



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Κατασκευή Εφαρμογής για Μέτρηση Κατανάλωσης Οικιακής
Ενέργειας**

Επιμέλεια Εργασίας

Στούρη Σπυριδούλα

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Μπίμπη Σταματία

Μέλος Δ.Ε.Π.: Αγγελίδης Παντελής

Κοζάνη, Ιούνιος 2013

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους αυτούς που συνέβαλαν ώστε να ολοκληρωθεί η παρούσα διπλωματική εργασία. Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου για την επιβλέπουσα καθηγήτρια κα. Μπίμπη Σταματία που με τις συμβουλές της και με τη καθοδήγησή της συνέβαλε ουσιαστικά στην εκπόνηση της εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Παντελή Αγγελίδη που αποτέλεσε το υπεύθυνο μέλος Δ.Ε.Π. και βοήθησε να έλθει εις πέρας η παρούσα εργασία. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως την οικογένειά μου που με στήριξε όλο αυτό το διάστημα.

Περιεχόμενα

Πίνακας Εικόνων	6
Περίληψη.....	8
Abstract	9
1. Εισαγωγή	10
1.1 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας.....	10
1.2 Στοιχεία για την κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα.....	11
1.3 Φάσεις Υλοποίησης διπλωματικής εργασίας	12
1.4 Δομή της εργασίας	15
2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση	16
2.1 Μεθοδολογίες για την ενεργειακή αποδοτικότητα.....	16
2.2 Πράσινη πληροφορική για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων	19
2.3 Συναρτήσεις Συστήματος για τη μείωση κατανάλωσης ενέργειας	21
2.4 Κατανάλωση ενέργειας και συμπεριφορά καταναλωτών	22
2.5 Οικονομία ενέργειας σε έξυπνα κτίρια.....	23
2.6 Προφίλ «πράσινων καταναλωτών»	25
2.7 Οικολογικά σπίτια και περιβάλλον	26
2.8 Εναλλακτικοί τρόποι θέρμανσης.....	27
2.9 Εξοικονόμηση ενέργειας από οικιακές συσκευές	33
2.10 Η εφαρμογή Home Energy Saver	36
3. Σχεδίαση Εφαρμογής	38
3.1 Περιπτώσεις Χρήσης	38
3.2 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή της εφαρμογής.....	39
3.3 Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων	44
3.4 Μέτρηση των αναγκών θέρμανσης	45
3.5 Υπολογισμός βάσει κατανάλωσης	50
3.6 Είδη θέρμανσης που είναι διαθέσιμα στην ελληνική αγορά	51
3.7 Κόστος εγκατάστασης νέας μορφής θέρμανσης	54
3.8 Υπολογισμός Κατανάλωσης ενέργειας οικιακών συσκευών	55
3.9 Συμβουλές προς το χρήστη	60
3.10 Παραδοχές.....	61
4. Παρουσίαση Εφαρμογής.....	62

5.	Αποτελέσματα.....	71
5.1	Αποτελέσματα του συνόλου	71
5.2	Προφίλ χρηστών.....	78
5.3	Απόσβεση εγκατάστασης νέου είδους θέρμανσης	87
6.	Επίλογος	93
6.1	Συμπεράσματα	93
6.2	Προοπτικές	95
6.3	Μελλοντική Εργασία	95
7.	Βιβλιογραφία.....	97

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Φάσεις διπλωματικής εργασίας.....	14
Εικόνα 2: Τα κύρια κριτήρια για την ενεργειακή απόδοση και τη ποιότητα του περιβάλλοντος στο τομέα των κτιρίων	19
Εικόνα 3: Σχεδιασμός συστήματος αλληλεπίδρασης- Έξυπνο σύστημα αλληλεπίδρασης....	21
Εικόνα 4: Σύστημα πολυ-πρακτόρων.....	23
Εικόνα 5: Η εφαρμογή Home Energy Saver	37
Εικόνα 6 Βάση δεδομένων	44
Εικόνα 7 : Σχηματική απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας	47
Εικόνα 8 Κύβος	48
Εικόνα 9 Αρχική Οθόνη	62
Εικόνα 10 : Εισαγωγή γενικών πληροφοριών.....	63
Εικόνα 11: Εισαγωγή στοιχείων σπιτιού	64
Εικόνα 12: Εισαγωγή στοιχείων οικιακών συσκευών	64
Εικόνα 13: Προβολή αποτελεσμάτων	65
Εικόνα 14: Ετήσια κατανάλωση σε θέρμανση και οικιακές συσκευές.....	65
Εικόνα 15: Κόστος εναλλακτικών μορφών θέρμανσης.....	66
Εικόνα 16: Απόσβεση εγκατάσταση νέου εξοπλισμού.....	66
Εικόνα 17: Συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας.....	67
Εικόνα 18: Εύρεση παλιότερης συνεδρίας	68
Εικόνα 19 : Στατιστικά με βάση το προφίλ μου.....	68
Εικόνα 20: Στατιστικά με βάση το προφίλ μου- Επισκόπηση αποτελεσμάτων.....	69
Εικόνα 21: Στατιστικά στοιχεία του συνόλου	69
Εικόνα 22: Στατιστικά στοιχεία του συνόλου- Επισκόπηση αποτελεσμάτων	70
Εικόνα 23: Επιλογή θέρμανσης στο σύνολο	71
Εικόνα 24: Χρήματα που ξοδεύουν ετησίως τα νοικοκυριά για της οικιακές συσκευές	72
Εικόνα 25: Επιλογή θέρμανσης στην ενεργειακή ζώνη Α.....	73
Εικόνα 26: Κατανάλωση οικιακών συσκευών της κλιματικής ζώνης Α	73
Εικόνα 27: Επιλογή είδους θέρμανσης στη κλιματική ζώνη Β.....	74
Εικόνα 28: Κατανάλωση οικιακών συσκευών στη κλιματική ζώνη Β	75
Εικόνα 29:Επιλογή θέρμανσης στη κλιματική ζώνη Γ.....	75
Εικόνα 30: Ετήσια κατανάλωση οικιακών συσκευών για τη ζώνη Γ.....	76
Εικόνα 31:Επιλογή είδους θέρμανσης στη κλιματική ζώνη Δ	77
Εικόνα 32: Κατανάλωση οικιακών συσκευών στη κλιματική ζώνη Δ	77
Εικόνα 33: Το ποσό που ξοδεύεται στη θέρμανση σε κάθε κλιματική ζώνη	78
Εικόνα 34: Οικογένεια στη ζώνη Α- Επιλογή θέρμανσης.....	79
Εικόνα 35: Κατανάλωση οικιακών συσκευών από οικογένεια στη ζώνη Α.....	79
Εικόνα 36:Επιλογή θέρμανσης από ένα άτομο στη ζώνη Α.....	80
Εικόνα 37: Κατανάλωση ενέργειας στις οικιακές συσκευές από ένα άτομο στη ζώνη Α	80
Εικόνα 38:Επιλογή θέρμανση για οικογένεια στη ζώνη Β	81
Εικόνα 39: Κατανάλωση ενέργειας οικιακών συσκευών από οικογένεια στη ζώνη Β.....	82

Εικόνα 40:Επιλογή θέρμανσης από ένα άτομο στη ζώνη Β.....	82
Εικόνα 41: Κατανάλωση οικιακών συσκευών από ένα άτομο στη ζώνη Β.....	83
Εικόνα 42: Επιλογή θέρμανσης οικογένειας στη ζώνη Γ	83
Εικόνα 43:Κατανάλωση οικιακών συσκευών στη ζώνη Γ από οικογένεια	84
Εικόνα 44:Επιλογή θέρμανσης από ένα άτομο στη κλιματική ζώνη Γ	84
Εικόνα 45: Κατανάλωση οικιακών συσκευών από ένα άτομο στη ζώνη Γ	85
Εικόνα 46:Επιλογή θέρμανσης από οικογένειες στη ζώνη Δ.....	85
Εικόνα 47: Κατανάλωση ενέργειας σε οικιακές συσκευές στη ζώνη Δ από οικογένειες	86
Εικόνα 48: Επιλογή είδους θέρμανσης στη ζώνη Δ από ένα άτομο	86
Εικόνα 49: Κατανάλωση συσκευών στη ζώνη Δ από ένα άτομο	87
Εικόνα 50: Απόσβεση στη κλιματική ζώνη Α	88
Εικόνα 51:Απόσβεση στη κλιματική ζώνη Β.....	88
Εικόνα 52:Απόσβεση στην κλιματική ζώνη Γ	89
Εικόνα 53: Απόσβεση στη κλιματική ζώνη Δ.....	89
Εικόνα 54: Απόσβεση σε μονοκατοικία 45 m ²	90
Εικόνα 55: Απόσβεση σε μονοκατοικία 45 m ²	90
Εικόνα 56: Μονοκατοικία 120 m ² στη κλιματική ζώνη Β χτισμένη το 1960	91
Εικόνα 57: Μονοκατοικία 120 m ² στη κλιματική ζώνη Β χτισμένη το 2000	92

Περίληψη

Στις μέρες μας η οικονομική και οικολογική κρίση κάνουν όλο και πιο επιτακτική την ανάγκη εξοικονόμησης οικονομικών πόρων καθώς και τη χρήση μεθόδων για την προστασία του περιβάλλοντος. Μεγάλο μέρος του ετήσιου προϋπολογισμού των ελληνικών νοικοκυριών διαθέτεται στη θέρμανση του σπιτιού καθώς και στη χρήση των οικιακών συσκευών. Τις περισσότερες φορές οι οικιακές συσκευές χρησιμοποιούνται αλόγιστα και για τη θέρμανση χρησιμοποιούνται μη οικονομικοί μέθοδοι, λόγω άγνοιας και ελλιπούς ενημέρωσης. Αυτό οδηγεί σε σπατάλη οικονομικών πόρων και ενέργειας.

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής όπου ο χρήστης θα μπορεί να υπολογίσει το ποσό που ξοδεύει ετησίως για τη θέρμανση και για τη χρήση των οικιακών συσκευών, καθώς και να εξετάσει νέες οικονομικές λύσεις τόσο στο τομέα της θέρμανσης όσο και στο τομέα της χρήσης των οικιακών συσκευών. Επίσης του δίνεται η δυνατότητα μέσα από στατιστικές να δει και να μελετήσει τη συμπεριφορά των νοικοκυριών τα οποία έχουν κατηγοριοποιηθεί ανάλογα με το κλίμα, τον αριθμό ατόμων που διαμένουν στο σπίτι, τις ώρες που περνούν στο σπίτι και το μέγεθος του σπιτιού.

Επίσης στη συγκεκριμένη εργασία αναλύεται η συμβολή του κλάδου της πληροφορικής στη δημιουργία ενός σπιτιού φιλικού προς το περιβάλλον. Ακόμα, περιγράφεται αναλυτικά η καταναλωτική συμπεριφορά απέναντι σε ένα «πράσινο σπίτι» και το προφίλ των κατοίκων που ενδιαφέρονται για το περιβαλλοντικό αντίκτυπο της οικίας τους. Τέλος, σημειώνονται οι περιορισμοί, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα ενός οικολογικού και οικονομικού σπιτιού.

Λέξεις Κλειδιά: εφαρμογή, ιστοσελίδα, xampp, οικολογία, οικονομία, περιβαλλοντική μόλυνση, σπίτι, πράσινο σπίτι, πράσινος καταναλωτής, θέρμανση, οικιακές συσκευές, κλιματολογικές ζώνες, κατανάλωση ενέργειας, μορφές ενέργειας.

Abstract

Nowadays, the overall financial and environmental crisis calls for an urgent need of saving money as well as using eco-friendly methods in the global industry. In Greece, in particular, families spend most of their income trying to keep their house warm with the use of their central heating system which runs on oil. Moreover, people do not put much thought on how to use their domestic electrical devices properly so as to save money and protect the environment. As a result, most households in Greece suffer from a continuous misuse of their financial resources and a great waste of energy.

This project aims at the creation of an application which enables people to calculate the annual amount of money they spend on heating and power and provides alternatives that can help families save money. In addition, this application can be of use to anyone who wants to go through the statistics concerning the amount of money and energy spent in other households. Thus, each household is categorized according to the climate, the number of its inhabitants, the amount of time they spend in it every day and finally the overall area of the building.

Furthermore, this project attempts to analyze the contribution of computer science in the construction of an eco-friendly house. In particular, it describes the consumption policy of each household towards a “green” house as well as the inhabitants’ profile concerning the environmental trail of their residence. Finally, this project presents the limitations as well as the advantages and disadvantages of an eco-friendly house.

Key words: application, web page, xampp, ecology, economy, environmental pollution, house, “green” house, “green” consumer, heating, domestic electrical devices, climatic zones, energy consumption, forms of energy.

1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνονται ορισμένα εισαγωγικά στοιχεία. Αρχικά αναπτύσσεται ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας και δίνονται ορισμένα στοιχεία για τη κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα. Επίσης περιγράφονται οι φάσεις υλοποίησης της εργασίας. Τέλος, αναλύεται η δομή της εργασίας και η διόρθωση των κεφαλαίων.

1.1 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Στις μέρες μας η οικονομική και οικολογική κρίση μαστίζουν την ελληνική κοινωνία. Τα ελληνικά νοικοκυριά αναζητούν καθημερινά νέους τρόπους για την εξοικονόμηση χρημάτων. Ένα μεγάλο ποσοστό του οικιακού ετήσιου προϋπολογισμού δαπανάται στη θέρμανση και στη χρήση οικιακών συσκευών. Ειδικότερα η θέρμανση κατά τους χειμερινούς μήνες αποτελεί ένα σημαντικό έξοδο για κάθε ελληνικό νοικοκυριό.

Τα ελληνικά νοικοκυριά χαρακτηρίζονται από κατασπατάληση ενέργειας που οφείλεται κυρίως στην άγνοια οικονομικών λύσεων και ελλιπή ενημέρωση για τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας. Στο τομέα της θέρμανσης αν και νέες τεχνολογίες έχουν εισαχθεί στην ελληνική αγορά πιο κερδοφόρες και φιλικές προς το περιβάλλον τα ελληνικά νοικοκυριά διστάζουν να κάνουν μια τέτοια αλλαγή. Πιθανές αιτίες είναι η άγνοια για το οικονομικό κέρδος που μπορεί να έχουν μακροπρόθεσμα αλλά και δυσπιστία για την αποδοτικότητα ενός νέου είδους θέρμανσης.

Έτσι λοιπόν παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον να δούμε πως ο τομέας της πληροφορικής μπορεί να συμβάλει σε αυτό το τομέα.

Η εφαρμογή ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ έχει ως στόχο να βοηθήσει τα ελληνικά νοικοκυριά στην εξοικονόμηση χρηματικών πόρων. Δίνεται η δυνατότητα σε κάθε κάτοικο της Ελλάδας από οποιαδήποτε περιοχή να μελετήσει πιθανές αλλαγές στη θέρμανση του σπιτιού καθώς και συμβουλές για την εξοικονόμηση χρημάτων στη

χρήση των οικιακών συσκευών. Ο χρήστης μπορεί να μελετήσει τις δυνατότητες του δικού του σπιτιού και να εξετάσει αν τον συμφέρει οποιαδήποτε αλλαγή.

Συνεπώς, η εφαρμογή ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ μπορεί να προτείνει συγκεκριμένες προτάσεις στο κάθε χρήστη σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του σπιτιού του. Μπορεί να ενημερώσει τους χρήστες για τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε επιλογής. Έτσι τα ελληνικά νοικοκυριά θα μπορούν να ενημερωθούν και να μελετήσουν τις υπάρχουσες επιλογές.

1.2 Στοιχεία για την κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι μια χώρα μεσογειακή με μικρές σχετικά απαιτήσεις σε θέρμανση. Οι ανάγκες για θέρμανση των κατοικιών ανέρχονται περίπου στο 70% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Η κατανάλωση ενέργειας για τις οικιακές συσκευές, και τον κλιματισμό ανέρχεται στο 18% του συνολικού ενεργειακού ισοζυγίου. Οι κατοικίες με κεντρικό σύστημα θέρμανσης, το οποίο χρησιμοποιεί ως καύσιμο αποκλειστικά το πετρέλαιο αντιστοιχούν στο 35,5% του συνόλου. Το υπόλοιπο 64% είναι αυτόνομα θερμαινόμενες κατοικίες που χρησιμοποιούν σε ποσοστό 25% πετρέλαιο, 12% ηλεκτρισμό και 18% καυσόξυλα.

Εκτιμάται ότι, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, ως το 2015 μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση της τάξης του 22% στην ενέργεια που χρησιμοποιείται για θέρμανση, κλιματισμό, ζεστό νερό και φωτισμό. Η χρήση της ενέργειας για κλιματισμό αναμένεται να διπλασιαστεί ως το 2020, μπορεί όμως να επιτευχθεί 25% εξοικονόμηση από τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων κλιματισμού. Ο φωτισμός καταναλώνει το 14% της συνολικής ενέργειας του κτιριακού τομέα. Με τη χρήση πιο αποδοτικών εξαρτημάτων και συστημάτων ελέγχου και με την ενσωμάτωση τεχνικών φυσικού φωτισμού και άλλων τεχνολογιών μπορεί να έχουμε εξοικονόμηση 30-50%. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, τα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα, ο φυσικός φωτισμός και ο φυσικός δροσισμός μπορούν να μειώσουν την ενεργειακή κατανάλωση κατά 60% σε ένα μέσο Ευρωπαϊκό κτίριο. Παράλληλα, 10 εκατομμύρια οικιακοί λέβητες στην ΕΕ είναι παλαιότεροι των 20

ετών. Η αντικατάστασή τους μπορεί να εξοικονομήσει 5-10% της ενέργειας θέρμανσης. Τέλος, οι τοπικά διαθέσιμες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η συμπαραγωγή θερμότητας/ηλεκτρισμού, η τηλεθέρμανση και οι αντλίες θερμότητας έχουν επιπρόσθετο δυναμικό εξοικονόμησης.

Στην Ελλάδα η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια παρουσιάζει αυξητική τάση, λόγω της αύξησης της χρήσης κλιματιστικών και μικροσυσκευών.

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι σημαντική παράμετρος στη διαμόρφωση της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, η οποία περιλαμβάνει ως στόχο, μεταξύ άλλων, και τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα από τον κτιριακό τομέα.

Τον Ιανουάριο του 2006 τέθηκε σε πλήρη εφαρμογή σε όλα τα Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Οδηγία 2002/91/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων. Η Οδηγία περιλαμβάνει υποχρεωτικά και προαιρετικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν σε όλες τις χώρες ώστε να μειωθεί η ενεργειακή κατανάλωση του κτιριακού τομέα.

Στην Ελλάδα λαμβάνονται θεσμικά μέτρα σε αυτή την κατεύθυνση, όπως η υλοποίηση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 21475/4707/98, η οποία προβλέπει μέτρα και διαδικασίες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων και νεοαναγειρόμενων κτιρίων, ενώ επίκειται η εφαρμογή του Κανονισμού Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ).

Η πληροφόρηση που παρέχεται στα παρακάτω έντυπα στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κατανάλωσης ενέργειας στο περιβάλλον, με την προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας και της εκμετάλλευσης των φιλικών στο περιβάλλον και στον άνθρωπο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.[16]

1.3 Φάσεις Υλοποίησης διπλωματικής εργασίας

Η διπλωματική εργασία υλοποιήθηκε στο διάστημα Νοέμβριος 2012 – Ιούνιος 2013 περιλαμβάνοντας τις εξής επιμέρους φάσεις.

Φάση 1: Έρευνα σχετικά με την συμβολή της επιστήμης της πληροφορικής στην εξοικονόμηση ενέργειας και ποιες δυνατότητες υπάρχουν.

Φάση 2: Μελέτη και έρευνα των διαθέσιμων μορφών ενέργειας που υπάρχουν στην Ελλάδα, το κόστος και την αποδοτικότητα τους.

Φάση 3: Μελέτη των κανονισμών που ισχύουν στην Ελλάδα για τη μέτρηση της ενέργειας που απαιτείται για τη θέρμανση και τη χρήση των οικιακών συσκευών σε ένα σπίτι.

Φάση 4: Διαμόρφωση του κατάλληλου ερωτηματολογίου που θα δοθεί στο χρήστη ώστε να γίνουν οι απαραίτητοι υπολογισμοί.

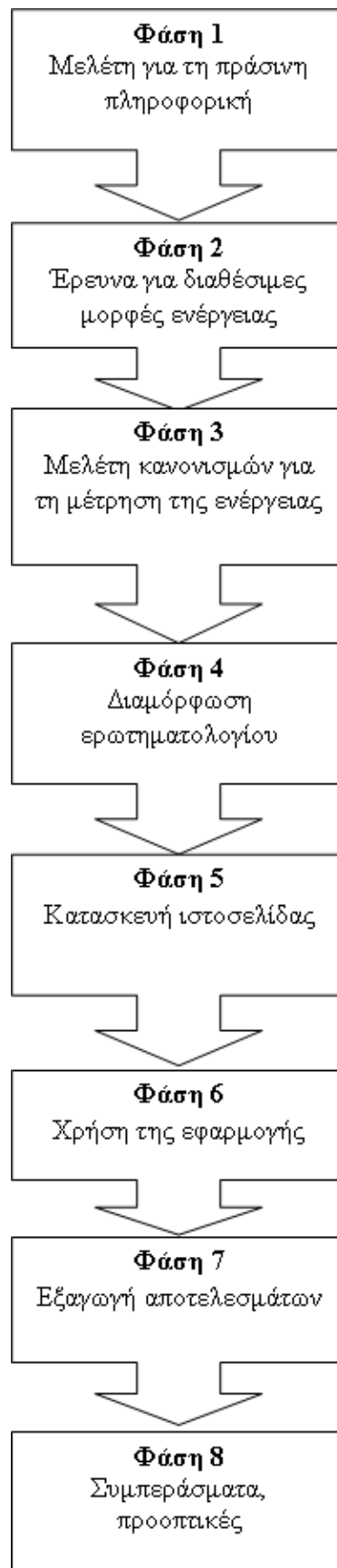
Φάση 5: Κατασκευή εφαρμογής υπό τη μορφή ιστοσελίδας

Φάση 6: Χρήστη της εφαρμογής από διάφορους χρήστες ώστε να συλλεχθούν στοιχεία για τα ελληνικά νοικοκυριά

Φάση 7: Εξαγωγή αποτελεσμάτων με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν στη φάση 6.

Φάση 8: Διαμόρφωση συμπερασμάτων από όλα τα προηγούμενα στάδια και διατύπωση προοπτικών για περαιτέρω έρευνα.

Στην εικόνα 1 που ακολουθεί περιγράφονται αναλυτικά οι φάσεις υλοποίησης της εργασίας.



Εικόνα 1: Φάσεις διπλωματικής εργασίας

1.4 Δομή της εργασίας

Η διάρθρωση της εργασίας, που αποτελείται από έξι κεφάλαια, αναλύεται στις ακόλουθες παραγράφους:

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Αναφέρονται οι βασικές έννοιες που καλύπτονται και παρουσιάζεται συνοπτικά η θεματολογία των κεφαλαίων

Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Γίνεται μια περιγραφή πάνω στη συμβολή της επιστήμης της πληροφορικής στο τομέα της μέτρησης και της εξοικονόμησης ενέργειας. Επίσης παρουσιάζονται οι μέθοδοι, τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και οι περιορισμοί της «Πράσινης Πληροφορικής».

Κεφάλαιο 3: Σχεδίαση Εφαρμογής

Περιγράφεται αναλυτικά ο αλγόριθμος σύμφωνα με τον οποίο γίνονται οι απαραίτητοι υπολογισμοί καθώς και οι παραδοχές οι οποίες γίνονται για τους υπολογισμούς.

Κεφάλαιο 4: Παρουσίασης Εφαρμογής

Παρουσιάζεται αναλυτικά η εφαρμογή καθώς και οι οδηγίες χρήσης της ιστοσελίδας.

Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα

Συνοψίζονται τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν μετά από τη χρήση της εφαρμογής από διάφορους χρήστες. Τα αποτελέσματα αναφέρονται στο σύνολο των χρηστών αλλά επίσης κατηγοριοποιούνται με βάση τη περιοχή, τον αριθμό ατόμων στο σπίτι, τις ώρες διαμονής στο σπίτι και το μέγεθος του σπιτιού.

Κεφάλαιο 6: Επίλογος

Συνοψίζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα, τις μετρήσεις των συσκευών και τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων. Προτείνονται πεδία περαιτέρω εμβάθυνσης και έρευνας.

2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται η έννοια ενός οικονομικού και οικολογικού σπιτιού. Επίσης δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο προφίλ των καταναλωτών που δείχνουν ενδιαφέρον για τα πράσινα-οικολογικά σπίτια και τη περιβαλλοντική μόλυνση. Ακόμη, τονίζονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και οι περιορισμοί ενός οικολογικού σπιτιού. Τέλος επισημαίνονται οι μορφές ενέργειας που είναι διαθέσιμες στην Ελλάδα καθώς και χρήσιμες πρακτικές για την εξοικονόμηση ενέργειας από τη χρήση των οικιακών συσκευών.

2.1 Μεθοδολογίες για την ενεργειακή αποδοτικότητα

Τα κτίρια καταναλώνουν το 40% της παγκόσμιας καταναλισκόμενης ενέργειας. Συνεπώς ο τομέας των κτιρίων παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στο πρωτογενή ενεργειακό εφοδιασμό. Γι αυτό το International Energy Agency προτείνει δράση σε:

- Νέους κατασκευαστικούς κώδικες για νέα κτίρια
- Παθητικά ενεργειακά κτίρια μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας
- Πακέτα που προωθούν την ενεργειακή απόδοση στα ήδη υπάρχοντα σπίτια
- Δημιουργία συστημάτων πιστοποίησης
- Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης στα παράθυρα

Η βέλτιστη διαχείριση ενέργεια και η ενεργειακή αποδοτικότητα στο τομέα των κτιρίων είναι πολύτιμα εργαλεία για τη διατήρηση των φυσικών πόρων. Επίσης το οικονομικό όφελος είναι το βασικότερο κίνητρο για τους ιδιοκτήτες των κτιρίων. Ο στόχος για το σχεδιασμός και ανακαίνιση των κτιρίων είναι:

- Συμμόρφωση του κτιρίου με βάση τους κανόνες σχεδίου
- Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κτιρίου
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις του κτιρίου στην υπερθέρμανση του πλανήτη
- Μείωση των δαπανών σε σχέση με την ενέργεια

Πιο συγκεκριμένα, στη φάση του σχεδιασμού, σκοπός είναι να πετύχουμε τη καλύτερη ισορροπία μεταξύ των σχεδιαστικών παραμέτρων και των ειδικών περιορισμών, δηλαδή στο:

- Σχήμα κτιρίου
- Προσανατολισμός κτιρίου
- Μάζα κτιρίου
- Αναλογία τζαμιών
- Σκίαση

Οι σχεδιαστές κάνουν ορισμένες προσομοιώσεις για να αξιολογήσουν τα ζητήματα και τις λύσεις του κάθε κτιρίου. Η πρακτική διαδικασία για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κάθε κτιρίου χωρίζεται σε τέσσερα στάδια:

Βήμα 1^ο

Ανάλυση των κτιρίων, αξιολόγηση των χαρακτηριστικών ενεργειακών συστημάτων και των προτύπων της χρήσης ενέργειας του κτιρίου.

Βήμα 2^ο

Καθορισμός μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας μέσω της έρευνας, καθορισμός των αναγκών του χρήστη, έλεγχος των τωρινών διαδικασιών λειτουργίας και συντήρησης, καθορισμός των τωρινών συνθηκών λειτουργίας του κυρίως ενεργειακού εξοπλισμού, υπολογισμός της ποσότητας και των ωρών λειτουργίας των συσκευών και του φωτισμού.

Βήμα 3^ο

Δημιουργία κτιρίου αναφοράς: ανάπτυξη μοντέλου για τη τωρινή κατανάλωση ενέργειας και τις συνθήκες λειτουργία του κτιρίου. Τα μοντέλο χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας ανάλογα με την εφαρμογή αντίστοιχων μέτρων

Βήμα 4^ο

Εκτίμηση των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας: αξιολόγηση με βάση το ενεργειακό και οικονομικό κέρδος.

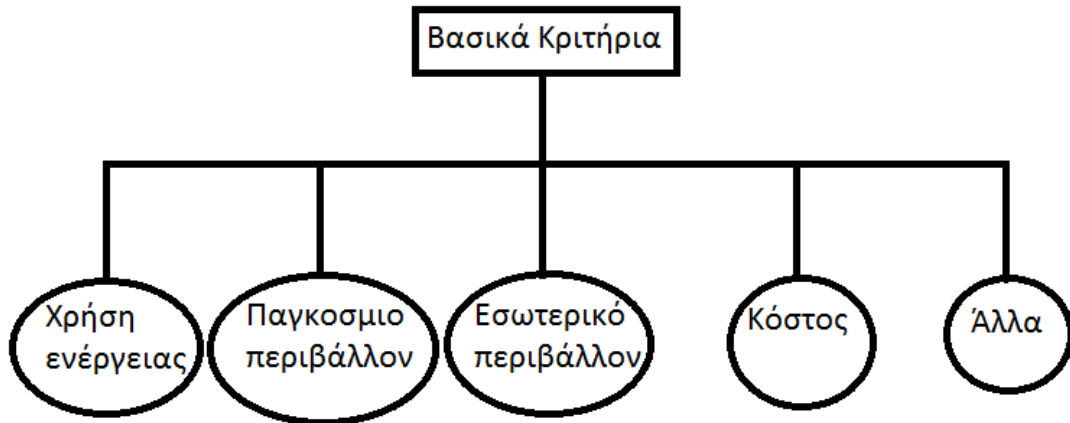
Στη συνέχεια ακολουθεί μια ενδεικτική λίστα με πιθανές επιλογές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας:

- Βελτίωση θέρμανσης και ψύξης: εγκατάσταση νέων συσκευών πχ. Φυσικό αέριο, ηλιακή ενέργεια
- Βελτιώσεις στις εγκαταστάσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού
- Γενικές βελτιώσεις πχ εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Τα κριτήρια για την ενεργειακή απόδοση και τη διαχείρισης της ενέργειας ορίζονται από τους παρακάτω δείκτες:

- Θέρμανση και ψύξη που χρειάζεται για το κλιματισμό των κτιρίων
- Ετήσια κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση σε KWH/m²
- Ετήσια χρήση ηλεκτρικής ενέργειας σε KWH/ m²
- Ενσωματωμένη ενέργεια
- Δείκτης κατανάλωσης ενέργειας
- Εξοικονόμηση ενέργειας από τη μετασκευή [1]

Στην εικόνα 2 που ακολουθεί περιγράφονται σχηματικά τα βασικά κριτήρια για τη κύρια ενεργειακή απόδοση και τη ποιότητα του περιβάλλοντος στο τομέα των κτιρίων.



Εικόνα 2: Τα κύρια κριτήρια για την ενεργειακή απόδοση και τη ποιότητα του περιβάλλοντος στο τομέα των κτιρίων

2.2 Πράσινη πληροφορική για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων

Η πράσινη πληροφορική αναφέρεται στη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών για τη βελτίωση της απόδοσης ενέργειας. Σημαντικός παράγοντας είναι να γνωρίζουν τα νοικοκυριά σχετικά με τη κατανάλωση ενέργειας και από τι επηρεάζεται η ενεργειακή απόδοση:

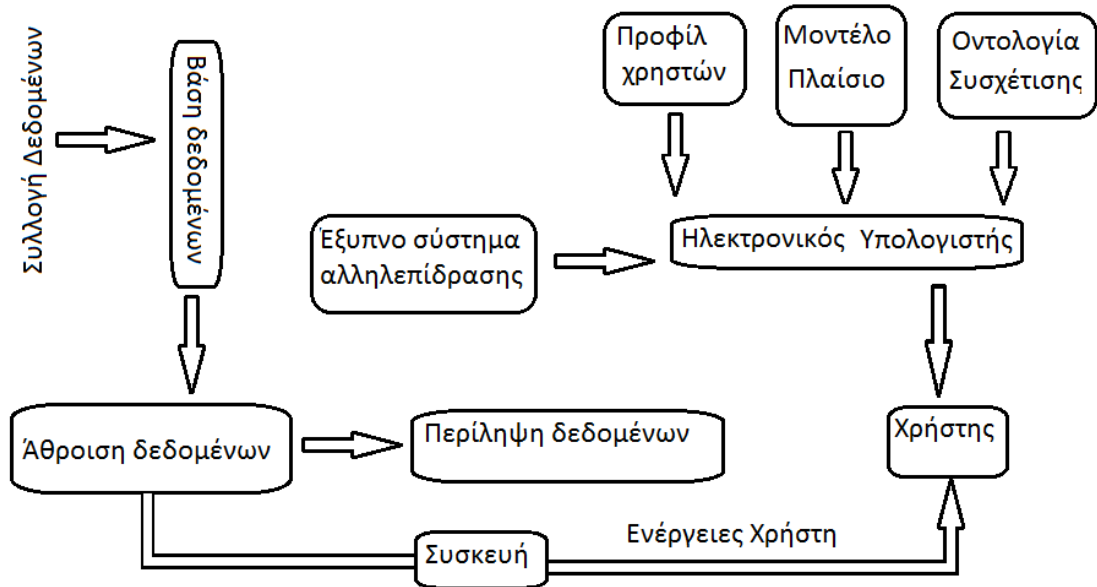
1. Σκοπός είναι η δημιουργία ενός έξυπνου συστήματος που θα ελέγχει, μέσω αισθητήρων, τη κατανάλωση ενέργειας κάθε συσκευής
2. Το σύστημα αυτό θα πρέπει να λειτουργεί γενικευμένα για όλα τα νοικοκυριά αλλά και ταυτόχρονα να ικανοποιεί τις ατομικές ανάγκες
3. Λόγου του μεγάλου όγκου δεδομένων το σύστημα είναι δύσκολο να διαχειρισθεί τις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο
4. Το σύστημα πρέπει να είναι προληπτικό και αντιδραστικό, να παρέχει τις σωστές πληροφορίες τη σωστή χρονική στιγμή.

5. Το σύστημα πρέπει να έχει σύστημα ανάδρασης (feedback) από τους χρήστες και τους λόγους για τους οποίους δέχονται ή απορρίπτουν τις «συστάσεις» του συστήματος.
6. Απαιτείται συνδυασμός ετερογενών συστημάτων λόγω των διαφορετικών τεχνολογιών και των γλωσσών προγραμματισμού.

Συνεπώς το σύστημα θα πρέπει να αλληλεπιδρά με το χρήστη, να βασίζεται στις συλλογικές και ατομικές προτιμήσεις, στις προτιμήσεις που έγιναν στο παρελθόν και τη βαθμολογία των χρηστών. Με αυτή την υβριδική προσέγγιση θα αντιμετωπιστούν οι αδυναμίες του συστήματος αυτή την υβριδική προσέγγιση αντιμετωπίζονται οι αδυναμίες του συστήματος. Κατάλληλες δομές και βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων.

Τα προτεινόμενα μοντέλα είναι τα εξής:

1. Συλλογή στατιστικών και πληροφοριών πάνω στη χρήση των οικιακών συσκευών ατομικά για κάθε νοικοκυριό και μαζικά.
2. Η συλλογή των πληροφοριών είναι ιδιαίτερα σημαντική. Αυτές οι πληροφορίες θα πρέπει να μοντελοποιηθούν ώστε να δημιουργηθεί το προφίλ του νοικοκυριού, τη κατανάλωση ενέργειας κτλ. Επίσης οι μεμονωμένες πληροφορίες θα πρέπει να μοντελοποιηθούν.
3. Η αρχιτεκτονική SOA θα χρησιμοποιηθεί για τη μοντελοποίηση των διαφορετικών λογισμικών και τεχνολογιών[2]



Εικόνα 3: Σχεδιασμός συστήματος αλληλεπίδρασης- Έξυπνο σύστημα αλληλεπίδρασης

2.3 Συναρτήσεις Συστήματος για τη μείωση κατανάλωσης ενέργειας

Ο σχεδιασμός ενός πληροφοριακού συστήματος για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργεια είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Οι συναρτήσεις του πληροφοριακού συστήματος ορίζονται ως εξής:

1. Συλλογή δεδομένων από το χρήστη και εισαγωγή σε αλγορίθμους βελτιστοποίησης
2. Μετάδοση των δεδομένων στο σύστημα ώστε να αλλάξει δυναμικά το δίκτυο με βάση την έξοδο των αλγορίθμων βελτιστοποίησης.
3. Παροχή των πληροφοριών στους καταναλωτές σχετικά με τη κατανάλωση των πόρων υπό τον έλεγχό τους
4. Διαχείριση προσφοράς και ζήτησης για την αποφυγή υψηλού κόστους
5. Να επιτρέπεται στο καταναλωτή η αυτοματοποίηση ή ο έλεγχος της χρήσης ενός αντικειμένου για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας
6. Παροχή συγκριτικών πληροφοριών σε προμηθευτές και καταναλωτές για αξιολόγηση και ορισμών νέων στόχων για τη μείωση κατανάλωσης ενέργειας

7. Παροχή των πληροφοριών στις κυβερνήσεις
8. Οικολογικοί στόχοι: οικολογική απόδοση και οικολογική δικαιοσύνη.[3]

2.4 Κατανάλωση ενέργειας και συμπεριφορά καταναλωτών

Η χρήση της ενέργειας είναι σημαντικός παράγοντας στα έξοδα των νοικοκυριών των βιομηχανοποιημένων και αναπτυσσόμενων χωρών. Η χρήση θέρμανσης και των οικιακών συσκευών στα σπίτια οδηγεί σε εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα. Για να μειωθεί αυτή η αυξημένη εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα στα επόμενα έτη θα πρέπει να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας στις διάφορες οικιακές δραστηριότητες. Υπάρχουν τρεις βασικοί κανόνες που μπορούν να οδηγήσουν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε ένα σπίτι:

1. Αντικατάσταση των υπαρχόντων κτιρίων με νέα κτίρια που να συμμορφώνονται στους κανόνες μόνωσης
2. Αντικατάσταση του υπάρχοντος εξοπλισμού οικιακών συσκευών με νέο που θα καταναλώνει λιγότερη ενέργεια
3. Αλλαγή στη συμπεριφορά και στις συνήθειες των κατοίκων των σπιτιών ώστε να καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια.

Γενικά τα ποσοστά κατεδάφισης παλαιών κτιρίων είναι χαμηλά. Συγκριτικά η αλλαγή των οικιακών συσκευών γίνεται τακτικά, όμως η ολοκληρωτική αλλαγή και αναβάθμιση των οικιακών συσκευών είναι ακόμα αργή διαδικασία. Τα άτομα προτιμούν να αγοράζουν φτηνότερες συσκευές χωρίς να ελέγχουν τι ενέργεια καταναλώνουν και κατά κανόνα οι φτηνές συσκευές δε συνοδεύονται από χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Συνεπώς θα πρέπει να γίνουν σημαντικά βήματα στην αλλαγή συμπεριφοράς των ατόμων μέσα στο σπίτι.

Τα νοικοκυριά διακρίνονται από ποικιλομορφία όσο αναφορά το μορφωτικό επίπεδο, τις στάσεις του και τις απόψεις τους σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και τις διαφορετικές πρακτικές που ακολουθούν. Διακρίνονται λοιπόν τρεις καταστάσεις στις οποίες ένα άτομο έχει θετική αντιμετώπιση στην εξοικονόμηση

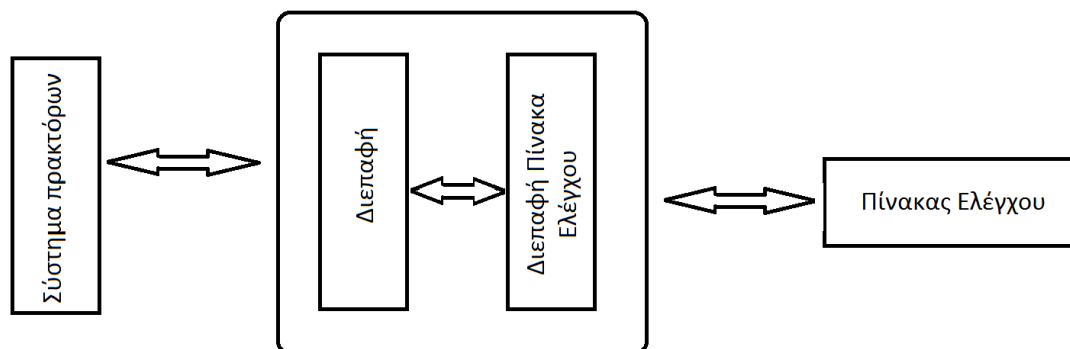
κατανάλωσης ενέργειας. Για παράδειγμα μπορεί ένα νοικοκυριό να αντιμετωπίζει οικονομικά προβλήματα οπότε να είναι αδύνατη η αντικατάσταση των οικιακών συσκευών. Μια οικογένεια μπορεί να έχει οικολογική συνείδηση όμως μπορεί να επηρεαστεί από μια άλλη που δεν έχει. Τέλος οι άνθρωποι μπορεί να μη μπορούν να εκτελέσουν οικολογικές ενέργειες. Για παράδειγμα ένα άτομο μπορεί να διαχωρίζει τα πλαστικά από τα γυάλινα μπουκάλια στο σπίτι του όμως να μην έχει το χρόνο ή τα χρήματα να τα μεταφέρει στους χώρους σύλλεξης.

Λόγων των παραπάνω συνθηκών είναι δύσκολο να προβλέψει κανείς τι αποτέλεσμα θα έχουν οι συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας στα νοικοκυριά. Οι καταναλωτές ενέργειας μπορούν να επηρεαστούν από την ανάδραση πληροφοριών. Για παράδειγμα μπορούν να διανεμηθούν ενημερωτικά φυλλάδια σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, να προβληθούν εκπομπές στη τηλεόραση ή να δημοσιοποιηθούν άρθρα στο διαδίκτυο. Κατά συνέπεια, αυτές οι πληροφορίες θα σχετίζονται άμεσα με την συμπεριφορά του καταναλωτή στη κατανάλωση ενέργειας.

[4]

2.5 Οικονομία ενέργειας σε έξυπνα κτίρια

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται η προσομοίωση με τη χρήση συστήματος πολύ-πρακτόρων για την κατανάλωση ενέργειας σε κτίριο. Στην εικόνα 4 παρουσιάζεται ο τρόπος λειτουργίας του έξυπνου συστήματος.



Εικόνα 4: Σύστημα πολυ-πρακτόρων

Έλεγχος του κτιρίου με τη χρήση πρακτόρων

Ο έλεγχος του κτιρίου γίνεται ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

1. Τοποθέτηση πρακτόρων σε διάφορα μέρη του σπιτιού
2. Εφαρμογή κανόνων για τις επιθυμητές πολιτικές ελέγχου και τους όρους δόμησης
3. Ενεργοποίηση των κατάλληλων κανόνων για τη καταγραφή των γεγονότων που γίνονται στο κτίριο (πχ μετακίνηση ανθρώπου).

Με βάση τα παραπάνω οι πράκτορες παράγουν κανόνες και στη συνέχεια ένα σύνολο ενεργειών.

Τύποι πρακτόρων

Οι τύποι πρακτόρων είναι οι εξής:

- *Προσωπικοί πράκτορες*: αναφέρονται στις συνήθειες και στις προτιμήσεις του κάθε ατόμου
- *Πράκτορες δωματίου*: έλεγχος συγκεκριμένου δωματίου με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.
- *Περιβαλλοντικοί πράκτορες*: έλεγχος συγκεκριμένης παραμέτρου για ένα δωμάτιο
- *Σήμα συστήματος πρακτόρων*: γνωρίζει κάθε στιγμή που βρίσκεται ένα άτομο.

Περιορισμοί Συστήματος

Οι περιορισμοί του συστήματος περιγράφονται στη συνέχεια:

- Το δωμάτιο χωρίς άτομα έχει εξ ορισμού συγκεκριμένη θερμοκρασία
- Για τους κοινούς χώρους ενός σπιτιού (πχ διάδρομοι) η θερμοκρασία καθορίζεται από τα άτομα και το φως ανάβει όταν υπάρχει τουλάχιστον ένα άτομο
- Όταν ένα συγκεκριμένο άτομο βρίσκεται σε ένα δωμάτιο το φως και η θερμοκρασία καθορίζονται με βάση τις προτιμήσεις τους. Αν μπει άσχετο άτομο στο δωμάτιο οι συνθήκες παραμένουν οι ίδιες.

- Για τη συνάντηση ατόμων στο ίδιο δωμάτιο η θερμοκρασία είναι ο μέσος όρος.
- Ένα άτομο μπορεί να επιδράσει στο σύστημα, πχ να σβήσει το φως.
- Να επιτρέπεται σε ένα άτομο να αλλάζει τις προτιμήσεις στον υπολογιστή πράκτορα.

2.6 Προφίλ «πράσινων καταναλωτών»

Η κατανάλωση των ενεργειακών πόρων έχει αυξηθεί σημαντικά τόσο στις αναπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες τα τελευταία χρόνια. Ένας από τους τομείς που παρουσιάζεται αυτή η αύξηση είναι στον οικιακό τομέα. Μια τέτοια αύξηση οφείλεται πιθανώς στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου ζωής, και στις μεγαλύτερες απαιτήσεις των ανθρώπων για άνεση. Λαμβάνοντας υπόψη το περιβαλλοντικό και οικονομικό κόστος είναι απαραίτητη η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Κάθε πολίτης είναι υπεύθυνος στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης μέσω της καθημερινής χρήσης των πόρων ενέργειας.

Μία από τις λύσεις που μπορούν να ακολουθηθούν είναι η χρήση πιο οικολογικών και εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Σημειώνεται επίσης πως στην Ευρωπαϊκή Ένωση δε αξιοποιούνται επαρκώς οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Συνεπώς, υπάρχει η ανάγκη να προωθηθεί η παραγωγή εναλλακτικών μορφών ενέργειας που θα συμβάλουν στη προστασία του περιβάλλοντος και στην οικολογική ανάπτυξη. Ωστόσο υπάρχουν αρκετά εμπόδια που εμποδίζουν τη πλήρη εφαρμογή των πολιτικών που σχετίζονται με τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ως εκ τούτου, υπάρχουν και άλλες λύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν για τη προστασία του περιβάλλοντος όπως οι ενθάρρυνση των καταναλωτών στο να λάβουν μέρος στην εξοικονόμηση των ενεργειακών πόρων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση μάρκετινγκ και με την ενεργή παρέμβαση της κυβέρνησης. Η κυβέρνηση μπορεί να παρέμβει αποτελεσματικά με την επιβολή νόμων και με ενεργή παρέμβαση στην αγορά. Από την άλλη ο ρόλος του μάρκετινγκ στη διαδικασία της βιώσιμης ανάπτυξης μπορεί να επιτευχθεί μέσω κατάλληλων στρατηγικών όπου θα προσφέρει

ευκαιρίες κατανάλωσης που θα ικανοποιούν τις ανάγκες του ατόμου. Αυτό αποτελεί το «Πράσινο Μάρκετινγκ».

Το ενδιαφέρον για το «Πράσινο Μάρκετινγκ» αυξάνεται όλο και περισσότερο τόσο από τους καταναλωτές όσο και από επιχειρήσεις και κυβερνήσεις. Έτσι λοιπόν, ένας πράσινος καταναλωτής υιοθετεί συμπεριφορές και στρατηγικές έχοντας ως στόχο τη μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης. Επίσης, χρησιμοποιεί προϊόντα και υπηρεσίες που ικανοποιούν τις βασικές του ανάγκες όμως ελαχιστοποιεί τη χρήση των φυσικών πόρων, τοξικών υλικών και μειώνει τις εκπομπές αποβλήτων και ρίπων. Το προφίλ του πράσινου καταναλωτή επηρεάζεται από την ηλικία του, το μορφωτικό του επίπεδο και από το κοινωνικό του περίγυρο.

Πολλές φορές η περιβαλλοντική συνείδηση συνάδει με το οικονομικό όφελος μέσα από τις «πράσινες επιλογές». Έτσι λοιπόν, η ανάγκη για μείωση του κόστους αντισταθμίζει τη σημασία του συναισθήματος για τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Επιπροσθέτως, παρατηρείται πως οι παράγοντες που επηρεάζουν τη προθυμία ενός ατόμου να συμμετάσχει στη χάραξη μιας περιβαλλοντικής πολιτικής διαφέρουν και είναι πιο πιθανό για ένα άτομο να αναλάβει δράση για «πράσινη κατανάλωση» όταν ενδιαφέρεται γενικά για τα περιβαλλοντικά θέματα.[17]

2.7 Οικολογικά σπίτια και περιβάλλον

Η ανάπτυξη οικολογικών σπιτιών θα βοηθούσε σημαντικά στο περιορισμό της περιβαλλοντικής μόλυνσης. Αρχικά τα οικολογικά σπίτια που σχεδιάζονται επικεντρώνονται στη μείωση ορυκτών καυσίμων όπως φυσικό αέριο, πετρέλαιο, άνθρακας. Επίσης τα οικολογικά σπίτια παράγουν τόση ενέργεια όση είναι απαραίτητη από τους κατοίκους για θέρμανση, φωτισμό και ψυχαγωγικές και παραγωγικές δραστηριότητες.

Ένας σημαντικός περιορισμός στην ανάπτυξη των οικολογικών σπιτιών είναι να αποδεχθούν οι καταναλωτές αυτή τη μορφή στέγασης. Επίσης, το γεγονός ότι σήμερα τα οικολογικά σπίτια αποτελούν μια εξειδικευμένη αγορά σημαίνει ότι οι πιθανοί αγοραστές δε γνωρίζουν επαρκώς τα οικονομικά οφέλη που θα έχουν με τη διαβίωση σε ένα τέτοιο σπίτι. Επιπροσθέτως, οι εξειδικευμένες τεχνικές και τα υλικά που

χρησιμοποιούνται σε αυτά τα κτίρια μπορεί να περιορίσει την ελκυστικότητα των σπιτιών αυτών. Ακόμη, παράγοντες όπως το αυξημένο κόστος κατασκευής, η έλλειψη τεχνικών γνώσεων, τα χαμηλά ποσοστά καινοτομίας και δυσκολία εύρεσης αγοραστών επηρεάζουν επίσης.

Σε έρευνα που έγινε σε πόλη του Καναδά από τον Οκτώβριο του 2011 έως τον Φεβρουάριο του 2012 διαπιστώθηκαν τα εξής:

- Όλοι οι ερωτηθέντες δήλωσαν πως η ανησυχία τους για τη περιβαλλοντική μόλυνση οφείλονταν για την επιλογή τους να μείνουν σε ένα οικολογικό σπίτι.
- Ο δεύτερος πιο σημαντικός λόγος για τη κατασκευή ενός πράσινου σπιτιού ήταν τα χαμηλά λειτουργικά του έξοδα
- Πολλοί από τους ερωτηθέντες θεωρούσαν ότι τα χαμηλά λειτουργικά έξοδα του σπιτιού τους μπορούσαν να εγγυηθούν μια καλή αξία μεταπώλησης της οικίας.
- Εννέα στους δέκα ερωτηθέντες παρήγαγαν επιτόπου ηλεκτρική ενέργεια μέσω ηλιακών φωτοβολταϊκών πάνελ
- Πέντε στους δέκα ερωτηθέντες χρησιμοποιούσαν γεωθερμικά συστήματα για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης.
- Έξι στους δέκα ερωτηθέντες χρησιμοποιούσαν φυσικό αέριο για τη θέρμανση του νερού και το μαγείρεμα.
- Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων χρησιμοποιούσαν οικιακές συσκευές υψηλής απόδοσης που είχαν και χαμηλές απαιτήσεις ενέργειας.[18]

2.8 Εναλλακτικοί τρόποι θέρμανσης

Οι λέξεις βιομάζα, πέλλετ και αντλίες θερμότητας ενδεχομένως να παραμένουν άγνωστες σε όσους ζεσταίνονται με το συμβατικό πετρέλαιο. Παρόλα αυτά αρκετοί Έλληνες επιλέγουν αυτούς τους εναλλακτικούς τρόπους για τη θέρμανση της οικίας τους. Οι παράγοντες της αγοράς διαπιστώνουν μια αργή αλλά

σταθερή στροφή των καταναλωτών σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας και θέρμανσης, μακριά από το ακριβό πετρέλαιο.

Η αλλαγή αυτή δεν έγκειται μόνο στην κατακόρυφη αύξηση της τιμής του πετρελαίου, αλλά και στην ευρωπαϊκή νομοθεσία, σύμφωνα με την οποία το 2021 θα πρέπει όλα τα νέα κτίρια να “επιστρέφουν” στο δίκτυο την ενέργεια που καταναλώνουν, εξαρτημένα ταυτόχρονα όσο το δυνατόν περισσότερο και από το πετρέλαιο.

Από το 2013 η τιμή του ρεύματος αυξήθηκε αισθητά, έως και 25% αύξηση στα τιμολόγια, πράγμα που καθιστά την ηλεκτρική θέρμανση μια ασύμφορη λύση. Σε συνδυασμό με την ύπαρξη ενεργοβόρων κτιρίων στη χώρα (ελλιπής μόνωση και κουφώματα), ο κόσμος πρέπει να στραφεί σε κάποιες εναλλακτικές λύσεις για την εξασφάλιση αποδοτικότερης και φθηνότερης θέρμανσης.

Οι ειδικοί επισημαίνουν πάντως ότι δεν πρέπει να «δαιμονοποιείται» το πετρέλαιο θέρμανσης, καθώς μπορεί να αποφέρει σημαντικό όφελος παρά την υψηλή τιμή του «μαύρου χρυσού». Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τις σωστές υποδομές στο κέλυφος του σπιτιού και με έναν σχετικά καινούργιο λέβητα ή λέβητα συμπύκνωσης. Εξάλλου, κάθε θερμαντικό μέσο έχει υπέρ και κατά και σε κάθε περίπτωση ο καταναλωτής θα πρέπει να εξετάζει οπωσδήποτε τις ανάγκες του και τις ιδιαιτερότητες του κτιρίου του, προτού επιλέξει κάποια λύση εναλλακτικής θέρμανσης.

Βιομάζα

Δημοφιλής ιδιαίτερα στην επαρχία, η βιομάζα είναι η φθηνότερη καύσιμη ύλη, καθώς αφορά οτιδήποτε οργανικό, δηλαδή τα πάντα. Ένα από τα πιο συνηθισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι το κουκούτσι της ελιάς. Αυτός είναι και ο λόγος που χρησιμοποιείται κατά κόρον στην επαρχία, όπου η προμήθεια υλικών όπως το κουκούτσι ελιάς ή το τσόφλι αμύγδαλου είναι εύκολη και οικονομική. Στα αρνητικά της βιομάζας καταλογίζονται, όπως και στην περίπτωση της ξυλείας και του πέλλετ, ο απαιτούμενος αποθηκευτικός χώρος, η αρνητική επίδραση της υγρασίας στην αποδοτικότητά της και οι αναπόφευκτες δυσοσμίες κατά την καύση. Απαραίτητη θεωρείται και η εγκατάσταση καμινάδας στις μονάδες καύσης βιομάζας.

Πέλλετ

Το πέλλετ ως καύσιμο έχει ακριβώς τα χαρακτηριστικά του ξύλου με ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα. Η θέρμανση που παράγεται από την καύση πέλλετ είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη, χωρίς «σκαμπανεύσματα», όπως στην περίπτωση της καύσης ξύλων που η φωτιά «φουντώνει» και «ξεθυμάνει». Η τιμή του πέλλετ δεν ξεπερνάει το 0,33 ευρώ το κιλό. Βέβαια, σε σύγκριση με το πετρέλαιο, η θερμαντική ικανότητά του είναι 50% χαμηλότερη. Ωστόσο, το πέλετ εξακολουθεί να είναι ανταγωνιστικό, αφού ακόμα και η διπλάσια ποσότητα, που θα μας παρέχει θερμαντική ικανότητα ίση με αυτή του πετρελαίου, παραμένει φθηνότερη από αυτό, με την προϋπόθεση ότι η αποθήκευσή του θα γίνεται σε κατάλληλο χώρο, μακριά από την υγρασία.

Αερόθερμο

Τα ηλεκτρικά αερόθερμα αποτελούν την πιο ακριβή λύση θέρμανσης (όπως και τα κλιματιστικά παλαιού τύπου), αφού είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα. Ισως το μοναδικό πλεονέκτημά τους είναι το χαμηλό κόστος και η εύκολη εγκατάστασή τους, η οποία δεν απαιτεί ιδιαίτερο χώρο ή κόπο.

Αντλία

Η αντλία θερμότητας αποτελεί την πλέον σύγχρονη λύση για -καινούργια κυρίως- κτίρια εντός του αστικού ιστού και συνδυάζεται αποτελεσματικότερα με ενδοδαπέδια θέρμανση ή φαν κόιλς (που θυμίζουν τα κλασικά καλοριφέρ). Είναι, επιπλέον, έως και έξι φορές πιο αποτελεσματική από τα παραδοσιακά συστήματα θέρμανσης με ορυκτά καύσιμα, παραμένοντας φιλική προς το περιβάλλον, χωρίς ρύπους. Ακόμη, δεν απαιτούνται ξεχωριστοί χώροι εγκατάστασης ή καμινάδες και η ετήσια συντήρηση δεν είναι επιβεβλημένη.

Εξάλλου, η αρχή λειτουργία της αντλίας θερμότητας βασίζεται στη μεταφορά θερμικής ενέργειας από το φυσικό περιβάλλον, απ' όπου απορροφάται το 75% της απαιτούμενης ενέργειας, με μόλις το υπολειπόμενο 25% να προέρχεται από το ηλεκτρικό ρεύμα. Εκτός από την εξοικονόμηση του λειτουργικού κόστους, η αντλία θερμότητας δημιουργεί τη μικρότερη δυνατή επιβάρυνση στο περιβάλλον, γεγονός που συμβάλλει στην επιλογή της ως λύσης θέρμανσης σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες με αυξημένα οικολογικά αντανακλαστικά. Το κόστος εγκατάστασης μιας αντλίας

θερμότητας πάντως είναι αυτό που την καθιστά απαγορευτική σε πολλές περιπτώσεις μια και αυτό ξεπερνά τα 6.000 ευρώ.

Ξύλο

Από τα βασικότερα μειονεκτήματα της χρήσης του ξύλου ως καύσιμης ύλης θέρμανσης, είναι η απαιτούμενη συνεχής μεταφορά τους, καθώς και η ύπαρξη ξεχωριστού χώρου αποθήκευσης αυτών, κάτι που στην Αττική και ιδιαίτερα στις γειτονιές του κέντρου δεν είναι σύνηθες.

Ακόμη, η υγρασία μπορεί να μειώσει στο μισό την αποδοτικότητα των ξύλων, αυξάνοντας ταυτόχρονα το κόστος, αφού θα χρειαστεί η διπλάσια ποσότητα ξυλείας για την επίτευξη της επιθυμητής θέρμανσης. Παρ' όλα αυτά, η ιδιαίτερα χαμηλή τιμή του ξύλου (0,20 ευρώ/κilo) το κατατάσσει παραδοσιακά στις φθηνότερες λύσεις θέρμανσης.

Πτώση κατά 80% στη ζήτηση του πετρελαίου

Το 2012 η αύξηση του φόρου στο πετρέλαιο θέρμανσης οδήγησε στη κατακόρυφη αύξηση της τιμής διάθεσής του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μεγάλο μέρος του ελληνικού πληθυσμού να αδυνατεί να αγοράσει πετρέλαιο θέρμανσης. Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ομοσπονδίας Βενζινοπωλών Ελλάδας οι παραγγελίες θα πετρέλαιο θέρμανσης της χρονιά 2012 περιορίζονταν σε λίγα λίτρα ανά παραγγελία σε αντίθεση με παλιότερες χρονιές όπου η κάθε παραγγελία αντιστοιχούσε σε περισσότερα λίτρα. Πιο συγκεκριμένα το 2011 σημειώθηκε πτώση στη ζήτηση του πετρελαίου της τάξης του 95% και το 2012 πτώση στη ζήτηση της τάξης του 80%.

Ενδεικτικά, στην Πέλλα σύμφωνα με παράγοντες της αγοράς η πτώση παραγγελιών αγγίζει το 90% στον πρώτο μήνα διάθεσης πετρελαίου θέρμανσης. Σε ολόκληρο τον νομό, στις πρώτες 15 ημέρες πουλήθηκαν 6.200 λίτρα, ενώ πέρυσι 320.000 λίτρα.

Πάντως, η αποχή των ελληνικών νοικοκυριών από το πετρέλαιο δεν φαίνεται να είναι μόνο τωρινό χαρακτηριστικό. Κατά τον χειμώνα του 2011-2012 (που ήταν 40% ψυχρότερος από του 2010-2011) η μείωση στην κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης ανήλθε σε περίπου 35%, ενώ, στα μεσαία εισοδήματα έφτασε το 41% και

στα χαμηλά το 42,5%. Πρόκειται για ένα από τα συμπεράσματα έρευνας των Πανεπιστημίων Αθηνών, Πειραιώς, Δυτικής Ελλάδας, των Πολυτεχνείων Κρήτης και Θεσσαλονίκης και του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, με επικεφαλής τον καθηγητή Φυσικής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών Μάνθο Σανταμούρη.

Σε κάθε περίπτωση, απαραίτητες θεωρούν οι ειδικοί την περιοδική συντήρηση και επισκευή του λέβητα και του καυστήρα πετρελαίου. Μάλιστα, η ύπαρξη ενός σχετικά νέου λέβητα αποδίδει περισσότερο (κατά 14%) συγκριτικά με τον παλιό.

Μαγνήτης το φυσικό αέριο

Εξοικονόμηση πάνω από 35% πετυχαίνουν φέτος οι χρήστες φυσικού αερίου έναντι όσων ζεσταίνονται συμβατικά με πετρέλαιο, σύμφωνα με εκτιμήσεις της Εταιρίας Παροχής Φυσικού Αερίου Αττικής (ΕΠΑ). Από τον περασμένο Ιούλιο έως τα τέλη Οκτωβρίου καταγράφηκε αύξηση της τάξης του 25% στα νέα συμβόλαια σύνδεσης νοικοκυριών με φυσικό αέριο. Ενδεικτικά, στην πιο κρύα Θεσσαλονίκη, ο αριθμός των νέων συμβολαίων ανέβηκε από περίπου 128.000 το 2009 (πρώτη χρονιά της οικονομικής κρίσης) σε σχεδόν 160.000 πέρυσι. Σύμφωνα με την ΕΠΑ Αττικής, το κόστος για τη μετατροπή σε φυσικό αέριο μιας πολυκατοικίας συνολικά 13 διαμερισμάτων είναι 4.500 ευρώ, ενώ ο χρόνος απόσβεσης είναι μόλις ένα έτος.

Όπως γνωστοποίησε η εταιρία, κατά την περσινή χειμερινή περίοδο οι καταναλωτές φυσικού αερίου στον Νομό Αττικής κατάφεραν εξοικονόμηση 19% σε σύγκριση με όσους γέμισαν τις δεξαμενές τους με πετρέλαιο.

Το βασικότερο τρωτό σημείο της χρήση φυσικού αερίου είναι η προαπαιτούμενη ύπαρξη ανάλογου δικτύου στην περιοχή όπου βρίσκεται το κτίριο. Στην Αθήνα, για παράδειγμα, η ΕΠΑ Αττικής καλύπτει ένα δίκτυο 3.000 χιλιομέτρων σε πάνω από 60 δήμους, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι καλύπτεται το 100% αυτών. Στα θετικά του αερίου, αντιθέτως, καταλογίζεται η πληρωμή του ακριβούς ποσού που καταναλώνεται, μια και αυτό δεν προπληρώνεται όπως συμβαίνει στην περίπτωση του πετρελαίου και η εκάστοτε κατανάλωση καταγράφεται από μετρητές παρόμοιους με αυτούς του ηλεκτρικού ρεύματος. Επιπλέον, η τιμή του φυσικού αερίου αυτήν τη στιγμή βρίσκεται στο 0,90 ευρώ/κυβικό μέτρο, 45 λεπτά χαμηλότερα δηλαδή από αυτή του πετρελαίου, ενώ και το κόστος συντήρηση μιας εγκατάστασης φυσικού αερίου είναι αισθητά μειωμένο.

Βρογή προσφορών στις ιστοσελίδες

Ενώ παλιότερα οι εκπτωτικές προσφορές που διαφήμιζαν οι ιστοσελίδες αφορούσαν κυρίως το καθαρισμό του κλιματιστικού και την αντίστοιχη υπηρεσία για τη μπουκωμένη καμινάδα, σήμερα οι εκπτωτικές προσφορές αφορούν ολόκληρο το κλιματιστικό ή το ενεργειακό τζάκι, με δώρο την εγκατάστασή τους.

Ο λόγος για τις ελληνικές ιστοσελίδες μαζικών αγορών (groupon.gr, goldendeals.gr, tsoonami.gr, goldendeals.gr κ.ά.), οι οποίες «βομβαρδίζονται» τελευταία από την έναρξη διάθεσης του πετρελαίου θέρμανσης στα νοικοκυριά με προσφορές θερμαντικών σωμάτων, από κλιματιστικά νέας γενιάς και αερόθερμα μέχρι θερμάστρες τοίχου, τζάκια αλλά και ξύλα για τις σόμπες.

Την ίδια στιγμή, οι περισσότερες αλυσίδες ηλεκτρικών ειδών λανσάρουν τις δικές τους, μικρές ή πιο γενναίες, προσφορές εν όψει χειμώνα σε πολλά είδη της τεχνολογίας ινβέρτερ, η οποία προσφέρει ασφαλή θέρμανση με τη χαμηλότερη δυνατή κατανάλωση καυσίμου - ρεύματος. Τα κυριότερα «δώρα» στα μεγάλα καταστήματα ηλεκτρικών είναι η εξαίρεση του ΦΠΑ (23%) στην τελική τιμή και οι διευκολύνσεις πληρωμής (24 άτοκες δόσεις, δωροκάρτες στις «ακριβές» αγορές κ.ά.).

Τα έξι μυστικά για οικονομία

Για ζέστη (τον χειμώνα) και ψύξη (το καλοκαίρι) εντός σπιτιού η λύση είναι η μόνωση της σκεπής, της πυλωτής, του λέβητα, των σωληνώσεων κεντρικής θέρμανσης και η τοποθέτηση καλών κουφωμάτων και διπλών τζαμιών. Οι διαρροές αποτελούν επίσης έναν σημαντικό παράγοντα απώλειας θερμότητας. Έτσι λοιπόν σε κάθε σπίτι θα πρέπει να είναι «σφραγισμένες» οι χαραμάδες, οι πόρτες και τα παράθυρα, καθώς και να παραμένουν κλειστά την ώρα που τα θερμαντικά σώματα ζεσταίνονται. Επίσης για μέγιστη απόδοση τα θερμαντικά σώματα πρέπει να παραμένουν ακάλυπτα. Για επιπλέον οικονομία ο θερμοστάτης δε θα πρέπει να είναι ρυθμισμένος πάνω από τους 20 βαθμούς, καθώς για κάθε επιπλέον βαθμό σπαταλούνται 10% περισσότερα χρήματα. Τα σύγχρονα, νέας τεχνολογίας θερμαντικά σώματα μειώνουν το κόστος και αυξάνουν την αποδοτικότητα.[19]

2.9 Εξοικονόμηση ενέργειας από οικιακές συσκευές

Σε αυτή την ενότητα αναφέρονται συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας ηλεκτρικών συσκευών όπως προτείνονται από τη Δημόσια Επιχείρηση ηλεκτρισμού (Δ.Ε.Η.) καθώς και το όφελος που θα έχει ένας κάθε καταναλωτής από σε κάθε περίπτωση:

Πλυντήριο

- Είναι οικονομικότερο τα ρούχα να πλένονται στους 40° C. Τα απορρυπαντικά πλυντηρίου έχουν πλέον εξελιχθεί αφού σε υγρή μορφή διαλύονται ευκολότερα στο νερό. Εκτός αυτού έχουν άριστα αποτελέσματα σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Εκτιμάτε την ποσότητα των ρούχων ούτως ώστε να χρησιμοποιείτε το πρόγραμμα πλύσης με το ½ της ποσότητας νερού - απορρυπαντικού. Όλα τα απορρυπαντικά έχουν συγκεκριμένη ποσότητα ανάλογα με την ποσότητα του νερού. Με τη χρήση περισσότερου απορρυπαντικού, δεν σημαίνει ότι τα ρούχα πλένονται καλύτερα. Έτσι θα εξοικονομείται περισσότερο από τα 2/3 της ενέργειας. Ενδεικτικά, η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος ξεκινά από 0,50 KWh για τη θερμοκρασία των 40° C, ενώ για πλύση μίας ώρας σε θερμοκρασία 95° C καταναλώνονται 1,80 KWh. Αντίστοιχα, για μία πλύση με 5 κιλά ρούχα στους 40° C, το κόστος της ενέργειας είναι 3 φορές μικρότερο από μία πλύση σε θερμοκρασία των 95°.
- Όταν τα ρούχα δεν είναι πολύ λερωμένα, είναι πιο σωστή η επιλογή ενός σύντομου προγράμματος.
- Το φίλτρο της αντλίας του πλυντηρίου πρέπει να καθαρίζεται συχνά.
- Καλύτερα το πλυντήριο να είναι γεμάτο για κάθε πλύση. Καταναλώνει το ίδιο ρεύμα είτε είναι γεμάτο είτε άδειο.
- Αν υπάρχει ηλιακός θερμοσίφωνας, είναι καλό να είναι συνδεδεμένος με το πλυντήριο, ώστε να εξοικονομείται το ρεύμα που καταναλώνει για να ζεσταίνει το νερό.

Ψυγείο

- Το ψυγείο πρέπει να είναι τοποθετημένο μακριά από πηγές που εκλύουν θερμότητα ή θέσεις που τα βλέπει ο ήλιος. Το ψυγείο τότε θα καταναλώνει έως και 30% λιγότερη ενέργεια.
- Τα λάστιχα του ψυγείου πρέπει να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση για να μην υπάρχουν διαρροές και απώλεια ψύξης , με αποτέλεσμα τη συνεχή λειτουργία του ψυγείου και μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας.
- Η απόψυξη είναι σημαντικός παράγοντας στη συντήρηση του ψυγείου και δε πρέπει να αμελείται. Τα 3 εκατοστά πάγου που έχουν συγκεντρωθεί αυξάνουν την κατανάλωση έως και 18%. Καλό είναι να επιλέγονται ψυγεία «No Frost» τα οποία δεν δημιουργούν πάγο στο εσωτερικό τους.
- Η σχάρα που βρίσκεται στο πίσω μέρος του ψυγείου πρέπει να καθαρίζεται συχνά, ούτως ώστε να γίνεται πιο εύκολα η έκχυση της θερμότητας και να ψύχεται ευκολότερα .
- Η θερμοκρασία πρέπει να είναι ρυθμισμένη στους -15° με -18° C για την κατάψυξη και γύρω στους 5° με 7° C για την ψύξη. Έτσι, θα γίνεται έως και 15% εξοικονόμηση ρεύματος.
- Καλό είναι η πόρτα του ψυγείου να μην ανοιγοκλείνει άσκοπα.

Ηλεκτρική κουζίνα

- Είναι καλό ο φούρνος να σβήνει περίπου 10' προτού ολοκληρωθεί το ψήσιμο του φαγητού. Η θερμότητα που θα υπάρχει στο φούρνο είναι αρκετή για να ολοκληρώσει το ψήσιμο.
- Είναι προτιμότερο το φαγητό να ζεσταίνεται σε φούρνο μικροκυμάτων. Χρειάζεται ελάχιστος χρόνος, άρα λιγότερη ενέργεια από άλλες συσκευές για αυτό το σκοπό.
- Καλό είναι η πόρτα του φούρνου να μην ανοιγοκλείνει άσκοπα όταν είναι σε λειτουργία.
- Τα σκεύη πρέπει έχουν το ίδιο μέγεθος με το μάτι της κουζίνας και να εφάπτονται.
- Είναι καλό η κατσαρόλα ή το σκεύος να είναι σκεπασμένο. Η κουζίνα έτσι θα καίει 30% λιγότερο ρεύμα.

Γενικές συμβουλές για τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών

Οι ηλεκτρικές συσκευές πρέπει να κλείνονται εντελώς και να μη μένουν σε κατάσταση αναμονής. Όταν δεν χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικές συσκευές, καλό είναι να τα κλείνετε από τον κεντρικό διακόπτη. Οι συσκευές σε θέση αναμονής καταναλώνουν έως και 10% του ηλεκτρικού ρεύματος από όταν βρίσκονται σε λειτουργία. Υπολογίζεται ότι η συνήθεια των καταναλωτών να έχουν σε κατάσταση αναμονής τις ηλεκτρικές συσκευές ευθύνεται στη χώρα μας για την έκλυση 600.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και για 42 εκατομμύρια ευρώ επιπλέον χρήματα σε φουσκωμένους λογαριασμούς.

Θέρμανση Καλοριφέρ

Πάνω από τη μισή ενέργεια που χρειάζεται ένα νοικοκυριό καταναλώνεται το χειμώνα για τις ανάγκες θέρμανσης. Είναι αναγκαίο όμως να χρησιμοποιείται σωστά το καλοριφέρ.

- Ο θερμοστάτης του καλοριφέρ πρέπει να είναι ρυθμισμένος στους 20-21° C. Υπολογίζεται ότι αν είναι ρυθμισμένος στους 25° C, ξοδεύονται 50% περισσότερα χρήματα σε πετρέλαιο.
- Είναι προτιμότερο να επιλέγονται ηλεκτρονικοί θερμοστάτες με ημερήσιο ή εβδομαδιαίο προγραμματισμό. Ρυθμίζονται κατά τη διάρκεια του ύπνου στους 17-18° C και κατά τη διάρκεια της ημέρας 20-21° C. Αυτό θα αποφέρει οικονομία καυσίμου και ενέργειας αφού το νερό θα παραμένει ζεστό και όχι κρύο που θα απαιτεί 30% περισσότερη ενέργεια για να ζεσταθεί ξανά. Βάση πειραματισμών τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μπορεί να γίνει έως και 15% οικονομία καυσίμου από όταν ο θερμοστάτης είναι κλειστός κατά τη διάρκεια του ύπνου.
- Όταν δεν βρίσκονται άτομα στο σπίτι για πάνω από δύο ώρες καλό είναι η θερμοκρασία του θερμοστάτη χαμηλώνεται.
- Η εξαέρωση των σωμάτων του καλοριφέρ προσφέρει σημαντική αύξηση στην αποδοτικότητα και δεν πρέπει να αμελείται.
- Τα σώματα του καλοριφέρ πρέπει να λειτουργούν ακάλυπτα διότι το κάλυμμα απορροφά την θερμότητα .

- Σε περίπτωση που θέλετε να ζεστάνετε ένα δωμάτιο, είναι προτιμότερο το κλιματιστικό, αντί του καλοριφέρ. «Καίει» λιγότερο σε αυτή την περίπτωση και ζεσταίνει πιο γρήγορα. Αν δεν υπάρχει κλιματιστικό κλείστε όλα τα σώματα εκτός αυτό του δωματίου και ανοίξτε τον καυστήρα όσο χρειάζεται για να φτάσει η θερμοκρασία στο επιθυμητό επίπεδο.
- Οι πόρτες και τα παράθυρα θα πρέπει να παραμένουν κλειστά.
- Ο καυστήρας πρέπει να καθαρίζεται και να συντηρείται ανά τις ώρες λειτουργίας που δίδει ο κατασκευαστής.

Εγκατάσταση Ηλιακού θερμοσίφωνα

Σε όλα τα σύγχρονα νοικοκυριά το ζεστό νερό είναι απαραίτητο, όπου χρειάζεται αρκετή ενέργεια για να φτάσει στα επιθυμητά επίπεδα θέρμανσης. Ένας ηλιακός θερμοσίφοντας κοστίζει γύρω στα 900 με 1200 ευρώ ανάλογα τον κατασκευαστή αλλά με σιγουριά σε δύο με τρία χρόνια θα κάνει απόσβεση. Εκτός αυτού ένας ηλιακός θερμοσίφοντας συμβάλει ουσιαστικά στην προστασία του περιβάλλοντος αφού χρησιμοποιεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας η οποία είναι ανεξάντλητη. Επίσης κάθε τρία χρόνια περίπου ο λογαριασμός της ΔΕΗ θα είναι περίπου 1200 ευρώ μειωμένος. Είναι δυνατόν επίσης να εφαρμοστεί θερμοσίφοντας ο οποίος μπορεί να συνδεθεί με ηλιακό, ηλεκτρικό ρεύμα και καλοριφέρ σε συνδυασμό με ηλεκτροβόνα ώστε να επιλέγεται ο τρόπος θέρμανσης του νερού ανάλογα με τις συνθήκες. Αν δεν υπάρχει εγκατεστημένος ηλιακός θερμοσίφοντας καλό είναι να ρυθμίσετε τον θερμοστάτη του συμβατικού στους 50° C.[14]

2.10 Η εφαρμογή Home Energy Saver

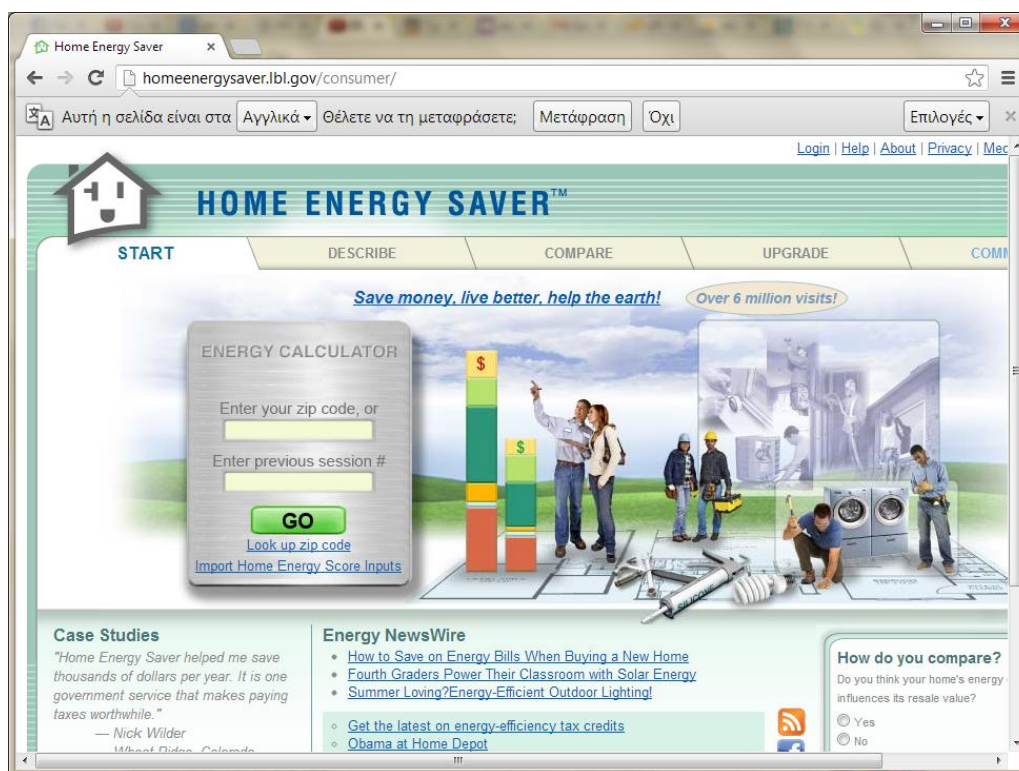
Η εφαρμογή Home Energy Saver είναι μια διαδραστική ιστοσελίδα που έχει σχεδιαστεί για να βοηθάει τους οικιακούς καταναλωτές να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τη χρήση ενέργειας στα σπίτια τους. Στόχος είναι η αύξηση του ενδιαφέροντος των καταναλωτών σχετικά με την ενεργειακή απόδοση καθώς και τη προώθηση αγοράς νέων συσκευών που προσανατολίζονται προς αυτή τη κατεύθυνση. Η ανάπτυξη της εφαρμογής Home Energy Saver ξεκίνησε το 1994 και πρώτη φορά διατέθηκε στο διαδίκτυο το 1996. Η εφαρμογή Home Energy Saver χρησιμοποιεί

δεδομένα και μοντέλα για την υποστήριξη της κατανάλωσης ενέργειας φιλικής προς το περιβάλλον.

Η εφαρμογή Home Energy Saver επιτρέπει στους καταναλωτές να πιστοποιούν την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη που μπορούν να αποκομισθούν. Η ιστοσελίδα χρησιμοποιείται ακόμη από ερευνητές ως εργαλείο για την ανάλυση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών. Η εφαρμογή Home Energy Saver προσφέρει τις εξής δύο βασικές υπηρεσίες στους καταναλωτές:

1. Ο υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας σε ένα νοικοκυριό
2. Η εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας έπειτα από βελτιώσεις που προτείνονται ώστε να επιτευχθεί η εξοικονόμηση ενέργειας[15]

Στην εικόνα 5 φαίνεται η οθόνη υποδοχής της εφαρμογής Home Energy Saver.



Εικόνα 5: Η εφαρμογή Home Energy Saver

3. Σχεδίαση Εφαρμογής

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται οι περιπτώσεις χρήσεις της εφαρμογής που δημιουργήθηκε. Επίσης, γίνεται μια εκτενής αναφορά στα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής, καθώς και στη βάση δεδομένων που κατασκευάστηκε ώστε να καλύψει τις ανάγκες της εφαρμογής. Τέλος περιγράφεται αναλυτικά ο αλγόριθμος που χρησιμοποιήθηκε ώστε να γίνουν όλοι οι απαραίτητοι υπολογισμοί.

3.1 Περιπτώσεις Χρήσης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν οι περιπτώσεις χρήσης της εφαρμογής ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ.

Ο χρήστης μπορεί να:

1. Εισάγει τα δεδομένα και τα στοιχεία του σπιτιού του

Ο χρήστης θα πρέπει να συμπληρώσει τις φόρμες της εφαρμογής ώστε να συλλεχθούν να απαραίτητα στοιχεία.

2. Να μελετήσει τα αποτελέσματα κατανάλωσης ενέργειας του σπιτιού του.

Αφού ο χρήστης καταχωρήσει τα απαραίτητα στοιχεία της εφαρμογής μπορεί να δει τα αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα αναφέρονται στην κατανάλωση ενεργείας του σπιτιού του. Ο μπορεί να δει αναλυτικά το ποσό που καταναλώνει ετησίως για θέρμανση και για τη χρήση κάθε οικιακής συσκευής.

3. Να επισκοπήσει τα αποτελέσματα με βάση το προφίλ του.

Το προφίλ του κάθε χρήστη καθορίζεται από τη περιοχή που μένει και περιοχές με παρόμοιες κλιματολογικές συμπεριφορές, το μέγεθος του σπιτιού του με βάση τα

τετραγωνικά μέτρα, τον αριθμό ατόμων που κατοικούν στο σπίτι και τις ώρες κατά τις οποίες αυτός ή τα μέλη του σπιτιού περνά ώρες στο σπίτι.

4. Να παρατηρήσει τα γενικά στατιστικά στοιχεία που διαμορφώθηκαν από τις εγγραφές στην εφαρμογή.

Τα γενικά στατιστικά στοιχεία διαμορφώνονται από τις εγγραφές που γίνονται στην εφαρμογή. Τα στατιστικά στοιχεία είναι βάση του συνόλου των εγγραφών και ανά περιοχή με ανάλογη κλιματική συμπεριφορά.

5. Να βρει μια παλιότερη συνεδρία του.

Μετά τη συμπλήρωση των φορμών με τα στοιχεία του σπιτιού του χρήστη αποστέλλεται στο χρήστη ένα email με τον αριθμό της συνεδρίας του. Αυτός ο αριθμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να ξαναβρεί τη παλιά του συνεδρία. Οι φόρμες τώρα του εμφανίζονται προσυμπληρωμένες παρόλα αυτά μπορεί να αλλάξει τα αρχικά του στοιχεία. Στη συνέχεια μπορεί όπως και πριν να επισκοπήσει τα αποτελέσματά του.

3.2 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή της εφαρμογής.

Για την κατασκευή της εφαρμογής ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ χρησιμοποιήθηκαν οι εξής γλώσσες προγραμματισμού:

- PHP,
- javascript,
- CSS και
- Html.

Στη συνέχεια ακολουθεί μια συνοπτική περιγραφή των γλωσσών αυτών ώστε να γίνει πιο κατανοητή η συμβολή τους στην ανάλυση και σχεδίαση στην εφαρμογή.

Html

Η HTML (ακρωνύμιο του αγγλικού HyperText Markup Language, ελλ. Γλώσσα Σήμανσης Υπερκειμένου) είναι η κύρια γλώσσα σήμανσης για τις ιστοσελίδες, και τα στοιχεία της είναι τα βασικά δομικά στοιχεία των ιστοσελίδων.

Η HTML γράφεται υπό μορφή στοιχείων HTML τα οποία αποτελούνται από ετικέτες, οι οποίες περικλείονται μέσα σε σύμβολα «μεγαλύτερο από» και «μικρότερο από» (για παράδειγμα <html>), μέσα στο περιεχόμενο της ιστοσελίδας. Οι ετικέτες HTML συνήθως λειτουργούν ανά ζεύγη (για παράδειγμα <h1> και </h1>), με την πρώτη να ονομάζεται ετικέτα έναρξης και τη δεύτερη ετικέτα λήξης (ή σε άλλες περιπτώσεις ετικέτα ανοίγματος και ετικέτα κλεισίματος αντίστοιχα). Ανάμεσα στις ετικέτες, οι σχεδιαστές ιστοσελίδων μπορούν να τοποθετήσουν κείμενο, πίνακες, εικόνες κλπ.

Ο σκοπός ενός web browser είναι να διαβάσει τα έγγραφα HTML και τα συνθέτει σε σελίδες που μπορεί κανείς να διαβάσει ή να ακούσει. Ο browser δεν εμφανίζει τις ετικέτες HTML, αλλά τις χρησιμοποιεί για να ερμηνεύσει το περιεχόμενο της σελίδας.

Τα στοιχεία της HTML χρησιμοποιούνται για να κτίσουν όλους του ιστότοπους. Η HTML επιτρέπει την ενσωμάτωση εικόνων και άλλων αντικειμένων μέσα στη σελίδα, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εμφανίσει διαδραστικές φόρμες. Παρέχει τις μεθόδους δημιουργίας δομημένων εγγράφων (δηλαδή εγγράφων που αποτελούνται από το περιεχόμενο που μεταφέρουν και από τον κώδικα μορφοποίησης του περιεχομένου) καθορίζοντας δομικά σημαντικά στοιχεία για το κείμενο, όπως κεφαλίδες, παραγράφους, λίστες, συνδέσμους, παραθέσεις και άλλα. Μπορούν επίσης να ενσωματώνονται σενάρια εντολών σε γλώσσες όπως η JavaScript, τα οποία επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ιστοσελίδων HTML.

Οι Web browsers μπορούν επίσης να αναφέρονται σε στυλ μορφοποίησης CSS για να ορίζουν την εμφάνιση και τη διάταξη του κειμένου και του υπόλοιπου υλικού. Ο οργανισμός W3C, ο οποίος δημιουργεί και συντηρεί τα πρότυπα για την HTML και τα CSS, ενθαρρύνει τη χρήση των CSS αντί διαφόρων στοιχείων της HTML για σκοπούς παρουσίασης του περιεχομένου. [6]

PHP

Η PHP είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από ένα συμβατό διακομιστή του Παγκόσμιου Ιστού (π.χ. Apache), ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML.[7]

Javascript

Η JavaScript (JS) είναι διερμηνευμένη γλώσσα προγραμματισμού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αρχικά αποτέλεσε μέρος της υλοποίησης των φυλλομετρητών Ιστού, ώστε τα σενάρια από την πλευρά του πελάτη (client-side scripts) να μπορούν να επικοινωνούν με τον χρήστη, να ανταλλάσσουν δεδομένα ασύγχρονα και να αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο του εγγράφου που εμφανίζεται.

Η JavaScript είναι μια γλώσσα σεναρίων που βασίζεται στα πρωτότυπα (prototype-based), είναι δυναμική, με ασθενείς τύπους και έχει συναρτήσεις ως αντικείμενα πρώτης τάξης. Η σύνταξή της είναι επηρεασμένη από τη C. Η JavaScript αντιγράφει πολλά ονόματα και συμβάσεις ονοματοδοσίας από τη Java, αλλά γενικά οι δύο αυτές γλώσσες δε σχετίζονται και έχουν πολύ διαφορετική σημασιολογία. Οι βασικές αρχές σχεδιασμού της JavaScript προέρχονται από τις γλώσσες προγραμματισμού Self και Scheme. Είναι γλώσσα βασισμένη σε διαφορετικά προγραμματιστικά παραδείγματα (multi-paradigm), υποστηρίζοντας αντικειμενοστραφές, προστακτικό και συναρτησιακό στυλ προγραμματισμού.

Η JavaScript χρησιμοποιείται και σε εφαρμογές εκτός ιστοσελίδων — τέτοια παραδείγματα είναι τα έγγραφα PDF, οι εξειδικευμένοι φυλλομετρητές (site-specific browsers) και οι μικρές εφαρμογές της επιφάνειας εργασίας (desktop widgets). Οι νεότερες εικονικές μηχανές και πλαίσια ανάπτυξης για JavaScript (όπως το Node.js) έχουν επίσης κάνει τη JavaScript πιο δημοφιλή για την ανάπτυξη εφαρμογών Ιστού στην πλευρά του διακομιστή (server-side).[8]

CSS

Η CSS (Cascading Style Sheets-Διαδοχικά Φύλλα Στυλ) ή (αλληλουχία φύλλων στύλ) είναι μια γλώσσα υπολογιστή που ανήκει στην κατηγορία των γλωσσών φύλλων στυλ που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που έχει γραφτεί με μια γλώσσα σήμανσης. Χρησιμοποιείται δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που γράφτηκε στις γλώσσες HTML και XHTML, δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης μιας ιστοσελίδας και γενικότερα ενός ιστοτόπου. Η CSS είναι μια γλώσσα υπολογιστή προορισμένη να αναπτύσσει στιλιστικά μια ιστοσελίδα δηλαδή να διαμορφώνει περισσότερα χαρακτηριστικά, χρώματα, στοίχιση και δίνει περισσότερες δυνατότητες σε σχέση με την html. Για μια όμορφη και καλοσχεδιασμένη ιστοσελίδα η χρήση της CSS κρίνεται ως απαραίτητη.[9]

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής είναι τα εξής:

- Apache HTTP εξυπηρετητής
- Notepad++
- Mysql
- jgraph

Apache HTTP εξυπηρετητής

Ο Apache HTTP γνωστός και απλά σαν Apache είναι ένας εξυπηρετητής του παγκόσμιου ιστού (web). Όταν ένας χρήστης επισκέπτεται ένα ισότοπο το πρόγραμμα πλοήγησης (browser) επικοινωνεί με έναν διακομιστή (server) μέσω του πρωτοκόλλου HTTP, ο οποίος παράγει τις ιστοσελίδες και τις αποστέλλει στο πρόγραμμα πλοήγησης. Ο Apache είναι ένας από τους δημοφιλέστερους εξυπηρετητές ιστού, εν μέρει γιατί λειτουργεί σε διάφορες πλατφόρμες όπως τα Windows, το Linux, το Unix και το Mac OS X. Κυκλοφόρησε υπό την Apache License και είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα. Συντηρείται από μια κοινότητα ανοιχτού κώδικα με επιτήρηση από το Ίδρυμα Λογισμικού Apache (Apache Software Foundation).

Ο Apache χρησιμοποιείται και σε τοπικά δίκτυα σαν διακομιστής συνεργαζόμενος με συστήματα διαχείρισης Βάσης Δεδομένων π.χ. Oracle, MySQL.

Η πρώτη του έκδοση, γνωστή ως NCSA HTTPd, δημιουργήθηκε από τον Robert McCool και κυκλοφόρησε το 1993. Θεωρείται ότι έπαιξε σημαντικό ρόλο στην αρχική επέκταση του παγκόσμιου ιστού. Ήταν η πρώτη βιώσιμη εναλλακτική επιλογή που παρουσιάστηκε απέναντι στον εξυπηρετητή http της εταιρείας Netscape και από τότε έχει εξελιχθεί στο σημείο να ανταγωνίζεται άλλους εξυπηρετητές βασισμένους στο Unix σε λειτουργικότητα και απόδοση. Από το 1996 ήταν από τους πιο δημοφιλείς όμως από τον Μάρτιο του 2006 έχει μειωθεί το ποσοστό της εγκατάστασής του κυρίως από τον Microsoft Internet Information Services και την πλατφόρμα .NET . Τον Οκτώβριο του 2007 το μερίδιό του ήταν 47.73% από όλους τους ιστότοπους.[10]

Notepad++

Το Notepad++ είναι ένας επεξεργαστής κειμένου και επεξεργαστής πηγαίου κώδικα. Δεν αποτελεί ένα «βαρύ» πρόγραμμα για τον υπολογιστή όμως υποστηρίζει μια μεγάλη γκάμα γλωσσών προγραμματισμού. Πλεονέκτημα του Notepad++ αποτελεί η δυνατότητα χρήσης καρτελών που επιτρέπει την εργασία σε πολλαπλά αρχεία. Το Notepad++ διανέμεται ως δωρεάν λογισμικό.[13]

Mysql

Η MySQL είναι ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων που μετρά περισσότερες από 11 εκατομμύρια εγκαταστάσεις. Έλαβε το όνομά της από την κόρη του Μόντου Βιντένιους, τη Μάι (αγγλ. My). Το πρόγραμμα τρέχει έναν εξυπηρετητή (server) παρέχοντας πρόσβαση πολλών χρηστών σε ένα σύνολο βάσεων δεδομένων.

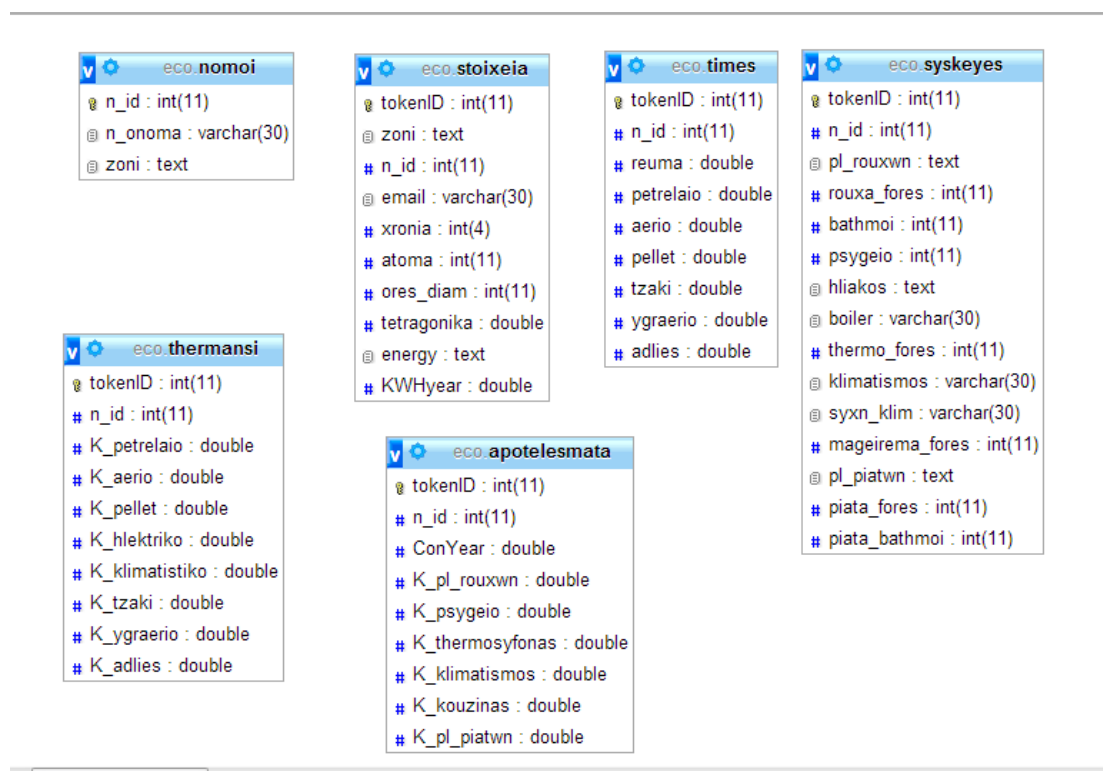
Ο κωδικός του εγχειρήματος είναι διαθέσιμος μέσω της GNU General Public License, καθώς και μέσω ορισμένων ιδιόκτητων συμφωνιών. Ανήκει και χρηματοδοτείται από μία και μοναδική κερδοσκοπική εταιρία, τη σουηδική MySQL AB, η οποία σήμερα ανήκει στην Oracle.[11]

JpGraph

Η JpGraph είναι μια βιβλιοθήκη παραγωγής δυσδιάστατων γραφημάτων. Έχει ως στόχο να απλοποιήσει σημαντικά τη δημιουργία δυναμικών γραφημάτων με τη χρήση σεναρίων PHP. Η βιβλιοθήκη μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνη της ή ως ενσωματωμένος μέρος μια ιστοσελίδας.[20]

3.3 Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε και πιο πριν η βάση δεδομένων υλοποιήθηκε με τη χρήση του εργαλείου MySQL. Η βάση δεδομένων αποθηκεύει όλα τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης ώστε αργότερα να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή των στατιστικών αποτελεσμάτων αλλά και να προβληθούν εκ νέου όταν ο χρήστης χρησιμοποιήσει την επιλογή εύρεση προηγούμενης συνεδρίας. Στη παρακάτω εικόνα ακολουθεί το σχήμα της βάσης δεδομένων.



Εικόνα 6 Βάση δεδομένων

Η βάση δεδομένων αποτελείται από έξι πίνακες:

- Στο πίνακα νομοί βρίσκονται αποθηκευμένοι όλοι οι νομοί της Ελλάδος καθώς και η κλιματική ζώνη στην οποία ανήκει ο κάθε ένας.
- Ο πίνακας στοιχεία αποθηκεύει τα βασικά στοιχεία του χρήστη όπως το email του τη χρονιά που χτίστηκε το σπίτι τα άτομα που διαμένουν στη κατοικία κ.α.
- Ο πίνακας τιμές αποθηκεύει τις τιμές των προσφερόμενων μορφών ενέργειας.
- Ο πίνακας συσκευές αποθηκεύει όλα τα απαραίτητα στοιχεία των οικιακών συσκευών που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Ο πίνακας θέρμανση καταχωρεί το ποσό που υπολογίζεται ότι καταναλώνει ο χρήστης για κάθε διαθέσιμη μορφή θέρμανσης.
- Τέλος ο πίνακας αποτελέσματα αποθηκεύει το ποσό που καταναλώνει ο χρήστης ετησίως για θέρμανσης καθώς και για τη χρήση οικιακών συσκευών.

3.4 Μέτρηση των αναγκών θέρμανσης

Ως θερμική ανάγκη ορίζεται το ποσό της θερμότητας πρέπει να ληφθεί ως βάση για τον σχεδιασμό της εγκατάστασης θέρμανσης. Οι ανάγκες αυτές εξαρτώνται από το μέγεθος του χώρου, τον τρόπο κατασκευής των τοίχων, το μέγεθος και το υλικό κατασκευής των ανοιγμάτων, από τον αερισμό αλλά και από άλλους παράγοντες όπως π.χ. η θερμομόνωση.

Για να καθοριστούν οι θερμικές ανάγκες του σπιτιού, δηλαδή το μέγεθος των θερμίδων που απαιτούνται, θεωρείται απαραίτητο ένα υπολογιστικό εργαλείο, απλό και πρακτικό. Οι ανάγκες θέρμανσης της ιδιοκτησίας μας θα υπολογιστούν προσεγγιστικά καθώς ο ακριβής προσδιορισμός γίνεται με ειδική μελέτη Μηχανολόγου Μηχανικού.

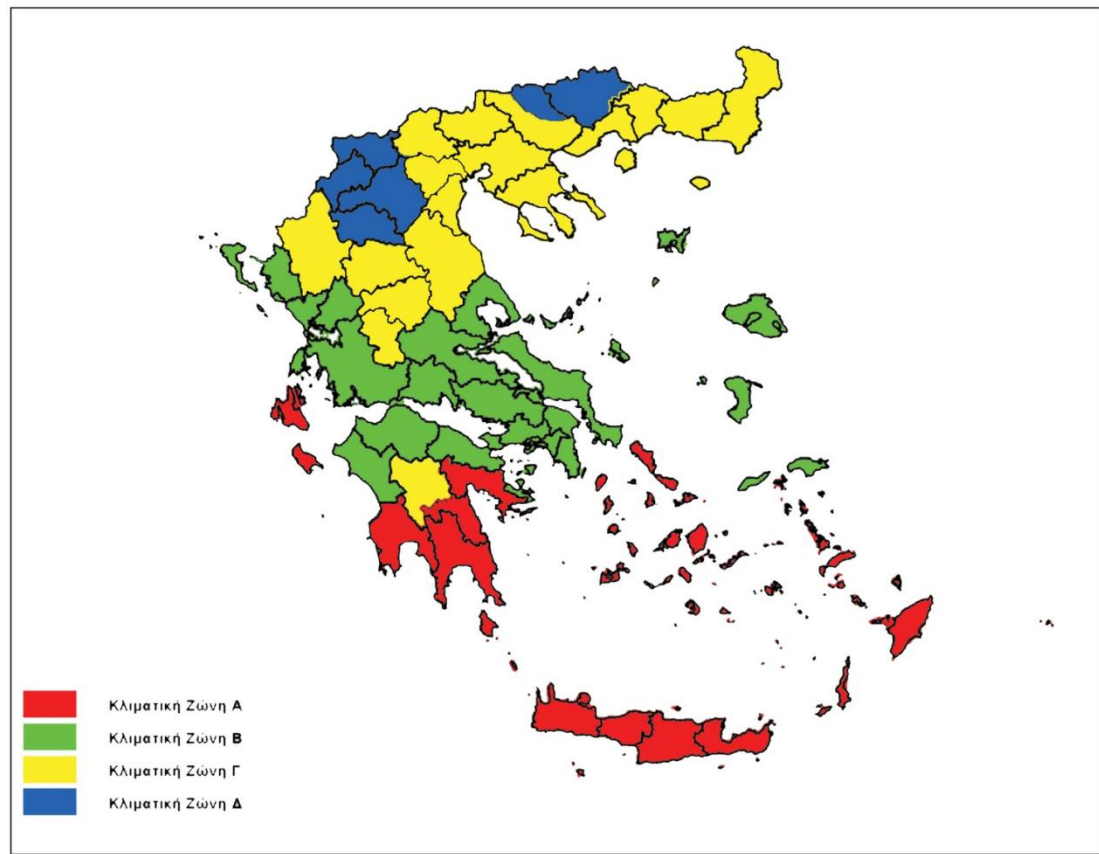
Κλιματικές ζώνες της Ελλάδας

Κατά τον Κ.ΕΝ.Α.Κ. (Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων) η ελληνική επικράτεια χωρίζεται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες (Α, Β, Γ, Δ) από κλιματολογικά ευνοϊκότερες ως δυσμενέστερες. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει αναλυτικά τι κλιματικές ζώνες καθώς και τους νομούς που αντιστοιχούν σε κάθε κλιματική ζώνη.

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

Πίνακας 1: Νομοί της Ελλάδος ανά κλιματική ζώνη

Στη παρακάτω εικόνα (Εικόνα 2) παρουσιάζεται ο χάρτης της Ελλάδας με τις αντίστοιχες κλιματικές ζώνες.



Εικόνα 7 : Σχηματική απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΩ ΤΟΤΕΕ ΤΟΥ ΚΕΝΑΚ

Μια αξιόπιστη και απλή στη χρήση εξίσωση η οποία μας δίνει την θερμική ισχύ που χρειάζεται το κτίριο, σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες (ΤΟΤΕΕ) του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), το οποίο θα θερμανθεί είναι η εξής:

$$P_{gen} = A \cdot \Delta T \cdot U_m \cdot 2.5 \quad \text{Εξίσωση 1}$$

όπου

P_{gen} : η θερμική ισχύς του κτιρίου σε Watt (μονάδα ισχύος)

A : η επιφάνεια του κελύφους: εκφρασμένη σε m^2 (τετραγωνικά μέτρα). Εκφράζει όλη την επιφάνεια του κελύφους που θερμαίνεται, περιλαμβάνοντας το δάπεδο, την

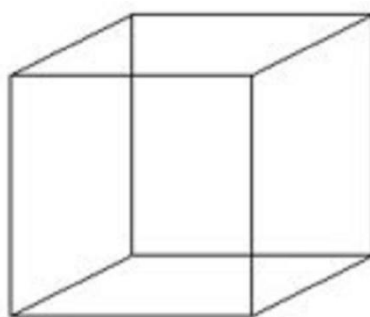
οροφή και την κατακόρυφη επιφάνεια των τοίχων. Πιο απλά ένας κύβος-κέλυφος $3 \times 3 \times 3$ σε μέτρα έχει επιφάνεια A όλες τις έδρες του κύβου, $A = 9 \text{ m}^2$ (δάπεδο) + 9 m^2 (οροφή) + $4 \times 9 \text{ m}^2$ (επιφάνεια τοίχων) = 54 m^2 .

Ο υπολογισμός της επιφάνειας των περιμέτρων των τοίχων μπορεί να γίνει προσεγγιστικά με βάση τα τετραγωνικά όπως φαίνεται στην εξίσωση 2

$$PT = 2 \cdot \left(TE \cdot \frac{2}{5} \right) + 2 \cdot \left(TE \cdot \frac{3}{5} \right) \quad \text{Εξίσωση 2}$$

PT: Περίμετρος των τοίχων εκφρασμένο σε m .

TE: Τετραγωνικά μέτρα κατοικίας εκφρασμένο σε m^2 .



Εικόνα 8 Κύβος

ΔT : είναι η επιδιωκόμενη διαφορά θερμοκρασίας κατά τη θέρμανση σε βαθμούς κελσίου, επιλέγω τις τιμές $\Delta T = 18, 20, 23, 28$ ανάλογα με τη κλιματική ζώνη (A, B, Γ, Δ ζώνη) (Ενότητα) στην επικράτεια.

U_m : συντελεστής που σχετίζεται με την ποιότητα θερμομόνωσης του κτιρίου. Το U_m ισούται με 3.5 για εντελώς αμόνωτο κτίριο (κατασκευή πριν το 1980). Για κατασκευές μετά το 1980 το U_m υπολογίζεται ως εξής:

- 0,95 για κλιματική ζώνη A
- 1,20 για κλιματική ζώνη B
- 1,55 για κλιματική ζώνη Γ & Δ

Απώλειες θερμότητας λόγω κακής θερμομόνωσης

Τέλος, ο συντελεστής **2,5** είναι ένας παράγοντας στην σχέση (αδιάστατος) που μετατρέπει μετά την εισαγωγή των τριών αριθμών ($A, \Delta T, U_m$) μονάδες και δίνει ισχύ σε *Watt*. [12]

Παράδειγμα υπολογισμού της θερμογόνου ισχύς σε μονοκατοικία

Έστω μια μονοκατοικία στην περιοχή της Αθήνας με επιφάνεια 140 m^2 που χτίστηκε το 1991.

Επίλυση

Η Αθήνα ως πόλη του νομού Αττικής ανήκει στη κλιματική ζώνη Β και το σπίτι χτίστηκε πριν το 1980. Συνεπώς μπορούν να προσδιοριστούν οι εξής παράμετροι.

$$\Delta T = 20 \text{ (για τη ζώνη Β)}$$

$$U_m = 1.2 \text{ (μονωμένο σπίτι στη ζώνη Β)}$$

$$A_{\text{δαπέδου}} = 140 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{οροφής}} = 140 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{περιμέτρου τοίχων}} = 2 \cdot \frac{2}{5} \cdot A_{\text{δαπέδου}} + 2 \cdot \frac{3}{5} \cdot A_{\text{δαπέδου}} = 112 + 168 = 280 \text{ m}^2$$

$$\text{Συνεπώς, } A = A_{\text{δαπέδου}} + A_{\text{οροφής}} + A_{\text{οροφής}} = 140 + 140 + 280 = 560 \text{ m}^2$$

$$\text{Οπότε, } P_{\text{gen}} = A \cdot \Delta T \cdot U_m \cdot 2.5 = 560 \cdot 20 \cdot 1.2 \cdot 2.5 = 33600 \text{ W} = 33.600 \text{ KW}$$

Αξίζει να σημειωθεί πως στη περίπτωση ενός διαμερίσματος πολυκατοικίας δε χρειάζεται να λάβουμε υπόψη την επιφάνεια του κελύφους παρά μόνο τη περίμετρο των τοίχων. Στο παράδειγμα που ακολουθεί περιγράφεται αναλυτικά η περίπτωση ενός διαμερίσματος.

Παράδειγμα υπολογισμού της θερμογόνου ισχύς σε διαμέρισμα

Έστω ένα διαμέρισμα στην περιοχή της Θεσσαλονίκης με επιφάνεια 120 m^2 που χτίστηκε το 1996.

Επίλυση

Η Θεσσαλονίκη ως πόλη του νομού Θεσσαλονίκης ανήκει στη κλιματική ζώνη Γ και το διαμέρισμα χτίστηκε πριν το 1980. Συνεπώς μπορούν να προσδιοριστούν οι εξής παράμετροι.

$$\Delta T = 23 \text{ (για τη ζώνη Γ)}$$

$$U_m = 1.55 \text{ (μονωμένο σπίτι στη ζώνη Γ)}$$

$$A_{\text{περιμέτρου τοίχων}} = 2 \cdot \frac{2}{5} \cdot A_{\text{δαπέδου}} + 2 \cdot \frac{3}{5} \cdot A_{\text{δαπέδου}} = 96 + 144 = 240 \text{ m}^2$$

$$\text{Οπότε, } P_{\text{gen}} = A_{\text{περιμέτρου τοίχων}} \cdot \Delta T \cdot U_m \cdot 2.5 = 240 \cdot 23 \cdot 1.55 \cdot 2.5 = 21390 \text{ W} = 21.39 \text{ KW}$$

3.5 Υπολογισμός βάσει κατανάλωσης

Οι ημέρες κατά τις οποίες τα ελληνικά νοικοκυριά χρησιμοποιούν τη θέρμανση προσδιορίζονται ανάλογα με τη κλιματική ζώνη στην οποία ανήκει κάθε περιοχή. Έτσι λοιπόν λαμβάνουμε:

- τον αριθμό των ημερών λειτουργίας, από 1η Νοεμβρίου ως 15 Απριλίου, περίπου λοιπόν 165 ημέρες για ζώνες Α & Β
- τον αριθμό των ημερών λειτουργίας, από 15η Οκτωβρίου ως 30 Απριλίου, περίπου λοιπόν 195 ημέρες για ζώνες Γ & Δ

Οι ημέρες λειτουργίας που προσδιορίστηκαν πιο πάνω πολλαπλασιάζονται με τις ώρες τις οποίες διαμένουν κατά μέσο όρο οι κάτοικοι του σπιτιού στην οικία. Έτσι λοιπόν οι ετήσιες KWh (κιλοβατώρες) υπολογίζονται όπως φαίνονται στην εξίσωση 3:

$$\frac{KWh}{\text{έτος}} = P_{gen} \cdot \text{ημέρες} \cdot \text{ώρες}$$

Εξίσωση 3

3.6 Είδη θέρμανσης που είναι διαθέσιμα στην ελληνική αγορά

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα είδη θέρμανσης που είναι διαθέσιμα στην ελληνική αγορά καθώς και το κόστος τους.

Πετρέλαιο

Το πετρέλαιο έχει θερμογόνο δύναμη $11,9 \text{ KWh/lt}$. Αυτό σημαίνει ότι ιδανικά 1 λίτρο πετρελαίου αποδίδει $11,9 \text{ KWh}$ θερμικής ενέργειας. Ωστόσο, η τελική αποδιδόμενη θερμική ενέργεια εξαρτάται από το βαθμό απόδοσης του καυστήρα μας. Στους μετέπειτα υπολογισμούς θεωρείται ότι ο καυστήρας έχει βαθμό απόδοσης 90%, για κάθε KWh θέρμανσης που θα χρειάζεται. Συνεπώς, απαιτούνται: $1/(11,9 \times 0,9) = 0,093$ λίτρα πετρελαίου.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι φέτος το μέσο κόστος για το πετρέλαιο θέρμανσης ανέρχεται σε $1,3 \text{ ευρώ/λίτρο}$, το κόστος για κάθε κιλοβατώρα θερμικής ενέργειας με πετρέλαιο υπολογίζεται στα $0,093 \times 1,3 \text{ ευρώ} = 0,1209 \text{ ευρώ}$.

Φυσικό Αέριο

Η θερμογόνος δύναμη του φυσικού αερίου δεν είναι σταθερή και εξαρτάται από τη σύστασή του. Μια μέση τιμή που θα μπορούσαμε να δώσουμε είναι τα $11,5 \text{ kWh/Nmm}^3$. Ωστόσο, στην περίπτωση του αερίου, η χρέωση δε γίνεται βάσει του όγκου κατανάλωσης αλλά βάσει των καταναλισκόμενων KWh . Έτσι, βάσει της μέσης τρέχουσας τιμής, κάθε κιλοβατώρα θέρμανσης με φυσικό αέριο κοστίζει $0,077 \text{ ευρώ}$.

Αντλία θερμότητας

Βασικό χαρακτηριστικό των αντλιών θερμότητας, το οποίο καθορίζει και το κόστος λειτουργίας κάθε συστήματος, είναι ο συντελεστής απόδοσης COP (Coefficient Of Performance). Πρόκειται για το λόγο της θερμικής ισχύος που το

σύστημα αποδίδει προς την ηλεκτρική ισχύ που καταναλώνει. Για τις συμβατικές αντλίες θερμότητας ο συντελεστής απόδοσης κυμαίνεται από 2,5 μέχρι 3. Θεωρώντας συντελεστή ίσο $COP = 3$, τότε για 1 kWh θερμικής ενέργειας απαιτούνται: $1/3 kWh = 0,33 kWh$ ηλεκτρικής ενέργειας. Οπότε για ένα μέσο κόστος ηλεκτρισμού της τάξης του 0,21 ευρώ / kWh, το τελικό κόστος για 1 kWh θερμικής ενέργειας με αντλίες θερμότητας ανέρχεται σε: $0,33 \times 0,21 \text{ ευρώ} = 0,0693 \text{ ευρώ}$.

Θα πρέπει βέβαια να τονίσουμε ότι οι αντλίες θερμότητας χαρακτηρίζονται από υψηλό αρχικό κόστος, το οποίο κυμαίνεται από 6.500 – 9.000 ευρώ, οπότε είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις με μεγάλες ανάγκες σε θέρμανση, που θα αποσβέσουν γρήγορα το αρχικό κεφάλαιο.

Υγραέριο

Το υγραέριο έχει θερμογόνο δύναμη περίπου 6,61 kWh/lit και η απόδοση των σύγχρονων συστημάτων καυστήρα – λέβητα υγραερίου φτάνει το 99%. Γι αυτή την απόδοση, για να πάρουμε 1 kWh θερμικής ενέργειας απαιτούνται: $1/(6,61 \times 0,99) = 0,153 \text{ lit}$. Θεωρώντας ένα μέσο κόστος για το υγραέριο 0,8 ευρώ/λίτρο τότε κάθε kWh θερμικής ενέργειας με τη χρήση υγραερίου κοστίζει: $0,153 \times 0,8 \text{ ευρώ} = 0,1224 \text{ ευρώ}$. Όσον αφορά, τώρα, την εγκατάσταση της δεξαμενής υγραερίου, το κόστος για την όλη διαδικασία ανέρχεται στα 1.200 – 1.300 ευρώ στην περίπτωση της υπόγειας δεξαμενής, ενώ το κόστος μειώνεται εάν πρόκειται για υπέργεια.

Πέλλετ

Η θερμογόνο δύναμη των πέλλετ δεν είναι σταθερή αλλά παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις, κυρίως ανάλογα με την υγρασία που περιέχουν. Γι αυτό έχει μεγάλη σημασία η ποιότητα των πέλλετ που θα προμηθευτούμε. Μία μέση τιμή πάντως είναι 5 kWh/ Kg.

Οπότε, για απόδοση του καυστήρα γύρω στο 85%, για θερμική ενέργεια 1 kWh απαιτούνται $1/(5 \times 0,85) = 0,24 \text{ Kg}$ πέλλετ με μέσο κόστος 0,27 ευρώ/kg. Οπότε, συνολικό κόστος για 1 kWh θέρμανσης από πέλλετ: 0,0648 ευρώ. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι η τιμή των πέλλετ δεν είναι σταθερή αλλά επηρεάζεται πολύ από την προσφορά και τη ζήτηση. Εκτιμάται ότι, όσο περισσότερο ζήτηση υπάρχει, τόσο θα ανεβαίνει η τιμή.

Ενεργειακά τζάκια

Τα ενεργειακά τζάκια χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τα αερόθερμα και τα τζάκια καλοριφέρ ενώ και στις δύο περιπτώσεις ο βαθμός απόδοσης μπορεί να φτάσει και το 80%. Οι υπολογισμοί όσον αφορά το κόστος ανά KWh μπορούν να γίνουν κατ'αναλογία με τις προηγούμενες περιπτώσεις που παρατέθηκαν:

Κόστος ανά KWh =

(Κόστος καυσίμου ανά kg) /

(Θερμογόνος δύναμη καυσίμου \times Βαθμός απόδοσης συσκευής).

Το ίδιο ισχύει και για τα ενεργειακά τζάκια τα οποία αντί για πέλλετ καίνε καυσόξυλα, αλλάζοντας την θερμογόνο δύναμη στα $4,2 kWh/kg$ και μέσο κόστος καυσόξυλων στα $0,20$ ευρώ/ kg . Επίσης, αντίστοιχοι υπολογισμοί μπορούν να γίνουν και για τα παραδοσιακά τζάκια (δηλ. ανοιχτής εστίας), η απόδοση των οποίων κυμαίνεται γύρω στο 10%.

Πρακτικά τώρα, ένα ενεργειακό τζάκι θερμού αέρα με ονομαστική ισχύ $10 Kw$, το οποίο μπορεί να καλύψει έως και 100 τετραγωνικά (αναφερόμαστε σε περιπτώσεις ενιαίων χώρων – σε διαφορετική περίπτωση, ικανοποιητική θέρμανση θα υπάρχει μόνο στο χώρο όπου είναι εγκατεστημένο το τζάκι), η κατανάλωση ανέρχεται σε $0,6 - 2,4 kg$ πέλλετ / h .

Στην περίπτωση των ενεργειακών τζακιών καλοριφέρ, η απαιτούμενη ονομαστική ισχύς αυξάνεται. Όπως και στην περίπτωση των σομπών πέλλετ καλοριφέρ, τα τζάκια μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως μοναδική εστία θέρμανσης του νερού που θα κυκλοφορήσει στα σώματά μας είτε μπορεί να χρησιμοποιηθεί παράλληλα, ως «βοήθημα», προς το κύριο καύσιμό μας. Σε αυτή την περίπτωση ένα ενεργειακό τζάκι $16 Kw$, το οποίο μπορεί να καλύψει συνολικό χώρο έως και 140 τετραγωνικά, έχει κατανάλωση η οποία από 1 έως $3,5 kg$ πέλλετ/ h . Εάν τώρα το ενεργειακό τζάκι αντί για πέλλετ καίει καυσόξυλα, τότε η ωριαία κατανάλωση κυμαίνεται από $4 - 6 kg$ καυσόξυλα/ h .

Ηλεκτρική θέρμανση

Στην περίπτωση της ηλεκτρικής θέρμανσης (δηλ. ηλεκτρικές θερμάστρες, ηλεκτρικά καλοριφέρ κλπ) τα πράγματα είναι σχετικά απλά καθώς για κάθε $1 kWh$

θερμικής ενέργειας που λαμβάνουμε απαιτείται 1 kWh ηλεκτρικής. Συνεπώς, οι ώρες λειτουργίας κάθε συσκευής σε συνδυασμό με τη χρέωση του ρεύματος θα μας δώσουν το τελικό κόστος. [13]

Στο παρακάτω πίνακα ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία που προαναφέρθηκαν σχετικά με τη κατανάλωση κάθε μορφής ενέργειας ανά KWH.

<i>Είδος θέρμανσης</i>	<i>Κόστος σε ευρώ</i>
Πετρέλαιο	0,13485
Φυσικό αέριο	0,077
Υγραέριο	0,1224
Κλιματισμός	0,095
Πέλλετ	0,0648
Αντλίες θερμότητας	0,0627
Πάνελ υπέρυθρης θέρμανσης	0,608
Σόμπες πέλλετ	0,0648
Ενεργειακά τζάκια	0,20 ευρώ/kg
Ηλεκτρική θέρμανση	Ανάλογα με το κόστος της ΔΕΗ

Πίνακας 2: Κόστος για κάθε κιλοβατώρα θερμικής ενέργειας σε ευρώ

3.7 Κόστος εγκατάστασης νέας μορφής θέρμανσης

Η εγκατάσταση ενός νέου είδους θέρμανσης απαιτεί και την εγκατάσταση του αντίστοιχου εξοπλισμού. Στο πίνακα 3 φαίνεται το κόστος εγκατάστασης εξοπλισμού κάθε είδους θέρμανσης.

Είδος θέρμανσης	Κόστος Εγκατάστασης σε ευρώ
Πετρέλαιο	3000
Φυσικό Αέριο	3000
Πέλετ	4000
Κλιματιστικό	1500
Τζάκι	3500
Υγραέριο	1500
Αντλίες Θερμότητας	7000

Πίνακας 3: Κόστος εγκατάστασης εξοπλισμού

3.8 Υπολογισμός Κατανάλωσης ενέργειας οικιακών συσκευών

Όταν μιλάμε για την κατανάλωση ενέργειας των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών, το μυαλό των περισσότερων καταναλωτών πάει κυρίως στα χρήματα. Άλλωστε, η κατανάλωση ρεύματος σε κιλοβατώρες (KWh) π.χ. ενός ψυγείου φαίνεται γρήγορα στο λογαριασμό του ρεύματος. Έτσι, από καθαρά φυσικής απόψεως, η ενέργεια δεν καταναλώνεται στα πλαίσια ενός κλειστού συστήματος, αλλά χρειάζονται ουσιαστικά καύσιμα για την παραγωγή ενέργειας και επομένως πόροι, λόγω των οποίων προκύπτουν και τα έξοδα για το ρεύμα. Επομένως, η κατανάλωση ενέργειας είναι τόσο οικολογικός, όσο και οικονομικός παράγοντας.

Στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά η κατανάλωση ενέργειας των βασικών οικιακών συσκευών. Οι συσκευές αυτές, που καταναλώνουν τη περισσότερη ενέργεια σε ένα σπίτι είναι οι εξής: πλυντήριο πιάτων, ψυγείο, συσκευή για τη θέρμανση νερού, κλιματιστικό, ηλεκτρική κουζίνα και πλυντήριο ρούχων.

Πλυντήριο Ρούχων

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας ενός πλυντηρίου ρούχων θεωρείται δεδομένο ότι ο κάδος του πλυντηρίου είναι 5 κιλά. Έτσι λοιπόν η ετήσια κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται ως εξής:

*Κατανάλωση*πλυντήριο ρουχων

$$= KWH * \text{φορες}_{\text{εβδομαδιαίως}} * 56 * \text{ρεύμα}_{\text{τιμή}} \quad \text{Εξίσωση 4}$$

*Κατανάλωση*πλυντήριο ρουχων: Κατανάλωση ενέργειας πλυντηρίου ρούχων σε ευρώ ανά έτος

KWH: Κιλοβατώρες που καταναλώνει ένα πλυντήριο ρούχων ανάλογα με τη θερμοκρασία που επιλέγει ο χρήστης. Στο πίνακα 4 αναφέρεται η κατανάλωση ενέργειας σε KWH με βάση την αντίστοιχη θερμοκρασίας της πλύσης

Θερμοκρασία Λειτουργίας	Κατανάλωση σε KWH
95°	1.8
60°	1.4
40°	0.5

Πίνακας 4 : Κατανάλωση ενέργειας σε KWH πλυντηρίου ρούχων ανάλογα με τη θερμοκρασία πλύσης

*φορες*εβδομαδιαίως : φορές που ο χρήστης βάζει πλυντήριο κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας

56 : οι εβδομάδες του χρόνου ώστε να υπολογιστεί η ετήσια κατανάλωση

*ρεύμα*τιμή: η τιμή του ρεύματος ανά KWH όπως ορίζεται από τη ΔΕΗ

Ψυγείο

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας ενός ψυγείου λαμβάνεται ως παραδοχή ψυγείο με κατάψυξη 131 λίτρων. Επίσης θεωρείται ότι το ψυγείο λειτουργεί επί εικοσιτετραώρου βάσεως ετησίως. Έτσι λοιπόν η ετήσια κατανάλωση του/των ψυγείου/ων ενός σπιτιού υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Κατανάλωση}_{\text{ψυγειων}} = \text{Πλήθος}_{\text{ψυγειων}} * 0.5 * 56 * \text{ρεύμα}_{\text{τιμή}} \quad \text{Εξίσωση 5}$$

*Κατανάλωση*ψυγειων: Κατανάλωση ενέργειας ψυγείων σε ευρώ ανά έτος

*Πλήθος*ψυγειων: Αριθμός ψυγείων που διαθέτει το σπίτι

0.5 : Κιλοβατώρες που καταναλώνει ένα ψυγείο σε διάρκεια 24 ωρών

56 : οι εβδομάδες του χρόνου ώστε να υπολογιστεί η ετήσια κατανάλωση

$\rho\epsilon\acute{\upsilon}\mu\alpha_{\tau\iota\mu\acute{\eta}}$: η τιμή του ρεύματος ανά KWH όπως ορίζεται από τη ΔΕΗ

Θέρμανση Νερού

Για τη θέρμανση του νερού υπάρχουν αρκετές επιλογές.

- Ηλιακός Θερμοσίφωνα

Ο ηλιακός θερμοσίφωνα ζεσταίνει το νερό χρησιμοποιώντας ηλιακή ενέργεια. Συνεπώς η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι μηδενική.

$$\text{Κατανάλωση}_{\text{ηλιακος θερμοσίφωνα}} = 0 \quad \text{Εξίσωση 6}$$

- Συμβατικός Θερμοσίφωνα

Στη περίπτωση του συμβατικού θερμοσίφωνα θεωρείτε ένας θερμοσίφωνα 80 λίτρων που θερμαίνει σε θερμοκρασία 50°. Έτσι λοιπόν η ετήσια κατανάλωση ενέργειας σε ευρώ του θερμοσίφωνα υπολογίζεται ως εξής:

$$\begin{aligned} \text{Κατανάλωση}_{\text{θερμοσίφωνα}} \\ = 2.6 * 56 * \text{φορες}_{\text{εβδομάδα}} * \text{ενεργεια}_{\tau\iota\mu\acute{\eta}} \quad \text{Εξίσωση 7} \end{aligned}$$

$\text{Κατανάλωση}_{\text{θερμοσίφωνα}}$: Κατανάλωση ενέργειας θερμοσίφωνα σε ευρώ ανά έτος

2.6: Κιλοβατώρες που καταναλώνει το θερμοσίφωνα

56 : οι εβδομάδες του χρόνου ώστε να υπολογιστεί η ετήσια κατανάλωση

$\text{φορες}_{\text{εβδομάδα}}$: φορές που ανάβει ο χρήστης το θερμοσίφωνα κατά τη διάρκεια της εβδομάδας

$\text{ενεργεια}_{\tau\iota\mu\acute{\eta}}$: το κόστος της ενέργειας (ρεύμα ή φυσικό αέριο) ανά KWH

- Boiler

Στη περίπτωση του θερμοσίφωνα Boiler το νερό μπορεί να θερμαίνεται από τη κεντρική θέρμανση του σπιτιού όταν αυτή χρησιμοποιείται. Συνεπώς για την ετήσια κατανάλωση ενέργειας ενός θερμοσίφωνα Boiler αρκεί να υπολογισθεί η κατανάλωση μόνο κατά τη διάρκεια των θερινών ημερών.

Κατανάλωση_{θερμοσίφωνα boiler}

$$= 2.6 * 24 * \text{φορες}_{\text{εβδομάδα}} * \text{ενεργεια}_{\text{τιμή}} \quad \text{Εξίσωση 8}$$

Κατανάλωση_{θερμοσίφωνα boiler}: Κατανάλωση ενέργειας θερμοσίφωνα boiler σε ευρώ ανά έτος

2.6: Κιλοβατώρες που καταναλώνει το θερμοσίφωνα

56 : οι εβδομάδες του χρόνου όπου δε χρησιμοποιείται κεντρική θέρμανση ώστε να υπολογιστεί η ετήσια κατανάλωση

φορες_{εβδομάδα}: φορές που ανάβει ο χρήστης το θερμοσίφωνα κατά τη διάρκεια της εβδομάδας

ενεργεια_{τιμή}: το κόστος της ενέργειας (ρεύμα ή φυσικό αέριο) ανά KWH

Εγκαταστάσεις κλιματισμού

Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού αναφέρονται στις συσκευές που χρησιμοποιούνται για ψύξη της οικίας κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Τα είδη των συσκευών που είναι διαθέσιμα για τη ψύξη μιας κατοικίας καθώς και η κατανάλωση ενέργειας σε ευρώ ανά ώρα περιγράφονται στον πίνακα 5:

Είδος συσκευής	Κατανάλωση σε KWH
Κλιματιστικό	1
Ανεμιστήρας οροφής	0.15
Ανεμιστήρας δαπέδου	0.06

Πίνακας 5 Κατανάλωση ενέργειας σε KWH ανά ώρα για τις συσκευές κλιματισμού

Οπότε,

$$\text{Κατανάλωση}_{\text{κλιματισμός}} = \text{KWH} * \text{συχνότητα} * 8 * \text{ρεύμα}_{\text{τιμή}} \quad \text{Εξίσωση 9}$$

Κατανάλωση_{κλιματισμός}: Κατανάλωση ενέργειας κλιματισμού σε ευρώ ανά έτος

KWH: Κιλοβατώρες που καταναλώνει η συσκευή κλιματισμού ανά ώρα (Πίνακας 5)

συχνότητα: Ημέρες κατά τις οποίες χρησιμοποιείται ο κλιματισμός

8: μέσες ώρες χρήσης κλιματισμού ημερησίως

$\rho\acute{\epsilon}\upsilon\mu\alpha_{\text{τιμ}\acute{\eta}}$: η τιμή του ρεύματος ανά KWH όπως ορίζεται από τη ΔΕΗ

Ηλεκτρική Κουζίνα

Η ετήσια κατανάλωση ενέργειας της ηλεκτρικής κουζίνας σε ευρώ υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Κατανάλωση}_{\text{κουζίνα}} = 3.23 * 56 * \text{φορες}_{\text{εβδομάδα}} * \text{ενεργεια}_{\text{τιμ}\acute{\eta}} \quad \text{Εξίσωση 10}$$

$\text{Κατανάλωση}_{\text{κουζίνα}}$: Κατανάλωση ενέργειας της ηλεκτρικής κουζίνας σε ευρώ ανά έτος

3.23: Κιλοβατώρες που καταναλώνει η ηλεκτρική κουζίνα για κάθε μαγείρεμα φαγητού

56 : οι εβδομάδες του χρόνου ώστε να υπολογιστεί η ετήσια κατανάλωση

$\text{φορες}_{\text{εβδομάδα}}$: φορές που μαγειρεύει ο χρήστης κατά τη διάρκεια της εβδομάδας

$\text{ενεργεια}_{\text{τιμ}\acute{\eta}}$: το κόστος της ενέργειας (ρεύμα ή φυσικό αέριο) ανά KWH

Πλυντήριο Πιάτων

Η ετήσια κατανάλωση ενός πλυντηρίου πιάτων σε ευρώ υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Κατανάλωση}_{\text{πλυντήριο πιάτων}} = \text{KWH} * \text{φορες}_{\text{εβδομαδιαίως}} * 56 * \rho\acute{\epsilon}\upsilon\mu\alpha_{\text{τιμ}\acute{\eta}} \quad \text{Εξίσωση 11}$$

$\text{Κατανάλωση}_{\text{πλυντήριο πιάτων}}$: Κατανάλωση ενέργειας πλυντηρίου πιάτων σε ευρώ ανά έτος

KWH : Κιλοβατώρες που καταναλώνει ένα πλυντήριο πιάτων ανάλογα με τη θερμοκρασία που επιλέγει ο χρήστης. Στο παρακάτω πίνακα αναφέρεται η κατανάλωση ενέργειας σε KWH με βάση την αντίστοιχη θερμοκρασίας της πλύσης

Θερμοκρασία Λειτουργίας	Κατανάλωση σε KWH
-------------------------	-------------------

65°	1.6
55°	1.3
40°	0.5

Πίνακας 4 : Κατανάλωση ενέργειας σε KWH πλυντηρίου πιάτων ανάλογα με τη θερμοκρασία πλύσης

*φορες*_{εβδομαδιαίως} : φορές που ο χρήστης βάζει το πλυντήριο πιάτων κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας

56 : οι εβδομάδες του χρόνου ώστε να υπολογιστεί η ετήσια κατανάλωση

*ρεύμα*_{τιμή}: η τιμή του ρεύματος ανά KWH όπως ορίζεται από τη ΔΕΗ [14]

3.9 Συμβουλές προς το χρήστη

Ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη και τους υπολογισμούς που ορίστηκαν στη προηγούμενη ενότητα η εφαρμογή ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ δίνει ορισμένες χρήσιμες συμβουλές προς το χρήστη για την εξοικονόμηση ενέργειας των οικιακών συσκευών. Οι συμβουλές αυτές προσαρμόζονται κάθε φορά στις επιλογές του χρήστη ώστε να εμφανίζουν και στο αντίστοιχο κέρδος. Σε γενικές γραμμές οι συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας έχουν ως εξής:

- Τα ρούχα να πλένονται στους 40°
- Τα πιάτα να πλένονται στους 40°
- Αντικατάσταση του συμβατικού θερμοσίφωνα με ηλιακό για μηδενικό ετήσιο κόστος
- Ο φούρνος να κλείνεται 10 λεπτά νωρίτερα πριν τελειώσει το φαγητό για ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας 5%
- Αντικατάσταση του κλιματιστικού με ανεμιστήρα δαπέδου

3.10 Παραδοχές

Ο ακριβής υπολογισμός του κόστους θέρμανσης και των ηλεκτρικών συσκευών απαιτούσε ένα εκτενές ερωτηματολόγιο προς το χρήστη όπου θα του ζητούσε να συμπληρώσει δεδομένα όπως την απόδοση του καυστήρα, τα watt κάθε ηλεκτρικής συσκευής, το μέγεθος κάθε συσκευής κτλ. Κάτι τέτοιο εκτός του ότι θα ήταν πολύ κουραστικό και χρονοβόρο, ο χρήστης θα έπρεπε να γνωρίζει αρκετές εξεζητημένες πληροφορίες. Έτσι λοιπόν χρειάστηκε να ληφθούν ορισμένα τιμές ως δεδομένες ώστε να διευκολυνθούν οι υπολογισμοί. Φυσικά, αυτές οι παραδοχές που έγιναν επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα μιας και μη γνωρίζοντας τα ακριβή χαρακτηριστικά μιας συσκευής δε μπορεί να γίνει ο ακριβής υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας. Γι αυτό το λόγο οι παραδοχές λήφθηκαν υπόψη ώστε να ικανοποιούν το μέσο όρο και να μην αλλάζουν σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα σε περίπτωση διαφοροποίησής τους.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκεντρωτικά όλες οι παραδοχές που έγιναν στους υπολογισμούς:

- Η αποδοτικότητα του καυστήρα πετρελαίου θέρμανσης είναι στο 90%
- Η απόδοση ενός καυστήρα πέλλετ ορίζεται στο 85%
- Η απόδοση ενός ενεργειακού τζακιού ορίζεται στο 80%
- Η απόδοση ενός καυστήρα-λέβητα υγραερίου ορίζεται στο 99%
- Θεωρείται ότι ο κάδος ενός πλυντηρίου ρούχων είναι 5kg και η ισχύς είναι 2800 watt
- Θεωρείται ότι το ψυγείο είναι 135 λίτρων με κατάψυξη και η ισχύς είναι 90 watt
- Θεωρείται ότι ο θερμοσίφοντας είναι 80 λίτρων, με ισχύ 4000 watt και θερμοκρασία 50°.
- Η κουζίνα θεωρείται ότι έχει ισχύ 2000 watt
- Το κλιματιστικό θεωρείται με ψύξη 9000 btu.
- Το πλυντήριο πιάτων θεωρείται ότι έχει ισχύ 3200 watt.

4. Παρουσίαση Εφαρμογής

Στα πλαίσια της εργασίας υλοποιήθηκε μια εφαρμογή υπολογισμού κατανάλωσης ενέργειας σε οικία. Η συγκεκριμένη εφαρμογή διατίθεται στους χρήστες υπό τη μορφή ιστοσελίδας. Ο χρήστης θα πρέπει να εισάγει ορισμένες βασικές πληροφορίες σχετικά με τη περιοχή που κατοικεί, τα τετραγωνικά του σπιτιού και τις συσκευές. Στο τέλος μπορεί να βρει την ετήσια κατανάλωση της υπάρχουσας κατοικίας καθώς και να συμβουλευτεί τις προτάσεις που θα του γίνουν ώστε να εξοικονομήσει ενέργεια και χρήματα. Στη συνέχεια αναλύεται η λειτουργία της εφαρμογής ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ.

Οθόνη Υποδοχής

Ο χρήστης αρχικά επισκέπτοντας τη σελίδα της εφαρμογής ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ θα πρέπει να επιλέξει το νομό στον οποίο κατοικεί (Εικόνα 9). Στη συνέχεια θα πρέπει να πατήσει Επόμενο ώστε να καταχωρηθεί η επιλογή του και να συνεχίσει.



Εικόνα 9 Αρχική Οθόνη

Εισαγωγή Γενικών Πληροφοριών

Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να εισάγει ορισμένες πληροφορίες (Εικόνα 10) όπως ένα όνομα συνεδρίας, το email του, το σκοπό της έρευνας, τη πόλη στην οποία κατοικεί, τη χρονιά που χτίστηκε η κατοικία, τον αριθμό των ατόμων που διαμένουν στο σπίτι καθώς και τις ώρες που τα μέλη του σπιτιού περνούν χρόνο στην οικία. Στη συνέχεια της φόρμας ακολουθούν οι επίσημες τιμές των μορφών ενέργειας που είναι διαθέσιμες στην Ελλάδα. Οι τιμές αυτές είναι προσυμπληρωμένες για την διευκόλυνση του χρήστη. Παρόλα αυτά ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τις αλλάξει. Πατώντας συνέχεια γίνεται καταχώρηση των στοιχείων και συνεχίζει.

The screenshot shows a web browser window displaying a form titled "Γενικά" (General). The form contains the following fields and options:

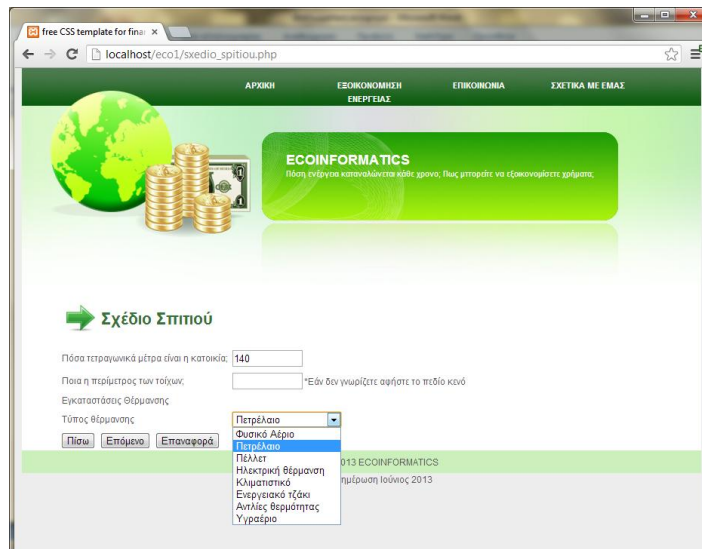
- Όνομα σπιτιού/συνεδρίας:
- E-mail χρήστη:
- Σκοπός Έρευνας: Υποθετική Ανάλυση Επιθεώρηση Πραγματικής Κατοικίας Ενεργειακός Έλεγχος Πραγματικής Κατοικίας Σχεδιασμός Νέας Κατοικίας Άλλο
- Πόλη:
- Χρονιά που χτίστηκε η κατοικία:
- Πόσα άτομα κατοικούν στο σπίτι:
- Πόσες ώρες κατά προσέγγιση καθημερινά περνάτε εσείς ή/και τα μέλη του σπιτιού:
- Τιμές Μορφών Ενέργειας:
 - Ηλεκτρικό Ρεύμα: ανά Κ/ΩΗ
 - Φυσικό Αέριο: ανά Κ/ΩΗ
 - Πετρέλαιο: ανά λίτρο
 - Πέλλετ: ανά κιλό
 - Ενεργειακό τζάκι: ανά κιλό
 - Υγραέριο: ανά λίτρο
 - Αυτάντες θερμότητας: ανά Κ/ΩΗ

At the bottom of the form, there are three buttons: "Προηγούμενο", "Επόμενο", and "Επιναφορά".

Εικόνα 10 : Εισαγωγή γενικών πληροφοριών

Εισαγωγή Στοιχείων Σχεδίου Σπιτιού

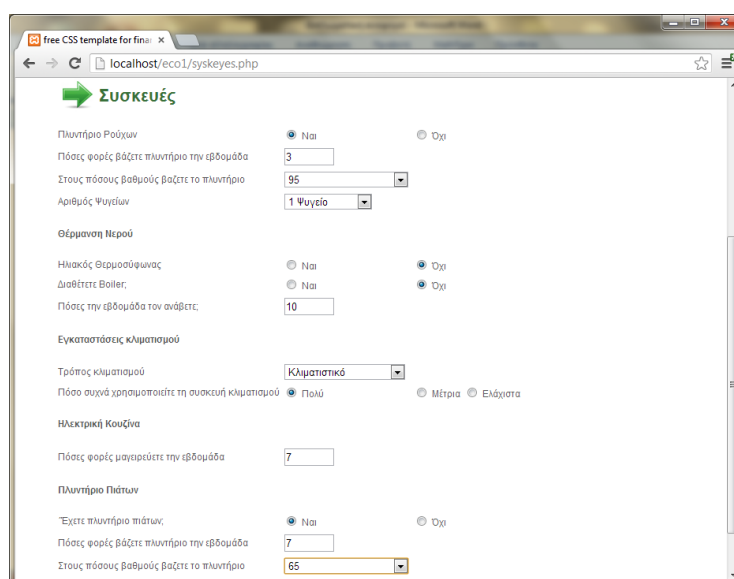
Για τον υπολογισμό του κόστους της ετήσιας κατανάλωση θέρμανσης ο χρήστης θα πρέπει να συμπληρώσει τη φόρμα που φαίνεται στην Εικόνα 11. Έτσι πρέπει να εισάγει τα τετραγωνικά της οικίας του, τη περίμετρο των τοίχων του σπιτιού (εφόσον το γνωρίζει), καθώς και να επιλέξει το είδος θέρμανσης που χρησιμοποιεί. Πατώντας επόμενο συνεχίζει στην επόμενη σελίδα.



Εικόνα 11: Εισαγωγή στοιχείων σπιτιού

Εισαγωγή Στοιχείων Οικιακών Συσκευών

Στη συνέχεια, ο χρήστης θα πρέπει να συμπληρώσει τη φόρμα που φαίνεται στην Εικόνα 12 και αφορά στις οικιακές συσκευές που χρησιμοποιεί. Έτσι λοιπόν πρέπει να δώσει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το πλυντήριο ρούχων, το ψυγείο, τη θέρμανση του νερού, το κλιματισμό, την ηλεκτρική κουζίνα και το πλυντήριο πιάτων. Πατώντας Εξαγωγή Αποτελεσμάτων μπορεί να δει τα αποτελέσματα κατανάλωσης ενέργειας βάση των στοιχείων που εισήγαγε.



Εικόνα 12: Εισαγωγή στοιχείων οικιακών συσκευών

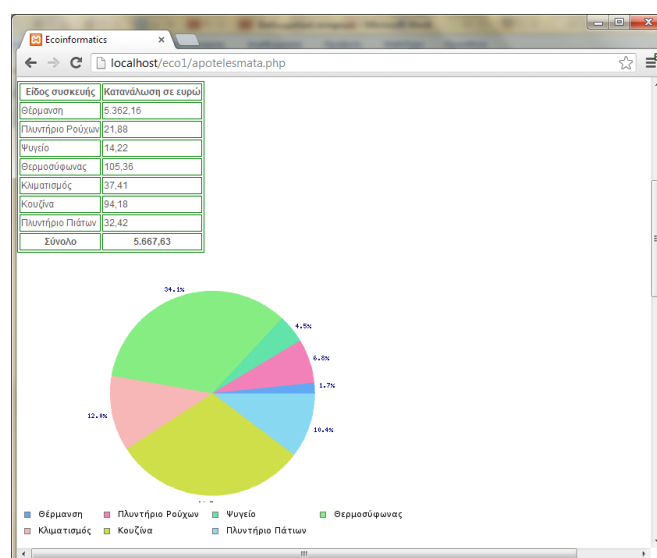
Εξαγωγή Αποτελεσμάτων

Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 13 ο χρήστης μπορεί να δει τα αποτελέσματα κατανάλωσης ενέργειας των στοιχείων που εισήγαγε καθώς και να μελετήσει τις συμβουλές που του προτείνονται.



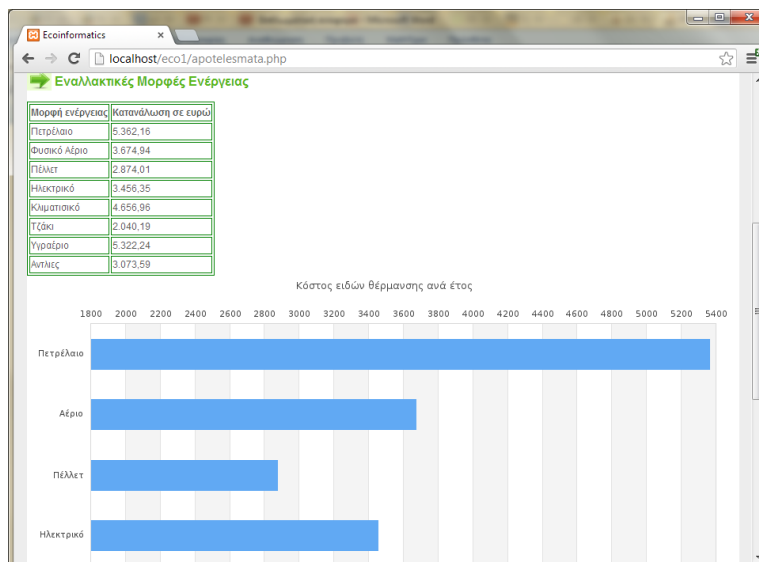
Εικόνα 13: Προβολή αποτελεσμάτων

Επιλέγοντας τι ποσό καταναλώνετε για θέρμανση και για οικιακές συσκευές ο χρήστης μπορεί να δει πόσα χρήματα ξοδεύει ετησίως για θέρμανση και για τις οικιακές συσκευές όπως φαίνεται στην Εικόνα 14.



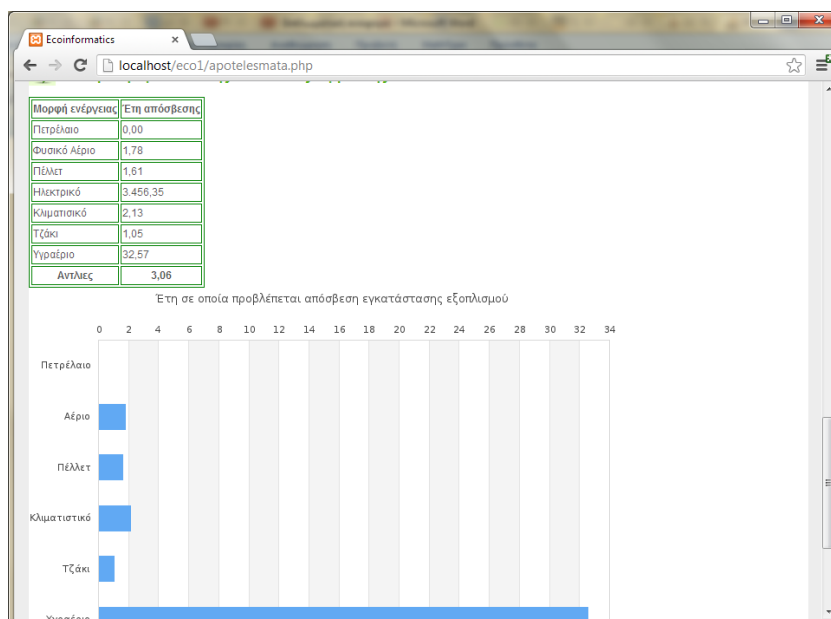
Εικόνα 14: Ετήσια κατανάλωση σε θέρμανση και οικιακές συσκευές

Επιλέγοντας Εναλλακτικές μορφές ενέργειας ο χρήστης μπορεί να δει πόσο θα του κόστιζαν ετησίως εναλλακτικές μορφές θέρμανσης. (Εικόνα 15)



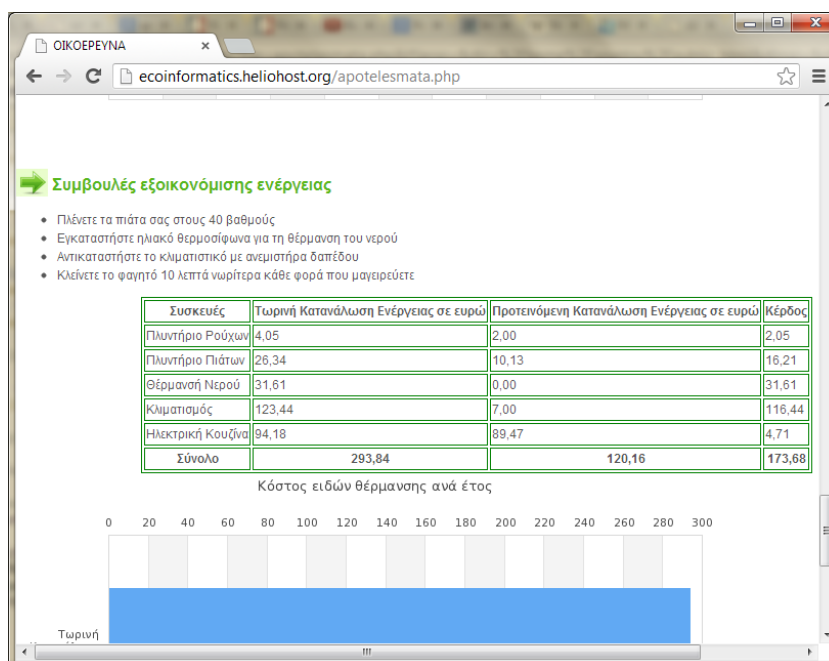
Εικόνα 15: Κόστος εναλλακτικών μορφών θέρμανσης

Επιλέγοντας απόσβεσης αντικατάστασης νέου είδους θέρμανσης ο χρήστης μπορεί να δει σε πόσα χρόνια προβλέπεται να αποσβέσει τον εξοπλισμό νέου είδους θέρμανσης. (Εικόνα 16)



Εικόνα 16: Απόσβεση εγκατάσταση νέου εξοπλισμού

Επιλέγοντας συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας ο χρήστης μπορεί να συμβουλευτεί προτάσεις που του γίνονται σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας των οικιακών συσκευών (Εικόνα 17).



Εικόνα 17: Συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας

Εύρεση προηγούμενης συνεδρίας

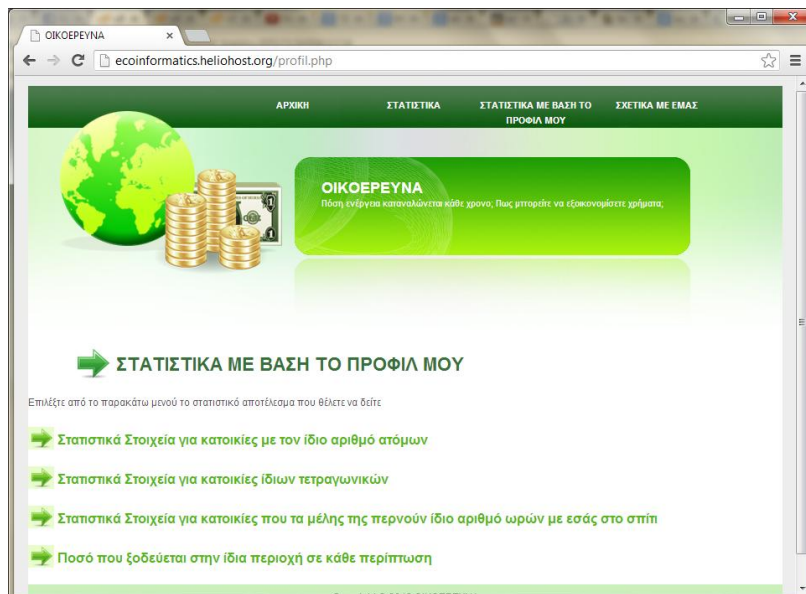
Μετά τη συμπλήρωση της φόρμας της εφαρμογής στέλνεται στο χρήστη ένα email με τον αριθμό συνεδρίας. Έτσι λοιπόν ο χρήστης μπορεί να ξαναδεί τα αποτελέσματα ή να αλλάξει κάποια από τα δεδομένα που είχε δώσει. (Εικόνα 18)



Εικόνα 18: Εύρεση παλιότερης συνεδρίας

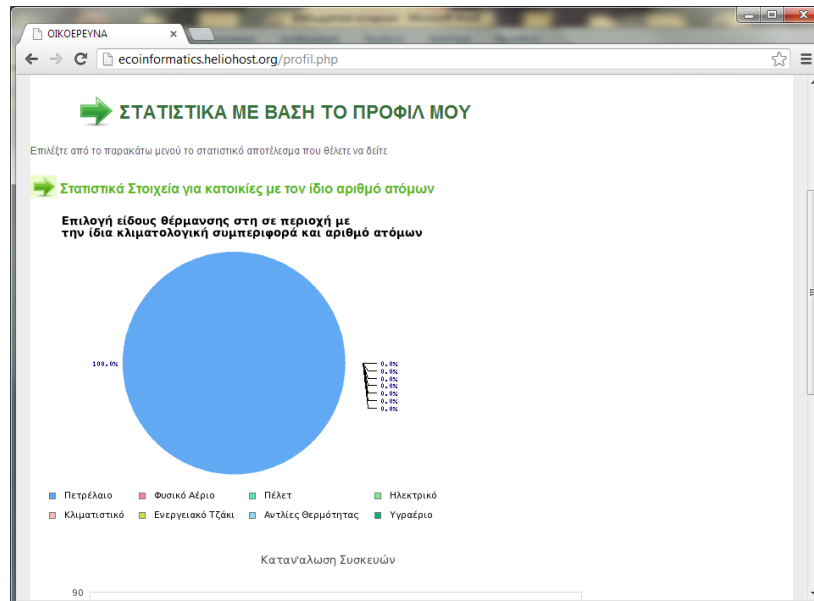
Αποτελέσματα με βάση το προφίλ μου

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων από το χρήστη δημιουργείται το προφίλ του το οποίο προσδιορίζεται από τη περιοχή που διαμένει σε συνδυασμό με τα άτομα που διαμένουν στο σπίτι, με το μέγεθος του σπιτιού σε τετραγωνικά μέτρα και με τις ώρες διαμονής στο σπίτι. Στην εικόνα 13 φαίνεται το μενού με τις επιλογές που παρουσιάζεται στο χρήστη.



Εικόνα 19 : Στατιστικά με βάση το προφίλ μου

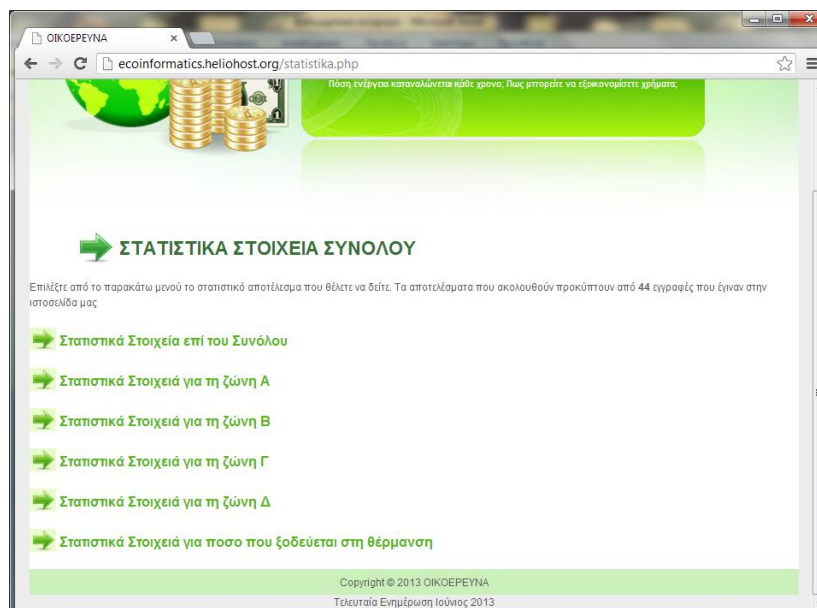
Στο μενού αυτό που εμφανίζεται ο χρήστης μπορεί να επισκοπήσει τα αποτελέσματα που διαμορφώθηκαν μέσα από τις εγγραφές (Εικόνα 20).



Εικόνα 20: Στατιστικά με βάση το προφίλ μου- Επισκόπηση αποτελεσμάτων

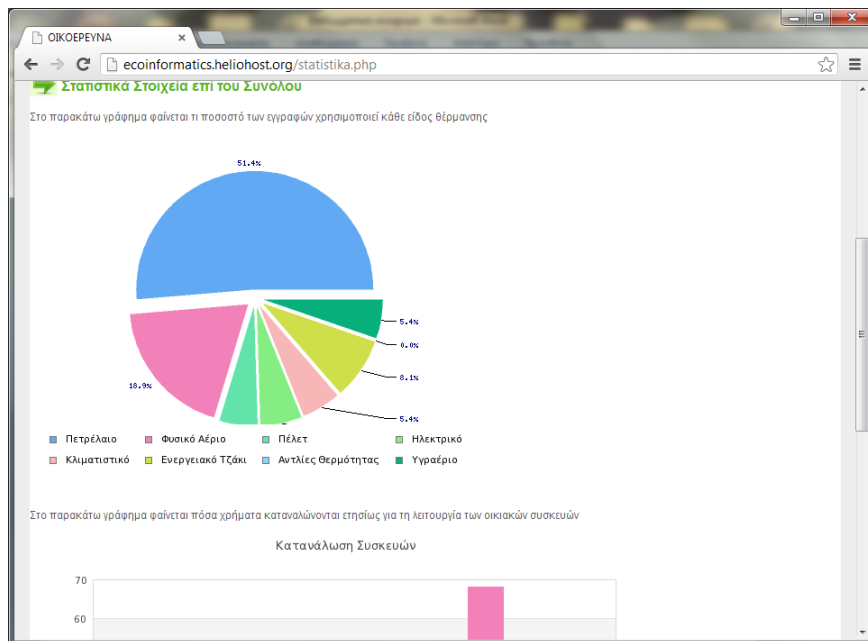
Στατιστικά του συνόλου

Από το μενού ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ο χρήστης μπορεί να δει τα στατιστικά στοιχεία του συνόλου των εγγραφών που έγιναν στην εφαρμογή ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ (Εικόνα 21).



Εικόνα 21: Στατιστικά στοιχεία του συνόλου

Ο χρήστης μπορεί από το μενού που του εμφανίζεται να δει τα στατιστικά στοιχεία όπως διαμορφώνονται από τις εγγραφές (Εικόνα 22).



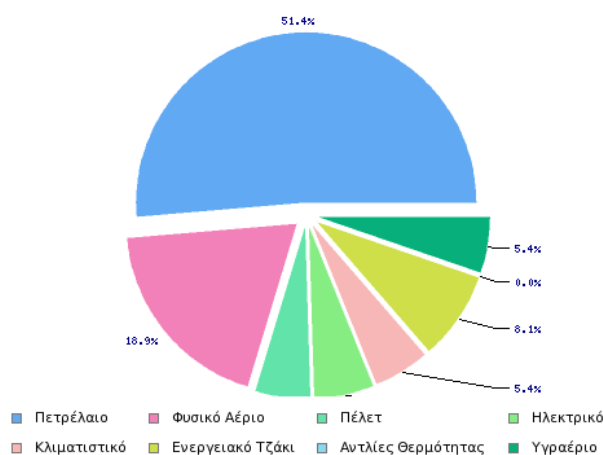
Εικόνα 22: Στατιστικά στοιχεία του συνόλου- Επισκόπηση αποτελεσμάτων

5. Αποτελέσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν από 150 εγγραφές που έγιναν στην ιστοσελίδα της εφαρμογής ΟΙΚΕΡΕΥΝΑ. Αρχικά τα στοιχεία εξετάζονται επί του συνόλου. Στη συνέχεια μελετάται το προφίλ των καταναλωτών και τέλος γίνεται μια αναφορά στην απόσβεση εγκατάσταση νέου είδους θέρμανσης.

5.1 Αποτελέσματα του συνόλου

Σε δείγμα 150 εγγραφών προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα. Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα που αναφέρονται στο σύνολο των εγγραφών. Στην Εικόνα 23 φαίνεται τι είδος θέρμανσης επιλέγουν οι Έλληνες.

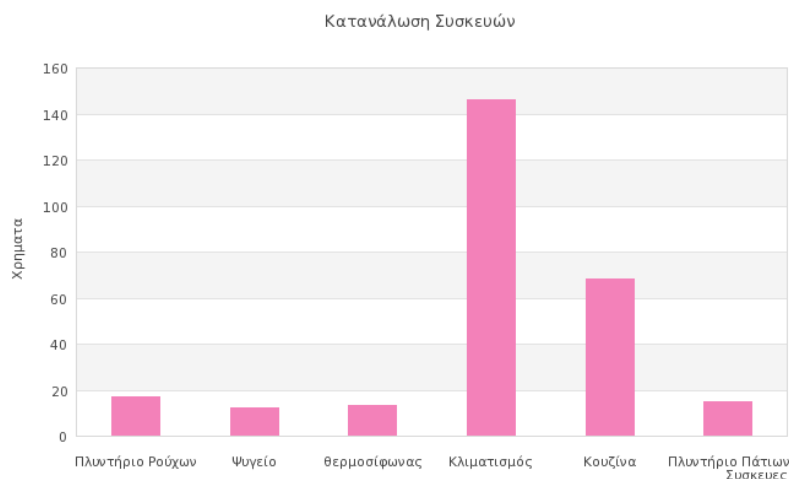


Εικόνα 23: Επιλογή θέρμανσης στο σύνολο

Η πλειοψηφία των εγγραφών επιλέγει για θέρμανση το πετρέλαιο. Δεύτερη θέση στις προτιμήσεις των χρηστών έρχεται το φυσικό αέριο ενώ οι άλλες μορφές θέρμανσης καταλαμβάνουν μικρότερο ποσοστό. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως παρόλο που το πετρέλαιο αποτελεί τη πιο «ακριβή» επιλογή θέρμανσης συνεχίζει να συγκεντρώνει τη πλειοψηφία των ελληνικών νοικοκυριών. Πιθανές αιτίες μπορεί να

είναι το κόστος εγκατάστασης νέου εξοπλισμού καθώς και άγνοια των νοικοκυριών για τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας και τα οφέλη τους.

Στην Εικόνα 24 παρουσιάζεται το ποσό που δαπανάται ετησίως από τα εγγεγραμμένα νοικοκυριά για τις οικιακές συσκευές.



Εικόνα 24: Χρήματα που ξοδεύουν ετησίως τα νοικοκυριά για τις οικιακές συσκευές

Από τα χρήματα που διαθέτουν ετησίως τα ελληνικά νοικοκυριά για θέρμανση το μεγαλύτερο ποσοστό των χρημάτων διατίθεται για το κλιματισμό των σπιτιών κατά τους θερινούς μήνες. Αμέσως μετά σε κατανάλωση χρημάτων έρχεται η ηλεκτρική κουζίνα. Στις υπόλοιπες συσκευές διατίθεται μικρότερο ποσό ετησίως.

Στατιστικά στοιχεία για την κλιματική ζώνη Α

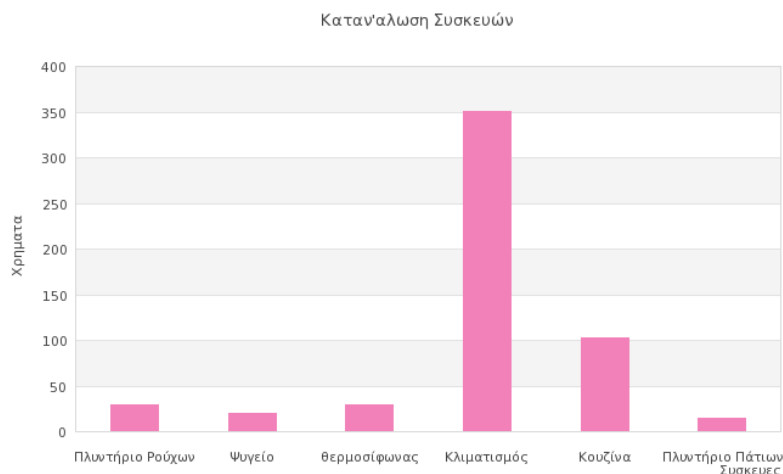
Στη συνέχεια παρουσιάζεται η επιλογή των νοικοκυριών της κλιματικής ζώνης Α σε είδος θέρμανσης Εικόνα 25.



Εικόνα 25: Επιλογή θέρμανσης στην ενεργειακή ζώνη Α

Παρατηρείται ότι το σύνολο των κατοίκων της ενεργειακής ζώνης Α επιλέγουν για θέρμανσης το πετρέλαιο. Πιθανές αιτίες μπορεί να είναι το κόστος εγκατάστασης καθώς και ότι οι περιοχές της κλιματικής ζώνης Α χαρακτηρίζονται από ήπιους χειμώνες. Έτσι λοιπόν, η απόσβεση εγκατάστασης ενός νέου εξοπλισμού θα αργήσει περισσότερο από ένα νοικοκυριό με πιο βαρύ χειμώνα.

Στη συνέχεια ακολουθεί το συγκριτικό γράφημα της κατανάλωσης των οικιακών συσκευών σε ευρώ.



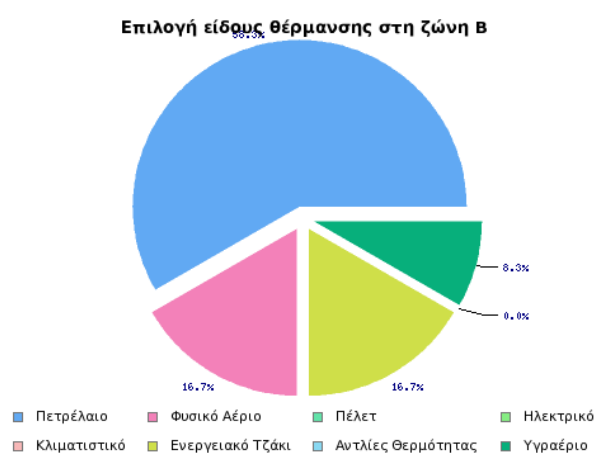
Εικόνα 26: Κατανάλωση οικιακών συσκευών της κλιματικής ζώνης Α

Το ποσοστό του ετήσιου ποσού που δαπανάται για κάθε συσκευή είναι το ίδιο όμως φαίνεται στην Εικόνα 26 πως το ποσό που δαπανάται για το κλιματισμό είναι αρκετά

αυξημένο συγκριτικά με το σύνολο Εικόνα 19. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί λόγω της κλιματικής περιοχής αφού η κλιματική ζώνη Α παρουσιάζει πιο θερμά καλοκαίρια και η ανάγκη για ψύξη των σπιτιών είναι αυξημένη.

Στατιστικά στοιχεία για την κλιματική ζώνη Β

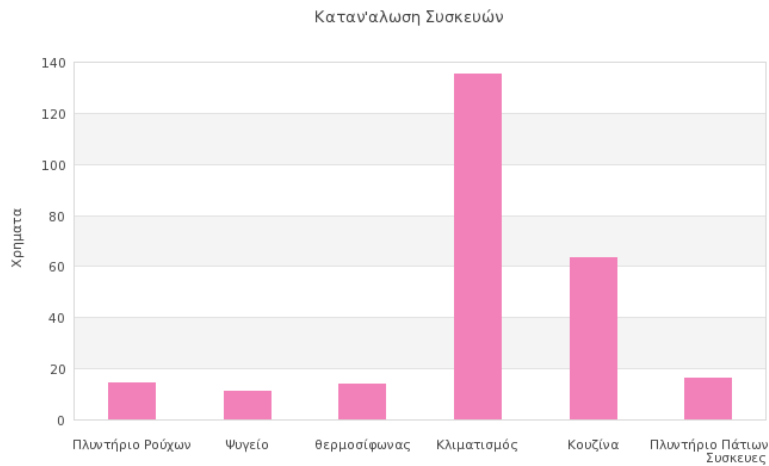
Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία της κλιματικής ζώνης Β (Εικόνα 27).



Εικόνα 27: Επιλογή είδους θέρμανσης στη κλιματική ζώνη Β

Το πετρέλαιο έρχεται πρώτο στις προτιμήσεις των νοικοκυριών. Σημαντικό ποσοστό καταλαμβάνουν και άλλες μορφές ενέργειας πιο οικονομικές όπως το φυσικό αέριο το ενεργειακό τζάκι και το υγραέριο.

Συνεχίζοντας ακολουθεί το γράφημα για το ποσό που ξοδεύεται ετησίως στις οικιακές συσκευές στη κλιματική ζώνη Β.

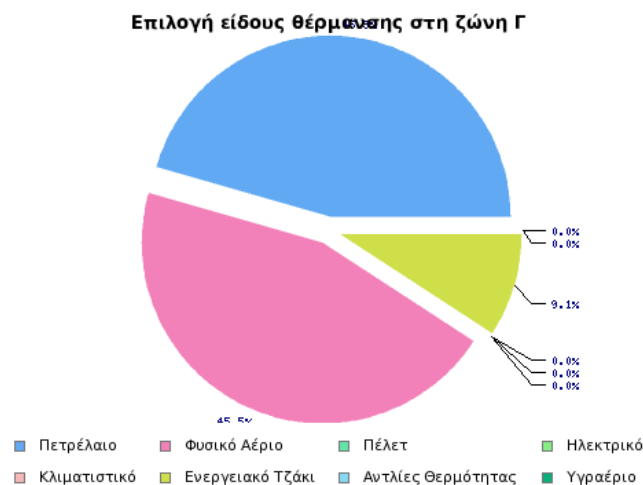


Εικόνα 28: Κατανάλωση οικιακών συσκευών στη κλιματική ζώνη Β

Το ποσοστό κατανάλωση οικιακών συσκευών παραμένει το ίδιο. Παρατηρείται ότι το ποσό που δαπανάται στο κλιματισμό είναι μικρότερο στη κλιματική ζώνη Β λόγω του πιο ήπιου καλοκαιριού.

Στατιστικά στοιχεία για την κλιματική ζώνη Γ

Στην εικόνα 29 φαίνεται τι επιλέγουν τα νοικοκυριά της κλιματικής ζώνης Γ για τη θέρμανσή τους.

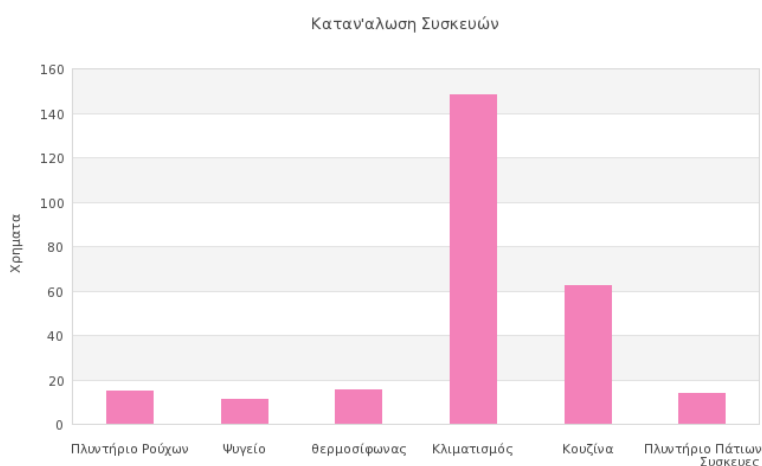


Εικόνα 29:Επιλογή θέρμανσης στη κλιματική ζώνη Γ

Μεγάλο ποσοστό των νοικοκυριών της ζώνης Γ επιλέγει το φυσικό αέριο για τη θέρμανσή του. Αυτό δικαιολογείται λόγω του ότι οι περιοχές της ζώνης Γ

παρουσιάζουν πιο βαρείς χειμώνες οπότε τα νοικοκυριά επιλέγουν πιο οικονομικούς τρόπους θέρμανσης. Παρόλα αυτά το πετρέλαιο εξακολουθεί και εδώ να έχει ένα σημαντικό ποσοστό στις επιλογές των νοικοκυριών.

Στη συνέχεια ακολουθεί η ετήσια κατανάλωση ποσών των οικιακών συσκευών για τη ζώνη Γ.

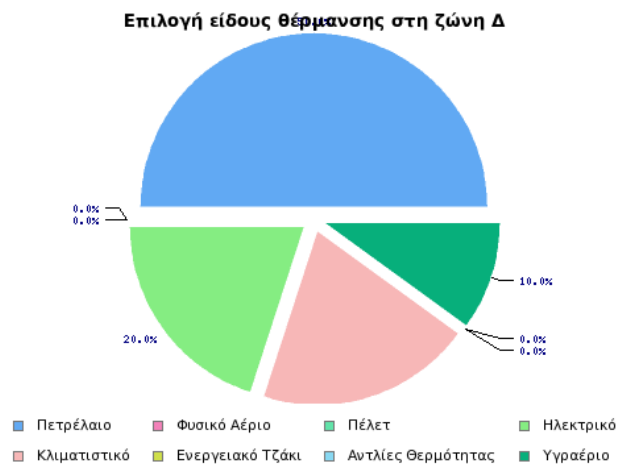


Εικόνα 30: Ετήσια κατανάλωση οικιακών συσκευών για τη ζώνη Γ

Στο γράφημα της εικόνας 30 φαίνεται η ετήσια κατανάλωση σε ευρώ των οικιακών συσκευών. Και εδώ το ποσό που καταναλώνεται σε κλιματισμό είναι μειωμένο σε σχέση με τη κλιματική ζώνη Α.

Στατιστικά στοιχεία για την κλιματική ζώνη Δ

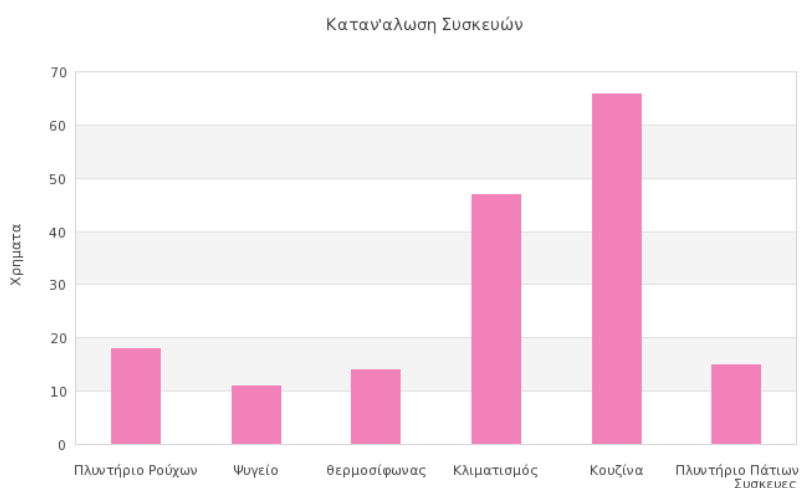
Στη συνέχεια παρουσιάζεται η επιλογή είδους θέρμανσης στη κλιματική ζώνη Δ. (Εικόνα 31)



Εικόνα 31:Επιλογή είδους θέρμανσης στη κλιματική ζώνη Δ

Στη κλιματική ζώνη Δ πρώτο στις προτιμήσεις έρχεται το πετρέλαιο. Δεύτερο είδος θέρμανσης στις επιλογές των νοικοκυριών έρχεται το κλιματιστικό, αμέσως μετά το ηλεκτρικό και τέλος το υγραέριο. Το φυσικό αέριο δεν υπάρχει στις επιλογές των καταναλωτών μιας και στους νομούς της κλιματικής ζώνης Δ δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις φυσικού αερίου.

Στην εικόνα 32 που ακολουθεί προβάλλεται το γράφημα ετήσιας κατανάλωσης οικιακών συσκευών.



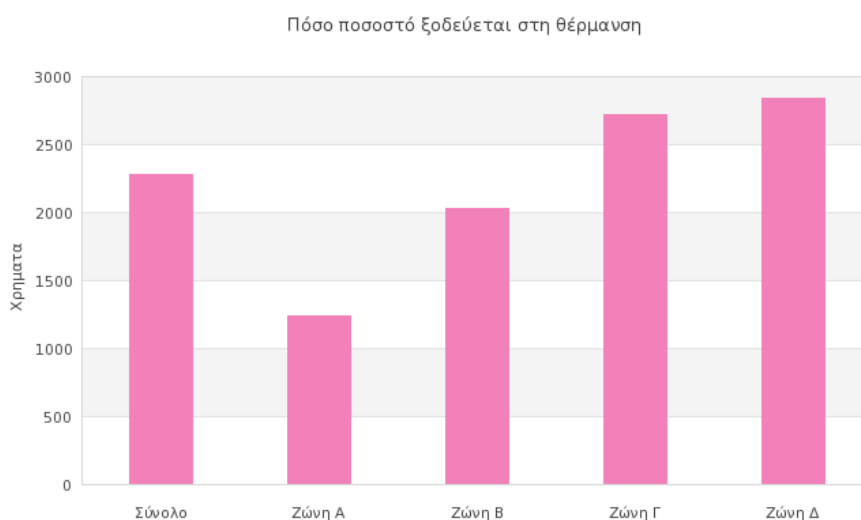
Εικόνα 32: Κατανάλωση οικιακών συσκευών στη κλιματική ζώνη Δ

Στη περίπτωση της κλιματικής ζώνη Δ το ποσό που καταναλώνεται για το κλιματισμό είναι αρκετά μειωμένο σε σχέση με τις άλλες κλιματικές ζώνες. Αυτό

οφείλεται στο γεγονός ότι η κλιματική ζώνη Δ παρουσιάζει χαμηλές καλοκαιρινές θερμοκρασίες οπότε οι ανάγκες για ψύξη κατά τους θερινούς μήνες είναι μειωμένες.

Τι ποσό καταναλώνεται για θέρμανση ανά κλιματική ζώνη;

Στην εικόνα 33 απεικονίζεται το γράφημα που απεικονίζει το ποσό που καταναλώνεται σε κάθε κλιματική ζώνη καθώς και στο σύνολο των νοικοκυριών.



Εικόνα 33: Το ποσό που ξοδεύεται στη θέρμανση σε κάθε κλιματική ζώνη

Όπως φαίνεται και στη παραπάνω εικόνα το μεγαλύτερο ποσό στη θέρμανση το δαπανά η κλιματική ζώνη Δ. Στη δεύτερη θέση έρχεται η κλιματική ζώνη Γ και έπειτα η Β. Το μικρότερο ποσό για τη θέρμανση όπως φαίνεται το δαπανά η ζώνη Α. Τα αποτελέσματα αυτά είναι λογικά αν αναλογιστούμε ότι στη κλιματική ζώνη Α ο ήπιος χειμώνας δεν απαιτεί μεγάλες ανάγκες σε θέρμανση ενώ αντίθετα στη ζώνη Δ ο βαρύς χειμώνας απαιτεί μεγαλύτερη δαπάνη στο τομέα της θέρμανσης.

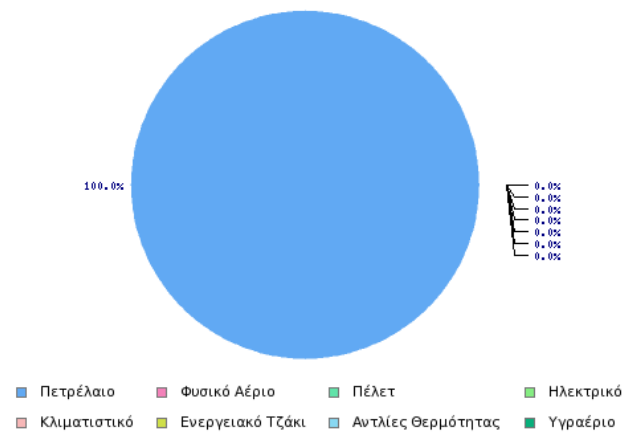
5.2 Προφίλ χρηστών

Σε αυτό το σημείο θα μελετηθεί το προφίλ ορισμένων κατηγοριών χρηστών. Οι χρήστες θα χωριστούν σε κατηγορίες ανάλογα με τον αριθμό των κατοίκων του σπιτιού, το μέγεθος του σπιτιού, τις ώρες διαμονής στο σπίτι σε αντιστοιχία με τη κλιματική ζώνη στην οποία διαμένουν.

Οικογένεια στην κλιματική ζώνη Α

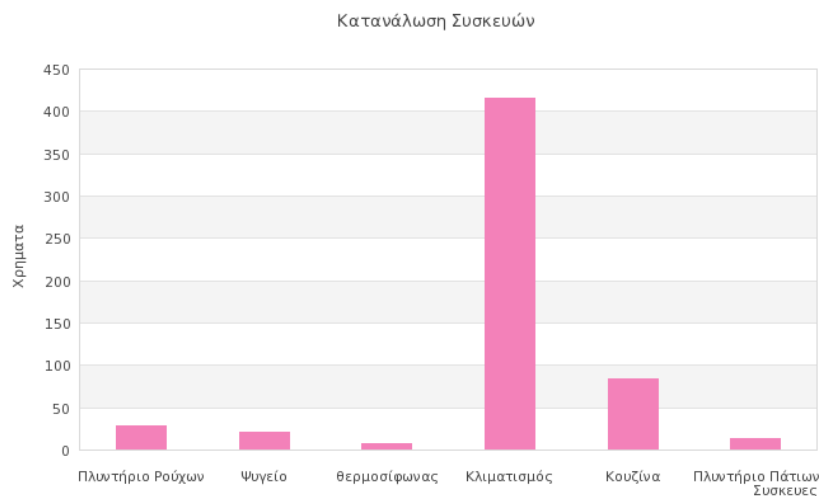
Θεωρούμε ως οικογένειες τη περίπτωση όπου διαμένουν στο σπίτι πάνω από τρία άτομα. Αρχικά στην εικόνα 35 παρουσιάζεται το είδος θέρμανσης που επιλέγουν οι οικογένειες στην κλιματική ζώνη Α

Επιλογή είδους θέρμανσης στη σε περιοχή με την ίδια κλιματολογική συμπεριφορά και αριθμό ατόμων



Εικόνα 34: Οικογένεια στη ζώνη Α- Επιλογή θέρμανσης

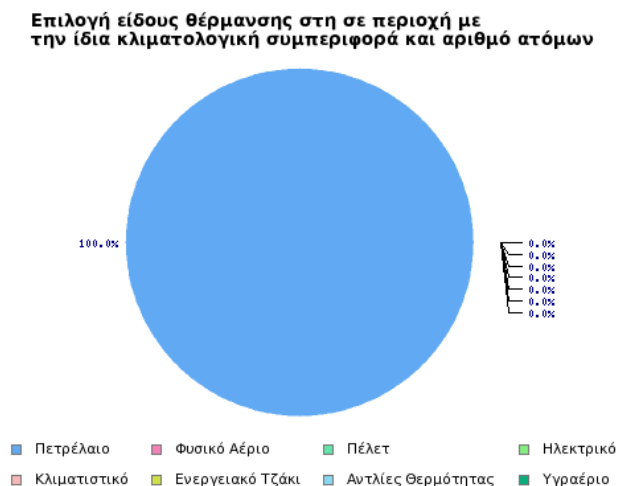
Παρατηρείται ότι το 100% των οικογενειών στη ζώνη Α επιλέγει για θέρμανση το πετρέλαιο. Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο αφού στη κλιματική ζώνη Α επιλέγεται κυρίως το πετρέλαιο ως μέσο θέρμανσης. Στην εικόνα 35 φαίνεται και το ποσό που καταναλώνεται για τις οικιακές συσκευές από μια οικογένεια στη κλιματική περιοχή Α.



Εικόνα 35: Κατανάλωση οικιακών συσκευών από οικογένεια στη ζώνη Α

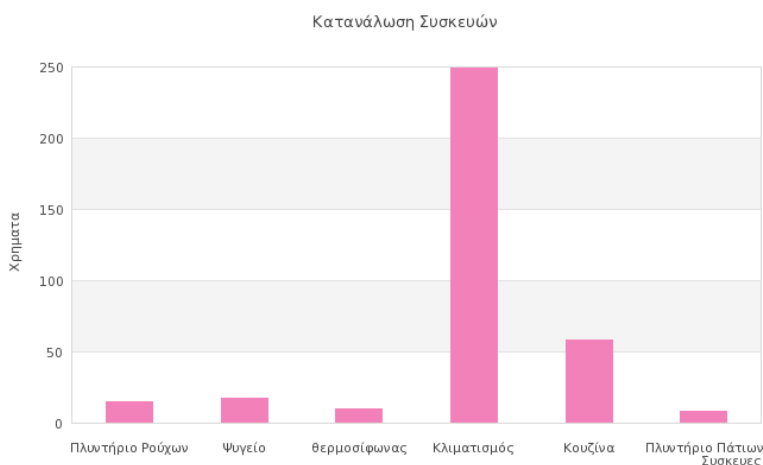
Ένα άτομο στη κλιματική ζώνη Α

Σε αυτό το σημείο θα αναλυθεί το προφίλ ενός ατόμου που ζει μόνο στη κλιματική ζώνη Α. αρχικά παρουσιάζεται το είδος θέρμανσης που προτιμάται. (Εικόνα 36)



Εικόνα 36:Επιλογή θέρμανσης από ένα άτομο στη ζώνη Α

Και εδώ όπως αναφέρθηκε και πιο πριν το σύνολο της κλιματικής ζώνης Α επιλέγει πετρέλαιο. Στη συνέχεια στην εικόνα 37 φαίνεται το ποσό που καταναλώνεται ετησίως στις οικιακές συσκευές από ένα άτομο στη ζώνη Α.

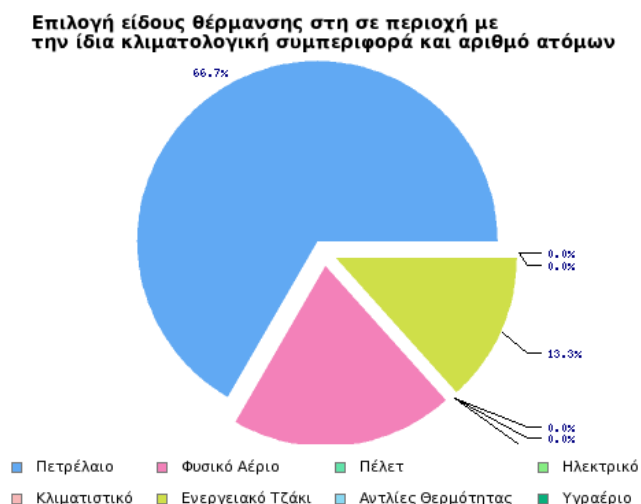


Εικόνα 37: Κατανάλωση ενέργειας στις οικιακές συσκευές από ένα άτομο στη ζώνη Α

Παρατηρούμε ότι τα ποσά που καταναλώνει μια οικογένεια στην κλιματική ζώνη Α είναι αυξημένα σε σχέση με τα ποσά που καταναλώνει ένα άτομο.

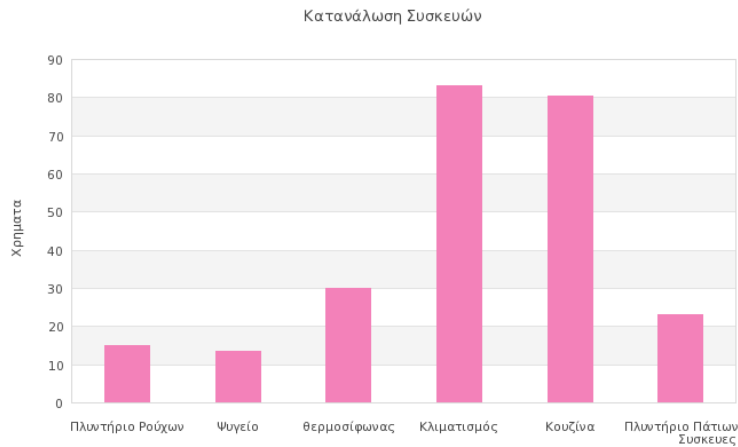
Οικογένεια στη κλιματική ζώνη Β

Θεωρούμε και πάλι οικογένεια από τρία άτομα και πάνω. Αρχικά θα εξεταστεί το η επιλογή του είδους θέρμανσης μιας οικογένειας στη κλιματική ζώνη Β. (Εικόνα 38)



Εικόνα 38:Επιλογή θέρμανση για οικογένεια στη ζώνη Β

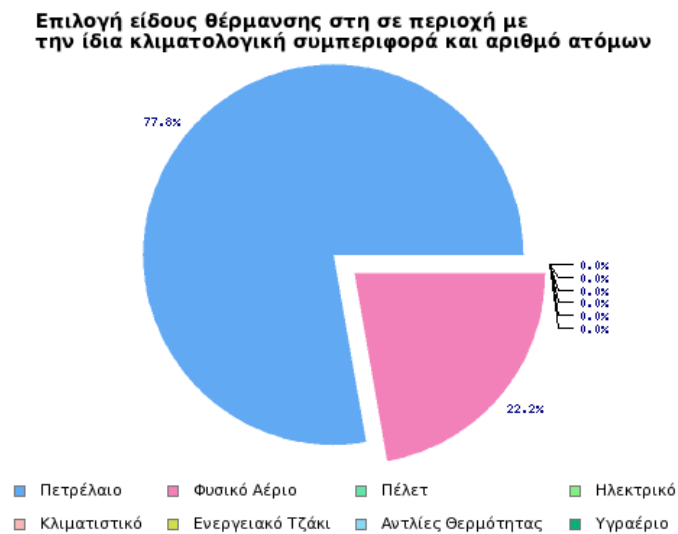
Η πλειοψηφία των οικογενειών της κλιματικής ζώνης Β επιλέγει πετρέλαιο για θέρμανση, ενώ σαν επόμενες επιλογές είναι το φυσικό αέριο και το τζάκι. Συνεχίζονται στην εικόνα 39 απεικονίζεται το ποσό που καταναλώνεται για τις οικιακές συσκευές από μια οικογένεια στη κλιματική ζώνη Β.



Εικόνα 39: Κατανάλωση ενέργειας οικιακών συσκευών από οικογένεια στη ζώνη B

Ένα άτομο στη κλιματική ζώνη B

Σε αυτό το σημείο θα αναλυθεί το είδος θέρμανσης που επιλέγει ένα άτομο που ζει μόνο του στη κλιματική ζώνη B.(Εικόνα 40)

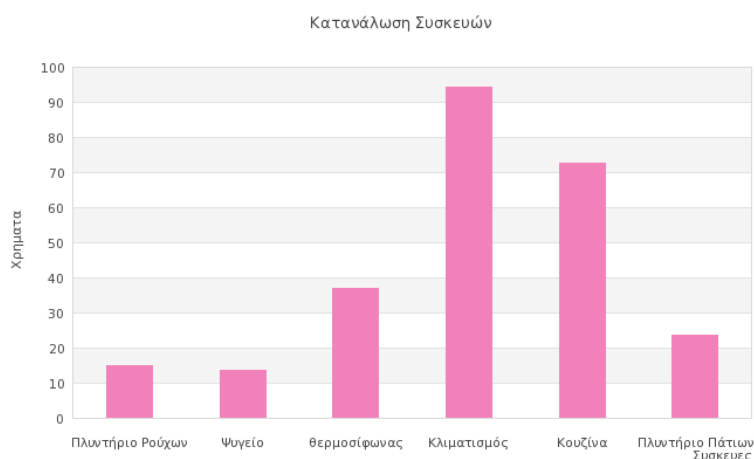


Εικόνα 40:Επιλογή θέρμανσης από ένα άτομο στη ζώνη B

Συγκριτικά με μια οικογένεια που κατοικεί στη κλιματική ζώνη B το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων που ζουν μόνοι επιλέγει το πετρέλαιο ως θέρμανση. Πιθανή αιτία μπορεί να είναι ότι το κόστος για θέρμανση για ένα άτομο που ζει μόνο είναι μειωμένο οπότε η διαφορά που θα το απέφερε μια ενδεχόμενη αλλαγή είδους

θέρμανσης θα ήταν μικρή. Συνεπώς και ο χρόνος απόσβεσης θα ήταν μεγάλος οπότε προτιμούν ως λύση το πετρέλαιο.

Στην εικόνα 41 φαίνεται το ποσό που καταναλώνει ένα άτομο στη ζώνη Β για τις οικιακές συσκευές.

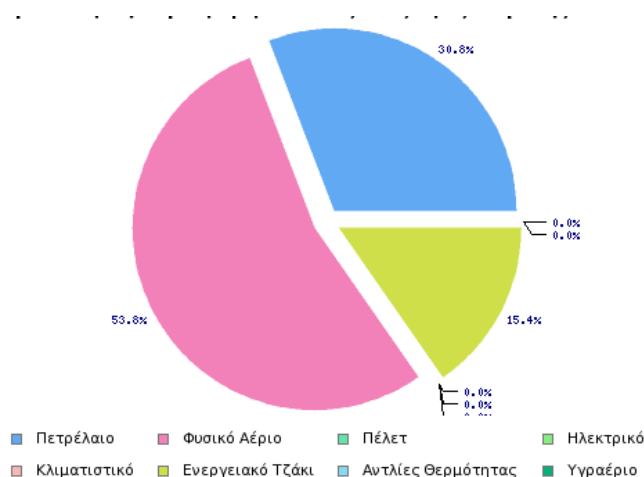


Εικόνα 41: Κατανάλωση οικιακών συσκευών από ένα άτομο στη ζώνη Β

Όπως φαίνεται τα ποσά σε σχέση με τη κατανάλωση ενέργειας των οικιακών συσκευών μια οικογένεια στην ίδια ζώνη είναι μειωμένα.

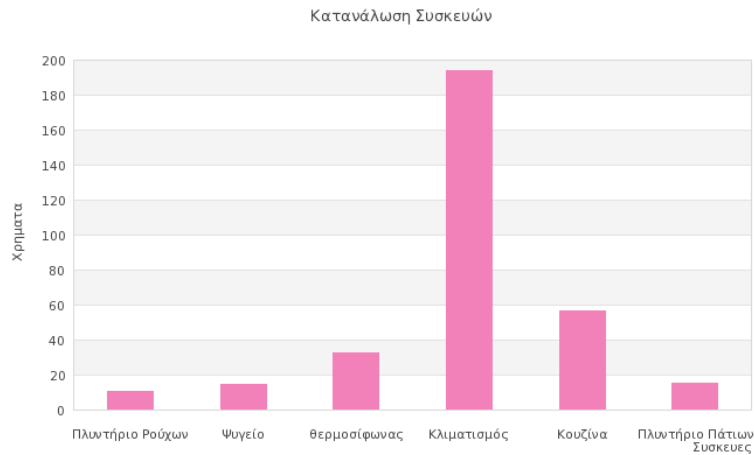
Οικογένεια στη κλιματική ζώνη Γ

Λαμβάνοντας υπόψη ως οικογένειες όταν τα μέλη του σπιτιού είναι άνω των τριών έχουμε ως επιλογές θέρμανσης για μια οικογένεια στη ζώνη Γ: εικόνα 42



Εικόνα 42: Επιλογή θέρμανσης οικογένειας στη ζώνη Γ

Η πλειοψηφία των οικογενειών στη κλιματική ζώνη Γ επιλέγει φυσικό αέριο ενώ στη δεύτερη θέση ανήκει το πετρέλαιο. Στη συνέχεια ακολουθεί το γράφημα με την ετήσια κατανάλωση ενέργειας ηλεκτρικών συσκευών.(Εικόνα 43)



Εικόνα 43:Κατανάλωση οικιακών συσκευών στη ζώνη Γ από οικογένεια

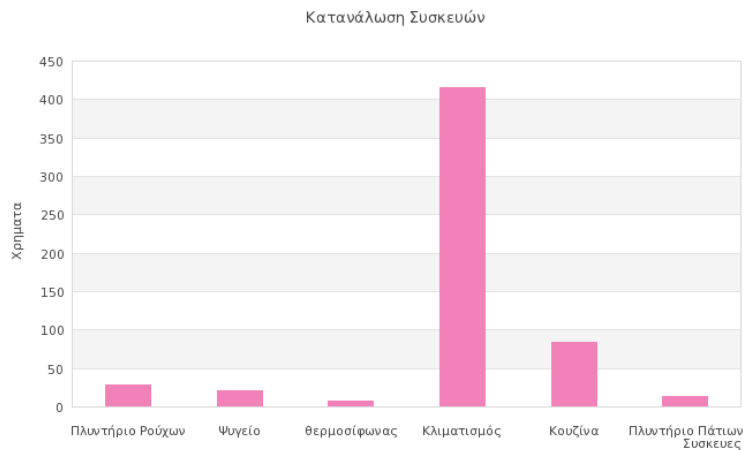
Ένα άτομο στη κλιματική ζώνη Γ

Στην εικόνα 44 που ακολουθεί φαίνεται το είδος θέρμανσης που επιλέγει ένα άτομο που κατοικεί σε περιοχή που ανήκει στη κλιματική ζώνη Γ



Εικόνα 44:Επιλογή θέρμανσης από ένα άτομο στη κλιματική ζώνη Γ

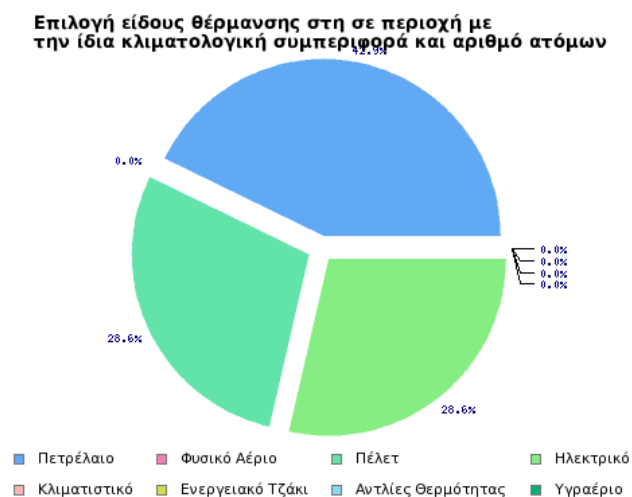
Το 100% των ατόμων που ζουν μόνα τους, σε αντίθεση με τις οικογένειες, επιλέγουν ως είδος θέρμανσης το φυσικό αέριο. Στη συνέχεια ακολουθεί το γράφημα με τις ετήσιες καταναλώσεις ενέργειας των οικιακών συσκευών (Εικόνα 45)



Εικόνα 45: Κατανάλωση οικιακών συσκευών από ένα άτομο στη ζώνη Γ

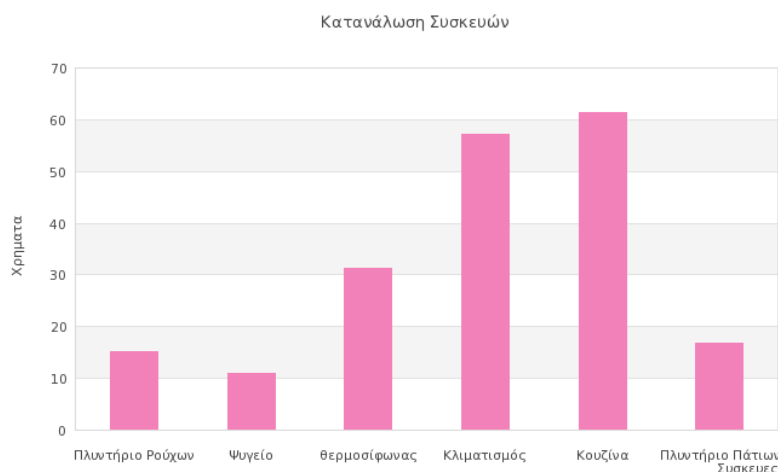
Οικογένεια στη κλιματική ζώνη Δ

Και πάλι θα θεωρήσουμε οικογένεια άνω των τριών ατόμων. Στην εικόνα 46 απεικονίζεται η επιλογή των οικογενειών της ζώνης Δ σε θέρμανση.



Εικόνα 46:Επιλογή θέρμανσης από οικογένειες στη ζώνη Δ

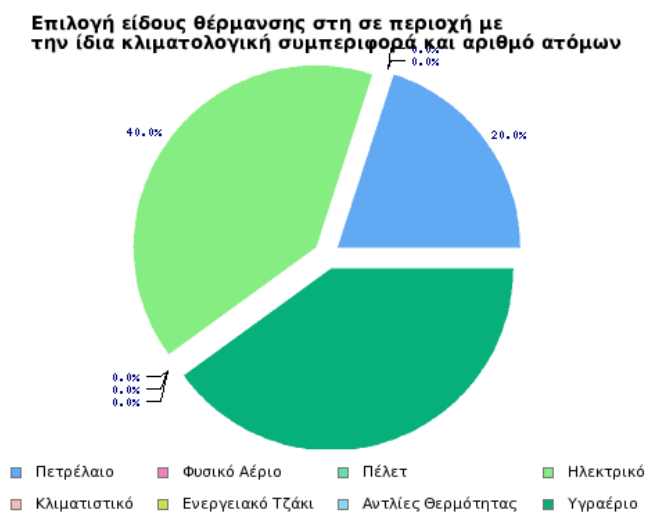
Το 42.9% των οικογενειών της ζώνης Δ επιλέγει πετρέλαιο για τη θέρμανση, το 28.6% επιλέγει πέλλετ και το 28.6% ηλεκτρικό. Στη συνέχεια ακολουθεί το ποσό που καταναλώνεται ετησίως από οικογένειες στη ζώνη Δ.



Εικόνα 47: Κατανάλωση ενέργειας σε οικιακές συσκευές στη ζώνη Δ από οικογένειες

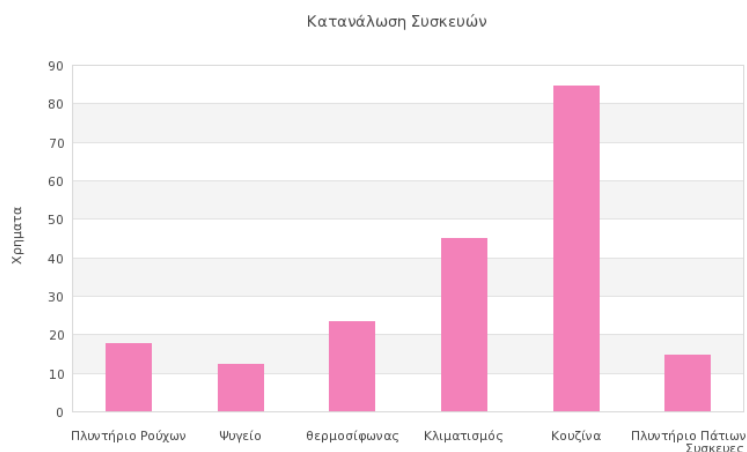
Ένα άτομο στην κλιματική ζώνη Δ

Ένα άτομο στη κλιματική ζώνη Δ κάνει τις εξής επιλογές σε θέρμανση. (Εικόνα 48)



Εικόνα 48: Επιλογή είδους θέρμανσης στη ζώνη Δ από ένα άτομο

Το 40% των ατόμων που ζουν μόνα στη ζώνη Δ επιλέγουν ως θέρμανση το πέλλετ, το 40% υγραέριο και το 20% πετρέλαιο. Στη συνέχεια ακολουθεί η ετήσια κατανάλωση ενέργειας οικιακών συσκευών στη κλιματική ζώνη Δ από ένα άτομο.



Εικόνα 49: Κατανάλωση συσκευών στη ζώνη Δ από ένα άτομο

Παρατηρείται γενικά ότι η κλιματική ζώνη Δ διαθέτει πιο λίγα ποσοστά στο κλιματισμό απ' ότι στις άλλες ζώνες. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι η κλιματική ζώνη Δ παρουσιάζει αρκετά δροσερά καλοκαίρια.

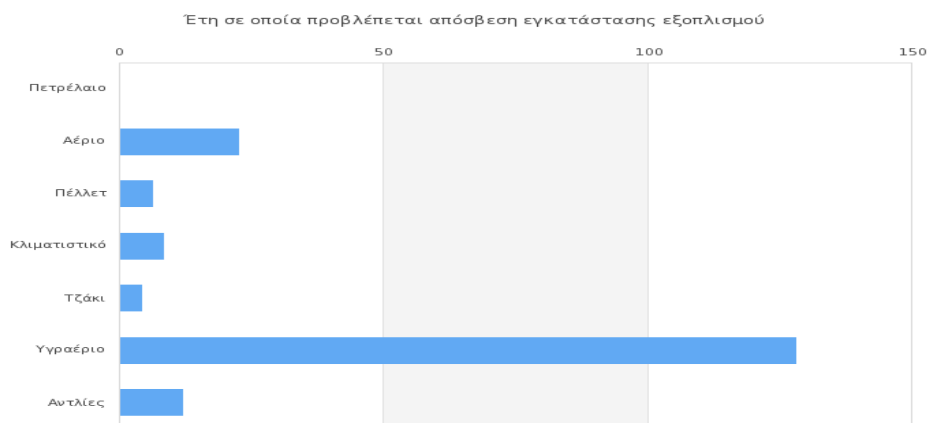
5.3 Απόσβεση εγκατάστασης νέου είδους θέρμανσης

Για να γίνει πιο κατανοητή η έννοια τη απόσβεσης νέου είδους θέρμανσης και για να εξετάσουμε πότε η εγκατάσταση ενός νέου είδους θέρμανσης είναι συμφέρουσα επιλογή θα εξετάσουμε ορισμένα σενάρια.

Σενάριο 1

Θεωρούμε ότι έχουμε μια μονοκατοικία 100 m², χτισμένη το 1990, στην οποία κατοικούν τέσσερα άτομα και έχει επιλεγεί ως είδος θέρμανσης το πετρέλαιο. Αυτό που θα αλλάζει κάθε φορά είναι η κλιματική ζώνη ώστε να παρατηρήσουμε σε πόσο χρόνο θα γίνει η απόσβεση εγκατάστασης ενός νέου είδους θέρμανσης για σπίτι με ίδια χαρακτηριστικά.

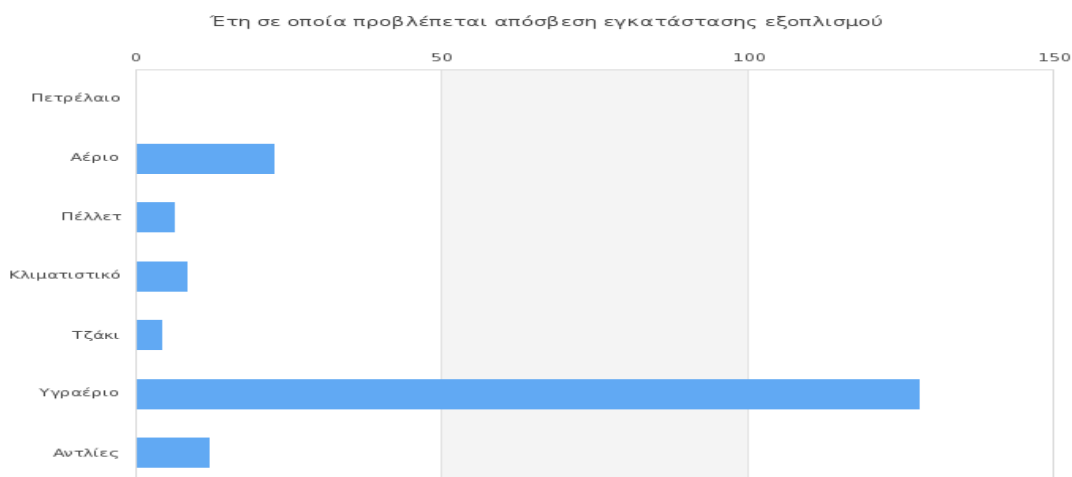
- Για τη κλιματική ζώνη Α απεικονίζεται στην εικόνα 50.



Εικόνα 50: Απόσβεση στη κλιματική ζώνη Α

Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται περίπου σε 4 έτη και το πέλλετ περίπου σε έξι έτη

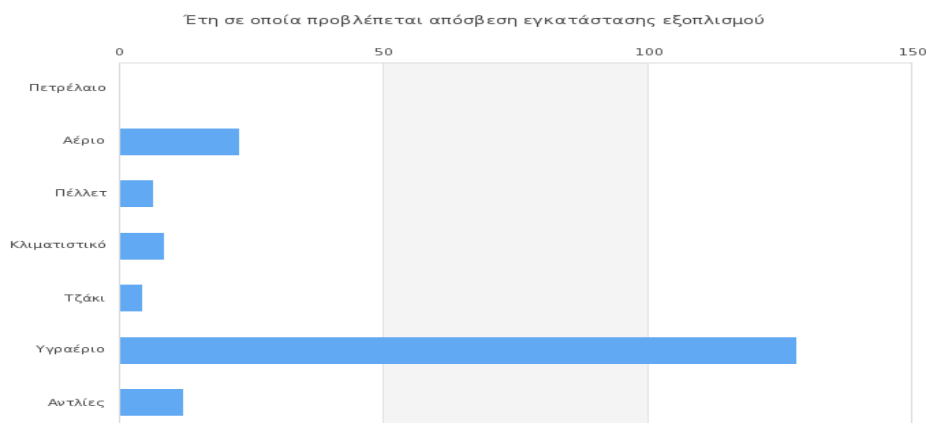
- Η κλιματική ζώνη Β απεικονίζεται στην εικόνα 51



Εικόνα 51: Απόσβεση στη κλιματική ζώνη Β

Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται περίπου σε τρία χρόνια ενώ το πέλλετ σε περίπου πέντε χρόνια.

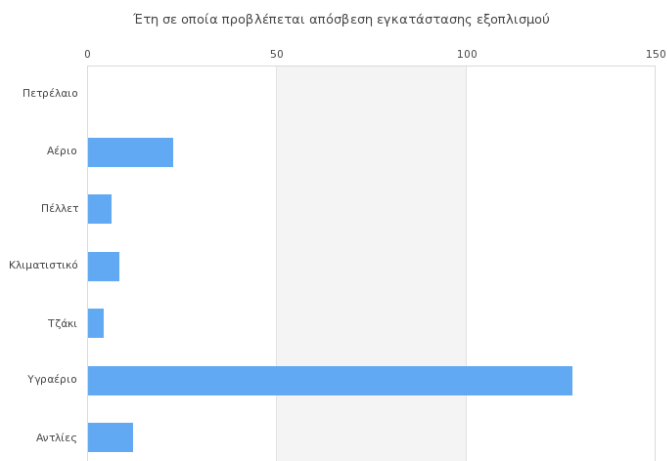
- Η κλιματική ζώνη Γ απεικονίζεται στη εικόνα 52



Εικόνα 52: Απόσβεση στην κλιματική ζώνη Γ

Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται περίπου σε 1 ½ χρόνο και το πέλλετ σε 2 χρόνια

- Η κλιματική ζώνη Δ απεικονίζεται στην εικόνα 53



Εικόνα 53: Απόσβεση στη κλιματική ζώνη Δ

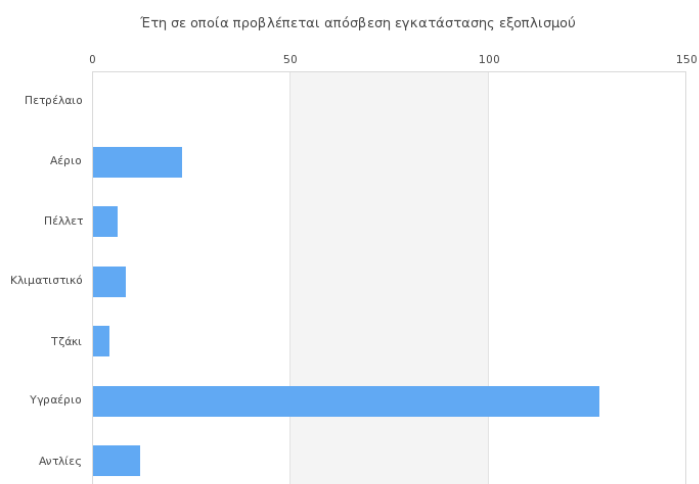
Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται σε ένα χρόνο ενώ το πέλλετ σε λιγότερο από δύο έτη.

Σύμφωνα λοιπόν με το παραπάνω σενάριο μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι μια εγκατάσταση νέου είδους θέρμανσης είναι πιο συμφέρουσα στις περιοχές με πιο βαριούς χειμώνες απ' ότι στις περιοχές με ήπιους χειμώνες. Έτσι λοιπόν η αντικατάσταση νέας εγκατάστασης θέρμανσης αποφέρει ταχύτερη απόσβεση στη κλιματική ζώνη Δ απ' ότι στη ζώνη Α.

Σενάριο 2

Θεωρούμε μιας μονοκατοικίας της κλιματικής ζώνης Γ κτισμένη το 1990. Στη μία περίπτωση η κατοικία θα έχει μέγεθος 45 m² ενώ στη δεύτερη θα έχει μέγεθος 140 m². Και στις δύο περιπτώσεις η αρχική μας θέρμανση είναι το πετρέλαιο.

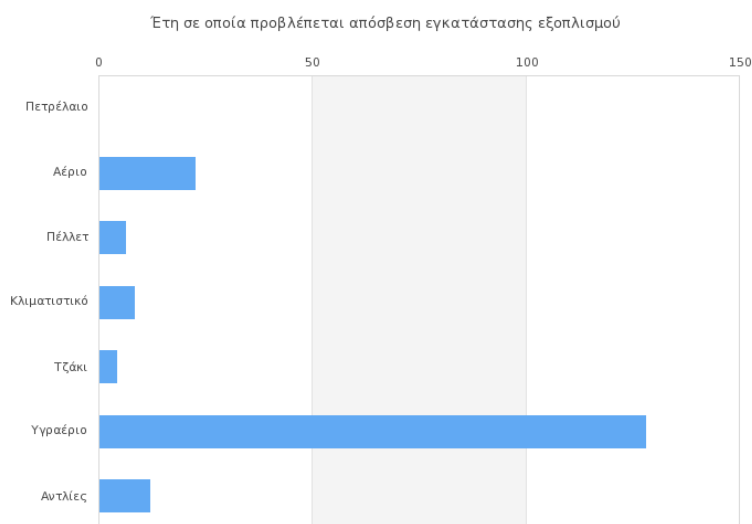
- Μονοκατοικία 45 m² στη κλιματική ζώνη Γ



Εικόνα 54: Απόσβεση σε μονοκατοικία 45 m²

Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται περίπου σε 4 έτη και το πέλλετ περίπου σε έξι έτη.

- Μονοκατοικία 140 m² στη κλιματική ζώνη Γ



Εικόνα 55: Απόσβεση σε μονοκατοικία 140 m²

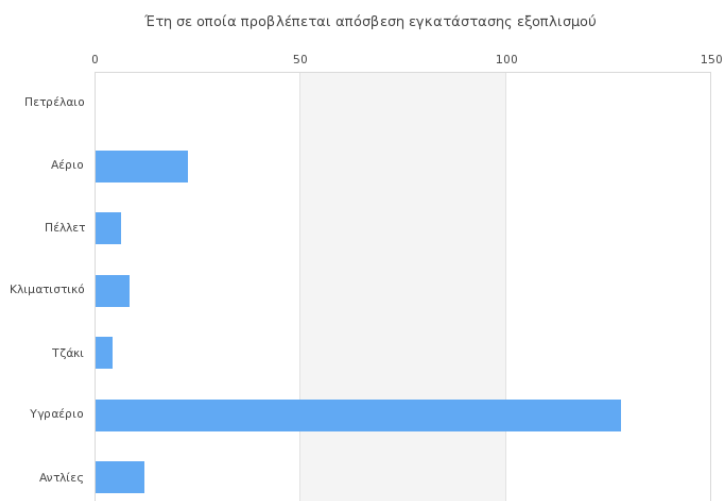
Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται περίπου σε ένα χρόνο ενώ το πέλλετ αποσβήνεται περίπου σε δύο χρόνια.

Σύμφωνα λοιπόν με το παραπάνω σενάριο παρατηρούμε πως μια αλλαγή στις εγκαταστάσεις θέρμανσης αποσβένεται πιο γρήγορα σε μεγάλα σπίτια απ' ότι σε μικρότερα.

Σενάριο 3

Θεωρούμε δύο μονοκατοικίες 120 m² στη κλιματική ζώνη Β που όμως η μία χτίστηκε το 1960 και η άλλη το 2000. Αυτή που χτίστηκε το 1960 είναι αμόνωνη κι αυτή που χτίστηκε το 2000 είναι μονωμένη. Και στις δύο περιπτώσεις η θέρμανση που χρησιμοποιείται είναι το πετρέλαιο.

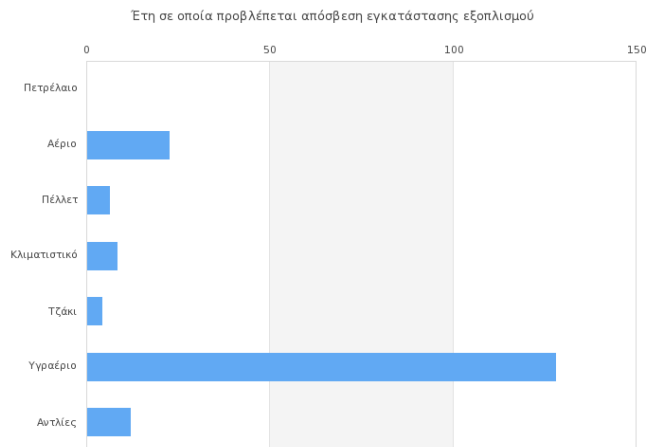
- Μονοκατοικία 120 m² στη κλιματική ζώνη Β χτισμένη το 1960



Εικόνα 56: Μονοκατοικία 120 m² στη κλιματική ζώνη Β χτισμένη το 1960

Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται περίπου σε 1 ½ έτη ενώ το πέλλετ περίπου σε 3 έτη.

- Μονοκατοικία 120 m² στη κλιματική ζώνη Β χτισμένη το 2000



Εικόνα 57: Μονοκατοικία 120 m² στη κλιματική ζώνη Β χτισμένη το 2000

Το ενεργειακό τζάκι αποσβήνεται περίπου σε 2 ½ έτη ενώ το πέλλετ περίπου σε 4 έτη.

Παρατηρούμε λοιπόν πως σε αυτό το σενάριο η αλλαγή του είδους θέρμανσης σε μια αμόνωτη κατοικία θα αποσβεστεί συντομότερα απ' ότι σε μια μονωμένη κατοικία

6. Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν εκτενώς τα συμπεράσματα από την εκπόνηση της διπλωματικής εργασία καθώς επίσης θα αναλυθούν οι προοπτικές της και οι μελλοντικές εργασίες που μπορούν να γίνουν.

6.1 Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που εξήχθησαν στο προηγούμενο κεφάλαιο μπορούμε να εξάγουμε ορισμένα συμπεράσματα σχετικά τη συμπεριφορά και τις επιλογές των καταναλωτών.

Η δημιουργία πράσινων-οικολογικών σπιτιών είναι ένα ζήτημα που απασχολεί τη παγκόσμια κοινότητα. Ιδανικά ένα τέτοιο σπίτι θα μείωνε στο ελάχιστο τους ρύπους και θα εξοικονομούσε αρκετά χρήματα. Όμως η ελλιπής τεχνογνωσία δημιουργούν εμπόδια στη κατασκευή τέτοιων κατοικιών. Επίσης η αδιαφορία για τη περιβαλλοντική μόλυνση κάνει τους κατοίκους των σπιτιών να αδιαφορούν για τις επιπτώσεις που μπορεί να προκαλέσει η κατασπατάληση της ενέργειας στο περιβάλλον.

Αν και το πετρέλαιο αποτελεί τη πιο ακριβή μορφή θέρμανσης η πλειοψηφία των κατοίκων συνεχίζει να την επιλέγει. Αυτό οφείλεται στα εξής γεγονότα: Τα περισσότερα σπίτια περιέχουν εγκαταστάσεις θέρμανσης πετρελαίου οπότε μια αλλαγή στη μορφή θέρμανσης σημαίνει αυτομάτως και αλλαγή στις εγκαταστάσεις θέρμανσης πράγμα που σημαίνει επιπλέον έξοδα και «ταλαιπωρία» κατοίκων. Επίσης από τα ποσά που δαπανώνται ετησίως για τη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών προκύπτει ότι οι καταναλωτές δεν ακολουθούν τους κανόνες εξοικονόμησης ενέργειας. Αυτό μπορεί να συμβαίνει είτε λόγω της ελλιπούς ενημέρωσης σχετικά με τα οικονομικά οφέλη της εξοικονόμησης ενέργειας, είτε λόγω των καθημερινών συνηθειών σπατάλης ενέργειας.

Επίσης οι κλιματολογικές συνθήκες παίζουν ουσιαστικό ρόλο στον ετήσιο οικιακό προϋπολογισμό. Έτσι λοιπόν, οι κατοικίες στις περιοχές με πιο ήπιους χειμώνες ξοδεύουν λιγότερα χρήματα ετησίως για θέρμανση. Από την άλλη, οι περιοχές με πιο βαριούς χειμώνες ξοδεύουν περισσότερα για θέρμανση τους χειμερινούς μήνες. Εδώ φαίνεται και η διαφοροποίηση στη καταναλωτική συμπεριφορά. Οι καταναλωτές που ξοδεύουν περισσότερα χρήματα αναζητούν εναλλακτικούς τρόπους θέρμανσης σε αντίθεση με όσους ξοδεύουν λιγότερα.

Επιπροσθέτως σύμφωνα με τα στοιχεία που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια προκύπτει ότι ο πιο συμφέρον τρόπος θέρμανσης είναι το ενεργειακό τζάκι μιας και παρουσιάζει το μικρότερο κόστος αλλά και έχει μικρό κόστος εγκατάστασης εξοπλισμού πράγμα που σημαίνει ότι η απόσβεση μπορεί να γίνει σε μικρό χρονικό διάστημα. Δεύτερο έρχεται το πέλλετ που παρουσιάζει μικρό κόστος αλλά και μικρό χρόνο απόσβεσης. Η πιο ασύμφορη επιλογή για θέρμανση είναι το πετρέλαιο όπου κοστίζει περισσότερο από όλες τις διαθέσιμες μορφές θέρμανσης. Ασύμφορο είδος θέρμανσης είναι επίσης το υγραέριο όπου έχει υψηλό κόστος και αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα απόσβεση εγκατάστασης.

Επίσης σύμφωνα με το προφίλ των χρηστών που αναλύθηκε στη προηγούμενη ενότητα παρατηρείται μια διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα την κατηγορία. Για παράδειγμα, τα άτομα που ξοδεύουν περισσότερα χρήματα στη θέρμανση, όπως οικογένειες, κάτοικοι περιοχών με δυσμενές κλίμα, αναζητούν περισσότερο εναλλακτικούς τρόπους θέρμανσης σε αντίθεση με όσους ξοδεύουν λιγότερα. Εδώ ίσως παίζει ρόλο και ο χρόνος απόσβεσης αφού ένα σπίτι με μεγαλύτερο ετήσιο κόστος θέρμανσης αποσβένει πιο γρήγορα μια πιθανή νέα εγκατάσταση. Συνεπώς, το ετήσιο κόστος επηρεάζει την απόφαση του καταναλωτή για το αν θα κάνει κάποια αλλαγή ή αν θα κάνει καλύτερη έρευνα αγοράς.

Το κόστος της χρήσης των οικιακών συσκευών επηρεάζεται κυρίως από τα άτομα που διαμένουν στο σπίτι. Έτσι λοιπόν, όσα περισσότερα άτομα μένουν στο σπίτι τόσο πιο συχνά χρησιμοποιούνται οι οικιακές συσκευές όπως το πλυντήριο ρούχων, το πλυντήριο πιάτων και η ηλεκτρική κουζίνα.

6.2 Προοπτικές

Η εφαρμογή ΟΙΚΟΕΡΕΥΝΑ αρχικά δημιουργήθηκε ώστε να χρησιμοποιείται από απλούς πολίτες ώστε να υπολογίζουν τα ετήσια έξοδά τους σε θέρμανση και ηλεκτρικές συσκευές. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν μπορούν να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω.

Με βάση τα στοιχεία που περιγράφηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο οι εταιρείες παραγωγής ενέργειας μπορούν να εφαρμόσουν καλύτερες πολιτικές μάρκετινγκ ώστε να καλύψουν πλήρως τις ανάγκες των καταναλωτών. Επίσης, σκιαγραφούνται καλύτερα οι προτιμήσεις και τα προφίλ των χρηστών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας μεταξύ των εταιρειών παραγωγής ενέργειας και παραγωγής θέρμανσης.

Επιπλέον, τα στοιχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τοπικούς και κυβερνητικούς παράγοντες ώστε να ενισχυθούν οι δημόσιες επιχειρήσεις και να προωθήσουν ενημερωτικά προγράμματα για τις εναλλακτικές μορφές θέρμανσης και ενέργειας. Μπορούν ακόμη να μελετήσουν τις καταναλωτικές τάσεις ώστε να ενισχύσουν τους καταναλωτές οικονομικά για να προτιμήσουν ένα εναλλακτικό είδος θέρμανσης ή ενέργειας συμβάλλοντας έτσι στη προστασία του περιβάλλοντος.

6.3 Μελλοντική Εργασία

Στην ενότητα αυτή προτείνονται οι μελλοντικές εργασίες και βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν ώστε η εφαρμογή ΟΙΚΕΡΕΥΝΑ να είναι πιο φιλική προς το χρήστη:

- Πιο λεπτομερής κατηγοριοποίηση των κλιματολογικών περιοχών της Ελλάδας. Η κατηγοριοποίηση μπορεί να γίνει με βάση τη πόλη, και όχι το νομό όπως γίνεται τώρα, για μεγαλύτερη ακρίβεια.
- Προβολή περισσότερων στατιστικών ανά περιοχή για καλύτερη μελέτη των αποτελεσμάτων.

- Βελτίωση του ερωτηματολογίου της εφαρμογής ώστε να μην είναι κουραστικό προς το χρήστη.

7. Βιβλιογραφία

- [1] D. Kolokotsa, C. Diakaki, E. Grigoroudis, G. Stavrakakis and K. Kalaitzakis, “Decision support methodologies on the energy efficiency and energy management in buildings”, *earthscan*, Volume 3, Pages 121-146
- [2] Kuo-Ming Chao, Nazaraf Shah, Adriana Matei, Tomasz Zlamaniec, Weidong Li, Chi-Chun Lo, Yinsheng Li, “Intelligent Interactive System for Collaborative Green Computing”, *earthscan*, Volume 4
- [3] Richard T. Watson, Marie-Claude Boudreau, Adela J. Chen, “Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the is Community”, *MIS Quarterly*, Volume 34 No. 1, Pages 28-33
- [4] G. Wood, M. Newborough, “Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: environment, behaviour and design”, *Energy and Buildings*, Volume 35, Pages 821-841
- [5] Druckman, A. and T. Jackson (2008). "Household energy consumption in the UK: a highly geographically and socio-economically disaggregated model." *Energy Policy* 36(8):3167– 3182
- [6] Βικιπαίδεια - <http://el.wikipedia.org/wiki/PHP> [Προσπελάσθηκε 1/06/2013]
- [7] Βικιπαίδεια - <http://el.wikipedia.org/wiki/CSS> [Προσπελάσθηκε 1/06/2013]
- [8] Βικιπαίδεια - <http://el.wikipedia.org/wiki/javascript> [Προσπελάσθηκε 1/06/2013]
- [9] Βικιπαίδεια - <http://el.wikipedia.org/wiki/mysql> [Προσπελάσθηκε 1/06/2013]
- [10] Βικιπαίδεια - <http://el.wikipedia.org/wiki/html> [Προσπελάσθηκε 1/06/2013]
- [11] Βικιπαίδεια - <http://el.wikipedia.org/wiki/xampp> [Προσπελάσθηκε 1/06/2013]
- [12] Thermansipress - <http://www.thermansipress.gr/thermansi> [Προσπελάσθηκε 29/11/2013]
- [13] Βικιπαίδεια - <http://en.wikipedia.org/wiki/Notepad> [Προσπελάσθηκε 2/6/2013]

- [14] ΔΕΗ - <http://www.dei.gr/Default.aspx?id=31157&nt=18&lang=1>
[Προσπελάσθηκε 10/12/2012]
- [15] Evan Mills, “The Home Energy Saver, Documentation of Calculation Methodology, Input Data, and Infrastructure”, *Journal of Environmental Planning and Management, Volume 50*
- [16] Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας
http://www.cres.gr/energy-saving/technologies_exikonomisis_ener.htm
[Προσπελάσθηκε 23/06/2013]
- [17] Armida do Paco, Lilia Varejao, “Factors affecting energy saving behaviour: a prospective research”, *Journal of Environmental Planning and Management, Volume 53, Pages 963-975*
- [18] Lucie Maruejois, David L. Ryan, Denise Young, “Eco-houses and the environment: A case study of occupant experiences in a cold climate”, *Energy and Buildings, Volume 62, Pages 368-380*
- [19] Δημοκρατία - <http://www.dimokratianews.gr/content> [Προσπελάσθηκε 1/06/2013]
- [20] JpGraph Net <http://jpgraph.net/download/manuals/chunkhtml/ch01.html>
[Προσπελάσθηκε 15/06/2013]