείλονται σε μονάδες παραγωγής ενέργειας. Τα οξείδια του αζώτου προέρχονται από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης των αυτοκινήτων. Επομένως μια λύση είναι η αντικατάσταση του άνθρακα (περιέχει μεγάλη περιεκτικότητα σε θείο) με φυσικό αέριο για ηλεκτροπαραγωγή.

Επίσης, η αύξηση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), μεθανίου (CH₄), των χλωροφθορανθράκων (CFC) και των οξειδίων του αζώτου στην ατμόσφαιρα έχει σαν αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα. Έτσι παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας με αποτέλεσμα να δημιουργείται το φαινόμενο του θερμοκηπίου ή κλιματική αλλαγή. Το CO₂ που παράγεται κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου το 56%, το υποξείδιο του αζώτου (N₂O) το 7% και οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) το 23%. Το CH₄ παράγεται κατά την αποσύνθεση των οργανικών υλών σε ποσοστό 14% (ΤΕΕ, 2011).

2.2. Ιστορική αναδρομή

Η εξέλιξη της ανθρωπότητας είναι στενά συνδεδεμένη με τη χρήση ενέργειας. Στους αρχαίους χρόνους, την σημαντικότερη πηγή ενέργειας αποτελούσε η ανθρώπινη μυϊκή δύναμη καθώς και η χρήση ζώων.

Το 5000 π.Χ. στον Νείλο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά η αιολική ενέργεια για την κίνηση των πλοίων, ενώ το 4000 π.Χ. μικροί νερόμυλοι στην Ελλάδα χρησίμευαν για την άλεση δημητριακών αλλά και για παροχή πόσιμου νερού σε οικισμούς.

Στα μέσα του 17 αι. ξεκίνησε η εξόρυξη άνθρακα και το 1600 το εμπόριο άνθρακα. Το 1630 ξέσπασε η πρώτη ενεργειακή κρίση της παγκόσμιας ιστορίας όταν το κωκ παραγόμενο από ξυλεία δεν επαρκούσε για τις ανάγκες της ανθρωπότητας.

Ο 18ος αιώνας σηματοδεύτηκε από την ανακάλυψη της πρώτης ατμομηχανής, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την άντληση νερού από τα υπόγεια ορυχεία εξόρυξης άνθρακα. Το 1765, ο James Watt βελτιώνει σημαντικά την ατμομηχανή. Το 1800 ο ιταλός εφευρέτης Alessandro Volta, ανακαλύπτει την πρώτη μπαταρία, δίνοντας τη δυνατότητα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις αρχές του 19ου αιώνα οι χρησιμοποιούμενες ατμομηχανές είχαν τη δυνατότητα να παρέχουν την ισχύ 200 περίπου ανδρών. Αυτό ήταν αρκετό για να οδηγήσει την οικονομία της Β.Δ. Ευρώπης στη Βιομηχανική Επανάσταση. Η Βιομηχανική Επανάσταση βασίστηκε αρχικά στα κοιτάσματα C και αργότερα στον 20^ο αι. στο πετρέλαιο. Τα καυσόξυλα και το κάρβουνο είναι οι κύριες

ενεργειακές πηγές, ενώ η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας στον 20^ο αι. οφείλεται στα φθηνά ορυκτά καύσιμα: πετρέλαιο, κάρβουνο, φυσικό αέριο. Η χρήση της ατμομηχανής επεκτείνεται το 1804 στο σιδηρόδρομο και το 1807 στη ναυτιλία. Στα τέλη του 19ου αιώνα η ισχύς της ατμομηχανής ξεπερνούσε την ισχύ 6.000 ανδρών. Το 1880 λειτουργεί η πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα. Το 1859 λαμβάνει χώρα η πρώτη εξόρυξη πετρελαίου στη Βόρεια Αμερική, μέχρι την ανακάλυψη της μηχανής εσωτερικής καύσης.

Η ανακάλυψη του πετρελαίου τον 20^ο αιώνα οδήγησε στην ανάγκη συστημάτων ικανών να αξιοποιήσουν το νέο καύσιμο. Έτσι κατασκευάζονται οι πρώτες μηχανές εσωτερικής καύσης.

Το 1942 ο Ιταλός φυσικός Enrico Fermi σχεδιάζει τον πρώτο πυρηνικό αντιδραστήρα στις Η.Π.Α, ενώ το 1954 στη Ρωσία τίθεται σε λειτουργία το πρώτο πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο 20^ο αιώνας χαρακτηρίζεται από μεγάλη κατανάλωση ενέργειας. Μέχρι τότε δεν απασχολούσε κανένα η προστασία του περιβάλλοντος και η εξάντληση των ενεργειακών πόρων. Στις αρχές του 21^ο τα πράγματα αλλάζουν και αποκτούν μεγάλη σημασία, έννοιες όπως, αέρια του θερμοκηπίου, κλιματική αλλαγή, εξοικονόμηση ενέργειας, αειφόρος ανάπτυξη. (www.cie.org.cy)

2.3 Θεωρητικό πλαίσιο

Στα μέτρα για την περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τόσο οι κλιματολογικές όσο και οι τοπικές συνθήκες καθώς και οι κλιματικές συνθήκες σε εσωτερικούς χώρους και η σχέση κόστους/οφέλους.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων θα πρέπει να υπολογίζεται με βάση μεθοδολογία που μπορεί να διαφοροποιείται σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Η μεθοδολογία αυτή περιλαμβάνει, πλέον των θερμικών χαρακτηριστικών, και άλλους παράγοντες που διαδραματίζουν όλο και σημαντικότερο ρόλο όπως π.χ. οι εγκαταστάσεις θέρμανσης/κλιματισμού, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα στοιχεία παθητικής θέρμανσης και ψύξης, η σκίαση, η ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων, ο επαρκής φυσικός φωτισμός και ο σχεδιασμός του κτιρίου. Η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης δεν θα πρέπει να στηρίζεται μόνο στην εποχή κατά την οποία απαιτείται θέρμανση, αλλά θα πρέπει να καλύπτει την ετήσια ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Η μεθοδολογία αυτή θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα υφιστάμενα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Τα κτίρια που χρησιμοποιούνται από δημόσιες αρχές και τα κτίρια που επισκέπτεται συχνά το κοινό θα πρέπει να χρησιμεύουν ως εμφανές παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο λαμβάνονται υπόψη τα περιβαλλοντικά και ενεργειακά ζητήματα, και, κατά συνέπεια, τα εν λόγω κτίρια θα πρέπει να υπόκεινται σε τακτική ενεργειακή πιστοποίηση.

Η τακτική συντήρηση και επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού από προσωπικό με κατάλληλα προσόντα συμβάλλει στη διατήρηση της σωστής τους ρύθμισης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προϊόντος και διασφαλίζει τη βέλτιστη απόδοση από πλευράς περιβάλλοντος, ασφάλειας και ενέργειας.

Σύμφωνα με Μελέτη Εξοικονόμησης Ενέργειας που έγινε σε Ελληνικά κτίρια κατοικιών για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις εκπομπές CO₂, αξιολογήθηκαν διαφορετικά σενάρια εξοικονόμησης ενέργειας και οι επιπτώσεις τους στη μείωση των εκπομπών CO₂. Η πιο αποτελεσματική Μελέτη Εξοικονόμησης Ενέργειας είναι η μόνωση των εξωτερικών τοίχων (εξοικονόμηση 33-60% της ενέργειας), η αντοχή στις καιρικές συνθήκες των ανοιγμάτων (16-21%), η εγκατάσταση διπλών τζαμιών στα παράθυρα (14-20%), η τακτική συντήρηση του λέβητα κεντρικής θέρμανσης (10-12%), και η εγκατάσταση των ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού (50-80%) (Balaras et al, 2007).

Οι κύριες στρατηγικές για το σχεδιασμό σχολικών κτιρίων, συνοψίζονται στα εξής:

Η θερμοκρασία στην αίθουσα διδασκαλίας να κυμαίνεται στους 20° C, σωστός προσανατολισμός, θερμομόνωση και ο απαραίτητος αερισμός για τη μείωση του ψυκτικού φορτίου.

Όσον αφορά στο φωτισμό, να παρέχεται ικανοποιητική ποσότητα φωτισμού, να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος θάμβωσης και να αποφεύγεται η δημιουργία έντονων αντιθέσεων στη λαμπρότητα των αντικειμένων. Το αποδεκτό επίπεδο φωτισμού είναι 300-325 LUX.

Ο αερισμός σε ένα σχολικό κτίριο είναι απαραίτητος, τόσο για λόγους υγιεινής όσο και για τη δημιουργία συνθηκών θερμικής άνεσης στην σχολική αίθουσα.

Η *Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/EK* για την *ενεργειακή απόδοση* των κτηρίων (EPBD) απαιτεί από το 2006 την έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης για όλες σχεδόν τις κατηγορίες κτηρίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Με το πιστοποιητικό αποδίδεται στο κτήριο ένας αριθμητικός δείκτης για τη συγκριτική αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης του. Παράλληλα συνοδεύεται από συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, οι οποίες θα έχουν και οικονομικά οφέλη. Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης οδηγίας, αναπτύχθηκε στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος «*Intelligent Energy–Europe*» (IEE) η μεθοδολογία και τα αντίστοιχα λογισμικά τα οποία μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των μηχανικών, μελετητών και εμπειρογνομόνων. Τα αποτελέσματα τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης. Επίσης οι μεθοδολογίες και τα λογισμικά αυτά παρέχουν τη δυνατότητα αξιολόγησης προτάσεων εξοικονόμησης ενέργειας (T.O.T.E.E, 2010).

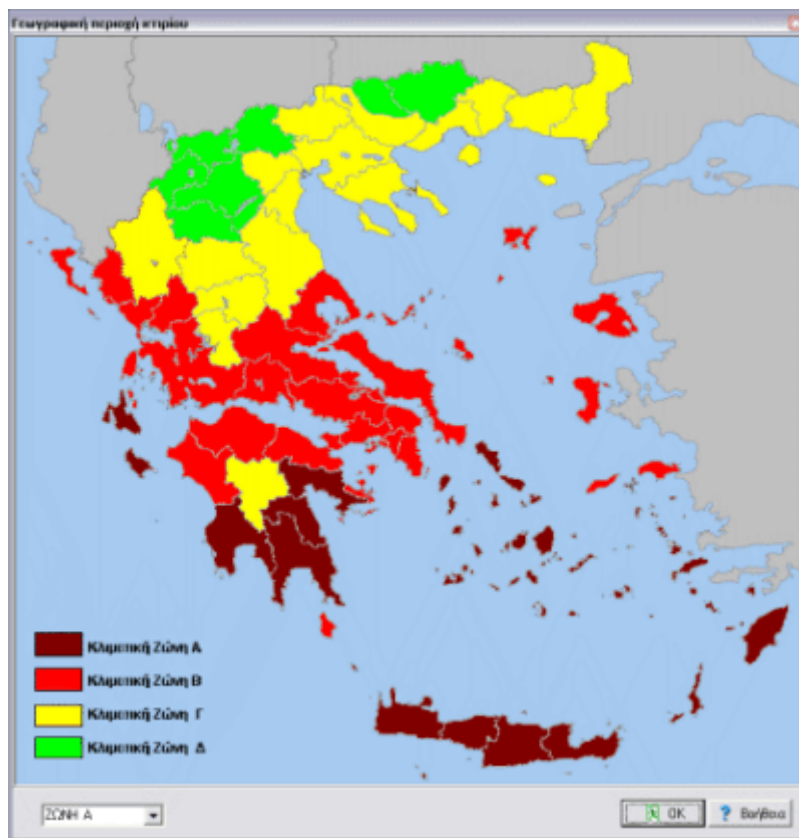
Για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου, όλες οι διεθνείς μεθοδολογίες υπολογισμού απαιτούν τη χρήση *κλιματικών δεδομένων* για την κλιματική ζώνη ή/και περιοχή που βρίσκεται το κτίριο. Ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή (θερμοκρασία,

υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, ταχύτητα αέρα κ.ά.) διαμορφώνεται και η τελικά απαιτούμενη ενέργεια για θέρμανση, ψύξη και κλιματισμό του κτιρίου (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., 2010)

Σύμφωνα με τον *Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων Κ.Εν.Α.Κ.*, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες. (Ζώνη Α, Ζώνη Β, Ζώνη Γ, Ζώνη Δ). Ο παραπάνω διαχωρισμός οφείλεται στην ποικιλία του ανάγλυφου του εδάφους, στη μεγάλη διακύμανση του γεωγραφικού πλάτους και στη μεταβολή της απόστασης από τη θάλασσα. Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα τις έντονες διαφορές στην περίοδο θέρμανσης (Παπαδόπουλος, 2002). Περιοχές σε υψόμετρο > 500μ υπάγονται στην αμέσως ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκει γενικότερα μια περιοχή. Στον παρακάτω πίνακα, προσδιορίζονται οι νομοί οι οποίοι υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη) και ακολουθεί σχηματική απεικόνισή, με τους Νομούς της Κρήτης να βρίσκονται στην Ζώνη Α (Παπαδόπουλος, 2002).

Πίνακας 1: Νομοί της Ελλάδας ανά κλιματική ζώνη

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηράκλειο, Χανιά, Ρέθυμνο, Λασιθί, Κυκλάδες, Δωδεκάνησα, Σάμος, Μεσσηνία, Λακωνία, Αργολίδα, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Ιθάκη
ΖΩΝΗ Β	Κορινθία, Ηλεία, Αχαΐα, Αιτωλοακαρνανία, Φθιώτιδα, Φωκίδα, Βοιωτία, Αττική, Εύβοια, Μαγνησία, Σποράδες, Λέσβος, Χίος, Κέρκυρα, Λευκάδα, Θεσπρωτία, Πρέβεζα, Άρτα
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδία, Ευρυτανία, Ιωάννινα, Λάρισα, Καρδίτσα, Τρίκαλα, Πιερία, Ημαθία, Πέλλα, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Χαλκιδική, Σέρρες, Καβάλα, Δράμα, Θάσος, Σαμοθράκη, Ξάνθη, Ροδόπη, Έβρος
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα



Εικόνα 1: Κλιματικές Ζώνες στην Ελλάδα (Κ.Εν.Α.Κ., 2010)

Για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης απαιτούνται βιώσιμα κτίρια σε βιώσιμες πόλεις. Ουσιαστικά ο τρόπος και οι δραστηριότητες της κατασκευής μπορούν να δείξουν και να χαράξουν τον πράσινο – περιβαλλοντικό δρόμο του πλανήτη (Σιούτα, 2010).

Βιώσιμα ή πράσινα κτίρια είναι οι κατασκευές που έχουν ως στόχο να ενσωματώσουν τις εντολές της αειφόρου ανάπτυξης, την οικονομική και την κοινωνική ανάπτυξη, στο σχεδιασμό, στην ανέγερση των κτιρίων. Τα βιώσιμα κτίρια σχεδιάζονται και κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιδιώκουν την ελαχιστοποίηση των ενεργειακών αναγκών και να μειώνουν την κατανάλωση νερού. Το Διεθνές Συμβούλιο Έρευνας για τις Κατασκευές (CIB) σε ότι αφορά την βιωσιμότητα των κατασκευών, αναγνωρίζει τα παρακάτω ως τα σημαντικότερα πεδία: Εξοικονόμηση ενέργειας στο δομημένο περιβάλλον, Περιβάλλον εσωτερικών χώρων, Υδροληψία και αποχέτευση, Πρόβλεψη του κύκλου ζωής των δομικών υλικών και στοιχείων.

Σύμφωνα με την Barnett και τον Browning (2007), για το σχεδιασμό ενός βιώσιμου κτιρίου, η έγκαιρη λήψη αποφάσεων είναι από πολλές απόψεις εξαιρετικά σημαντική, ώστε να δίνεται επαρκής χρόνος για εννοιολογική σκέψη. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο βιώσιμος σχεδιασμός είναι μία φιλοσοφία κτισίματος και όχι ένα στυλ κτισίματος. Οι περισσότερες τεχνικές ενεργειακής απόδοσης και πράσινες τεχνολογίες μπορούν να αναμειγνύονται σε κάθε αρχιτεκτονικό στυλ, ενώ

τα πράσινα χαρακτηριστικά αποδεικνύουν την σύνδεση ενός κτιρίου με το περιβάλλον, χωρίς να κυριαρχούν στον σχεδιασμό του (Barnett & Browning, 2007). Είναι προφανές, λοιπόν, ότι όσο σημαντικά είναι τα κτίρια για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μιας πόλης, τόσο σημαντικές είναι και οι περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Ο οικολογικός σχεδιασμός σχετίζεται άμεσα με το σχεδιασμό των βιώσιμων κτιρίων. Βασική ομοιότητα τους είναι ότι και οι δύο στοχεύουν στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και παράλληλα στη βελτίωση της λειτουργικής επίδοσης της κατασκευής. Βασικές επιδιώξεις του οικολογικού σχεδιασμού αποτελούν: η μείωση της κατανάλωσης των μη-ανανεώσιμων φυσικών πόρων και η δημιουργία υγιών και λειτουργικών κατασκευών (Πρόγραμμα LIFE – Περιβάλλον, 2007).

Ο *Βιοκλιματικός σχεδιασμός* θεωρεί αναγκαία την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση, τους ανέμους για την ψύξη, το φυσικό φωτισμό για το φωτισμό του κτιρίου, τη βλάστηση για τη σκίαση του κτιρίου. Ο Βιοκλιματικός Σχεδιασμός περιορίζει τη χρήση συμβατικών καυσίμων και χρησιμοποιεί τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Συνεπώς, η λογική του βιοκλιματισμού έγκειται στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προσαρμογή των κτιρίων στο περιβάλλον τους (Τσίππρας, 2004).

2.4 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Μετά την έγκριση της δέσμης μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια των '20 -20-20 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2008 (δέσμευση από την ΕΕ να αυξηθεί το μερίδιο της ενέργειας που καταναλώνεται από ανανεώσιμες πηγές στο 20%), τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% και την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%, οι τοπικές και περιφερειακές αρχές είχαν αναλάβει την ευθύνη για την επίτευξη αυτών των στόχων, με την ανάπτυξη των δικών τους στόχων και τις στρατηγικές σε τοπικό επίπεδο.

Από το 2008, πάνω από 5.000 τοπικές και περιφερειακές αρχές έχουν δεσμευτεί να υιοθετήσουν Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια (βήματα) υπογράφοντας το Σύμφωνο των Δημάρχων (Covenant Of Mayors), ενώ άλλοι έχουν αναπτύξει είτε εκούσια ή υποχρεωτικά ενεργειακές πολιτικές ή σχέδια δράσης.

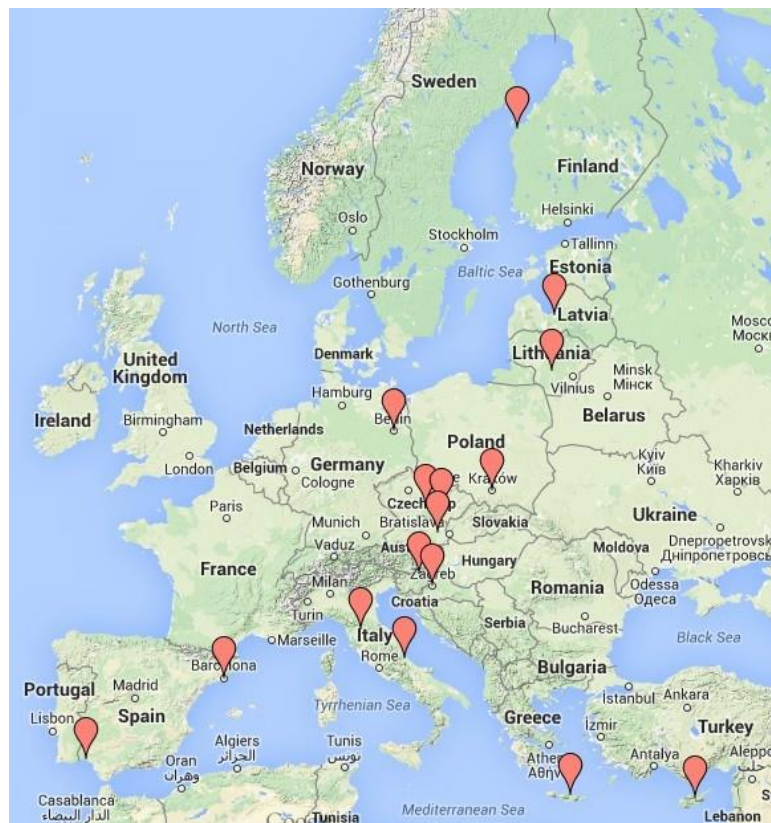
Το EURONET 50/50 max είναι ένα πρόγραμμα που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Ευρώπη Έξυπνη Ενέργεια (Intelligent Energy Europe) και έχει ως στόχο την παροχή κινήτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας στα δημόσια κτίρια μέσω της εφαρμογής της μεθοδολογίας 50/50, η οποία εξασφαλίζει την ενεργό συμμετοχή των χρηστών των κτιρίων στη διαχείριση της ενέργειας. Οι

οικονομικοί πόροι που εξοικονομούνται κατανέμονται ισομερώς μεταξύ των χρηστών και της τοπικής αρχής που εξοφλεί τα τιμολόγια ενέργειας.

Η έννοια 50/50 επίσης, μπορεί να συνδράμει στην επίτευξη των στόχων 20/20/20 που καθορίζονται στα οικεία Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια (SEAP) χάρη στη βαθύτερη γνώση και την καλύτερη διαχείριση της ενέργειας, της βιώσιμης ανάπτυξης και της αειφορίας!

Σε περιοχές οι οποίες συμμετείχαν ενεργά στην εφαρμογή της έννοιας 50/50 για την εξοικονόμηση ενέργειας, αναπτύχθηκαν βέλτιστες πρακτικές, σε περισσότερα από 500 σχολεία και άλλα 48 δημόσια κτίρια από 65 δήμους, οι οποίοι κατέβαλαν κάθε δυνατή προσπάθεια για να εξοικονομήσουν ενέργεια και χρήματα, αυξάνοντας την ευαισθητοποίηση των μαθητών, των διδασκόντων και άλλων χρηστών των κτιρίων και εξασφαλίζοντας τη συμμετοχή τους σε δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

Παρακάτω γίνεται μία επιλογή των καλύτερων νέων πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας που αναπτύχθηκαν σε χώρες που μετέχουν στο πρόγραμμα EURONET 50/50 max (www.euronet50-50max.eu).



Εικόνα 2: Χάρτης με τις χώρες που μετέχουν στο πρόγραμμα EURONET 50/50 max

Στην *Αυστρία* 25 σχολεία χρησιμοποιούν την έννοια 50/50 για εξοικονόμηση ενέργειας. Η Κλιματική Συμμαχία της Styria και η Κυβέρνηση της Περιφέρειας της Styria αποφάσισαν να δώσουν στα συμμετέχοντα σχολεία της περιοχής μεγαλύτερη *ανταμοιβή* για τις προσπάθειές τους και έτσι ξεκίνησαν έναν πρωτότυπο διαγωνισμό. Όλα τα συμμετέχοντα σχολεία μπορούν να κερδίσουν έξτρα πόντους, δουλεύοντας πάνω σε θεματικές ενότητες που τους παρέχονται σε μηνιαία βάση. Η θεματολογία των ενοτήτων αυτών, που σχετίζεται με την προστασία του κλίματος και την εξοικονόμηση ενέργειας, αφορά στις μεταφορές, την υπεύθυνη αγορά και κατανάλωση αγαθών, τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας και νερού, διαχείριση απορριμμάτων και ανανεώσιμη ενέργεια. Οι τρεις πιο επιτυχημένες ενεργειακές ομάδες παίρνουν έξτρα βραβεία, όπως ένα ταξίδι σε ένα αειφόρο προορισμό.

Στην *Ελλάδα* σχολεία από την Περιφέρεια Κρήτης χρησιμοποιούν την έννοια 50/50. Όταν παρουσιάστηκε στους μαθητές της Β΄ τάξης του Γυμνασίου Καστελλίου, αυτοί δεν είχαν καμία αμφιβολία ότι αποτελεί έναν εξαιρετικό τρόπο για να εξοικονομήσουν ενέργεια! Οι μαθητές μαζί με τους καθηγητές τους ξεκίνησαν να δουλεύουν αμέσως ώστε να εφαρμόσουν τα 9 βήματα της μεθοδολογίας 50/50. Έτσι έχουν δημιουργήσει πλέον ένα ολοκληρωμένο, πρακτικά εφαρμόσιμο πλάνο εξοικονόμησης ενέργειας!

Είναι γεγονός, ότι έβαλαν σε πράξη μια σειρά από καλές ιδέες για να εμπλουτίσουν τη δράση τους και να διαδώσουν το μήνυμα υπέρ της εξοικονόμησης ενέργειας. Πρώτα, για να ενημερώσουν τους άλλους μαθητές, προετοίμασαν θεματικές διαφάνειες και τις παρουσίασαν σε κάθε τάξη του σχολείου τους. Έπειτα, οι μαθητές δημιούργησαν μία μεγάλη ενημερωτική αφίσα σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καθώς και μία δεύτερη αφίσα στην οποία υπέδειξαν απλές καθημερινές ενέργειες που εξασφαλίζουν μειωμένη κατανάλωση ενέργειας. Επιπλέον, διερεύνησαν και κατέγραψαν όλα τα σημαντικά, προβλήματα του σχολικού κτιρίου και των γενικότερων κτιριακών υποδομών, τα οποία είναι υπεύθυνα για την απώλεια θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, και ενημέρωσαν το διευθυντή του σχολείου γι' αυτά.

Οι οικογένειες των μαθητών δεν έμειναν αμέτοχες. Τα παιδιά προετοίμασαν ένα ειδικό ερωτηματολόγιο για τους δικούς τους, ώστε να συνειδητοποιήσουν ότι σπαταλούν ενέργεια άσκοπα και να τους ζητήσουν να *αλλάξουν τη συμπεριφορά τους όσον αφορά την οικιακή κατανάλωση ενέργειας*. Τέλος, οι μαθητές συγκέντρωσαν όλες τις πρακτικές οδηγίες, σχετικές με την εξοικονόμηση ενέργειας, και τις συμπεριέλαβαν σε ένα εικονογραφημένο φυλλάδιο, το οποίο τυπώθηκε πάνω σε ανακυκλωμένο χαρτί. Όλες οι δραστηριότητες των παιδιών για να εξοικονομήσουν ενέργεια, δημοσιεύτηκαν επίσης στο διαδικτυακό block του σχολείου. Οι μαθητές μετά την εφαρμογή του προγράμματος γνωρίζουν ότι, το να δουλεύεις πάνω στην σωστή χρήση της

ενέργειας δεν είναι μόνο «για διασκέδαση». Αντίθετα, αποτελεί μια πολλή σημαντική παρακαταθήκη για το μέλλον του περιβάλλοντος.

Περισσότεροι από 200 μαθητές και σχεδόν 30 δάσκαλοι συμμετείχαν στη γιορτή EURONET 50/50 max στη *Dąbrowa Górnicza* της Πολωνίας. Η εκδήλωση διοργανώθηκε στο πάρκο της πόλης και συνδυάστηκε με τις «Μέρες της *Dąbrowa Górnicza*». Η επίσημη έναρξη έγινε από τον αντιδήμαρχο της πόλης, ο οποίος έδωσε έμφαση στο ρόλο των ενεργειακών ομάδων που δημιουργήθηκαν σε 28 δημοτικά σχολεία της περιοχής, στα οποία καταβλήθηκαν προσπάθειες να εξοικονομηθεί ενέργεια και να βελτιωθεί η περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών τους.

Κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης, οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να λάβουν μέρος στον ενεργειακό διαγωνισμό, ο οποίος αποτελούνταν από πολλές διαφορετικές δραστηριότητες. Οι συμμετέχουσες ενεργειακές ομάδες είχαν 7 εργασίες να ολοκληρώσουν, καθώς επισκέπτονταν 7 εκθεσιακά περίπτερα. Ήταν εξοπλισμένες με ενεργειακές κάρτες που περιείχαν περιγραφές των εργασιών, ερωτήσεις και σταυρόλεξα σχετικά με την *ενέργεια*. Εφόσον η ομάδα παρείχε τη σωστή λύση ή απάντηση, γινόταν αποδέκτης μιας χρωματιστής κάρτας με ένα γράμμα τυπωμένο πάνω της. Μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών, οι μαθητές μπορούσαν να σχηματίσουν το όνομα «EURONET» από τις κάρτες που είχαν συγκεντρώσει. Οι ενεργειακές ομάδες *διασκέδασαν* πολύ και τα παιδιά ήταν γεμάτα θετική ενέργεια και αισιοδοξία!

Η γιορτή EURONET 50/50 max στη *Dąbrowa Górnicza* αποτέλεσε μία φανταστική ευκαιρία για τις ενεργειακές ομάδες να συναντηθούν, να παρουσιάσουν τα πόστερ τους σε σχετική έκθεση, να λάβουν μέρος σε διαγωνισμό, όπου μπόρεσαν να μοιραστούν τη γνώση τους, ενώ ταυτόχρονα διασκέδαζαν. Ήταν επίσης μια ανταμοιβή για τη σκληρή δουλειά των μαθητών και την ενεργή συμβολή τους στην εφαρμογή του προγράμματος. Οι νέοι αυτοί άνθρωποι επέδειξαν όχι μόνο γνώση και καλλιτεχνικό ταλέντο, αλλά επίσης αφοσίωση, θετική ενέργεια, *δημιουργικότητα* και *ικανότητα να συνεργάζονται αρμονικά* μεταξύ τους (www.euronet50-50max.eu).

Οι μαθητές του Εκκλησιαστικού σχολείου στο Šmartno ob Dreti της Σλοβενίας έδειξαν μεγάλη αφοσίωση στο στόχο της εξοικονόμησης ενέργειας και της αλλαγής των συμπεριφορών των συμμαθητών και των δασκάλων τους. Το ενδιαφέρον για εργασία ως μέλη των ενεργειακών ομάδων ήταν τόσο ανάμεσα στους μαθητές, που αποφάσισαν να *εργαστούν εθελοντικά* πάνω στο πρόγραμμα, εκτός σχολικών ωρών, μιας και ήταν δύσκολο για τους δασκάλους να συμπεριλάβουν δραστηριότητες σχετικές με το πρόγραμμα στην εργασιακή τους καθημερινότητα. Οι σχετικές δραστηριότητες περιλάμβαναν κατασκευή πινακίδων, αφισών και αυτοκόλλητων με σλόγκαν εξοικονόμησης ενέργειας (π.χ. «Μην χρησιμοποιείτε πολύ νερό», «Σβήστε τα φώτα»,

«Διαχωρίστε τα σκουπίδια») και ανάρτηση του υλικού αυτού σε διάφορα μέρη του σχολείου. Έγραψαν ως και οικολογικό ύμνο που λέει : «Διαχωρίζουμε τα σκουπίδια σε κάδους διαφορετικών χρωμάτων, το πλαστικό πάει στο κίτρινο, το χαρτί πάει στο κόκκινο. Κάνουμε οικονομία στο νερό, σβήνουμε τα φώτα!».

Ακολουθώντας τα βήματα του 50/50, οι μαθητές επιθεώρησαν εξονυχιστικά το σχολικό τους κτίριο. Διαπιστώνοντας ότι δε βρίσκεται σε καλή κατάσταση, έγραψαν γράμμα στο διευθυντή προτείνοντας ορισμένες επενδύσεις. Και είχαν αποτέλεσμα! Τα παράθυρα αντικαθίστανται σταδιακά σε όλο το κτίριο, όπως και ο φωτισμός. Το σχολείο επένδυσε επίσης σε θερμοστατικές βαλβίδες, οι οποίες θα επιτρέψουν τη ρύθμιση των θερμοκρασιών σε διαφορετικά δωμάτια.

Πιθανώς το μεγαλύτερο επίτευγμα της ενεργειακής ομάδας ήταν ότι βοήθησε στο να αποφασίσει το σχολείο να τοποθετήσει ένα μικρό σύστημα φωτοβολταϊκών πάνελ πάνω στην οροφή του σχολικού κτιρίου. Το σύστημα χρησιμοποιείται κυρίως για λόγους επίδειξης της συγκεκριμένης τεχνολογίας, αλλά και για διδακτικούς σκοπούς. Η ενεργειακή ομάδα συλλέγει δεδομένα σε τακτά χρονικά διαστήματα, τώρα που γνωρίζει καλύτερα τι σημαίνουν οι έννοιες RUE (Rational Use of Energy, Ορθολογική χρήση Ενέργειας) και ενεργειακή αυτάρκεια των κτιρίων.

Το ACTIWATT είναι ένα παιχνίδι που αναπτύχθηκε μέσα στο πλαίσιο του προγράμματος από το Περιφερειακό Συμβούλιο της *Βαρκελώνης*, στην *Ισπανία*. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να βοηθήσει τους μαθητές να εδραιώσουν τη γνώση τους σχετικά με την ενεργειακή επάρκεια και την εξοικονόμηση ενέργειας με διασκεδαστικό τρόπο. Κάποιος μπορεί να παίζει το παιχνίδι όχι μόνο σε σχολεία που συμμετέχουν στο δίκτυο 50/50, αλλά και σε οποιοδήποτε άλλο σχολείο ή κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε εκδήλωσης ή δραστηριότητας που διοργανώνεται από το σχολείο ή το Δήμο.

Το ACTIWATT είναι ένα παιχνίδι τύπου επιτραπέζιου, που έχει σχεδιαστεί για 4 έως 16 παίκτες, χωρισμένους σε ομάδες που αποτελούνται από 2 με 4 άτομα η καθεμία. Απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας από 6 χρονών και πάνω, και περιέχει ερωτήσεις ποικίλης δυσκολίας, προσαρμοσμένες στις ηλικίες των συμμετεχόντων. Το να παίζεις το παιχνίδι είναι πολύ απλό. Κάθε ομάδα ρίχνει το ζάρι και προχωράει μπροστά τόσα τετράγωνα όσα ο αριθμός που έτυχε. Μετά, η ομάδα πρέπει να ολοκληρώσει το τεστ που αναγράφεται πάνω στο τετράγωνο στο οποίο σταμάτησε. Τα αναγραφόμενα τεστ σχετίζονται πάντα με τις έννοιες της ενεργειακής επάρκειας και της εξοικονόμησης ενέργειας. Μπορεί να πάρουν τη μορφή ερωτήσεων, παιχνιδιών μίμησης, ζωγραφικών ασκήσεων ή τεστ δεξιοτήτων. Για κάθε τεστ που ολοκληρώνει μια ομάδα κερδίζει πόντους, ενώ για κάθε τεστ στο οποίο αποτυγχάνει μετακινείται μερικά τετράγωνα πίσω στο ταμπλό του παιχνιδιού. Ολόκληρο το παιχνίδι έχει προετοιμαστεί με τη χρησιμοποίηση κριτηρίων

αιφορίας, δηλαδή χρησιμοποιώντας τοπικά, φυσικά υλικά όπως φελλό, ξύλο και χαρτόνι (www.euronet50-50max.eu).

Το Περιφερειακό Συμβούλιο της *Huelva* στην *Ισπανία* που συντονίζει την εφαρμογή του προγράμματος, καθιέρωσε συνεργασία με το Τμήμα Βιωσιμότητας του Πανεπιστημίου της *Huelva*, το οποίο με τη σειρά του αποτελεί επίσημο παρατηρητή του προγράμματος. Για να διαδοθεί η ιδέα του 50/50 και να εξασφαλιστεί ότι θα ενταχθεί σε διάφορα εκπαιδευτικά πλάνα και προγράμματα, το Συμβούλιο διοργάνωσε τρεις εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες σχεδιασμένες για μαθητές που θα γίνουν μελλοντικά δάσκαλοι ή γενικά θα εργαστούν στον εκπαιδευτικό τομέα. Οι τρεις αυτές δράσεις ήταν προσαρμοσμένες σε 3 διαφορετικές ομάδες μαθητών :

- Σε μαθητές που βρίσκονταν στον τελευταίο χρόνο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και σκέφτονταν σοβαρά να συνεχίσουν τις σπουδές τους στο Πανεπιστήμιο της *Huelva*.
- Σε μαθητές που φοιτούν επί του παρόντος στο Πανεπιστήμιο και σχεδιάζουν να γίνουν δάσκαλοι.
- Σε απόφοιτους πανεπιστημίου, που αποφάσισαν να εξειδικευτούν στον τομέα της εκπαίδευσης μέσω ενός μεταπτυχιακού προγράμματος ειδίκευσης στον τομέα της διδασκαλίας (Master in Teaching).

Οι παραπάνω εκπαιδευτικές δραστηριότητες βοήθησαν στο να εδραιωθεί μία πρώτη επικοινωνία με μαθητές, που σπουδάζουν για να γίνουν δάσκαλοι. Ο στόχος ήταν να εκπαιδευτούν πάνω στην εφαρμογή της μεθοδολογίας 50/50, έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνογνωσία αυτή στη μελλοντική τους καριέρα στη διδασκαλία μαθητών στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Για να ενισχυθούν οι δραστηριότητες του προγράμματος και να διευρυνθεί η γνώση των εδραιωμένων ενεργειακών ομάδων, σε 12 σχολεία της, γύρω από το θέμα της ενέργειας, διοργανώθηκε μία σειρά από εργαστήρια ευαισθητοποίησης πάνω στην ενεργειακή επάρκεια. Ένα ημερήσιας διάρκειας εργαστήριο έλαβε χώρα σε καθένα από τα σχολεία και επικεντρώθηκε στο θεματικό περιεχόμενο του προγράμματος. Κάθε συνεδρία αποτελούνταν από ένα θεωρητικό και ένα πρακτικό μέρος και συμπεριελάμβανε θέματα όπως ενέργεια, ενεργειακές μονάδες, ενεργειακές πηγές, επεξεργασία της ενέργειας, λογική χρήση της ενέργειας και άλλες πηγές. Επίσης, αντικείμενο συζήτησης αποτέλεσε το «Φαινόμενο του θερμοκηπίου» και η «κλιματική αλλαγή». Σε ότι αφορά την πρακτική εφαρμογή όσων παρουσιάστηκαν στο εργαστήριο, οι μαθητές χρησιμοποίησαν ένα ηλιακό φούρνο για να μαγειρέψουν φαγητό.

Πολλά προγράμματα τρέχουν στο πεδίο της ενέργειας σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εκτός από το πρόγραμμα EURONET 50/50 max, υπάρχουν και άλλα ενδιαφέροντα προγράμματα και

πρωτοβουλίες που υποστηρίζουν την εξοικονόμηση ενέργειας και την παγκόσμια μάχη ενάντια στην κλιματική αλλαγή. Στόχος του προγράμματος *Coopenergy*, συγχρηματοδοτούμενο από το πρόγραμμα *Intelligent Energy Europe (IEE)* είναι να εντοπίσει, να τεστάρει και να μοιραστεί πρότυπα παραδείγματα συνεργατικής δουλειάς πάνω σε πρωτοβουλίες σχετικές με θέματα ενέργειας. 60 τέτοια πρότυπα παραδείγματα είναι ήδη διαθέσιμα ως έρευνες μελέτης στην ιστοσελίδα του *Coopenergy*, και περιλαμβάνουν μερικές άριστες περιπτώσεις συντονισμένων προσπαθειών για εξοικονόμηση ενέργειας σε δημόσια κτίρια (<http://www.coopenergy.eu/good-practice-resources>).

Ο Δήμος *Judenburg* στην *Αυστρία* αποτελεί μέλος του δικτύου «*Climate Alliance*» (Κλιματική Συμμαχία) από το 1992 και έχει βραβευθεί με το ασημένιο Ευρωπαϊκό Βραβείο Ενέργειας. Ο βασικός στόχος του Αυστριακού Δήμου είναι η μείωση των εκπομπών CO₂ της τάξης του 28% και είναι αρκετά αισιόδοξοι γι' αυτό, χάρη στο γενικό πλάνο τους, που περιλαμβάνει την επέκταση των ΑΠΕ, και την αξιοποίηση χρηματοδοτήσεων για την υλοποίηση δράσεων σχετικά με τις ΑΠΕ και την ανακαίνιση δημόσιων κτιρίων. Στοχεύουν επίσης στην ενημέρωση του κοινού και πιο συγκεκριμένα των μαθητών, οι οποίοι αποτελούν την επόμενη γενιά (<http://erenet.epu.ntua.gr>).

Το 2000 ο Δήμος *Sertã* στην *Πορτογαλία* ξεκίνησε το φιλόδοξο σχέδιό του για μια ενεργειακά βιώσιμη κοινότητα με την κατασκευή ενός αιολικού πάρκου με 26 ανεμογεννήτριες. Από το γενικότερο Ενεργειακό Πλάνο τους δε θα μπορούσαν να λείπουν ένα εργοστάσιο βιομάζας, καθώς και η τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών σε διάφορα δημόσια κτίρια. Επιπλέον, σε μια προσπάθεια να ενημερώσει τους νεότερους και να διαδώσει τις σχετικές δραστηριότητες σε όλη την κοινότητα, ο δήμος συνεργάζεται με τοπικά σχολεία πραγματοποιώντας δράσεις βιώσιμης ενέργειας.

Ο Δήμος *Asenovgrad* βραβεύτηκε ως «Ο πιο Πράσινος Δήμος της *Βουλγαρίας* στη κατηγορία του». Ο δρόμος προς αυτή την κατεύθυνση δεν ήταν εύκολος, αλλά εκμεταλλευόμενοι την ηλιακή, τη θερμική και γεωθερμική ενέργεια, καθώς και τη βιομάζα, κατάφεραν να ικανοποιήσουν τις προτεραιότητες της *Βουλγαρίας* στον τομέα των ΑΠΕ. Η ενσωμάτωση των ΑΠΕ στα δημόσια κτίρια της περιοχής είναι ένα ιδιαίτερα ενθαρρυντικό δείγμα των δυνατοτήτων του δήμου. Μερικές από τις βασικές προτεραιότητες είναι η δημιουργία συνεργασιών με τους πολίτες, τα σχολεία και τους παιδικούς σταθμούς, έτσι ώστε να διασφαλίσουν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα των δράσεων βιωσιμότητας που προσπαθούν να εφαρμόσουν.

Οι Δήμοι *Dugo Selo & Sveta Nedelja* στην *Κροατία* έχουν θέσει τους ίδιους στόχους και κοινά πρότυπα, καθώς ανήκουν στην ίδια χώρα με κύριο ενδιαφέρον τη διασφάλιση της παρεχόμενης

ενέργειας που βασίζεται στις εισαγωγές. Η εφαρμογή του έργου Συστηματικής Διαχείρισης Ενέργειας σε Δήμους και Περιφέρειες της Δημοκρατίας της Κροατίας, αποτελούν μερικά από τα έργα ΑΠΕ που βρίσκονται σε εξέλιξη, ο ενεργειακά αποδοτικός εκσυγχρονισμός του δημοτικού φωτισμού, καθώς και η ανακατασκευή των σχολικών κτιρίων με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη λειτουργία τους. Επιπλέον, η υλοποίηση Ημερίδων Ενέργειας και άλλων δραστηριοτήτων αναμένεται να συμβάλει στην *ενημέρωση των πολιτών για την πράσινη ενέργεια*.

Οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί στον Δήμο Αμυνταίου στην *Ελλάδα*, έχουν αποτελέσει για πολλές δεκαετίες τη βασική κινητήρια δύναμη, συμβάλλοντας στην περιφερειακή ανάπτυξη και οικονομική ευημερία. Τα έργα για βιώσιμη ενέργεια στο Αμύνταιο ήταν σχεδόν ανύπαρκτα έως και το 2009. Παρόλα αυτά, το Αμύνταιο έχει δεσμευθεί να εφαρμόσει στην περιοχή μια σειρά από κατάλληλες δραστηριότητες σχετικές με έργα ΑΠΕ και ΕΞΕΝ μέχρι το 2020, δίνοντας έμφαση στην τοπική παραγωγή ενέργειας και θέρμανσης, και στην προώθηση και εφαρμογή μέτρων για εξοικονόμηση ενέργειας. Πράγματι, ένα σημαντικό μέρος της μείωσης εκπομπών CO₂ αναμένεται να καλυφθεί από την εγκατάσταση συστήματος τηλεθέρμανσης με βιομάζα σε τοπικές κοινότητες (<http://erenet.epu.ntua.gr>).



Εικόνα 3: Χώρες του ERENET

2.5 Διεθνής Πραγματικότητα

Σύμφωνα με την οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, τα κτίρια ευθύνονται για το 40 % της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ένωση. Ο τομέας αυτός διευρύνεται, πράγμα που μετά βεβαιότητας θα αυξήσει την ενεργειακή του κατανάλωση. Συνεπώς, σημαντικά μέτρα που απαιτούνται για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και η χρήση των ανανεώσιμων πηγών στον κτιριακό τομέα. Από τη μια η αυξημένη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, τα μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας θα επέτρεπαν στην Ένωση τη συμμόρφωση προς το πρωτόκολλο του Κιότο της σύμβασης πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή UNFCCC, καθώς και την εκπλήρωση τόσο της μακροπρόθεσμης δέσμευσής της για τη διατήρηση της ανόδου της θερμοκρασίας της γης κάτω από τους 2 °C όσο και της δέσμευσής της να μειώσει έως το 2020 τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 20 % τουλάχιστον κάτω από τα επίπεδα του 1990 και κατά 30 % σε περίπτωση που θα επιτευχθεί διεθνής συμφωνία.

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την κλιματική και ενεργειακή πολιτική με στόχο την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος και την αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας της ΕΕ, ενισχύοντας παράλληλα την ανταγωνιστικότητα της και την μετατροπή της σε μια ιδιαίτερα αποδοτική οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

Οι απαιτήσεις που υιοθετήθηκαν από τους αρχηγούς κρατών και κυβερνήσεων αφορούσαν:

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 20% κάτω από τα επίπεδα του 1990.
- 20% της κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές.
- Μείωση κατά 20% στη χρήση πρωτογενούς ενέργειας σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα επίπεδα μέσω τη βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Οι παραπάνω απαιτήσεις είναι γνωστές ως στόχοι 20-20-20. (ΥΠΕΚΑ, Κλιματική Αλλαγή)

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα κτίρια καταναλώνουν περίπου τη μισή ποσότητα πρωτογενούς ενέργειας για την κατασκευή, χρήση και κατεδάφιση τους, τα ποσοστά βέβαια διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Ακόμη και η κατασκευή κτιρίων με μικρές ενεργειακές απαιτήσεις και επομένως μικρή εξάρτηση από συμβατικά καύσιμα, καταναλώνουν κυρίως μέσω των οικοδομικών υλικών και της διαδικασίας οικοδόμησης τους, σημαντικά ποσά μη ανανεώσιμης ενέργειας και κατά συνέπεια παραγόμενες εκπομπές ρύπων (Δημούδη, 2006).

Στις Ηνωμένες Πολιτείες τα κτίρια είναι υπεύθυνα για την κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας: το 39% της Ενεργειακής Κατανάλωσης, το 68% της Ηλεκτρικής Κατανάλωσης, το 12% της Κατανάλωσης Νερού, το 38% του Διοξειδίου του Άνθρακα που εκλύεται στην ατμόσφαιρα.

Παρά τις διαφορές τους, τα κράτη μέλη έχουν τρεις κοινούς στόχους πολιτικής: Μείωση του ενεργειακού κόστους για τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις («ανταγωνιστικότητα»), προκειμένου να εξασφαλιστεί αξιόπιστος και απρόσκοπτος ενεργειακός εφοδιασμός («ασφάλεια του εφοδιασμού») και περιορισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την παραγωγή, τη μεταφορές και τη χρήση της ενέργειας («αιεφορία»). Οι εν λόγω στόχοι επιτυγχάνονται καλύτερα με τη θέσπιση κοινού πλαισίου και την ανάληψη κοινής δράσης σε επίπεδο ΕΕ. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι κυβερνήσεις συμφώνησαν ότι μέχρι το 2020 πρέπει να επιτευχθούν οι τρεις πρωταρχικοί στόχοι που συχνά αναφέρονται ως «20 20 20 έως το 2020». Οι στόχοι αυτοί αποτελούν επίσης το επίκεντρο της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» για έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη.

Υπάρχει ήδη ένα νομοθετικό πλαίσιο για την ενοποίηση της ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας, μέσω της μεγαλύτερης διασύνδεσης των υποδομών, της διασφάλισης του εφοδιασμού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Έχει θεσπιστεί νομοθεσία της ΕΕ με στόχο την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την ενίσχυση των προσπαθειών για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη διασφάλιση της ασφαλούς εκμετάλλευσης των υπεράκτιων κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου. Ορισμένες από αυτές τις πράξεις δεν έχουν ακόμη τεθεί σε εφαρμογή (European Commission).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) έχει σημειώσει ικανοποιητική πρόοδο προς την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων για το 2020. Λαμβάνοντας όμως υπόψη τις μακροπρόθεσμες προοπτικές που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή [στο *Χάρτη Πορείας για τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων άνθρακα για το 2050 (2050 Roadmap)*, τον [Ενεργειακό Χάρτη Πορείας για το 2050 και τη Λευκή Βίβλο](#)], ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 80-95% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το 2050.

Δυστυχώς η εξάρτηση της Ευρώπης από ξένα ορυκτά καύσιμα συνεχίζεται και αυξάνεται κάθε χρόνο γεγονός που δεν προμηνύει θετικά αποτελέσματα για το κλίμα, αλλά ούτε για την οικονομία και την ανταγωνιστικότητά της ΕΕ.

Επίσης, στην πορεία προς την επίτευξη μιας παγκόσμιας συμφωνίας για την συνέχιση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, στο Παρίσι τον Δεκέμβριο 2015, η Ευρωπαϊκή Ένωση όφειλε να καθορίσει το επίπεδο της φιλοδοξίας για τους κλιματικούς στόχους για το 2030, ώστε να

συμμετάσχει ενεργά στις διεθνείς διαπραγματεύσεις προς μια νέα παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα που θα πρέπει να τεθεί σε ισχύ το 2020 και να καλύπτει τουλάχιστον την δεκαετία μέχρι το 2030.

Το πλαίσιο πολιτικών για το κλίμα και την ενέργεια με ορίζοντα το 2030 έπρεπε να καθοριστεί το συντομότερο δυνατόν, ώστε να εξασφαλιστούν οι κατάλληλες επενδύσεις που θα αποφέρουν βιώσιμη ανάπτυξη, προσιτές ανταγωνιστικές τιμές ενέργειας και μεγαλύτερη ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού. Φυσικά, το νέο πλαίσιο έπρεπε να λαμβάνει υπόψη τις συνέπειες της οικονομικής κρίσης, αλλά συγχρόνως και να είναι αρκετά φιλόδοξο, ώστε να ανταποκριθεί στον απαραίτητο μακροπρόθεσμο στόχο της μείωσης των εκπομπών κατά 80-95% μέχρι το 2050.

Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε τις διαδικασίες διαμόρφωσης των απαραίτητων πολιτικών για το κλίμα και την ενέργεια προς το 2030 με την Πράσινη Βίβλο που εξέδωσε στα τέλη Μαρτίου του 2013 με την οποία δρομολόγησε μια διαδικασία δημόσιας διαβούλευσης σχετικά με το τι θα έπρεπε να περιλαμβάνει.

Μετά την διαδικασία διαβούλευσης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις αρχές του 2014 πρότεινε μια σειρά μέτρων και στόχων για το 2030.

Οι διεργασίες αυτές είχαν ως αποτέλεσμα, κατά τη σύνοδό του στις 23-24 Οκτωβρίου 2014, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο να συμφωνήσει σχετικά με το στρατηγικό πλαίσιο για το κλίμα και την ενέργεια έως το 2030 για την ΕΕ.

Το Συμβούλιο ενέκρινε επίσης συμπεράσματα, και ειδικότερα καθόρισε τέσσερις σημαντικούς στόχους:

- δεσμευτικό στόχο της ΕΕ για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% τουλάχιστον έως το 2030, σε σύγκριση με το 1990.
- στόχο, δεσμευτικό σε επίπεδο ΕΕ, για κατανάλωση τουλάχιστον κατά 27% ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές το 2030.
- ενδεικτικό στόχο σε επίπεδο ΕΕ για βελτίωση τουλάχιστον κατά 27% της ενεργειακής απόδοσης το 2030.
- στήριξη της ολοκλήρωσης της εσωτερικής αγοράς ενέργειας με την επίτευξη του ισχύοντος στόχου της ηλεκτρικής διασύνδεσης σε ποσοστό 10% επειγόντως και το αργότερο το 2020, ιδίως στις χώρες της Βαλτικής και την Ιβηρική χερσόνησο, και με στόχο να επιτευχθεί ποσοστό 15% έως το 2030.

Όσον αφορά στην ενεργειακή ασφάλεια, εγκρίθηκαν περαιτέρω μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και την αύξηση της ασφάλειας της προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

Η συμφωνία σχετικά με το πλαίσιο 2030, ειδικά ο στόχος μείωσης των εκπομπών αερίων του

θερμοκηπίου εντός της ΕΕ κατά τουλάχιστον 40%, αποτελεί και τη βάση της συνεισφοράς της ΕΕ στη νέα παγκόσμια συμφωνία για την αλλαγή του κλίματος (ΥΠΕΚΑ, Ενέργεια).

2.6 Ελληνική πραγματικότητα

Τα τελευταία 50 χρόνια παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Η Ελλάδα εξαρτάται ενεργειακά από το εισαγόμενο πετρέλαιο, με πηγές προέλευσης τη Ρωσία, τη Σαουδική Αραβία, το Ιράν, ενώ η εγχώρια παραγωγή καλύπτει ένα μικρό ποσοστό παραγωγής. Το 1996, με ποσοστό 7% στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας, εμφανίζεται το φυσικό αέριο, το οποίο εισάγεται από την Ρωσία με αγωγό και από την Αλγερία. Σήμερα παρατηρείται σημαντική αύξηση στην συμμετοχή των μονάδων φυσικού αερίου. Το 2014 η ΔΕΗ παρήγαγε 35,3 TWh οι οποίες μαζί με τις 2,8 TWh που εισήγαγε κάλυψε το 66,9 της συνολικής ζήτησης. Η παραχθείσα ηλεκτρική ενέργεια προήλθε από λιγνίτη (64,3%), πετρέλαιο (12,8%), φυσικό αέριο (11,1%), ύδατα (11,1%) και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (0,7%) (www.dei.gr).

Η Ελλάδα μέχρι τώρα είναι μια μάλλον σπάταλη ενεργειακά χώρα, άποψη που ενισχύεται αν συνυπολογίσουμε την διαχρονική έλλειψη ενός μηχανισμού και ενός θεσμικού προτύπου ελέγχου της ενεργειακής αποδοτικότητας των ελληνικών κτιρίων. Άλλωστε, μέχρι το 2010 όταν θεσπίστηκε ο πρώτος κανονισμός περί ενεργειακής αποδοτικότητας κτιρίων, ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), δεν υπήρχε παρά ο Κανονισμός Θερμομόνωσης, ο οποίος σε καμία περίπτωση δεν μπορούσε να θεωρηθεί ως κανονισμός ελέγχου ενεργειακής επάρκειας. Επιπλέον, είναι χαρακτηριστικό πως ένα μεγάλο μέρος των υφισταμένων ελληνικών κτιρίων είναι δομημένο πριν το 1980, σε μια εποχή όπου η έκφραση «ενεργειακή αποδοτικότητα» των κτιρίων ήταν τελείως άγνωστη. Όλα τα παραπάνω συνηγόρησαν στο να μην υπάρχει η παραμικρή θεσμική μέριμνα εδώ και δεκαετίες για την ενεργειακή θωράκιση των κτιρίων με αποτέλεσμα να μην έχουν την απαιτούμενη θερμομονωτική επάρκεια και έτσι να γίνονται εστίες μεγάλων θερμικών απωλειών. Έτσι, η εξάρτησή μας από τα συμβατικά καύσιμα που χρησιμοποιούνται για θέρμανση όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο παρέμεινε μέχρι σήμερα υψηλή, περιορίζοντας την ενεργειακή μας αυτάρκεια ως χώρα και καθιστώντας μας ευάλωτους στις μεταπτώσεις της διεθνούς ενεργειακής σκακιέρας (Δρούτσα et al, 2014)

Η Ελλάδα παρουσιάζει τρεις φορές μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση κατοικιών από την Φιλανδία υπό ομογενοποιημένες κλιματικές συνθήκες (Σανταμούρης, 2011).

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων είναι κρίσιμος παράγοντας για την επίτευξη των Ευρωπαϊκών στόχων για την ενέργεια, την κλιματική αλλαγή, ιδιαίτερα για την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% και την μείωση κατά 20% των αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2020 (Σανταμούρης, 2011).

Σ' έναν προικισμένο από τη φύση τόπο σαν την Ελλάδα, η μετάβαση σ' ένα πρότυπο που θα βασίζεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στη διαχείριση της ενεργειακής ζήτησης είναι εφικτή. Η εξοικονόμηση της ενέργειας που τίθεται στο κέντρο της ενεργειακής πολιτικής τα επόμενα χρόνια και η ορθή διαχείριση της ενέργειας αποτελούν το πιο σημαντικό, οικολογικά βέλτιστο, εγχώριο «κοίτασμα» ενέργειας της χώρας μας. Γι' αυτό, η εξοικονόμηση της ενέργειας και η προώθηση των ΑΠΕ, με παράλληλη ανάπτυξη τεχνογνωσίας και τεχνολογίας και με προϋπόθεση την αύξηση της απασχόλησης και της προστιθέμενης αξίας στην οικονομία μας, αποτελούν προτεραιότητες. Στον τομέα της διαχείρισης των φυσικών πόρων, προτεραιότητα δίνεται στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και στη διαχείριση των υδάτινων πόρων (ΥΠΕΚΑ, Πράσινη Ανάπτυξη).

Στην Ελλάδα τα περισσότερα σχολεία αντιμετωπίζουν πρόβλημα στέγης, ειδικά στις μεγάλες πόλεις όπου οι σχολικές αίθουσες δεν επαρκούν για την εξυπηρέτηση των μαθητών. Το πρόβλημα όμως δεν εντοπίζεται μόνο στην έλλειψη αιθουσών αλλά και στην ποιότητα των κτιρίων, που σχετίζεται με την παλαιότητα των κατασκευών και το ιδιοκτησιακό καθεστώς. Αξίζει να αναφερθεί ότι το 1995 που συντάχθηκε μια τεχνική μελέτη για την αποκατάσταση σχολικών κτιρίων από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και αποτελεί τη μοναδική απογραφή, 15.000 αίθουσες περίπου βρίσκονταν σε ενοικιαζόμενους χώρους, που τις περισσότερες φορές ήταν ακατάλληλοι για εκπαίδευση.

Η παλαιότητα των κατασκευών, η κακή ποιότητα κατασκευής των νέων, όσο και το θερμικό περιβάλλον που διαμορφώνεται, σε συνδυασμό με την έλλειψη προγραμματισμού και τον μικρό προϋπολογισμό που διατίθεται για την συντήρηση και λειτουργία των σχολείων, οδηγεί σε αίθουσες με μειωμένη θερμική, οπτική και ακουστική άνεση.

Συχνά επίσης, επιβαρύνεται το θερμικό ή και το ψυκτικό φορτίο του κτιρίου, με συνέπεια να αυξάνεται η κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση. Λάθος προσανατολισμός των αιθουσών διδασκαλίας, μεγάλα εξωτερικά ανοίγματα, απουσία ηλιοπροστασίας, είναι μερικοί από τους παράγοντες του σχεδιασμού που συντελούν στην αύξηση των θερμικών απωλειών ή στην υπερθέρμανση στην Άνοιξη και στο Φθινόπωρο (Κωσταρέλα και Δημούδη, 2006).

Ο ελλιπής ενεργειακός σχεδιασμός των σχολικών κτιρίων οδηγεί σε υψηλές καταναλώσεις ενέργειας καθώς επίσης και σε έλλειψη συνθηκών θερμικής άνεσης στο εσωτερικό των χώρων τους. Οι αυξημένες καταναλώσεις συνεπάγονται σημαντικές επιβαρύνσεις του κρατικού προϋπολογισμού, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ενώ η έλλειψη συνθηκών άνεσης μειώνει την

ικανότητα μάθησης των μαθητών. Σημαντική παράμετρος για τη λήψη μέτρων για την ενεργειακή αναβάθμιση των σχολικών κτιρίων είναι η γνώση στοιχείων της πραγματικής ενεργειακής κατανάλωσης τους. Τα δεδομένα των πραγματικών καταναλώσεων είναι επίσης πολύτιμα για τη λήψη αποφάσεων για την ενεργειακή βαθμονόμηση των κτιρίων σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία για την «Ενεργειακή απόδοση» των κτιρίων (ΤΕΕ, 2011).

2.7 Συμπεράσματα

Τις ερχόμενες δεκαετίες η Ευρώπη θα αναγκαστεί να ζήσει με τις συνέπειες των κλιματικών αλλαγών. Πολλοί άνθρωποι πιστεύουν ότι δεν μπορούν να ανταποκριθούν σ' αυτή την πρόκληση. Ωστόσο, ο καθένας ατομικά όσο και συλλογικά μπορούν να αλλάξουν την κατάσταση. Για την επίτευξη της ορθολογικής κατανάλωσης της ενέργειας μπορούν να συνεισφέρουν όλα τα κοινωνικά επίπεδα, από τους εθνικούς, περιφερειακούς και τοπικούς φορείς λήψης αποφάσεων έως τους μεμονωμένους πολίτες.

Η μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας και η διασφάλιση της μη απώλειας με την επιλογή ενεργειακά αποδοτικών συσκευών μπορούν να φέρουν σημαντικά αποτελέσματα. Όμως και οι εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες παίζουν σημαντικό ρόλο στην ευαισθητοποίηση των νέων οι οποίοι με τη σειρά τους μπορούν να επηρεάσουν τους φίλους τους και την οικογένειά τους στην ορθολογική χρήση της ενέργειας.

Η αποτελεσματική ενεργειακή συμπεριφορά θα επιτρέψει στους πολίτες να βελτιώσουν τις συνθήκες διαβίωσής τους χωρίς να μειώσουν την άνεσή τους. Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης μπορεί να επιφέρει οφέλη στους λογαριασμούς ενέργειας των πολιτών αλλά και να βοηθήσει την Ευρώπη να τηρήσει τις δεσμεύσεις της που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο, προστατεύοντας συγχρόνως τις μελλοντικές γενιές.

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία

3.1 Σκοπός – Στόχοι

Μελέτες που έχουν εκπονηθεί δείχνουν ότι για την επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων στους τομείς του κλίματος και της ενέργειας είναι αναγκαία η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Για την επίτευξη αυτού του στόχου απαραίτητη θεωρείται η επένδυση, είτε για απόκτηση αποδοτικότερου εξοπλισμού είτε για την βελτίωση του υφιστάμενου. Μια άλλη επιλογή για την εξοικονόμηση ενέργειας είναι, μέσω αλλαγής συμπεριφοράς των χρηστών του κτιρίου, οι οποίοι στην περίπτωση των σχολείων είναι οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί, χωρίς να απαιτείται η υλοποίηση σημαντικών επενδύσεων.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας 50-50 στα σχολεία μειώνει την κατανάλωση ενέργειας και προσφέρει τεράστια οφέλη στο περιβάλλον λόγω χαμηλότερων εκπομπών CO₂. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού ευνοείται και το ίδιο το σχολείο, διότι παρέχει γνώσεις σχετικά με την ενέργεια και την εξοικονόμηση και λαμβάνει το 50% της δαπάνης της ενέργειας που εξοικονομεί.

Μέσα από την έρευνα, θα προσπαθήσουμε να αποδείξουμε ότι όλοι μπορούν να βγουν κερδισμένοι από αυτή τη διαδικασία. Το σχολείο διδάσκει στους μαθητές τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας, ενώ η τοπική αυτοδιοίκηση περιορίζει τις δαπάνες ενέργειας και η τοπική κοινωνία απολαμβάνει καθαρό περιβάλλον. Τα παιδιά και οι έφηβοι επιδεικνύουν απίστευτη δημιουργικότητα και δυναμισμό, όταν καλούνται να διαμορφώσουν το περιβάλλον στο οποίο ζουν. Εξάλλου, το πρόγραμμα μπορεί να αποτελέσει ένα ακόμη βήμα που θα επιτρέψει στους μαθητές να το πράξουν όχι μόνο στο σχολείο αλλά και στο σπίτι τους και σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Πολλά είναι τα ερωτήματα που μπορούν να γίνουν σε σχέση, με τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης σε συνδυασμό με τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των ανθρώπων και αν αυτό τελικά συμβάλλει στην προστασία των φυσικών πόρων. Θα μπορούσε να εξεταστεί γιατί είναι απαραίτητη η εξοικονόμηση ενέργειας, που οφείλεται η

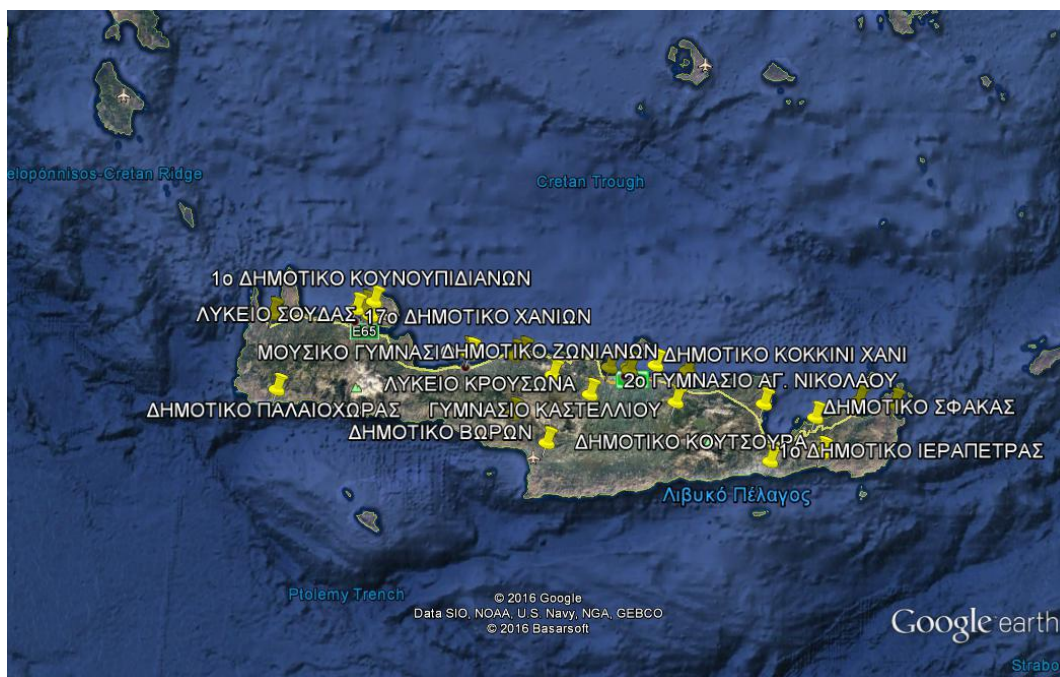
αυξημένη κατανάλωση και αν υπάρχει ενημέρωση σχετικά με τις δυνατότητες και τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας. Η ανάγκη ανάπτυξης συγκεκριμένων προγραμμάτων ενεργειακής εκπαίδευσης συνεχίζει να υφίσταται, τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για συνεχείς αλλαγές στη συμπεριφορά των σημερινών και μελλοντικών καταναλωτών ενέργειας. Τα προγράμματα αυτά δεν θα πρέπει μόνο να επικεντρώνονται στις ζημίες που προκαλούνται από την ενεργειακή χρήση αλλά και στην αξία των περιορισμένων και μη ανανεώσιμων πόρων της. Μέσα απ' αυτά μπορεί να τεθούν γενικοί προβληματισμοί όπως α) αν μπορεί η ενεργειακή εκπαίδευση να αλλάξει τη συμπεριφορά β) τι μπορεί να κάνει η κοινωνία και τι τα άτομα μεμονωμένα γ) αν υπάρχει ευαισθητοποίηση με θέματα ενέργειας και δ) ποια είναι τα οφέλη αυτής της δράσης.

3.3 Σχεδιασμός

3.3.1 Περιοχή έρευνας

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η Περιφέρεια Κρήτης που συμμετέχει στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας. Επιλέχθηκαν σχολεία από τους 4 Νομούς της Κρήτης, από πόλεις και χωριά που βρίσκονται διασκορπισμένα σε όλο το νησί.

Η Κρήτη είναι το μεγαλύτερο και πολυπληθέστερο νησί της Ελλάδας με πρωτεύουσα το Ηράκλειο. Αποτελεί σημαντικό κομμάτι της οικονομίας και της πολιτισμικής κληρονομιάς της Ελλάδας, διατηρώντας όμως τα δικά της πολιτιστικά στοιχεία.



Εικόνα 4: Η Κρήτη με τα συμμετέχοντα σχολεία (Πηγή: Google Earth, 2016)

3.3.2 Επιλογή σχολείων

Πίνακας 2: Συμμετέχοντα σχολεία ανά νομό στην Κρήτη

ΝΟΜΟΙ	ΔΗΜΟΙ	ΔΗΜΟΤΙΚΑ	ΓΥΜΝΑΣΙΑ- ΛΥΚΕΙΑ
Νομός Ηρακλείου	7	14	10
Νομός Χανίων	5	6	5
Νομός Ρεθύμνης	2	7	5
Νομός Λασιθίου	3	4	6
	17	31	26

Από τα δημοτικά σχολεία επιλέχθηκε η Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού διότι στις ηλικίες αυτές οι μαθητές έχουν την γνώση, την αντίληψη και τις δεξιότητες για να ανταποκριθούν στην μεθοδολογία του προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας.

Από τα σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης επιλέχθηκαν τα Γυμνάσια που τρέχουν προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και συγχρόνως ασχολούνται με την Ενέργεια στο πρόγραμμα σπουδών τους. Επίσης, οι υποχρεώσεις τους δεν είναι τέτοιες σε σχέση με τους μαθητές του Λυκείου, ώστε να μην τους επιτρέπουν να υλοποιήσουν το παρόν εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι, η σημερινή κατάσταση μπορεί να αλλάξει εάν αυξηθεί η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των ανθρώπων (Aminrad et al, 2013; Yarkandi & Yarkandi, 2012; Lahiri, 2011; Miller et al, 2010; Ayush, 2008). Οι Matthies και Schahn (2004) ορίζουν την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση ως μια "καθαρά γνωστική δομή, η οποία δείχνει αν κάποιος έχει γνώση του απειλούμενου περιβάλλοντος» (όπως αναφέρεται στο Arlt, Hoppe & Wolling, 2011) δηλαδή πώς κάποιος αντιλαμβάνεται, εκτιμά και συμπεριφέρεται σε σχέση με τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι Crohn & Birnbaum (2010) πιστεύουν ότι ο στόχος πολλών προσπαθειών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι να αλλάξει η σχέση του παιδιού με τη φύση. Επιπλέον, οι Chang, Chen & Hsu (2011) θεωρούν ότι αν και η βελτίωση και προώθηση της περιβαλλοντικής γνώσης, της στάσης και συμπεριφοράς είναι ένας κοινός στόχος, διαφορετικές μέθοδοι διδασκαλίας έχουν εφαρμοστεί σε διάφορες χώρες.

Ένα είναι σίγουρο, ότι αυτό που δεν αποτελεί εμπόδιο στις δραστηριότητες ενεργειακής εκπαίδευσης είναι ο ενθουσιασμός των νέων για το θέμα. Σύμφωνα με έρευνα της *ManagEnergy* δεν βρέθηκε κανένα σχολείο που να αναφέρει την έλλειψη μαθητικού ενδιαφέροντος ως εμπόδιο στην καθιέρωση δραστηριοτήτων ενεργειακής εκπαίδευσης. Από

την έρευνα προκύπτει ότι τα παιδιά διαθέτουν πραγματικό ενθουσιασμό για το θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας και άλλες περιβαλλοντικές ενέργειες. Οι νέοι μπορούν να εμπνευστούν από τις ίδιες τις προσπάθειές τους ώστε να περάσουν το μήνυμα της εξοικονόμησης ενέργειας σε ολόκληρη την κοινωνία. Τα παιδιά διαθέτουν την έμπνευση και οι ενήλικες είναι υποχρεωμένοι να αγωνιστούν ώστε να προκύψουν θετικά αποτελέσματα για την κοινωνία.

3.3.3 Μεθοδολογία 50-50max

Η μεθοδολογία 50/50 είναι μια μεθοδολογία 9 βημάτων που αποσκοπεί στην επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας και δαπανών σε ένα κτίριο. Εξασφαλίζει την ενεργό συμμετοχή των χρηστών των κτιρίων στη διαδικασία διαχείρισης της ενέργειας και τους διδάσκει φιλικές προς το περιβάλλον συμπεριφορές μέσω πρακτικών δράσεων. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος καταρτίστηκε ένα χρονοδιάγραμμα εργασιών που αναλαμβάνει να διεκπεραιώσει το σχολείο. Η επιτυχής έκβαση του προγράμματος προϋποθέτει βούληση και δυναμισμό τόσο από την πλευρά των μαθητών και διδασκόντων του σχολείου όσο και των αρχών που πληρώνουν την δαπάνη σε ενέργεια.

Τα 9 βασικά βήματα που ακολούθησαν τα σχολεία για την επιτυχή έκβαση του προγράμματος είναι τα εξής:

ΒΗΜΑ 1 – ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Η ενεργειακή ομάδα συγκροτήθηκε από μαθητές μιας τάξης ή και από διαφορετικές (εκπρόσωποι όλων των τάξεων σε θέματα ενέργειας), από έναν ή δύο ενδιαφερόμενους εκπαιδευτικούς που έχουν εκδηλώσει το ενδιαφέρον τους για το πρόγραμμα και από τον επιστάτη του σχολείου (εφόσον υπάρχει). Επίσης μπορούν να συμμετέχουν μέλη του Δημοτικού Συμβουλίου που είναι αρμόδια για το περιβάλλον και την εκπαίδευση.

Η ενεργειακή ομάδα έχει καθήκον να μελετήσει την ενεργειακή κατάσταση του σχολείου/κτιρίου, καθώς και να προτείνει και να εφαρμόσει μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας. Επίσης αναλαμβάνει τη διοργάνωση εκστρατείας πληροφόρησης και εκπαίδευσης, η οποία θα απευθύνεται στους υπόλοιπους συμμαθητές ή σε άλλους χρήστες του κτιρίου, καθώς και την υποβολή προτάσεων δράσης, τον συντονισμό και τη διάδοση του προγράμματος.

ΒΗΜΑ 2 – ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ

Η εσωτερική ενεργειακή περιήγηση πραγματοποιήθηκε από τον διευθυντή, τους εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν στο πρόγραμμα και τον επιστάτη του σχολείου. Σκοπός της ενεργειακής περιήγησης είναι η εκτίμηση της κατάστασης του σχολικού κτιρίου, ο

προσδιορισμός των πεδίων δράσης στα οποία πρέπει να στραφεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων εξοικονόμησης.

ΒΗΜΑ 3 – ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι μαθητές ευαισθητοποιήθηκαν σε θέματα σχετικά με το κλίμα και την ενέργεια και εξοικειώθηκαν με τα ακόλουθα:

- Μορφές ενέργειας, η χρήση της ενέργειας στην καθημερινή ζωή και οι επιπτώσεις της χρήσης της στο περιβάλλον,
- το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η κλιματική αλλαγή και η προστασία του κλίματος,
- η εξοικονόμηση ενέργειας, η ενεργειακή απόδοση, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Τα θέματα αυτά αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος αλλά και σε ξεχωριστές συναντήσεις με τους μαθητές (π.χ. περιβαλλοντική ομάδα του σχολείου ή ενεργειακή ομάδα).

ΒΗΜΑ 4 – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ

Με την επιτήρηση των εκπαιδευτικών, οι μαθητές επιθεωρούν το σχολικό κτίριο και αξιολογούν τις παραμέτρους που επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας στο σχολείο:

- την κατάσταση του κτιρίου από τεχνικής πλευράς
- το σύστημα θέρμανσης
- το φωτισμό
- τη χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- τη χρήση νερού.

Ελέγχονται όλοι οι χώροι του σχολείου (αίθουσες, διάδρομοι, κλιμακοστάσια, γυμναστήρια, χώροι υγιεινής, αίθουσα καθηγητών, αποθηκευτικοί χώροι κ.λπ.), έτσι ώστε η ενεργειακή ομάδα να είναι ενήμερη για τις απώλειες της ενέργειας στο σχολείο.

ΒΗΜΑ 5 – ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Η ενεργειακή ομάδα καταρτίζει, ένα στιγμιαίο προφίλ θερμοκρασίας και ελέγχει τη χρήση της ενέργειας κατά τη διάρκεια των σχολικών μαθημάτων. Η ομάδα παρατηρεί τον τρόπο με τον οποίο η συμπεριφορά των υπόλοιπων μαθητών, των εκπαιδευτικών και των άλλων χρηστών του κτιρίου επηρεάζει την κατανάλωση ενέργειας στο σχολείο και δίνει ιδιαίτερη προσοχή σε συμπεριφορές που αφορούν, στον αερισμό των αιθουσών, τη ρύθμιση της θέρμανσης, τη χρήση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών κ.λπ. Το βήμα αυτό

επαναλαμβάνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα με στόχο την επιθεώρηση της θερμοκρασίας του κτιρίου, για τον έλεγχο των αποτελεσμάτων του προγράμματος.

Για την εκτέλεση του συγκεκριμένου βήματος, χρειάστηκαν και δόθηκαν στα σχολεία τα ακόλουθα όργανα μέτρησης:

Στιγμιαία θερμομέτρα: μέτρηση της θερμοκρασίας σε όλους τις αίθουσες του σχολείου, με σκοπό την εκτίμηση της κατάστασης και τη σύγκριση της τιμής του στόχου με τις πραγματικές θερμοκρασίες. Οι ικανοποιητικές θερμοκρασίες στόχοι είναι: 20°C στις αίθουσες διδασκαλίας, 15-18 °C στο γυμναστήριο και σε άλλες αίθουσες και 14-17°C στο γυμναστήριο.

Λουξόμετρο (φωτόμετρο): μέτρηση έντασης του φωτισμού με την προϋπόθεση ότι δεν χρειάζομαστε την ίδια ποσότητα ηλεκτρικού φωτός σε όλους τους χώρους του σχολείου, δεδομένου ότι ο φυσικός φωτισμός εισέρχεται από τα παράθυρα. Τα μεγέθη – στόχοι για τον φωτισμό είναι: 300 lux στις αίθουσες διδασκαλίας και τα γραφεία, 500 lux στα εργαστήρια και 100 lux σε άλλες αίθουσες.

Μετρητής ηλεκτρικού ρεύματος: μέτρηση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας και του αντίστοιχου κόστους.

ΒΗΜΑ 6 – ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Οι μαθητές αξιολογούν τα αποτελέσματα, προβαίνουν σε υπολογισμούς. Επεξεργάζονται προτάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του σχολείου τους (αλλαγή συμπεριφοράς και μικρές επενδύσεις), δοκιμάζουν τρόπους αποφυγής των εκπομπών CO₂ και αποφασίζουν σε ποιους πρέπει να απευθυνθούν οι διάφορες προτάσεις.

ΒΗΜΑ 7 – ΕΚΣΤΡΑΤΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Η ενεργειακή ομάδα μοιράζεται με το υπόλοιπο σχολείο όσα έμαθε κατά την υλοποίηση του προγράμματος, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο όλοι μπορούν να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας. Η ομάδα μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορους τρόπους επικοινωνίας, όπως αφίσες, ενημερωτικά φυλλάδια, παρουσιάσεις στη διάρκεια των μαθημάτων και εκδηλώσεων, οργάνωση ημέρας εξοικονόμησης ενέργειας, ανάρτηση άρθρων στην ιστοσελίδα του σχολείου κλπ.

ΒΗΜΑ 8 – ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝ ΜΙΚΡΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Παρότι το πρόγραμμα 50/50 εστιάζει στην εφαρμογή πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας που δεν απαιτούν δαπάνη (αλλαγή συμπεριφοράς), η ενεργειακή ομάδα μπορεί να προτείνει επίσης λύσεις για τις οποίες απαιτούνται μικρές επενδύσεις. Για τις προτάσεις αυτές πρέπει

να απευθυνθεί στην αρμόδια δημοτική αρχή, στο σύλλογο γονέων του σχολείου ή σε άλλους χορηγούς, ζητώντας την υποστήριξή τους.

ΒΗΜΑ 9 – ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΤΥΧΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΘΗΚΑΝ

Μετά το τέλος κάθε σχολικής χρονιάς εφαρμογής της μεθοδολογίας 50/50, πρέπει να υπολογίζονται η ενέργεια και το χρηματικό ποσό που εξοικονομήθηκαν, καθώς και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που μειώθηκαν. Η λήψη της απόφασης για τον τρόπο διάθεσης των χρημάτων που αποδόθηκαν στο σχολείο λόγω της εξοικονόμησης αποτελεί σημαντικό μέρος του προγράμματος. Έτσι οι μαθητές αισθάνονται υπερήφανοι για τα αποτελέσματα που κατάφεραν να φέρουν (EURONET 50/50max, 2016).

3.4 Μέθοδος συλλογής δεδομένων

3.4.1 Διαδικασία

Η παρουσίαση του προγράμματος πραγματοποιήθηκε σ' όλες τις Περιφερειακές Ενότητες της Κρήτης μέσα από ημερίδες, με την παρουσία των μαθητών, των εκπαιδευτικών και των υπεύθυνων των Δήμων που συμμετείχαν σ' αυτό. Έπειτα ακολούθησαν οι επισκέψεις στα σχολεία της Κρήτης ώστε να ενημερωθούν οι υπεύθυνοι (καθηγητές και μαθητές) και μοιράστηκαν Οδηγοί για την εφαρμογή της μεθοδολογίας 50-50 (9 βασικά βήματα), καθώς και τα όργανα μέτρησης (θερμόμετρο, φωτόμετρο, μετρητής ηλεκτρικού ρεύματος ηλεκτρονικών συσκευών).

Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας ζητήθηκαν οι μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας των σχολικών συγκροτημάτων των προηγούμενων ετών και υπολογίστηκαν έτσι οι ετήσιες για να μπορέσουν να γίνουν οι συγκρίσεις με το έτος που εφαρμόστηκε η μέθοδος στα σχολεία. Κατά την πρώτη εφαρμογή της μεθοδολογίας EURONET 50/50, πραγματοποιήθηκαν οι σχετικοί υπολογισμοί για να βγουν οι αντίστοιχες εξοικονομήσεις για καθένα από τα σχολεία ξεχωριστά.

Η πιο δύσκολη διαδικασία του προγράμματος EURONET 50/50 max ήταν η συλλογή όλων των δεδομένων που ήταν απαραίτητα για τους υπολογισμούς των εξοικονομήσεων. Τα τιμολόγια διαφέρουν ανά σχολείο ή δημόσιο κτίριο, οι λογαριασμοί καλύπτουν διαφορετικές χρονικές περιόδους – μερικοί ξεκινάνε το Γενάρη, άλλοι το Σεπτέμβριο (μήνα έναρξης του σχολικού έτους). Ορισμένα σχολεία δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα να αφιερώσουν επαρκή χρόνο στο πρόγραμμα, λόγω συμμετοχής σε πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα. Παρόλα αυτά, ήταν

σημαντικό, να διατηρείται σε υψηλό βαθμό το κίνητρο συμμετοχής και συνεισφοράς στο πρόγραμμα!

3.4.2 Μεθοδολογία Υπολογισμού εξοικονόμησης Ενέργειας

Στόχος μας είναι ο υπολογισμός της ποσότητας της ενέργειας που εξοικονομήθηκε κατά τη διάρκεια ενός έτους όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Για το σκοπό αυτό ζητήθηκαν οι μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας των σχολικών συγκροτημάτων που συμμετείχαν.

Για τον υπολογισμό των εξοικονομούμενων kWh, η ετήσια κατανάλωση για το τρέχον έτος αφαιρείται από την κατανάλωση κατά το έτος αναφοράς (πρόκειται για τον μέσο όρο των δύο προηγούμενων ετών). Στη συνέχεια, η τιμή των εξοικονομούμενων kWh πολλαπλασιάζεται με τη μέση ετήσια τιμή της ενέργειας.

Ως τιμή αναφοράς χρησιμοποιείται η μέση κατανάλωση ενέργειας των δύο προηγούμενων ετών (2013, 2014). Τα αναλυτικά αυτά στοιχεία λαμβάνονται από τα μηνιαία τιμολόγια τα οποία προσκόμισε ο Δήμος, ο οποίος είναι και αυτός που εξοφλεί τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας. Εάν στη χρήση του κτιρίου ή των εγκαταστάσεων επέλθουν μεταβολές οι οποίες θα μπορούσαν να έχουν αντίκτυπο στην κατανάλωση ενέργειας, οι μεταβολές αυτές πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την εκτέλεση των υπολογισμών.

Εξοικονόμηση ενέργειας (σε kWh) = kWh έτους αναφοράς – kWh τρέχοντος έτους

3.4.3 Ερωτηματολόγιο

Στην παρούσα έρευνα, για τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκε επίσης η ποσοτική τεχνική του ερωτηματολογίου. Πρόκειται για ένα σύνολο γραπτών ερωτήσεων, σχετικών με ένα θέμα, τις οποίες απευθύνει ο ερευνητής σ' ένα δείγμα προκειμένου να συγκεντρώσει τα απαραίτητα στοιχεία. Παράλληλα τα στοιχεία που θα συγκεντρωθούν είναι δυνατόν να ποσοτικοποιηθούν και να εξαχθούν συμπεράσματα, με στατιστικές μεθόδους, που είναι γενικεύσιμα σε ευρύτερα πληθυσμιακά σύνολα. Επιπλέον η ανωνυμία των απαντήσεων συμβάλλει στην ειλικρίνεια των απαντήσεων (Βάμβουκας, 1991).

Το πρώτο μέλημα της ανάπτυξης ενός ερωτηματολογίου είναι να ανταποκρίνεται το περιεχόμενό του στους στόχους του θέματος, προκειμένου να καταστεί σημαντικό ερευνητικό εργαλείο. Για το λόγο αυτό η σύνταξη του στηρίχθηκε στον τρόπο με τον οποίο είχαν διατυπωθεί, τόσο τα ερευνητικά ερωτήματα, όσο και οι υποθέσεις κατά τη φάση της έρευνας. Από τα ερευνητικά ερωτήματα και τις υποθέσεις διατυπώθηκαν οι στόχοι οι οποίοι αποτέλεσαν τη βάση για τη δόμηση του ερωτηματολογίου. Μέσα από τη μεθοδολογία ανάπτυξης του ερωτηματολογίου διερευνάται με ακρίβεια το ζητούμενο και γίνεται

κατανοητή η ερώτηση στους συμμετέχοντες στην έρευνα. Αυτό είναι απαραίτητο για την καταγραφή των απόψεων των ερωτώμενων σε σχέση με το θέμα που μελετάμε (Sudman & Bradburn, 1983).

Είναι γεγονός ότι η μέτρηση των απόψεων και η διατύπωση συμπερασμάτων με βάση ποσοτικά δεδομένα επιβάλλει μια κριτική και επιφυλακτική στάση. Το πρόβλημα στην περίπτωση της μέτρησης των απόψεων έγκειται σε τι βαθμό αυτό που λέει ένα άτομο αντιστοιχεί στην πραγματική του συμπεριφορά. Επίσης κατά τη διεξαγωγή μιας εμπειρικής έρευνας υπεισέρχονται αστάθμητοι παράγοντες με αποτέλεσμα να μειώνεται η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των μετρήσεων.

Επίσης, έρευνες έδειξαν ότι η ηλικία, το φύλο, το κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο της οικογένειας επιδρούν στην διαμόρφωση των απόψεων των μαθητών (Morrison & McIntyre, 1975).

Κεφάλαιο 4

Αποτελέσματα

4.1 Αποτελέσματα σχολείων

Στην ενότητα αυτή γίνεται μια παρουσίαση των σχολείων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα και παρατίθενται στον πίνακα (3) τα ακόλουθα στοιχεία.

α. Η εξοικονόμηση σε KW που πραγματοποιήθηκε σε κάθε σχολείο ξεχωριστά, με το μεγαλύτερο ποσοστό των σχολείων να πετυχαίνουν το στόχο τους.

β. Η % εξοικονόμηση ενέργειας και η μετατροπή αυτής σε Ευρώ καθώς και η μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Στον πίνακα μπορούμε να δούμε ότι τα σχολεία που βραβεύτηκαν για την προσπάθεια τους και τις καλές πρακτικές τους παρουσιάζουν σοβαρή εξοικονόμηση στους λογαριασμούς του ρεύματος, εκτός από την περίπτωση του Γυμνασίου του Κουτσουρά.

Στον πίνακα 4 έχουμε την συγκεντρωτική εξοικονόμηση ενέργειας σε 116954 KWh, σε ποσοστό 16,19%, σε χρηματική αξία 12864,49 Ευρώ ενώ οι εκπομπές CO2 μειώθηκαν κατά 53,81 tn.

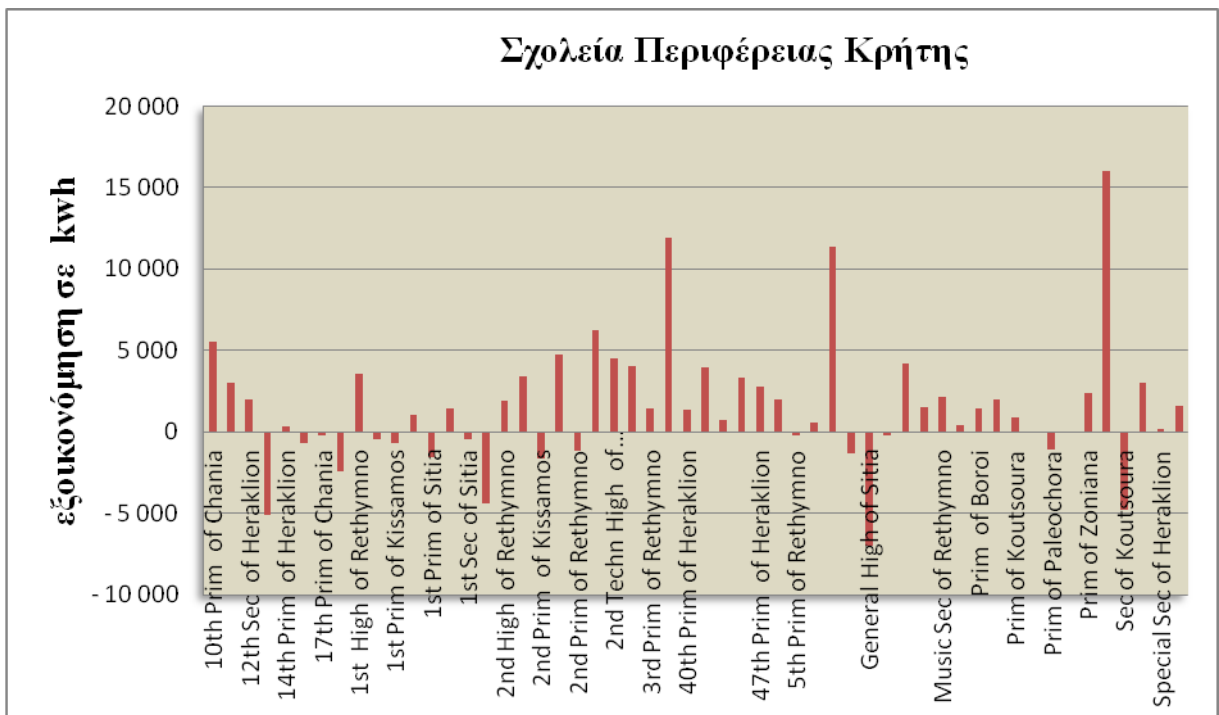
Στα Διαγράμματα 1 και 2 βλέπουμε πόσο σημαντικά ήταν τα αποτελέσματα σε 35 από τα 57 σχολικά κτίρια που συμμετείχαν ενεργά στο πρόγραμμα, σε σχέση με την εξοικονόμηση σε KWh και σε Ευρώ, ενώ τα υπόλοιπα έκαναν φιλότιμες προσπάθειες για να πλησιάσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Πίνακας 3: Συγκεντρωτικός πίνακας με τα σχολεία που συμμετείχαν στην Περιφέρεια Κρήτης

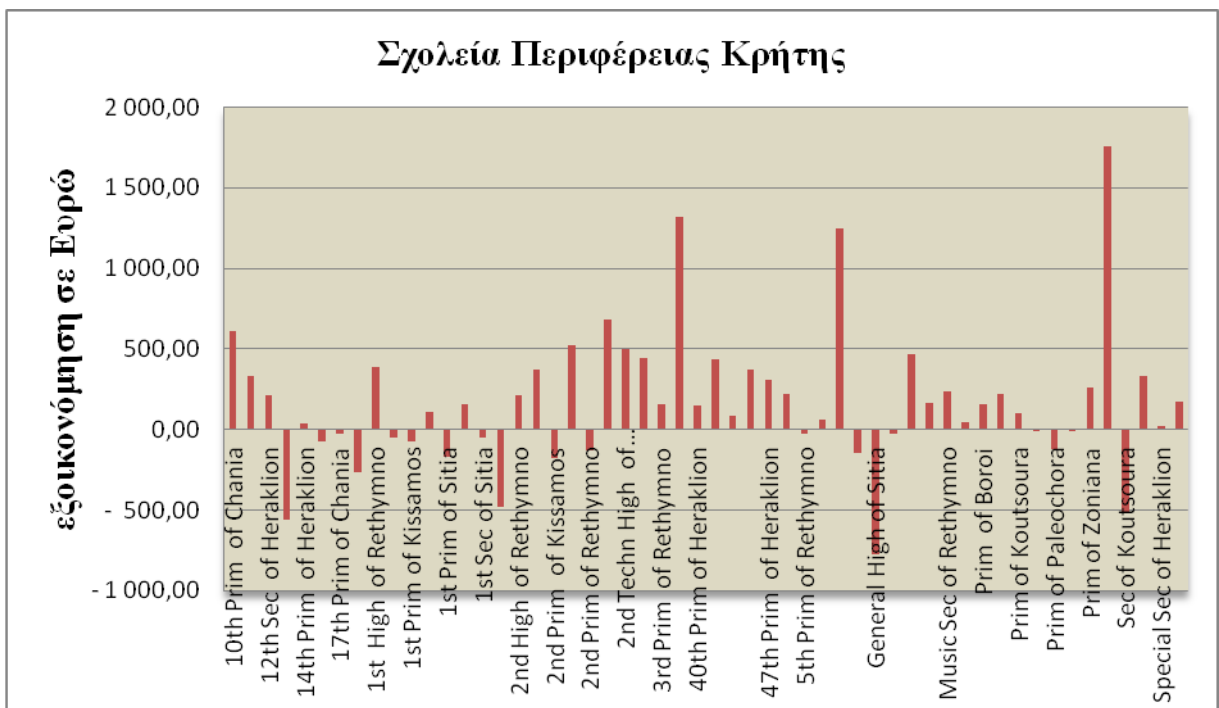
N°	Building's name	Energy savings achieved in 2015 Electricity savings				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	ΚΛΙΜΑΤΟ ΛΟΓΙΚΕΣ
		in kWh	in %	in EUR	in t CO2				
1	10th Primary School of Chania	5 562	36,87%	611,82	2,56		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
2	12th Primary School of Heraklion	3 048	21,63%	335,23	1,40	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
3	12th Secondary School of Heraklion	1 960	3,50%	215,55	0,90		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
4	13th Primary School of Rethymno	- 5 120	- 25,89%	- 563,26	- 2,36		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
5	14th Primary School of Heraklion	311	1,77%	34,21	0,14		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
6	14th Primary School of Rethymno	- 678	- 2,15%	- 74,64	- 0,31		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
7	17th Primary School of Chania	- 254	- 1,39%	- 28,00	- 0,12		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
8	1st and 2nd Primary Schools of the Port of Hersonisos (shared facilities)	- 2 383	- 4,13%	- 262,18	- 1,10	συστεγαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
9	1st General High School of Rethymno	3 536	12,75%	388,91	1,63		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
10	1st Primary School of Ierapetra	- 446	- 2,63%	- 49,12	- 0,21		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
11	1st Primary School of Kissamos	- 674	- 8,82%	- 74,09	- 0,31		ΧΑΝΙΑ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
12	1st Primary School of Kounoupidiana	1 016	30,57%	111,76	0,47		ΧΑΝΙΑ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
13	1st Primary School of Sitia	- 1 534	- 30,96%	- 168,74	- 0,71		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
14	1st Secondary School of Ierapetra	1 452	6,72%	159,67	0,67		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
15	1st Secondary School of Sitia	- 427	- 22,60%	- 46,97	- 0,20		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
16	24th and 31st Primary Schools of Heraklion (shared facilities)	- 4 376	- 32,85%	- 481,42	- 2,01	τοποθετήθηκαν προβολείς στην αυλή του σχολείου για λόγους ασφαλείας	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
17	2nd General High School of Rethymno	1 895	4,74%	208,45	0,87		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
18	2nd High School of Agios Nikolaos	3 402	9,87%	374,17	1,56		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
19	2nd Primary School of Kissamos	- 1 607	- 23,89%	- 176,77	- 0,74		ΧΑΝΙΑ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
20	2nd Primary School of Perama	4 752	17,19%	522,67	2,19		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
21	2nd Primary School of Rethymno	- 1 179	- 4,50%	- 129,69	- 0,54		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
22	2nd Secondary School of Agios Nikolaos	6 224	22,55%	684,64	2,86		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
23	2nd Technical High School of Heraklion	4 518	13,13%	496,98	2,08		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
24	37th Primary School of Heraklion	4 014	15,27%	441,54	1,85		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
25	3rd Primary School of Rethymno	1 424	13,92%	156,64	0,66	good practice	ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
26	3rd Secondary School of Heraklion	11 954	21,77%	1 314,89	5,50		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
27	40th Primary School of Heraklion	1 328	6,52%	146,14	0,61		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
28	41st Primary School of Heraklion	3 987	19,37%	438,57	1,83		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
29	45th Primary School of Heraklion and Special Education								
29	Technical High School of Heraklion (shared facilities)	750	1,17%	82,50	0,35		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
30	46th Primary School of Heraklion	3 354	15,86%	368,94	1,54		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
31	47th Primary School of Heraklion	2 786	9,62%	306,41	1,28	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
32	5th Primary School of N. Alikamassos	2 020	20,68%	222,20	0,93		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
33	5th Primary School of Rethymno	- 225	- 1,89%	- 24,75	- 0,10		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
34	5th Secondary School of Chania	544	1,73%	59,84	0,25		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
35	8th Secondary School of Heraklion and 7th General High School	11 360	20,97%	1 249,60	5,23	συστεγαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
37	General High School of Kroysona	- 1 302	- 8,83%	- 143,28	- 0,60		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
38	General High School of Sitia	- 7 025	- 42,89%	- 772,75	- 3,23		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
39	General High School of Souda	- 210	- 1,05%	- 23,10	- 0,10	ΕΚΔΗΛΩΣΗ	ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
40	General Secondary School of Kastelli and High School of Kastelli	4 220	15,78%	464,26	1,94	good practice ΒΡΑΒΕΙΟ συστεγαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
42	Model Experimental Secondary School of the University of Crete	1 490	4,35%	163,85	0,69		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
43	Music Secondary School of Rethymno	2 165	23,93%	238,12	1,00		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
44	Primary School of Alfa	376	14,47%	41,31	0,17		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
45	Primary School of Boroi	1 436	27,11%	157,96	0,66	good practice	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
46	Primary School of Kokkini Hani	1 995	22,65%	219,45	0,92		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
47	Primary School of Koutsoura	904	13,94%	99,39	0,42		ΛΑΣΙΟΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
48	Primary School of Palaikastro	- 40	- 1,76%	- 4,46	- 0,02		ΛΑΣΙΟΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
49	Primary School of Paleochora	- 1 084	- 11,77%	- 119,30	- 0,50		ΧΑΝΙΑ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
50	Primary School of Sfaka	- 2	- 0,09%	- 0,28	0,00		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
51	Primary School of Zoniana	2 378	28,93%	261,64	1,09		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
53	Secondary School of Gazi	15 983	32,51%	1 758,13	7,35		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
54	Secondary School of Koutsoura	- 4 749	- 27,96%	- 522,39	- 2,18	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΛΑΣΙΟΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
55	Secondary School of Perama	2 997	19,42%	329,67	1,38		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
56	Special Secondary School of Heraklion	215	1,06%	23,65	0,10	ΕΙΔΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
57	Special Technical Education and Training Lab of Sitia	1 598	34,48%	175,73	0,73		ΛΑΣΙΟΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
Average savings achieved (all schools)		1 549	5,75%	170,36	0,71				
Total savings achieved (all schools)		83 639		9 199,30	38,47				
Average savings achieved (group of schools with savings)		3 342	16,19%	367,56	1,49				
Total savings achieved (group of schools with savings)		116 954		12 864,49	53,81				

Πίνακας 4: Συγκεντρωτική εξοικονόμηση ενέργειας από τα σχολεία που πέτυχαν το στόχο τους

Εξοικονόμηση	KWh	%	Ευρώ	CO2
	116954	16,19	12864,49	53,81



Διάγραμμα 1: Εξοικονόμηση σε kWh ανά σχολείο στην Περιφέρεια Κρήτης



Διάγραμμα 2: Εξοικονόμηση σε Ευρώ ανά σχολείο στην Περιφέρεια Κρήτης

Πίνακας 5: Σχολεία στην Δυτική Κρήτη

N°	Building's name	Energy savings achieved in 2015				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	ΚΛΙΜΑΤΟ ΛΟΓΙΚΕΣ
		in kWh	in %	in EUR	in t CO2				
1	10th Primary School of Chania	5 562	36,87%	611,82	2,56		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
2	14th Primary School of Rethymno	- 678	- 2,15%	- 74,64	- 0,31		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
3	17th Primary School of Chania	- 254	- 1,39%	- 28,00	- 0,12		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
4	1st General High School of Rethymno	3 536	12,75%	388,91	1,63		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
5	1st Primary School of Kounoupidiana	1 016	30,57%	111,76	0,47		ΧΑΝΙΑ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
6	2nd General High School of Rethymno	1 895	4,74%	208,45	0,87		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
7	2nd Primary School of Kissamos	- 1 607	- 23,89%	- 176,77	- 0,74		ΧΑΝΙΑ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
8	2nd Primary School of Perama	4 752	17,19%	522,67	2,19		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
9	2nd Primary School of Rethymno	- 1 179	- 4,50%	- 129,69	- 0,54		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
10	3rd Primary School of Rethymno	1 424	13,92%	156,64	0,66		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
11	5th Primary School of Rethymno	- 225	- 1,89%	- 24,75	- 0,10		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
12	5th Secondary School of Chania	544	1,73%	59,84	0,25		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
13	General High School of Souda	- 210	- 1,05%	- 23,10	- 0,10		ΧΑΝΙΑ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
14	Model Experimental Secondary School of the University of Crete	1 490	4,35%	163,85	0,69		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
15	Music Secondary School of Rethymno	2 165	23,93%	238,12	1,00		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
16	Primary School of Alfa	376	14,47%	41,31	0,17		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
17	Primary School of Paleochora	- 1 084	- 11,77%	- 119,30	- 0,50		ΧΑΝΙΑ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
18	Primary School of Zoniana	2 378	28,93%	261,64	1,09		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
19	Secondary School of Perama	2 997	19,42%	329,67	1,38		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
Average savings achieved (all schools)		1 205	8,54%	132,55	0,56				
Total savings achieved (all schools)		22 898		2 518,43	10,55				
Average savings achieved (group of schools with savings)		2 345	17,41%	257,89	1,08				
Total savings achieved (group of schools with savings)		28 135		3 094,68	12,96				

Πίνακας 5.1: Σχολεία στο Πεδινό τμήμα της Δυτικής Κρήτης

N°	Building's name	Energy savings achieved in 2015				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
		in kWh	in %	in EUR	in t CO2			
1	10th Primary School of Chania	5 562	36,87%	611,82	2,56		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ
2	14th Primary School of Rethymno	- 678	- 2,15%	- 74,64	- 0,31		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
3	17th Primary School of Chania	- 254	- 1,39%	- 28,00	- 0,12		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ
4	1st General High School of Rethymno	3 536	12,75%	388,91	1,63		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
5	1st Primary School of Kounoupidiana	1 016	30,57%	111,76	0,47		ΧΑΝΙΑ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ
6	2nd General High School of Rethymno	1 895	4,74%	208,45	0,87		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
7	2nd Primary School of Kissamos	- 1 607	- 23,89%	- 176,77	- 0,74		ΧΑΝΙΑ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ
8	2nd Primary School of Perama	4 752	17,19%	522,67	2,19		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ
9	2nd Primary School of Rethymno	- 1 179	- 4,50%	- 129,69	- 0,54		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
10	3rd Primary School of Rethymno	1 424	13,92%	156,64	0,66	good practice	ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
11	5th Primary School of Rethymno	- 225	- 1,89%	- 24,75	- 0,10		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
12	5th Secondary School of Chania	544	1,73%	59,84	0,25		ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ
13	General High School of Souda	- 210	- 1,05%	- 23,10	- 0,10	ΕΚΔΗΛΩΣΗ	ΧΑΝΙΑ	ΑΣΤΙΚΟ
14	Model Experimental Secondary School of the University of Crete	1 490	4,35%	163,85	0,69		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
15	Music Secondary School of Rethymno	2 165	23,93%	238,12	1,00		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΣΤΙΚΟ
16	Primary School of Paleochora	- 1 084	- 11,77%	- 119,30	- 0,50		ΧΑΝΙΑ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ
17	Secondary School of Perama	2 997	19,42%	329,67	1,38		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ
Average savings achieved (all schools)		1 185	6,99%	130,32	0,55			
Total savings achieved (all schools)		20 144		2 215,48	9,29			
Average savings achieved (group of schools with savings)		2 538	16,55%	279,17	1,17			
Total savings achieved (group of schools with savings)		25 381		2 791,73	11,70			

Πίνακας 5.2: Σχολεία στο Ορεινό τμήμα της Δυτικής Κρήτης

N°	Building's name	Energy savings achieved in 2015 Electricity savings				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
		in kWh	in %	in EUR	in t CO2			
1	Primary School of Alfa	376	14,47%	41,31	0,17		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ
2	Primary School of Zoniana	2 378	28,93%	261,64	1,09		ΡΕΘΥΜΝΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ
Average savings achieved (all schools)		1 377	21,70%	151,48	0,63			
Total savings achieved (all schools)		2 754		302,95	1,26			
Average savings achieved (group of schools with savings)		1 377	21,70%	151,48	0,63			
Total savings achieved (group of schools with savings)		2 754		302,95	1,26			

Πίνακας 6: Σχολεία στην Ανατολική Κρήτη

N°	Building's name	Energy savings achieved in 2015 Electricity savings				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	ΚΛΙΜΑΤΟ ΛΟΓΗΚΕΣ
		in kWh	in %	in EUR	in t CO2				
1	12th Primary School of Heraklion	3 048	21,63%	335,23	1,40	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
2	12th Secondary School of Heraklion	1 960	3,50%	215,55	0,90		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
3	14th Primary School of Heraklion	311	1,77%	34,21	0,14		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
4	1st and 2nd Primary Schools of the Port of Hersonisos (shared facilities)	- 2 383	- 4,13%	- 262,18	- 1,10	συστεμαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
5	1st Primary School of Ierapetra	- 446	- 2,63%	- 49,12	- 0,21		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
6	1st Primary School of Sitia	- 1 534	- 30,96%	- 168,74	- 0,71		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
7	1st Secondary School of Ierapetra	1 452	6,72%	159,67	0,67		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
8	1st Secondary School of Sitia	- 427	- 22,60%	- 46,97	- 0,20		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
9	24th and 31st Primary Schools of Heraklion (shared facilities)	- 4 376	- 32,85%	- 481,42	- 2,01	τοποθετήθηκαν προβολείς στην αυλή του σχολείου για λόγους ασφαλείας	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
10	2nd High School of Agios Nikolaos	3 402	9,87%	374,17	1,56		ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
11	2nd Secondary School of Agios Nikolaos	6 224	22,55%	684,64	2,86		ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
12	2nd Technical High School of Heraklion	4 518	13,13%	496,98	2,08		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
13	37th Primary School of Heraklion	4 014	15,27%	441,54	1,85		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
14	3rd Secondary School of Heraklion	11 954	21,77%	1 314,89	5,50		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
15	40th Primary School of Heraklion	1 328	6,52%	146,14	0,61		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
16	41st Primary School of Heraklion	3 987	19,37%	438,57	1,83		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
17	45th Primary School of Heraklion and Special Education Technical High School of Heraklion (shared facilities)	750	1,17%	82,50	0,35		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
18	46th Primary School of Heraklion	3 354	15,86%	368,94	1,54		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
19	47th Primary School of Heraklion	2 786	9,62%	306,41	1,28	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
20	5th Primary School of N. Alikarnassos	2 020	20,68%	222,20	0,93		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
21	8th Secondary School of Heraklion and 7th General High School of Heraklion (shared facilities)	11 360	20,97%	1 249,60	5,23	συστεμαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
22	General High School of Kroysona	- 1 302	- 8,83%	- 143,28	- 0,60		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
23	General High School of Sitia	- 7 025	- 42,89%	- 772,75	- 3,23		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
24	General Secondary School of Kastelli and High School of Kastelli (shared facilities)	4 220	15,78%	464,26	1,94	good practice ΒΡΑΒΕΙΟ συστεμαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
25	Primary School of Boroi	1 436	27,11%	157,96	0,66	good practice	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
26	Primary School of Kokkini Hani	1 995	22,65%	219,45	0,92		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
27	Primary School of Koutsoura	904	13,94%	99,39	0,42		ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
28	Primary School of Palaikastro	- 40	- 1,76%	- 4,46	- 0,02		ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
29	Primary School of Sfaka	- 2	- 0,09%	- 0,28	0,00		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ	ΟΡΕΙΝΟ
30	Secondary School of Gazi	15 983	32,51%	1 758,13	7,35		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
31	Secondary School of Koutsoura	- 4 749	- 27,96%	- 522,39	- 2,18	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
32	Special Secondary School of Heraklion	215	1,06%	23,65	0,10	ΕΙΔΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
33	Special Technical Education and Training Lab of Sitia	1 598	34,48%	175,73	0,73		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ	ΠΕΔΙΝΟ
Average savings achieved (all schools)		2 016	5,55%	221,76	0,93				
Total savings achieved (all schools)		66 535		7 318,22	30,59				
Average savings achieved (group of schools with savings)		3 862	15,56%	424,77	1,70				
Total savings achieved (group of schools with savings)		88 819		9 769,81	40,85				

Πίνακας 6.1: Σχολεία στο Πεδινό τμήμα της Ανατολικής Κρήτης

N°	Building's name	Energy savings achieved in 2015 Electricity savings				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
		in kWh	in %	in EUR	in t CO2			
1	12th Primary School of Heraklion	3 048	21,63%	335,23	1,40	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
2	12th Secondary School of Heraklion	1 960	3,50%	215,55	0,90		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
3	14th Primary School of Heraklion	311	1,77%	34,21	0,14		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
4	1st and 2nd Primary Schools of the Port of Hersonisos (shared facilities)	- 2 383	- 4,13%	- 262,18	- 1,10	συστεγαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ
5	1st Primary School of Ierapetra	- 446	- 2,63%	- 49,12	- 0,21		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
6	1st Primary School of Sitia	- 1 534	- 30,96%	- 168,74	- 0,71		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
7	1st Secondary School of Ierapetra	1 452	6,72%	159,67	0,67		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
8	1st Secondary School of Sitia	- 427	- 22,60%	- 46,97	- 0,20		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
9	24th and 31st Primary Schools of Heraklion (shared facilities)	- 4 376	- 32,85%	- 481,42	- 2,01	τοποθετήθηκαν προβολείς στην αυλή του σχολείου για λόγους ασφαλείας	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
10	2nd High School of Agios Nikolaos	3 402	9,87%	374,17	1,56		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
11	2nd Secondary School of Agios Nikolaos	6 224	22,55%	684,64	2,86		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
12	2nd Technical High School of Heraklion	4 518	13,13%	496,98	2,08		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
13	37th Primary School of Heraklion	4 014	15,27%	441,54	1,85		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
14	3rd Secondary School of Heraklion	11 954	21,77%	1 314,89	5,50		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
15	40th Primary School of Heraklion	1 328	6,52%	146,14	0,61		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
16	41st Primary School of Heraklion	3 987	19,37%	438,57	1,83		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
17	45th Primary School of Heraklion and Special Education Technical High School of Heraklion (shared facilities)	750	1,17%	82,50	0,35		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
18	46th Primary School of Heraklion	3 354	15,86%	368,94	1,54		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
19	47th Primary School of Heraklion	2 786	9,62%	306,41	1,28	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
20	5th Primary School of N. Alikarnassos	2 020	20,68%	222,20	0,93		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
21	8th Secondary School of Heraklion and 7th General High School of Heraklion (shared facilities)	11 360	20,97%	1 249,60	5,23	συστεγαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
22	General High School of Sitia	- 7 025	- 42,89%	- 772,75	- 3,23		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
23	Primary School of Kokkini Hani	1 995	22,65%	219,45	0,92		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ
24	Primary School of Koutsoura	904	13,94%	99,39	0,42		ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ
25	Primary School of Palakastro	- 40	- 1,76%	- 4,46	- 0,02		ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ
26	Secondary School of Gazi	15 983	32,51%	1 758,13	7,35		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
27	Secondary School of Koutsoura	- 4 749	- 27,96%	- 522,39	- 2,18	ΒΡΑΒΕΙΟ	ΛΑΣΙΘΙ	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ
28	Special Secondary School of Heraklion	215	1,06%	23,65	0,10	ΕΙΔΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΣΤΙΚΟ
29	Special Technical Education and Training Lab of Sitia	1 598	34,48%	175,73	0,73		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΣΤΙΚΟ
Average savings achieved (all schools)		2 144	5,15%	235,85	0,99			
Total savings achieved (all schools)		62 183		6 839,56	28,59			
Average savings achieved (group of schools with savings)		3 960	15,00%	435,60	1,82			
Total savings achieved (group of schools with savings)		83 163		9 147,59	38,25			

Πίνακας 6.2: σχολεία στο Ορεινό τμήμα της Ανατολικής Κρήτης

N°	Building's name	Energy savings achieved in 2015 Electricity savings				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
		in kWh	in %	in EUR	in t CO2			
1	General High School of Kroysona	- 1 302	- 8,83%	- 143,28	- 0,60		ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ
2	General Secondary School of Kastelli and High School of Kastelli (shared facilities)	4 220	15,78%	464,26	1,94	good practice ΒΡΑΒΕΙΟ συστεγαζόμενα	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ
3	Primary School of Boroi	1 436	27,11%	157,96	0,66	good practice	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ
4	Primary School of Sfaka	- 2	- 0,09%	- 0,28	0,00		ΛΑΣΙΘΙ	ΑΓΡΟΤΙΚΟ/ΚΤΗ ΝΟΤΡΟΦΙΚΟ
Average savings achieved (all schools)		1 088	8,49%	119,67	0,50			
Total savings achieved (all schools)		4 352		478,66	2,00			
Average savings achieved (group of schools with savings)		2 828	21,45%	311,11	0,87			
Total savings achieved (group of schools with savings)		5 656		622,22	2,60			

Πίνακας 7: Εξοικονόμηση στα σχολεία της Ανατολικής και Δυτικής Κρήτης

	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ	ΠΕΔΙΝΟ	ΟΡΕΙΝΟ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΚΡΗΤΗ	15,56%	15%	21,45%
ΔΥΤΙΚΗ ΚΡΗΤΗ	17,41%	16,55%	21,70%

Η μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας παρατηρείται στα σχολεία της Δυτικής Κρήτης και ειδικά στο ορεινό τμήμα της. Το γεγονός αυτό οφείλεται στους εξής κυρίως λόγους:

Στο ορεινό τμήμα όπου επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, έχουμε μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας άρα μπορούμε να πετύχουμε μεγαλύτερη εξοικονόμηση.

Διαπιστώθηκε ακόμη, πως οι μαθητές που διαμένουν στην ύπαιθρο δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και προθυμία να συνεργαστούν για την υλοποίηση του προγράμματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να πετύχουν κατά μέσο όρο μεγαλύτερα ποσοστά εξοικονόμησης απ' ότι στα αστικά κέντρα.

Το σημαντικότερο όμως είναι, ότι όλοι οι μαθητές κατανοούν το μέγεθος της ανάγκης για προστασία του περιβάλλοντος και έχουν μεταβάλλει τις απόψεις τους και τη συμπεριφορά τους (άλλοι λιγότερο και άλλοι περισσότερο), προς όφελος του περιβάλλοντος που ζουν και κινούνται καθημερινά.

4.2 Βέλτιστες Πρακτικές

Ορισμένα από τα σχολεία ανέπτυξαν ιδέες και μέτρα που απέφεραν σημαντικά αποτελέσματα. Τα παραδείγματα βέλτιστων πρακτικών που παρατίθενται μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πηγή έμπνευσης ιδεών για την εφαρμογή της μεθοδολογίας και σε άλλα δημόσια κτίρια:

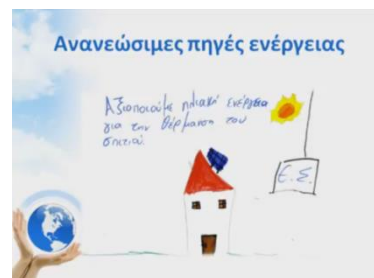
Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας του 3^{ου} Δημοτικού Σχολείου Δήμου Ρεθύμνου

Το 3^ο Δημοτικό Σχολείο βρίσκεται στο Ρέθυμνο, πρωτεύουσα του ομώνυμου Νομού της Κρήτης με έντονη τουριστική κίνηση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Το κλίμα του χαρακτηρίζεται εύκρατο, ο χειμώνας είναι ήπιος και υγρός λόγω της εγγύτητας στη θάλασσα.

Για να εξασφαλίσουν την καλύτερη δυνατή εφαρμογή του προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας, οι δάσκαλοι και οι μαθητές συμμετείχαν σε μια μεγάλη ποικιλία δραστηριοτήτων και δράσεων του 50/50. Οι μαθητές ετοίμασαν θεματικές ζωγραφιές και βίντεο, ανέπτυξαν γραπτά τις ιδέες τους, έκαναν σχετικές αναζητήσεις στο internet για να βρουν πληροφορίες και έλαβαν μέρος σε επισκέψεις περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Μια τέτοια επίσκεψη έγινε στις εγκαταστάσεις της Διαδημοτικής Επιχείρησης Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «ΔΕΔΙΣΑ». Η επίσκεψη περιλάμβανε μία περιήγηση στις εγκαταστάσεις και μία επιμορφωτική ενημέρωση πάνω στη σωστή διαχείριση αποβλήτων. Οι μαθητές είχαν επίσης

την ευκαιρία να μάθουν για τη διαδικασία κομποστοποίησης και να κάνουν ερωτήσεις στον υπεύθυνο της ξενάγησης.

Η ενεργειακή ομάδα συμμετείχε επίσης σε άλλα προγράμματα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, όπως «τις Γέφυρες Νερού» και το «Κυκλοφοριακό Φιδάκι». Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές είχαν την ευκαιρία:



- να προσεγγίσουν το θέμα της περιβαλλοντικής προστασίας π.χ. δημιουργώντας ζωγραφιές, με την παραγωγή μιας ταινίας με ενημερωτικό περιεχόμενο (<https://youtu.be/xzQgKugC1n8>)
- να δημοσιεύσουν τις εργασίες τους στη διαδικτυακή εφημερίδα της τάξης τους (<http://ilfarmaknewspaper.weebly.com/>)
- να έχουν πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας - μέσα στο πλαίσιο ενός ασφαλούς διαδικτυακού περιβάλλοντος – χρησιμοποιώντας το λογαριασμό Pinterest που δημιουργήθηκε από το δάσκαλό τους (<https://gr.pinterest.com/iliasteacher/>). Σε αυτόν τον ιστότοπο, οι μαθητές μπορούν να βρουν πληροφορίες οργανωμένες σε θεματικούς πίνακες σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, την εξοικονόμηση ενέργειας και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται με τη σύγκριση μεταξύ των τιμών κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος του τρέχοντος έτους και των αντίστοιχων τιμών αναφοράς. Επομένως για τον υπολογισμό αυτό, συγκεντρώθηκαν όλα τα τιμολόγια από τη ΔΕΗ που εκδόθηκαν τα προαναφερόμενα έτη.

Ο πίνακας απεικονίζει την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται κατά τη διάρκεια του έτους 2015, όταν εφαρμόστηκε το πρόγραμμα στο Δημοτικό Σχολείο του Ρεθύμνου:

Πίνακας 8: Εξοικονόμηση ενέργειας στο Δημοτικό Σχολείο Ρεθύμνου

Έτος	κατανάλωση kWh	Εξοικονόμηση kWh	Εξοικονόμηση EUR	Εξοικονόμηση %	Εξοικονόμηση CO2
2013	9599				
2014	10865				
2015	8808	1424	156,64	13,92	0,66

Η κατανάλωση ρεύματος κατά τα έτη αναφοράς είναι ο μέσος όρος των δύο προηγούμενων ετών του έτους εφαρμογής, δηλ. $9599 + 10865 = 20464 / 2 = 10232$ kWh. Η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται ισούται με τη διαφορά μεταξύ της κατανάλωσης του έτους αναφοράς και του έτους εφαρμογής, δηλ. $10232 - 8808 = 1424$ kWh. Στη συνέχεια, ο αριθμός των kWh που εξοικονομούνται πολλαπλασιάζεται με την τρέχουσα τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος, $1424 \times 0,11 = 156,64$ € και η μείωση σε CO₂ υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την εξοικονόμηση του ρεύματος με τον συντελεστή μετατροπής $0,000460$ CO₂ / kWh, $1424 \times 0,000460 = 0,66$.

Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας του Γυμνασίου Καστελλίου Δήμου Μινώα Πεδιάδος

Το Καστέλλι όπου στεγάζεται το Γυμνάσιο είναι κωμόπολη του Δ. Μινώα Πεδιάδος, με κύρια ασχολία των κατοίκων την γεωργία.

Με την καθοδήγηση της εποπτικής αρχής, οι μαθητές άρχισαν αμέσως την εφαρμογή της μεθοδολογίας Euronet 50/50 max. Το επόμενο βήμα για αυτούς ήταν να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης για την εξοικονόμηση ενέργειας για να προωθήσει τη διάδοση του μηνύματος αυτού.

Για παράδειγμα, δημιούργησαν θεματικές διαφάνειες και πραγματοποίησαν παρουσιάσεις για τους μη συμμετέχοντες, προκειμένου να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση για το θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας. Κατασκεύασαν μια θεματική αφίσα με απλές συμβουλές για το πώς οι άνθρωποι μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας στην καθημερινή τους ρουτίνα, για όφελος του περιβάλλοντος. Επιπλέον, οι μαθητές δημιούργησαν ένα ερωτηματολόγιο, για να μπορέσουν να συνειδητοποιήσουν πώς σπαταλούν ενέργεια άσκοπα με τις καθημερινές τους πρακτικές. Το προαναφερθέν ερωτηματολόγιο συνοδεύεται από εικονογραφημένο ενημερωτικό φυλλάδιο με χρήσιμες πρακτικές οδηγίες εξοικονόμησης ενέργειας που μπορεί εύκολα να γίνει μέρος της καθημερινής πρακτικής ζωής των ανθρώπων. Το blog του σχολείου χρησιμοποιήθηκε ως πληροφοριακός κόμβος στον οποίο ανέβηκε όλη η δουλειά του σχολείου (Σχολείο Blog Link: <http://gymkast.blogspot.gr/?view=classic>).

Έχοντας ολοκληρώσει μια σειρά από ενημερωτικές δραστηριότητες και πρακτικές παρεμβάσεις εντός των εγκαταστάσεων του σχολείου, οι συμμετέχοντες μαθητές και καθηγητές έστρεψαν την προσοχή τους στην τοπική κοινωνία, ξεκινώντας από τις οικογένειες και τους φίλους τους. Οι μαθητές επέλεξαν να προωθήσουν αποτελεσματικά το μήνυμα της εξοικονόμησης ενέργειας και σε άλλα σχολεία και κτίρια.

Η ενεργειακή ομάδα ήταν τόσο παθιασμένη με το πρόγραμμα που έφτασαν στο σημείο να διορθώσουν και ευγενικά να επιπλήξουν τους άλλους χρήστες του σχολείου, αν δεν συμμορφώνονταν με τις κατευθύνσεις που τους έδιναν για την αποδοτική χρήση της

ενέργειας. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες μαθητές έδειξαν μεγάλη εφευρετικότητα και ευελιξία σε αποτελεσματικά οικονομικούς τρόπους για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, εντός των σχολικών εγκαταστάσεων.

Όπως απεικονίζεται στον πίνακα, υπήρξε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας στο συγκεκριμένο σχολικό κτίριο.

Πίνακας 9: Εξοικονόμηση ενέργειας στο Γυμνάσιο Καστελλίου

Έτος	κατανάλωση kWh	Εξοικονόμηση kWh	Εξοικονόμηση EUR	Εξοικονόμηση %	Εξοικονόμηση CO2
2013	23980				
2014	29501				
2015	22520	4221	464,26	15,78	1,94

Δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας του Δημοτικού Σχολείου Βώρων Δ. Φαιστού

Οι Βώροι είναι ένα ορεινό χωριό στο Δ. Φαιστού, νότια του Νομού Ηρακλείου με έντονο παραδοσιακό και πολιτιστικό ενδιαφέρον. Οι κάτοικοι ασχολούνται με την γεωργία αλλά και την κτηνοτροφία.

Ο κύριος στόχος των μαθητών του σχολείου ήταν να αλλάξει τις συνήθειες κατανάλωσης ενέργειας των μαθητών μέσα από την εκπαίδευση τους, σχετικά με το πώς να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας στο σχολικό περιβάλλον τους, γιατί αυτό είναι σημαντικό τόσο για το φυσικό περιβάλλον όσο και για τη συνολική ποιότητα της ζωής. Στη συνέχεια, οι μαθητές αποφάσισαν να προωθήσουν πειστικά αυτές τις λύσεις, κοινοποιώντας σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη μέσω αφίσας βέλτιστων πρακτικών, θεματικά φυλλάδια και καταχωρήσεις στο blog του σχολείου που χρησιμοποιήθηκε ως διαφημιστική πλατφόρμα σχετικά με όλες τις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας και εκπαιδευτικές δραστηριότητες που εκτελούνται από τους καθηγητές και τους μαθητές.

Όπως είναι προφανές, επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας από το σχολείο αυτό όπως απεικονίζεται στον πίνακα, κατά τη διάρκεια υλοποίησης του Προγράμματος.

Πίνακας 10: Εξοικονόμηση ενέργειας στο Δημοτικό Σχολείο Βώρων

Έτος	κατανάλωση kWh	Εξοικονόμηση kWh	Εξοικονόμηση EUR	Εξοικονόμηση %	Εξοικονόμηση CO2
2013	5296				
2014	3081	2215	243,65	41,82	1,02
2015	3860	1436	157,96	27,11	0,66
	Συνολικά	3651	401,61		1,68

Ωστόσο, το σχολείο αυτό πήρε αντάξια το παρατσούκλι «βέλτιστες πρακτικές», επειδή οι μαθητές του προσπάθησαν να προωθήσουν την ενεργειακή αποθήκευση μηνυμάτων σε ένα ευρύτερο κοινό. Αυτό έγινε με τη χρήση όλων των μέσων που είχαν στη διάθεσή τους (π.χ. το Διαδίκτυο) και κατάλληλες πρακτικές όχι μόνο για να ενημερώσουν την σχολική κοινότητα αλλά και τις τοπικές αρχές. Ουσιαστικά, το γεγονός ότι έπεισαν τους ντόπιους (μια κλειστή κοινωνία) να είναι ανοικτοί σε προτάσεις, είναι το μεγαλύτερο επίτευγμα των συμμετεχόντων μαθητών του σχολείου αυτού.

Οι συμμετέχοντες μαθητές ήταν πολύ ενθουσιασμένοι με το έργο και τα εμφανή αποτελέσματά του, που τελικά κατάφεραν να μεταβάλλουν σημαντικά όχι μόνο τη δική τους συμπεριφορά και νοοτροπία σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά τις οικογένειες και τους φίλους τους και να προσαρμόσουν τις δαπανηρές συνήθειές τους στις κατευθυντήριες γραμμές του Euronet 50/50 max.

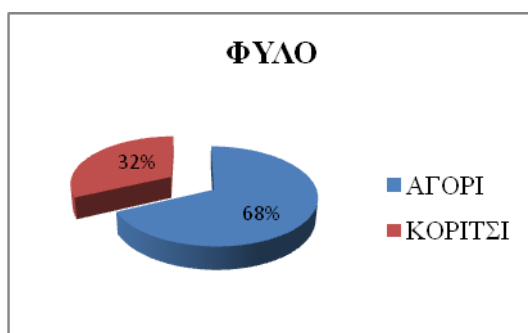
Σ' όλα τα σχολεία της Κρήτης οι δάσκαλοι και οι μαθητές εργάστηκαν ενεργά μαζί στο κυνήγι της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας. Αυτοκόλλητες επιγραφές με συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας, μυστικοί ενεργειακοί πράκτορες που άφηναν μηνύματα σε όσους χρήστες του κτιρίου σπαταλούσαν ενέργεια και μεγαλύτεροι ηλικιακά μαθητές να αφηγούνται ιστορίες σχετικές με θέματα ενέργειας σε μικρότερους μαθητές – αυτές είναι μερικές από τις ιδέες που εφαρμόστηκαν. Όμως, το μυστικό συστατικό της επιτυχίας του σχολείου είναι η ειλικρινής και σε βάθος ανάμειξη όλων των δασκάλων στις δραστηριότητες του προγράμματος, οι οποίοι αποτέλεσαν πρότυπα ορθής συμπεριφοράς για εξοικονόμηση ενέργειας προς τους μαθητές τους.

Αν και όλα τα σχολεία της Κρήτης υπήρξαν πολύ ενεργά στο να κινητοποιήσουν τους μαθητές και τους λοιπούς χρήστες να εμπλακούν σε δραστηριότητες εξοικονόμησης ενέργειας, τα μισά από αυτά δεν κατάφεραν να επιτύχουν τους στόχους τους. Ένα από αυτά είναι το *Γυμνάσιο του Κουτσουρά*. Οι δάσκαλοι και τα μέλη της ενεργειακής ομάδας έκαναν εξαιρετική δουλειά στην προσπάθειά τους να ευαισθητοποιήσουν τους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου, αλλά παρά τις προσπάθειές τους, τα αποτελέσματα εξοικονόμησης ενέργειας και δαπανών ήταν απογοητευτικά. Οι εγκαταστάσεις του σχολείου χρησιμοποιούνται από επιπρόσθετους χρήστες και οι συνήθειές τους όσον αφορά στην κατανάλωση ενέργειας ήταν πέρα από τον έλεγχο καθηγητών και μαθητών. Άρα, οι «εξωτερικοί» χρήστες μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τα επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας στο σχολείο, άρα οποιαδήποτε επιμορφωτική δράση πρέπει να τους περιλαμβάνει. Παρόλα αυτά, οι μαθητές του Γυμνασίου Κουτσουρά, μέσα από τη συμμετοχή και βαθιά ανάμειξη με το πρόγραμμα, κατάφεραν να

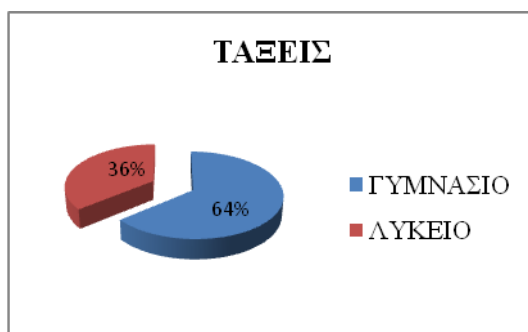
υιοθετήσουν καινούριες συμπεριφορές στο θέμα διαχείρισης της ενέργειας στο σχολικό κτίριο και για αυτό κατάφεραν να βραβευθούν σε εκδήλωση του Προγράμματος που πραγματοποιήθηκε στο τέλος της σχολικής χρονιάς.

4.3 Ερωτηματολόγιο

Στο ερωτηματολόγιο για την καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς μαθητών, απάντησαν συνολικά 100 μαθητές Γυμνασίων και Λυκείων του Ν. Ηρακλείου. Αναφορικά με το φύλο των μαθητών, το 68% των ερωτηθέντων ήταν αγόρια και το 32% ήταν κορίτσια.



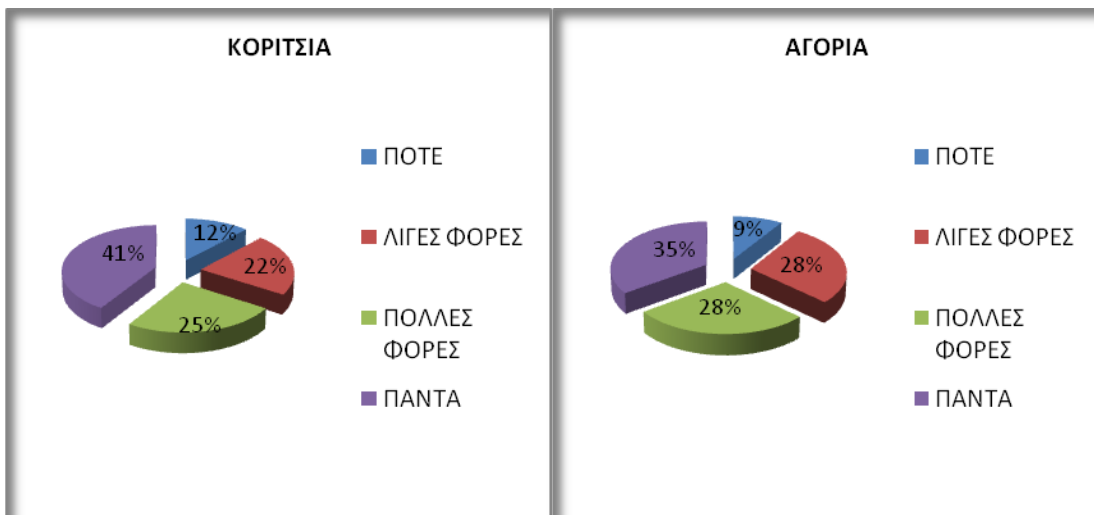
Η πλειοψηφία των παιδιών που συμμετείχαν προέρχεται από το Γυμνάσιο (64%), ενώ το (36%) είναι από το Λύκειο.



Το ερωτηματολόγιο στο οποίο απάντησαν οι μαθητές 3 Λυκείων και 7 Γυμνασίων του Ηρακλείου και στη συνέχεια η ανάλυση των απαντήσεων που έδωσαν τα παιδιά:

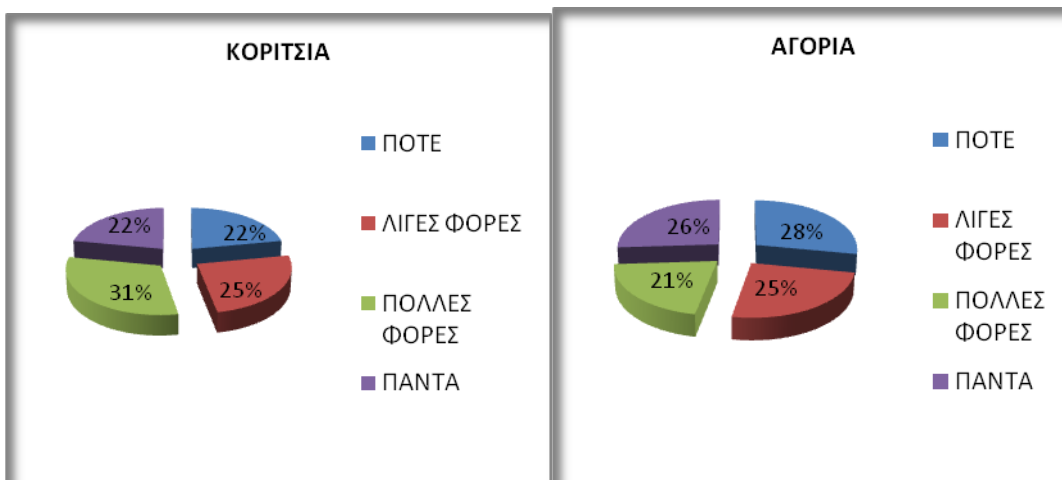
1. *Κλείνετε τα φώτα όταν εγκαταλείπετε το δωμάτιο για λίγο;*

Το 41% των κοριτσιών απάντησαν ότι πάντα κλείνουν τα φώτα ενώ το 12% δεν τα κλείνουν ποτέ. Το 22% λίγες φορές και το 25% πολλές φορές. Αντίθετα, το μεγαλύτερο ποσοστό των αγοριών (35%) απάντησε πάντα, ενώ το 28% πολλές φορές και μικρότερο ποσοστό αγοριών (9%) απάντησε ότι ποτέ σε σχέση με τα κορίτσια.

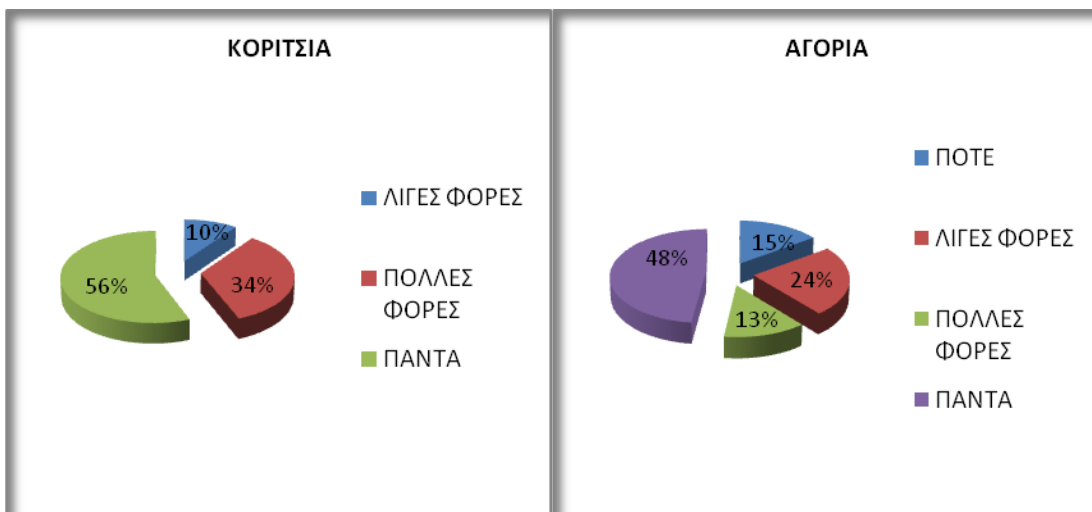


2. Κλείνετε την τηλεόραση και την οθόνη του υπολογιστή και δεν την αφήνετε σε κατάσταση αναμονής;

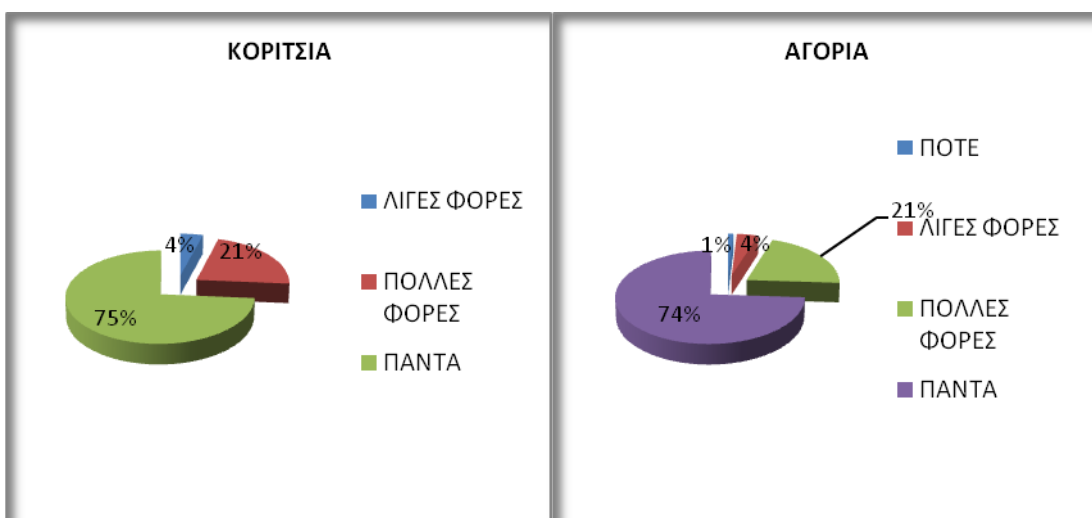
Ποσοστό 31% των κοριτσιών πολλές φορές δεν αφήνει σε κατάσταση αναμονής, ενώ 28% των αγοριών ποτέ δεν κλείνει από το κουμπί. Για αγόρια και για κορίτσια σε ποσοστό 25% λίγες φορές αφήνει τις συσκευές σε κατάσταση αναμονής.



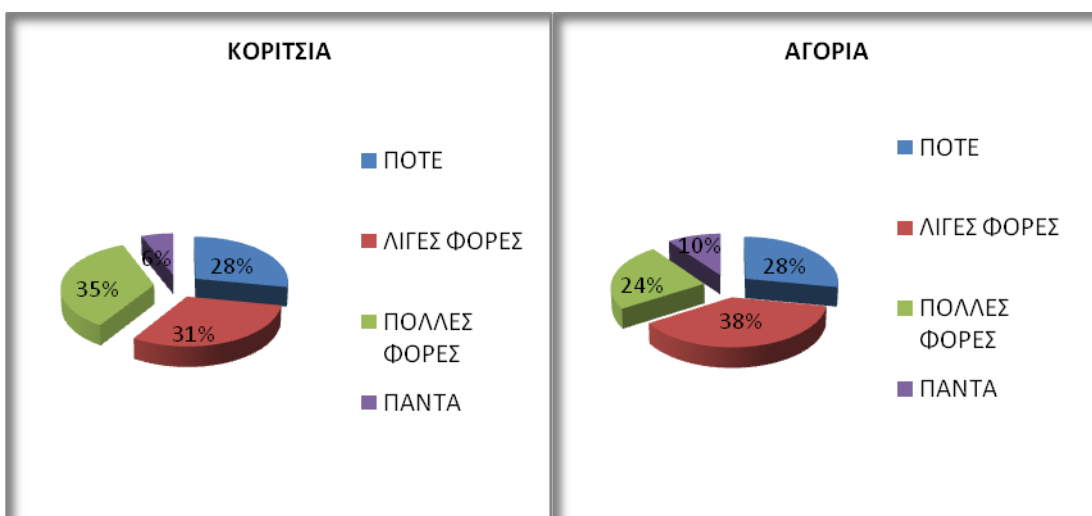
3. Κλείνετε τον κλιματισμό στο δωμάτιο όταν δεν υπάρχει κανείς;



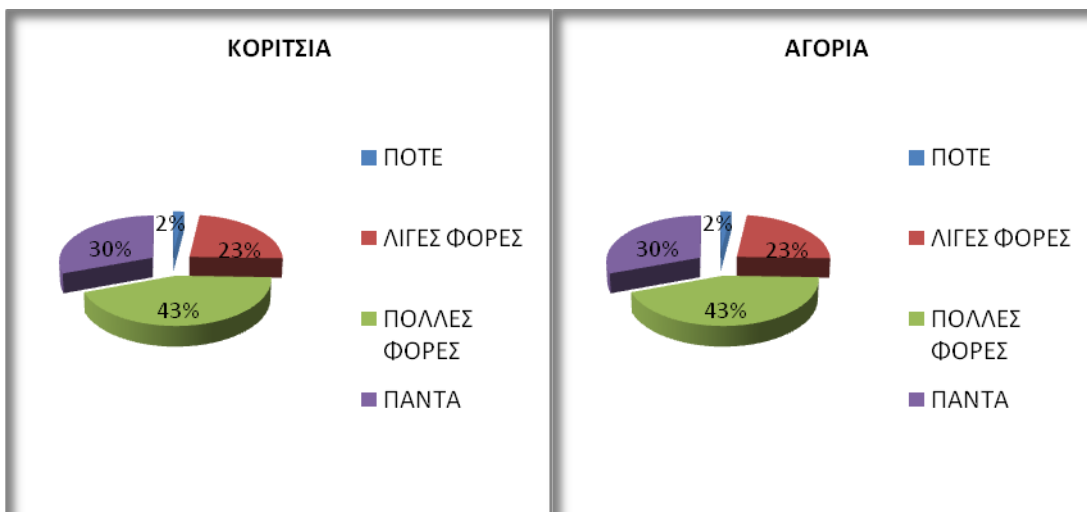
4. Κλείνετε τα παράθυρα όταν λειτουργεί η θέρμανση ή ο κλιματισμός;



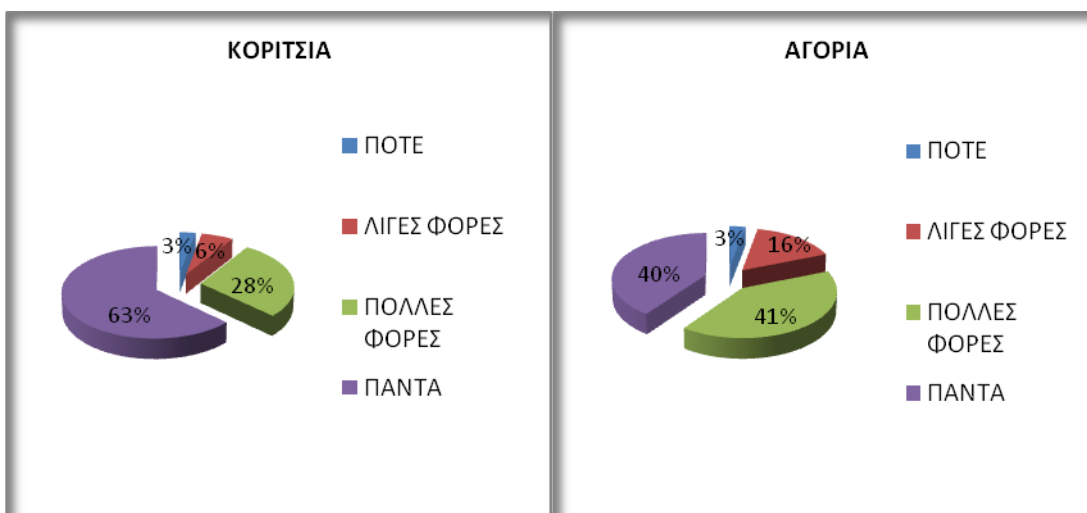
5. Κλείνετε τα παράθυρα για τον ήλιο το καλοκαίρι;



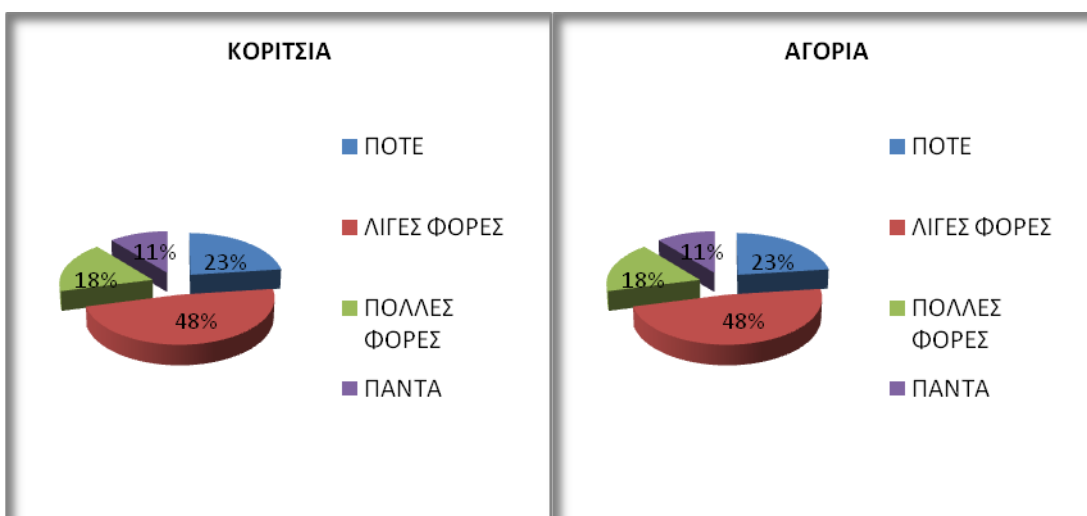
6. Ανοίγετε παράθυρα και κουρτίνες για να εισέρχεται το φως του ήλιου το χειμώνα;



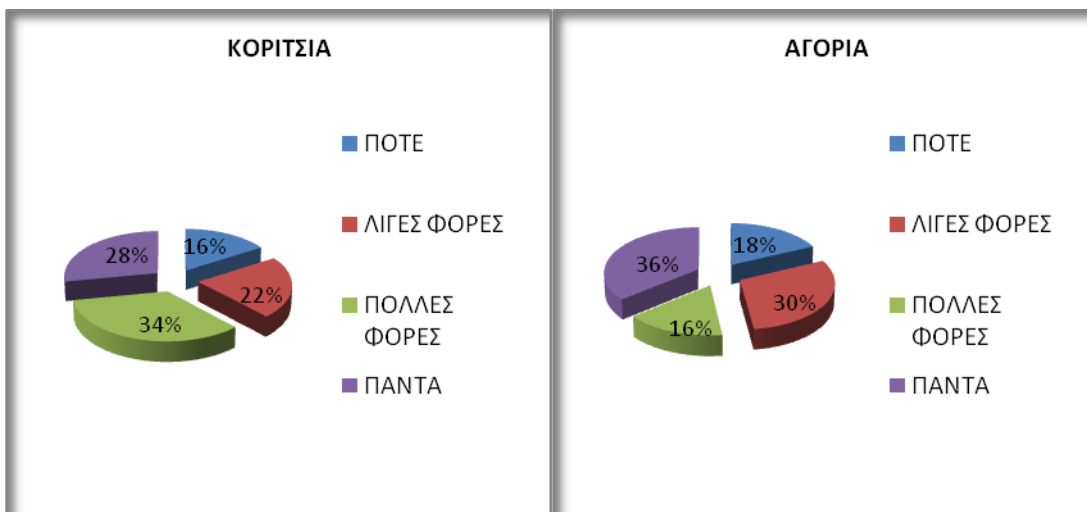
7. Για να αερίσετε το δωμάτιο σας ανοίγετε διάπλατα το παράθυρο για μερικά λεπτά;



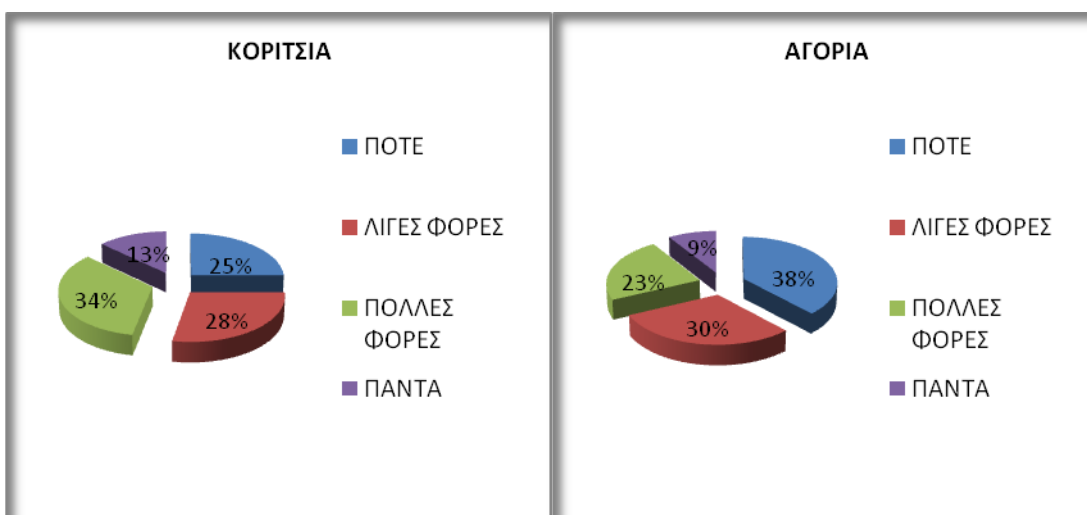
8. Χρησιμοποιείτε επαναφορτιζόμενες μπαταρίες;



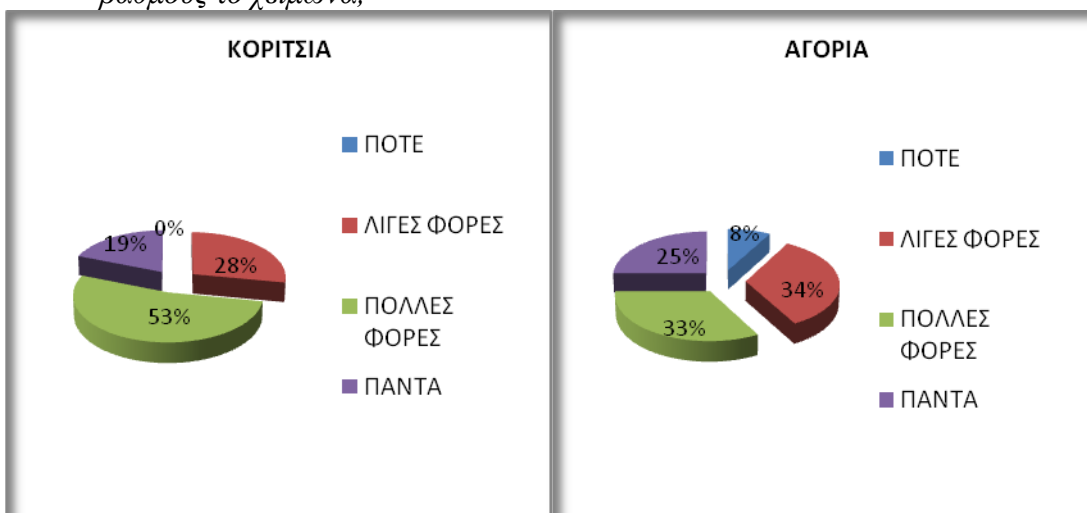
9. Στο σπίτι προσέχετε να μην υπάρχουν κουρτίνες ή έπιπλα μπροστά από τα καλοριφέρ;



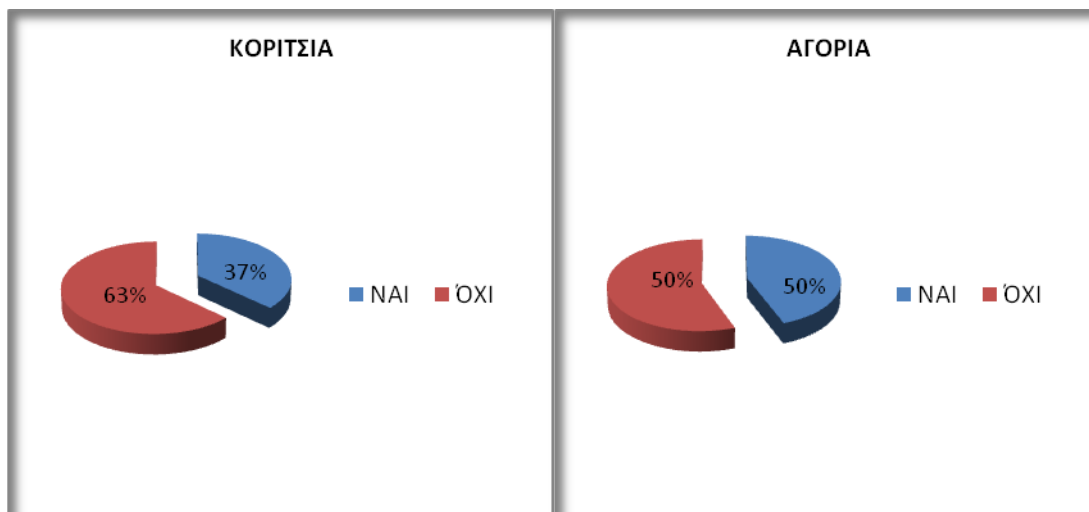
10. Ρυθμίζεται τη θερμοκρασία του κλιματιστικού σε θερμοκρασία πάνω από 25 βαθμούς το καλοκαίρι;



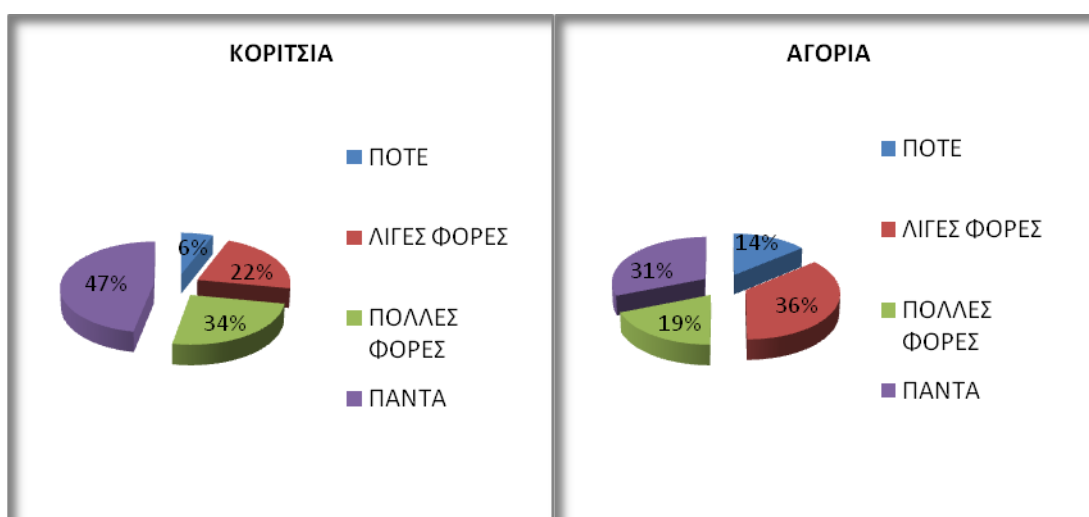
11. Ρυθμίζεται τη θερμοκρασία του καλοριφέρ ή του κλιματιστικού το πολύ στους 20 βαθμούς το χειμώνα;



12. Χρησιμοποιείτε λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης στο σπίτι;



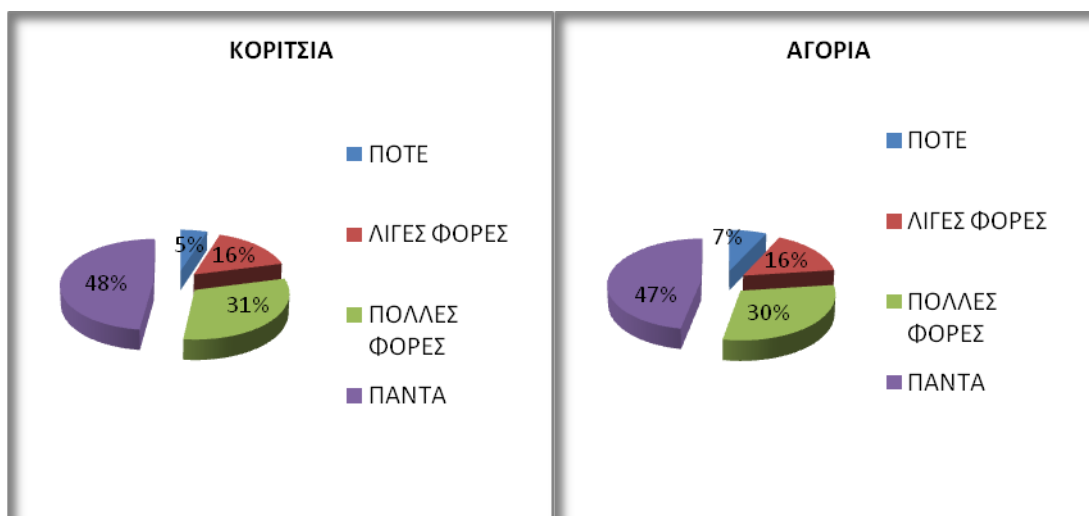
13. Προτιμάτε να πηγαίνετε με τα πόδια κάπου όταν είναι κοντά;



14. Φροντίζουν οι γονείς σας να γίνεται συντήρηση της κεντρικής θέρμανσης μια φορά το χρόνο;



15. Φροντίζετε να κλείνετε εγκαίρως τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα;



Κεφάλαιο 5

Συζήτηση – Συμπεράσματα - Εισηγήσεις

5.1 Συζήτηση

Η μεταβολή της ανθρώπινης συμπεριφοράς θεωρείται ικανή και αναγκαία συνθήκη για την επίλυση των σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων της εποχής μας, ενώ η γνώση και η αντίληψη για το περιβάλλον θεωρείται πράξη μεγάλης σημασίας. Στην εποχή μας τα περιβαλλοντικά προβλήματα απειλούν τόσο τη ζωή μας όσο και ολόκληρο τον πλανήτη. Αποτελεί πλέον κοινή παραδοχή ότι η προστασία του περιβάλλοντος δεν είναι μόνο θέμα του κράτους αλλά και κοινωνικής κινητοποίησης, με ιδιαίτερη σημασία στην ευαισθητοποίηση των πολιτών και ειδικά των μαθητών. Σήμερα η οικολογική αντίληψη σχετίζεται περισσότερο με την αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς και λιγότερο με την τεχνολογία.

Σε μελέτη του *Zografakis et al* σχετικά με την «Ενημέρωση και Παρακίνηση των μαθητών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για τη βελτίωση της ενεργειακής συνείδησης και συμπεριφοράς» σε δημοτικά σχολεία του Ηρακλείου Κρήτης, εξετάστηκε η ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών. Τ' αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος της ενεργειακής εκπαίδευσης και πόσο μπορεί να ευαισθητοποιήσει τους μαθητές και στη συνέχεια οι ίδιοι να επηρεάσουν τους κοντινούς τους ανθρώπους, γονείς, φίλους κλπ.

Μέσα από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τους μαθητές στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος (ίδια ερωτηματολόγια) με ερωτήσεις που σχετίζονταν με την ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών και των γονιών τους προέκυψε ότι:

- στην αρχή οι γονείς και τα παιδιά δεν είχαν ιδιαίτερες σχέσεις με την οικονομία του ρεύματος. Μετά όμως φάνηκε μια διαφορετική συμπεριφορά μέσα στο σπίτι.
- Οι μαθητές/τριες εμφανίζονται ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένοι στη χρήση ενέργειας και ειδικά μετά την παρέμβαση ευαισθητοποίησης και παρακίνησης στους τομείς όπως, το σχολικό περιβάλλον, η σωστή χρήση των οικιακών συσκευών, η κατανάλωση νερού και η μετακίνηση, ενώ οι μαθήτριες παρουσιάζονται με ορθή συμπεριφορά στην κατανάλωση του νερού.
- Μαθητές/τριες με γονείς υψηλότερου κοινωνικού επιπέδου, εμφανίζονται με αποδοτικότερη χρήση ενέργειας.

Οι μαθητές θεωρούν ότι και οι δυο γονείς τους έχουν καλή ενεργειακή συμπεριφορά ενώ της μητέρας κρίνεται λιγότερο ικανοποιητική.

Επίσης, ο εκπαιδευτικός συνεκτιμώντας το ενδιαφέρον των μαθητών, τις ιδιαιτερότητες της περιοχής που βρίσκεται το σχολείο αλλά και λαμβάνοντας υπόψη την εξάντληση των ορυκτών καυσίμων και την κλιματική αλλαγή, μπορεί να επεκτείνει ή να τροποποιήσει τις προτεινόμενες δραστηριότητες. Τέτοια καινοτόμα προγράμματα θα καταστήσουν το Σχολείο σύγχρονο, ελκυστικό και δημιουργικό.

Η πόλη του *Rathenow* στην ανατολική Γερμανία δραστηριοποιείται εδώ και πολλά χρόνια στην προώθηση της ενεργειακής απόδοσης. Ο τοπικός οργανισμός ενέργειας λειτουργεί ένα πρωτότυπο πρόγραμμα διαχείρισης ενέργειας στα σχολεία το οποίο είναι ενσωματωμένο στο πρόγραμμα σπουδών και εμπλέκει μαθητές και εκπαιδευτικό προσωπικό σε έργα εξοικονόμησης ενέργειας. Μια πρωτότυπη πλευρά είναι ότι το 80% του ποσού εξοικονόμησης ενέργειας που επιτυγχάνεται από τα σχολεία επιστρέφεται για τη χρηματοδότηση περαιτέρω επενδύσεων. Μέρος του έργου αποτελεί η κατασκευή ενός φωτοβολταϊκού (PV) συστήματος 1 kW στα σχολεία, ως μέρος του προγράμματος σπουδών φυσικής. Τα ηλιακά κύτταρα είναι συνδεδεμένα με την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας του σχολείου και μπορούν να εξοικονομήσουν 800 kW ώρες ανά έτος και η ημερήσια παραγωγή παρακολουθείται από έναν Η/Υ μέσω του Διαδικτύου. Το αποτέλεσμα είναι ότι και τα εννέα σχολεία στο *Rathenow* που συμμετέχουν στο έργο έχουν παρουσιάσει σημαντική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας. Μετά την πρώτη τριετή περίοδο του έργου, οι μεμονωμένες μειώσεις κυμαίνονταν μεταξύ 10 και 15 %, με συνολικό οικονομικό όφελος 35.000 EUR. Η αξιολόγηση του έργου κατέδειξε ότι οι μαθητές και οι καθηγητές διαθέτουν τώρα πολύ βελτιωμένη ευαισθητοποίηση όσον αφορά τα θέματα ενέργειας τόσο στο σχολείο όσο και εκτός του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Συσκευές παρακολούθησης παρέχονται και σε επιπλέον σχολεία στο *Rathenow*, και το σχέδιο θα επεκταθεί επίσης και σε παιδικούς σταθμούς (<http://www.rathenow.de/static/eprojekt/index.htm>).

Η συμπεριφορά έχει άμεση σχέση με την ατομική κατανάλωση ενέργειας. Οι κυβερνήσεις έχουν προσπαθήσει ν' αλλάξουν τη συμπεριφορά, επιβάλλοντας υψηλότερες τιμές ενέργειας, φόρους ή υποχρεωτική εισαγωγή νέων τεχνολογιών. Εντούτοις, μεγάλες αλλαγές στη συμπεριφορά θα συντελεστούν μόνο όταν τα άτομα πειστούν για τα οφέλη, μέσω εξωτερικών παραγόντων. Ένα παράδειγμα είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων μετά την κρίση πετρελαίου, όταν αυξήθηκαν οι τιμές. Ωστόσο, μόλις οι τιμές μειώθηκαν, η κατανάλωση αυξήθηκε αποδεικνύοντας ότι οι αλλαγές στη συμπεριφορά ήταν καθαρά αποτέλεσμα των

υψηλότερων τιμών. Έτσι λοιπόν, η αλλαγή της συμπεριφοράς απαιτεί την εισαγωγή νέων αξιών που θα επεκτείνονται σε όλα τα κοινωνικά επίπεδα. Προφανώς, η εκπαίδευση μπορεί να επηρεάσει, μπορεί να ενημερώσει τα άτομα για την ενεργειακή πολιτική και την τεχνολογία που τροφοδοτεί την αλλαγή της συμπεριφοράς.

Άριστο παράδειγμα αυτής της προσέγγισης αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος *Altener*, μιας πρωτοβουλίας για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Διεξήχθη σε εννέα ευρωπαϊκές περιφέρειες και επικεφαλής της ομάδας ήταν ο καθηγητής *R.V. Joule*. Αυτή η δράση, αφορούσε έντεκα δημοτικά σχολεία και είχε στόχο να προωθήσει τη συμπεριφορά με οικολογική συνείδηση σε παιδιά ηλικίας μεταξύ εννέα και δέκα ετών. Το σχέδιο που προωθούνταν ήταν, για παράδειγμα, να κάνει κανείς ντους αντί να γεμίζει την μπανιέρα, να μην αφήνει το νερό να τρέχει όσο πλένει τα δόντια κ.λπ. Στόχος του προγράμματος ήταν να ευαισθητοποιηθούν οι οικογένειες μέσω των παιδιών τους, όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας, κλείνοντας τις τηλεοράσεις αντί να τις αφήνουν σε κατάσταση αναμονής. Με την ολοκλήρωση του προγράμματος παρατηρήθηκε αύξηση της ευαισθητοποίησης όσον αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Τα παιδιά είναι οι φορείς λήψης αποφάσεων του μέλλοντος, είναι ιδιαίτερα δεκτικά σε νέες ιδέες και συμπεριφορές, αποτελούν μια αξιόπιστη οδό για την άμεση και διαρκή συμπεριφορά εξοικονόμησης ενέργειας. Μπορούν στη συνέχεια να εισάγουν νέες συνήθειες τόσο στο οικογενειακό τους περιβάλλον όσο και αργότερα, στην επαγγελματική τους καριέρα. Είναι σημαντικό, πως ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για παιδιά που επικεντρώνεται στην ενεργειακή ευαισθητοποίηση, μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στην κοινωνία ολόκληρη. Η πρωτοβουλία παρείχε εκπαιδευτικό υλικό, με εκπαίδευση και υποστήριξη, για εκπαιδευτικούς και μαθητές. Η αξιολόγηση του προγράμματος έδειξε ότι, παιδιά ηλικίας οκτώ ή εννέα ετών μπορούν να γίνουν οι καλύτεροι σύμβουλοι ενέργειας για τις οικογένειές τους. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι το 76 % των οικογενειών των μαθητών που παρακολουθούσαν το πρόγραμμα είχαν βελτιώσει τη συμπεριφορά εξοικονόμησης ενέργειάς τους. Η πρωτοβουλία αυτή ενθάρρυνε επίσης και άλλα μέλη της εκπαίδευσης στην περιοχή, ώστε να εξασφαλίσουν ότι η εξοικονόμηση ενέργειας θα αποτελούσε ένα σημαντικό παράγοντα στη λήψη αποφάσεων για τη μελλοντική συντήρηση και ανακαίνιση των σχολείων τους. Εντούτοις, σε κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα τα παιδιά θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως φορείς λήψης περιβαλλοντικών αποφάσεων με τη δική τους αξία. Θα πρέπει να τους προσφερθούν μέσα τα οποία να τους δίνουν τη δυνατότητα να αξιολογήσουν πληροφορίες, να εκτιμήσουν τα αποδεικτικά στοιχεία και να καταλήξουν στα δικά τους

συμπεράσματα, να εντοπίσουν τις κατάλληλες δράσεις που πρόθυμα θα μεταφέρουν σε άλλους (European Commission, Renewable energy Altener).

Ο Οργανισμός Διαχείρισης Ενέργειας *Meath* στην Ιρλανδία, πραγματοποίησε επισκέψεις σε όλα τα σχολεία στο Navan, πόλη της επαρχίας Meath, μοιράστηκαν διαφημιστικά φυλλάδια και διοργανώθηκαν ενεργειακά παιχνίδια και κουίζ. Σε 27 δημοτικά σχολεία και 3 γυμνάσια και λύκεια, διοργανώθηκε ένας διαγωνισμός σχολικής αφίσας, την «εβδομάδα ευαισθητοποίησης για την ενέργεια 2004».

Μια άλλη δραστηριότητα ήταν η προώθηση «walking bus» σε σχολεία στην επαρχία Meath. Το πρόγραμμα συνδύαζε την οδική ασφάλεια και την ευαισθητοποίηση για την ενέργεια και δόθηκε υψηλή προβολή στα τοπικά μέσα ενημέρωσης κατά τη διάρκεια της «ημέρας χωρίς αυτοκίνητο 2004». Τα σχολεία που συμμετείχαν στο πρόγραμμα το βρήκαν ενδιαφέρον και χρήσιμο για την κατανόηση του καλύτερου τρόπου για να αντιμετωπίσουν τις δραστηριότητες εξοικονόμησης ενέργειας. Η έννοια «walking bus» διεξάγεται τώρα από αρκετά σχολεία σε ολόκληρη την επαρχία Meath, αυξάνοντας την κοινωνική ευαισθησία και μειώνοντας ταυτόχρονα την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τη ρύπανση (<http://www.mema.ie/>).

5.2 Συμπεράσματα

Στην συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή, ερευνήθηκε κατά πόσο οι μαθητές μπόρεσαν να διαμορφώσουν περιβαλλοντική συνείδηση και με ιδιαίτερο ζήλο να προβούν σε ενέργειες τέτοιες, ώστε να διαδραματίσουν σημαντικό και υπεύθυνο ρόλο στην ενεργειακή κατάσταση του σχολείου τους. Όταν δεν είναι πολύ εύκολο να αλλάξει κανείς συνήθειες, μπορεί να θέσει στόχους με σκοπό να τους ικανοποιήσει όσο μπορεί καλύτερα. Χωρίς να απαιτείται η υλοποίηση σημαντικών επενδύσεων, αλλά κατά κύριο λόγο μέσω αλλαγής στη συμπεριφορά και με ορθολογική διαχείριση της ενέργειας επιτεύχθηκε η προσδοκώμενη εξοικονόμηση ενέργειας μ' ένα μεγάλο και κύριο στόχο, την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής στην χώρα μας και κατά συνέπεια σε ολόκληρο τον πλανήτη.

Η επιτυχής έκβαση των ενεργειών αυτών, των μαθητών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Περιφέρειας Κρήτης, μπόρεσε να αποτελέσει παράδειγμα προς μίμηση και πηγή έμπνευσης για άλλα σχολεία και δημόσια κτίρια και βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι οι πράξεις κάθε ατόμου έχουν σημασία για το σύνολο. Η υλοποίηση του προγράμματος 50/50 βοήθησε στην μείωση εκπομπών CO₂, στην εκπλήρωση των τοπικών και περιφερειακών στόχων που έχουν τεθεί στους τομείς της κλιματικής αλλαγής και την

ενέργεια. Επίσης, όσο λιγότερη ενέργεια χρησιμοποιείται, τόσο λιγότερη είναι η ενέργεια που απαιτείται.

Τα περισσότερα σχολεία της Κρήτης βρίσκονται στο σωστό δρόμο σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά σίγουρα μπορούν και καλύτερα. Η έρευνα αυτή μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση μιας πραγματικής πολιτικής εξοικονόμησης ενέργειας. Τα περιβαλλοντικά προγράμματα στα οποία συμμετέχουν συμβάλλουν στην καλλιέργεια ενεργειακής συνείδησης. Έχουμε την πεποίθηση ότι θα πρέπει να συνεχιστεί η συμμετοχή και να εμπλακούν σε αυτά όσο το δυνατό περισσότεροι εκπαιδευτικοί και μαθητές. Εκτός από την καλλιέργεια περιβαλλοντικής συμπεριφοράς, μέσα από τα προγράμματα αυτά, αναπτύσσονται και άλλες δεξιότητες όπως η συνεργασία, η οργάνωση, η χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι πλέον επιτακτική ανάγκη και αποτελεί ίσως τη μοναδική απάντηση που έχει η ανθρωπότητα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή. Πρέπει όλοι να συνειδητοποιήσουμε ότι εξοικονομώντας ενέργεια, μεριμνούμε για την ευημερία των επόμενων γενεών. Γι αυτό και μόνο το λόγο, η εξοικονόμηση ενέργειας δεν αποτελεί επιλογή αλλά υποχρέωση και καθήκον όλων μας.

500 σχολεία, 48 εγκαταστάσεις και 13 χώρες έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα και αποτελούν μία μεγάλη ομάδα, με δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του συγκεκριμένου δικτύου, καθώς και της αποκτηθείσας εμπειρίας. Όσον αφορά τα αποτελέσματα, η δημιουργικότητα και η δυναμική των ανθρώπων (εκπαιδευτικών μαθητών και εργαζομένων), οι οποίοι συμμετείχαν στις δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, υπήρξαν καθοριστικές και τα αποτελέσματα των προσπαθειών τους είναι τα παρακάτω : 5.867.900 kWh και 444.107 € εξοικονομήθηκαν, ενώ οι εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα μειώθηκαν κατά 1.744 τόνους. Στην έναρξη του προγράμματος ο στόχος ήταν να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας περίπου στο 8% και τελικά το ποσοστό αυτό ανήλθε στο 12%! Το πρόγραμμα EURONET 50/50 max συνέβαλλε καθοριστικά στο να επιμορφώσει τους ανθρώπους πάνω στα ενεργειακά θέματα και να αυξήσει την ευαισθητοποίησή τους σχετικά με την αναγκαιότητα της εξοικονόμησης ενέργειας. Η αξιολόγηση της συμπεριφοράς, μετά την παρέμβαση ευαισθητοποίησης και παρακίνησης των μαθητών/τριών για αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας στο σχολικό περιβάλλον, σημείωσε σημαντικά αποτελέσματα.

Μέσα από την έννοια του 50-50 δόθηκε η ευκαιρία στους μαθητές:

1. να γνωρίσουν καλύτερα διαφορετικούς τύπους ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τα οφέλη από τη χρήση τους.

2. να μάθουν για πρακτικές που συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος (ανακύκλωση, εξοικονόμηση ενέργειας) και να εξοικειωθούν μ' αυτές.
3. να μελετήσουν φαινόμενα που είναι αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής μόλυνσης (Φαινόμενο του Θερμοκηπίου , όξινη βροχή).
4. να μελετήσουν αιεφόρους τρόπους μεταφοράς και τη σημασία τους για την περιβαλλοντική προστασία και τη δημόσια υγεία.

Έπειτα από την ανάλυση των απαντήσεων που έγινε στο ερωτηματολόγιο όσον αφορά στην ενεργειακή συμπεριφορά των μαθητών, έδειξε ότι η πλειοψηφία των μαθητών κατέχει ενεργειακή συνείδηση. Οι συμμετέχοντες στο ερωτηματολόγιο απάντησαν με τέτοιο τρόπο που αναδεικνύει την ενημέρωσή τους παρά το νεαρό της ηλικίας τους και την θετική στάση των ιδίων καθώς και των οικογενειών τους απέναντι στα ενεργειακά ζητήματα. Επίσης, οι μαθητές θεωρούν ότι οι γονείς τους έχουν καλή ενεργειακή συμπεριφορά.

5.3 Εισηγήσεις

Η ενεργειακή απόδοση είναι ένας όρος στην *Πράσινη Βίβλο* με δύο τομείς: καλύτερη χρήση της ενέργειας μέσω βελτιωμένων τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ευαισθητοποίησης των καταναλωτών και αλλαγής της συμπεριφορά τους. Μέχρι τώρα πίστευαν ότι η ενεργειακή απόδοση αφορούσε κυρίως τη χρήση της βέλτιστης τεχνολογίας ώστε να καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια. Οι ηλεκτρικές συσκευές σε κατάσταση αναμονής αυξάνει τους λογαριασμούς ενέργειας έως και 10 %. Όμως, η πολιτική έχει διευρυνθεί ώστε να περιλαμβάνει μεγαλύτερες κοινωνικές δράσεις, όπως για παράδειγμα στον τομέα της εκπαίδευσης (Πράσινη βίβλος για την ενεργειακή απόδοση, COM(2005) 265).

Η αύξηση της ευαισθητοποίησης στα σχολεία και η αλλαγή στη συμπεριφορά συνδέεται με πολλές πτυχές του επίσημου εκπαιδευτικού προγράμματος. Μπορεί να ενσωματωθεί σε μαθήματα ανθρωπιστικών, κοινωνικών και φυσικών επιστημών. Διαθέτει τη δυνατότητα να εμπνέει τους νέους και να επηρεάζει το ευρύτερο περιβάλλον τους μέσω της οικογένειας και των φίλων. Όμως, θέματα στον τομέα της ενέργειας εμφανίζονται σε ολόκληρη την Ευρώπη, και η ένταξή τους στο πρόγραμμα σπουδών θα πρέπει να γίνεται σ' ένα ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η ενεργειακή εκπαίδευση θα πρέπει να συνδυάζει την ενέργεια, το περιβάλλον και την οικονομία, παρέχοντας μια λογική βάση για τη λήψη αποφάσεων. Η ευαισθητοποίηση για την ενέργεια που καταναλώνουμε είναι πολύ σημαντική, όπως και η συμβολή που μπορεί να

επιτευχθεί όταν δεν υπάρχει σπατάλη ενέργειας, τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο. Οι ίδιοι οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται ώστε να υποβάλλουν προτάσεις για στρατηγικές σχετικά με την επίλυση των ενεργειακών προβλημάτων της κοινωνίας.

Η κατανόηση των δυνατοτήτων, δαπανών και επιπτώσεων του μεγάλου εύρους των ενεργειακών πόρων (ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων) οι οποίοι είναι ή θα είναι στο μέλλον διαθέσιμοι και οι συνέπειες της μεταξύ τους επιλογής μπορούν να αναπτύξουν πολύτιμες δεξιότητες για τη ζωή των παιδιών σχολικής ηλικίας. Αυτό καλύπτει όλους τους τομείς (κοινωνικοπολιτικούς, οικονομικούς, περιβαλλοντικούς κ.λπ.), αλλά θα πρέπει επίσης να αντικατοπτρίζει και την τοπική διαθεσιμότητα και τις απαιτήσεις ενέργειας σε συνδυασμό με τοπικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά. Εκτιμώντας τις συνέπειες των μέτρων μέσω της παρούσας ενεργειακής πολιτικής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να ορίσουν λύσεις οι οποίες θα είναι βιώσιμες, πρακτικές και προσιτές, προσαρμοσμένες στη δική τους τοπική κατάσταση (GELEGENIS & HARRIS, 2014).

Οι εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες θα πρέπει να φανερώνουν σαφώς τις θετικές συνέπειες της αλλαγής συμπεριφοράς, όσον αφορά την ενέργεια. Εξοικονόμηση ενέργειας σημαίνει εξοικονόμηση χρημάτων. Με λίγα απλά βήματα μπορούν να γίνουν σημαντικές ετήσιες εξοικονομήσεις. Το προσωπικό όφελος, συνδυασμένο με το κοινωνικό όφελος, αποτελεί ακόμα καλύτερο κίνητρο. Δεξιότητες με άμεση εφαρμογή, που συνδυάζονται με τις παρούσες και μελλοντικές απαιτήσεις στον τομέα της ενέργειας, θα μπορούσαν να αποτελέσουν μέγιστο κίνητρο για την καθιέρωση τέτοιων μαθημάτων.

Η εκπαίδευση μπορεί να διαδραματίσει μακροπρόθεσμα σημαντικό ρόλο στην αλλαγή της σημερινής ενεργειακής κατάστασης, μιας κατάστασης που χαρακτηρίζεται από την εξάρτηση των χωρών της ΕΕ στη χρήση των συμβατικών πηγών ενέργειας. Λόγω της αβεβαιότητας όμως που αρχίζει να επικρατεί για την μελλοντική εξέλιξη και ύπαρξη των πηγών αυτών, αρκετές χώρες έχουν στραφεί στη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και σε μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας. Ο τομέας της εκπαίδευσης μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ευαισθητοποίηση των παιδιών στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά προβλήματα και παρόλο που αντιμετωπίζει εμπόδια και περιορισμούς στην εφαρμογή του μπορεί να επηρεάσει εκτός από τα παιδιά και την κοινωνία στο σύνολό της προς μια θετική αλλαγή. Οργανωμένες προσπάθειες και δραστηριότητες προωθούν σε σημαντικό βαθμό την ενεργειακή συνείδηση στην εκπαίδευση και επιφέρουν σημαντικά αποτελέσματα. Οι προσπάθειες αυτές είναι συντονισμένες και προσεκτικά οργανωμένες και είτε εντάσσονται στα πλαίσια του προγράμματος «Ευφυής Ευρώπη» είτε πραγματοποιούνται εκτός αυτού. Το σημαντικό όμως είναι ότι δεν είναι σποραδικές και αποσπασματικές πρωτοβουλίες αλλά

συνεχείς και συχνά με υποχρεωτικό χαρακτήρα ώστε να μπορέσουν να παράσχουν ένα αξιόλογο αποτέλεσμα και να επιφέρουν αλλαγή στη συμπεριφορά των μικρών παιδιών.

Στην Ελλάδα, δεν παρατηρείται κάτι ανάλογο. Οι όποιες πρωτοβουλίες πραγματοποιούνται είναι περιορισμένες και προαιρετικές, δεν εφαρμόζονται στο σύνολο των σχολείων, είναι δηλαδή αποσπασματικές και με σύντομο χαρακτήρα. Κάτι τέτοιο όμως δεν μπορεί να αποφέρει αποτελέσματα και να προκαλέσει την επιθυμητή αλλαγή στην ενεργειακή συμπεριφορά των παιδιών. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο απαιτείται οργάνωση και συντονισμός. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την προώθηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας στην εκπαίδευση είναι η ένταξη των ενεργειακών μαθημάτων στο πρόγραμμα σπουδών. Μια τέτοια δραστηριότητα έχοντας υποχρεωτικό και καθολικό χαρακτήρα, αφού θα εφαρμόζεται σε όλα τα σχολεία μπορεί να επιφέρει την σταδιακή αλλαγή στην συμπεριφορά των παιδιών, καθώς θα φέρνει συνεχώς τους μαθητές σε επαφή με τα ενεργειακά ζητήματα και θα τους υποχρεώνει να τα μελετήσουν. Η τροποποίηση του σχολικού προγράμματος σε συνδυασμό με εκπαιδευτικές εκδρομές και δημιουργία «οικολογικών» σχολικών κτιριακών εγκαταστάσεων, μπορούν να δημιουργήσουν τις κατάλληλες προϋποθέσεις και να αφυπνίσουν και να προτρέψουν τους νέους στην υιοθέτηση ορθολογικής ενεργειακής συμπεριφοράς.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αραμπατζής Γαρ., Πολύζος Σεραφείμ, 2008. *Φυσικοί Πόροι, Περιβάλλον & Ανάπτυξη*, Εκδόσεις Τζιόλα
- Αραβαντινός, 2009. Κλίμα και βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Κτίριο Αρχιτεκτονική Ενέργεια.
- Βαρώτσος Κ., Kondratiev Κ., 1996. Φυσικοχημεία Περιβάλλοντος (τόμος Ι: Ακτινοβολία- Θερμοκήπιο- Κλιματική Αλλαγή), Εκδόσεις Π. Τραυλός- Ε. Κωσταράκη, Αθήνα
- Βαρώτσος Κ., 1997. Σημειώσεις Εισαγωγής στη Φυσική της Ατμόσφαιρας, Έκδοση Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα
- Βάμβουκας, 1991, Εισαγωγή στην Ψυχοπαιδαγωγική Έρευνα
- Γεωργόπουλος, Α. , Τσαλίκη, Ε. (2003). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Αρχές, φιλοσοφία, μεθοδολογία, παιχνίδια και ασκήσεις*, (5η έκδ.). Αθήνα: Gutenberg.
- Δημητρίου, Α. , 2009. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Δρούτσα Κ., Μπαλαφάς, 2014. 10^ο Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Αποτύπωση της Ενεργειακής Συμπεριφοράς των Ελληνικών Κτιρίων μέσω των Ενεργειακών Πιστοποιητικών
- Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

- Κόκκοτας, Π. (2004). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Μέρος II. Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. (5η έκδ.). Αθήνα: Συγγραφέας.
- Καλαϊτζίδης Δ. & Δηλάρη Β. (2010). Το Βραβείο Αειφόρου Σχολείου. Στο 5^ο Συνέδριο της ΠΕΕΚΠΕ, Ιωάννινα.
- Κ.Εν.Α.Κ, 2010 : Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
- Κωσταρέλλα & Δημούδη, 2006. Ενεργειακή συμπεριφορά των σχολικών κτιρίων με έμφαση στην Γ΄ Κλιματική Ζώνη, 8^ο Εθνικό Συν. Για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Θεσσαλονίκη
- Πρόγραμμα LIFE για το Περιβάλλον, 2007. Αειφόρος Κατασκευή στο Δημόσιο και Ιδιωτικό Τομέα μέσω της ολοκληρωμένης Πολιτικής Προϊόντων, Βέλτιστες Πρακτικές Οικολογικού Σχεδιασμού στον Κατασκευαστικό Κλάδο.
- Παπαδόπουλος, 2002 Θερμομόνωση Κτιρίων, εκδόσεις Αδελφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.
- Πράσινη Βίβλος της επιτροπής, 2005. Η ενεργειακή απόδοση ή περισσότερα αποτελέσματα με λιγότερα μέσα.
- Σιούτα Ν. (2010) *Ολοκληρωμένο σύστημα αξιολόγησης του κύκλου ζωής αειφόρου κατασκευής*, Διδακτορική διατριβή, Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδραυλικής και Τεχνικής Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 2010
- Σφενδουράκης Σ., Κορφιάτης Κ., 2002. Βασικές Αρχές της Οικολογίας από τη σκοπιά της Διαχείρισης, Περιβαλλοντικές Εκδόσεις, Αθήνα
- Σανταμούρης, Μ., 2011. Χτίζοντας το Μέλλον: Μια δράση για τα Βιώσιμα κτίρια και την Πράσινη Ανάπτυξη, ΥΠΕΚΑ, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη.

- Τσούτσος Θ., Κανάκης Ι., 2013. *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Τεχνολογίες & Περιβάλλον)*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- Τσίππρας Κ., 2004. *Οικολογική Αρχιτεκτονική*. Αθήνα: Κέδρος
- ΤΕΕ 2011, Εισαγωγή στην Ενέργεια
- ΤΕΕ, 2010, Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης
- ΤΕΕ, 2010, Κλιματικά Δεδομένα
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε, 2010. “Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης”, Α’ Έκδοση.
- Τεχνική Οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., 2010, Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών, Αθήνα.
- Υπ. Εμπορ. Βιομ. & Τουρισμού, 2010. Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα για την Ενέργεια

Ξένη Βιβλιογραφία

- Alfonso Capozzoli, Daniele Grassi, Francesco Causone, 2015. *Energy and Buildings: Estimation models of heating energy consumption in schools for local authorities planning*, Elsevier.
- Arlt D., Hoppe I & Wolling J, 2011. Climate change and media usage: Effects on problem awareness and behavioural intentions. *The International Communication Gazette*, 45-63.
- Barnett D. and Browning W., 2007. *A primer on sustainable building*, Rocky Mountain Institute, Green Development Services.
- Constantinos A. Balaras, Athina G. Gaglia, Elena Georgopoulou, Sevastianos Mirasgedis, Yiannis Sarafidis, Dimitris P. Lalas, 2007. *Building and Environment*, Elsevier.

- Crohn K. & Birnbaum M., 2010. Environmental education evaluation: Time to reflect, time for change. *Evaluation and Program Planning*, 155-158.
- Chang C. S., Chen T.S. and Hsu W. H, 2011. The study on integrating WebQest with mobile learning for environmental education. *Computers and Education*, 1228-1239.
- Cox J. D., 2007. Η κατάρρευση του κλίματος (η αιφνίδια κλιματική αλλαγή και όσα συνεπάγεται για το μέλλον μας), Εκδόσεις Ενάλιος, Αθήνα
- Davide Zannia, Alessandro Righia, Tiziano Dalla Moraa, Fabio Perona, Piercarlo, 2015.
- The Energy improvement of school buildings: analysis and proposals for action Romagnonia, Elsevier.
- European Commision, Προκλήσεις & Πολιτική στον Τομέα της Ενέργειας
- Gelegenis & Harris, 2014. Undergraduate studies in energy education a Comparative study of Greek and British courses. *Renewable Energy*
- Henderson, K. and Tilbury, D. 2004. Whole-School Approaches to Sustainability: An International Review of Sustainable School Programs. Report Prepared by the Australian Research Institute in Education for Sustainability (ARIES) for the Department of the Environment and Heritage, Australian Government.
- Huckle, J., 2009. Sustainable Schools: responding to new challenges and opportunities. *Geography Vol 94. part 1*, 13-21
- Huckle, J., 2010. *Αειφόρο Σχολείο: Διευρύνοντας τις αντιφάσεις : Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, τεύχος 44.
- IPCC, Intergovernmental Panel for Climate Change.
- Living Sustainably 2009. The Australian Government's National Action Plan for Education for Sustainability

- Lahiri, S., 2011. Assessing the Environmental Attitude among Pupil Teachers in Relation To Responsible Environmental Behavior: A Leap Towards Sustainable Development. Journal of Social Sciences.
- Matthies E. and Schahn J, 2004. Αειφόρο Σχολείο.
- Morrison A. & McIntyre D., 1975. Δάσκαλοι και Διδασκαλία. Αθήνα : Δίπτυχο
- Zografakis N., Dasenakis D., Katantonaki M., Kalitsounakis K., Paraskaki I., 2007. Strengthening of energy education in Crete.
- Sudman S. & Bradburn N., 1983. Asking Questions: A Practical Guide to Questionnaire Design, USA.
- Santamouris M., Balaras C., Daskalaki E. Argiriou A., Gaggliia A., 1994. Energy consumption and the potential of energy conservation in school buildings in Hellas. Energy
- Skoullou, M. 1995., Re-orienting Environmental Education for Sustainable Development. Summary Report of the Inter-Regional Workshop. Athens
- UNESCO, 1992. *United Nations Conference on Environment and Development: Agenda 21*. Switzerland: UNESCO.
- UNCED, 1992. United Nations Conference on Environment and Development.
- UNECE, 2005. The United Nations Economic Commission for Europe.

Ιστοσελίδες

- www.cie.org.cy: Εκπαιδευτικό πρόγραμμα για την Ενέργεια, Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού.
- <http://erenet.epu.ntua.gr>
- <http://portal.tee.gr>
- www.ypeka.gr: Ενέργεια, Κλιματική Αλλαγή, Πράσινη Ανάπτυξη
- www.euronet50-50max.eu

- www.diphuelva.es
- www.diba.cat
- www.coopenergy
- www.klimabuendnis.at: Συμμαχία για το κλίμα
- www.dei.gr
- <http://www.managenergy.net>
- <https://youtu.be/xzQgKugC1n8>
- <http://ilfarmaknewspaper.weebly.com/>
- <https://gr.pinterest.com/iliasteacher/>
- www.rathenow
- <http://www.mema.ie> : Meath Ιρλανδία